

01321  
1

Universidad Nacional Autónoma de México  
Escuela Nacional de Música



## PRINCIPIA MUSICA

NOTAS AL PROGRAMA  
que como requisito para obtener el grado de  
LICENCIADO EN COMPOSICIÓN

presenta

VÍCTOR GABRIEL ADÁN ACEVEDO  
mayo de 2003

Asesor: Dr. Julio Estrada

A

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# **PAGINACION DISCONTINUA**

# ÍNDICE

	página
Índice	i
Dedicatoria	ii
Prólogo	iii
Agradecimientos	iv
<b>1. Introducción general</b>	<b>1</b>
1.1 Ideas e intereses cardinales	1
1.2 Mapa cronológico de las obras	2
<b>2. Conceptos e ideas preliminares</b>	<b>3</b>
2.1 Taxonomía del movimiento	3
2.1.2 Micro-movimiento en MuSIC-Win 3.2	10
2.2 Transformaciones	14
2.2.1 Transformaciones simples	14
2.2.2 Transformaciones radicales	16
2.3 Sobre el análisis e invención de procesos autónomos y sus manifestaciones (diálogo 1)	17
2.3.1 Sobre la estética detrás del diálogo 1 (diálogo 2)	23
<b>3. Notas al programa</b>	<b>25</b>
3.1 Principia	25
3.2 Rotaciones	29
3.3 Cuarteto de cuerdas no. 2	50
3.4 Cronotopos	60
3.5 Morse	66
3.6 Micro-fonos	68
3.7 Machina	75
3.8 Improvisación dirigida	80
<b>4. Partituras y espectrogramas</b>	<b>82</b>
Principia (piano y violonchelo)	83
Rotaciones (viola sola)	93
Cuarteto de cuerdas no. 2	109
Cronotopos (electrónica)	155
Morse (pícolo/flauta y contrabajo)	169
Micro-fonos (2, 3 o 4 guitarras)	177
Machina (electrónica)	187
<b>Bibliografía</b>	<b>205</b>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**... a papá: congruencia, perseverancia, optimismo y valentía.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## PRÓLOGO

Este escrito representa una síntesis de mi trabajo de creación musical a lo largo de cuatro años aproximadamente, durante mis estudios en la Escuela Nacional de Música de la UNAM.

La mayor parte de este texto es resultado de una síntesis personal del trabajo de otros. A veces es difícil darse cuenta de cuáles son ideas propias, y cuáles no lo son. La asimilación de ideas de otros puede ser tan cabal que es completamente factible que una idea que creemos es nuestra no lo sea del todo. ¿De hecho, en qué medida podemos decir que existen ideas propias? La influencia de otros es inevitable para el crecimiento personal y por lo tanto deseable.

*If I have been able to see farther than others, it was because I stood on the shoulders of giants. Sir Isaac Newton*

Sea pues este trabajo, un modesto tributo a todas aquellas influencias; a todas esas grandes personas que me han forjado.

## AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento más profundo para mis padres, quienes me apoyaron incondicionalmente a lo largo de años de búsqueda, y de nuevos comienzos.

Agradezco también a David, mi hermano, por su apoyo y ayuda en mis momentos de dificultad a lo largo de la producción de este trabajo.

Agradezco especialmente a mi maestro y amigo Julio Estrada, a quien debo el impulso y desarrollo hacia la investigación que he tenido a lo largo de los últimos años y quien me mostró *el camino al extravío* creativo.

Un agradecimiento también a aquellos amigos y colegas que se tomaron el tiempo de leer este trabajo y hacer sus más afiladas observaciones: Sergio Aguilar Aguirre, Gildardo Cruz Rojas, Turcios Ruiz Espinosa, Hebert Vázquez y de nuevo a mi madre.

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Ideas e Intereses Cardinales

A lo largo de estos años he trabajado con diferentes metodologías guiado por diversos intereses e inquietudes. Algunos de estos intereses se han diluido, mientras que otros se han concentrado y vuelto cada vez más frecuentes. No obstante este camino ha seguido una evolución hacia la generalización... el proceso de búsqueda de los principios generales de mi proceso creativo.

Este escrito es destilación y resumen de lo que a mi parecer son los puntos que tienen mayor importancia en mi trabajo de composición.

- combinatoria
- orden vs. desorden
- tipos de movimiento
- forma abierta
- espacio
- concepción modular y metodología de tipo *ascendente (bottom-up)* vs. *descendente (top-down)*
- interacción ( $f(x)=y$ ), automatización
- *transesnesia* o transferencia sensorial

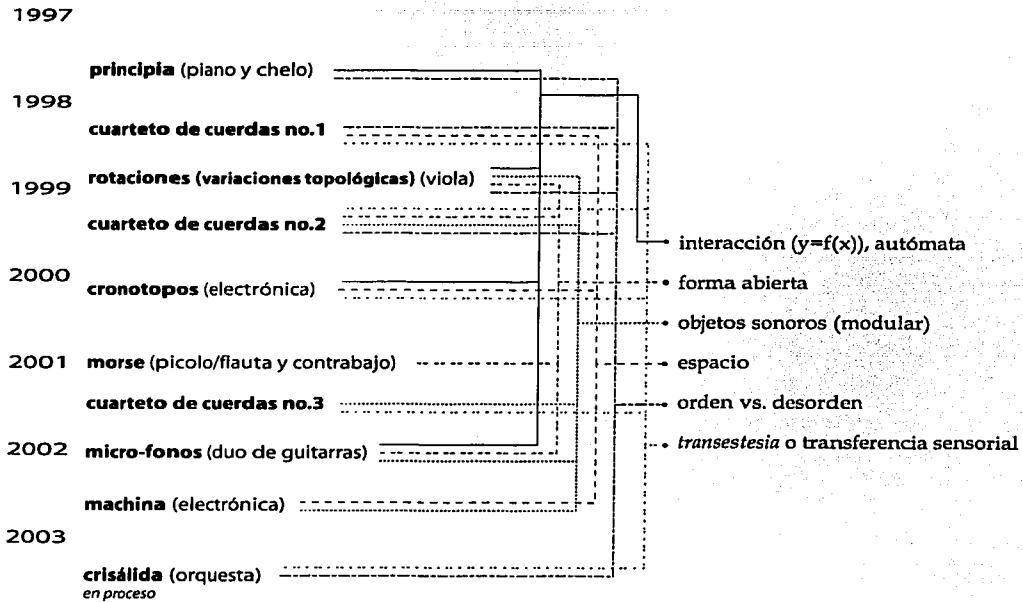
Estos puntos son los pilares sobre los cuales está construido este pequeño trabajo y serán abordados, a veces de manera directa, a veces de manera tangencial, a lo largo del mismo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## 1.2 Mapa Cronológico

El siguiente mapa cronológico muestra la relación entre las piezas realizadas en los últimos cinco años y los intereses, ideas y metodologías expuestos anteriormente.



MAPA CRONOLÓGICO DE OBRAS.

## CONCEPTOS E IDEAS PRELIMINARES

### 2.1 Taxonomía del Movimiento

La siguiente exposición sobre el movimiento es un bosquejo de lo que, a futuro, pretende ser una investigación profunda y detallada de las formas de movimiento; sin embargo, resulta útil hacerla para la comprensión de algunas de mis ideas en composición.

Para mejor entender al movimiento y poder definir una taxonomía, es necesario analizarlo y separarlo en sus componentes esenciales. Este proceso puede facilitarse partiendo de un par de trayectorias contrastantes que describen el movimiento de un par de objetos cualesquiera. En la siguiente ilustración el eje vertical representa la posición de los objetos, mientras que el eje horizontal representa el tiempo. ¿Qué es característico de cada trayectoria? ¿Qué las hace diferentes entre sí?

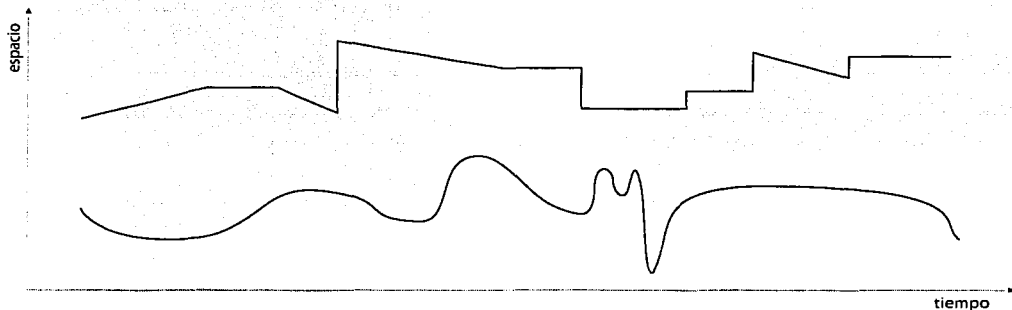


Ilustración 1: DOS TRAYECTORIAS ESENCIALMENTE DISTINTAS: LA PRIMERA COMPUESTA DE SEGMENTOS RECTOS, LA SEGUNDA DE SEGMENTOS CURVOS.

La primera diferencia notable es que la trayectoria superior está compuesta de *segmentos* rectos exclusivamente, mientras que la trayectoria inferior de segmentos curvos. Por segmento se entiende un fragmento de trayectoria que se caracteriza por tener una dirección distinta a la que tienen los segmentos que le antecede y que le sigue inmediatamente. Esto es fácil de ver en trayectorias compuestas de rectas, pero

en una trayectoria curva el ver los segmentos no es tan sencillo. De hecho, de ser estrictos con la definición anterior, se diría que la trayectoria inferior tiene una infinidad de segmentos, pues a cada instante hay un cambio de dirección. Es necesario cambiar esta definición, o hacerla más flexible, para que sea de alguna utilidad y tenga un sentido práctico en trayectorias curvas. Digamos entonces que un segmento es un fragmento de trayectoria que tiene una dirección substancialmente distinta a la que tienen los segmentos que le anteceden y que le siguen. Este "substancialmente distinta" es lo que permitirá identificar un conjunto finito de segmentos. Sin embargo, el concepto es demasiado vago aún. ¿Qué tan substancial es substancial? ¿En qué medida puede decirse que un cambio de dirección no es un cambio substancial? Un primer intento de definición sería como sigue:

Una trayectoria tiene un cambio de dirección substancial cuando tiene un cambio de sentido.

Al manejar un automóvil existe la opción de girar a la izquierda o a la derecha. Se pueden hacer giros pronunciados (produciendo círculos pequeños en la trayectoria del vehículo) o giros muy sutiles (produciendo círculos grandes). En este contexto puede decirse que hay un cambio de sentido cuando cambiamos de izquierda a derecha o viceversa. Cuando se habla de cambio de sentido se hace con relación a un ángulo o eje de referencia. En el ejemplo del automóvil, el ángulo de referencia es el ángulo del volante. Un sentido es giro a la derecha y el otro sentido giro a la izquierda. En las gráficas de las trayectorias (Ilustración 1) el sistema de referencia es el eje vertical (con sentido hacia arriba o hacia abajo); esto es equivalente a observar la pendiente de la curva. Cuando la curva sube, la pendiente es positiva; cuando la curva baja, la pendiente es negativa. De esta manera la trayectoria inferior constaría de 11 segmentos:

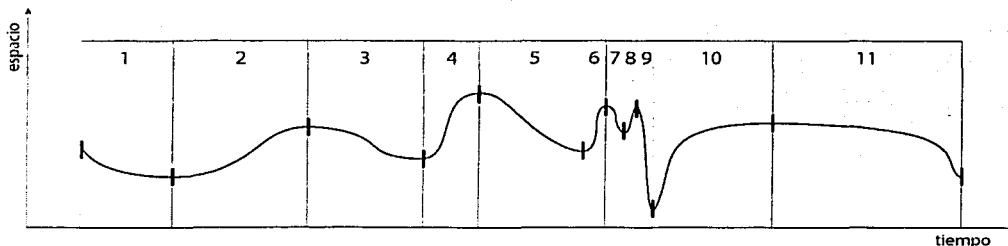
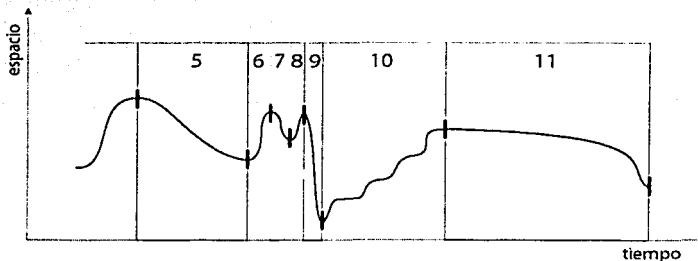


Ilustración 2: LOS SEGMENTOS DE LA TRAYECTORIA CURVA DEFINIDOS EN FUNCIÓN DE LA PENDIENTE. En el momento que hay un cambio de sentido (ascendente o descendente), ocurre un cambio de segmento.

Los puntos que delimitan cada segmento resultan ser las crestas y los valles de la trayectoria. Estos puntos son especialmente importantes en la definición del tipo de movimiento de una trayectoria, por lo que aquí se llamarán *puntos clave* (key frame), de manera análoga al término utilizado en cinemática. Sin embargo, estos puntos no son todo lo que define a la forma de moverse de una trayectoria. Si se observa el segmento número 10 de la Ilustración 2, se puede apreciar que la pendiente es muy pronunciada al comienzo, y después se hace menor a una velocidad relativamente rápida. El segmento puede percibirse compuesto de dos partes.

Para hacer el punto más evidente obsérvese el siguiente segmento:



**Ilustración 3: EL SEGMENTO 10 HA SIDO ALTERADO PARA ACENTUAR LO INSATISFACTORIO DE LA DEFINICIÓN DE SEGMENTO EN TÉRMINOS DE SENTIDO ÚNICAMENTE.**

De acuerdo a la definición de segmento que se ha establecido para trayectorias curvas, el segmento número 10 sigue siendo un solo segmento pues siempre es ascendente, sin embargo es claramente distinto a los otros; su oscilación interna lo hace muy peculiar. No es posible ignorar una diferencia tan notable; es necesario redefinir la noción de segmento, o alternatively, hacer una categorización de ella. ¿Qué hay al interior del segmento número 10? ¿Cómo describirlo? Lo que oscila es la velocidad a la que se mueve. Por lo tanto se puede definir el segmento secundario de la siguiente manera: llámense *segmentos secundarios* las oscilaciones que pueden advertirse al interior de un segmento principal, como consecuencia de sus variaciones de velocidad. Un *segmento secundario* está delimitado por velocidades con valores de tipo  $n \cdot v$ , donde  $n$  es cualquier número entero y  $v$  es una velocidad de referencia. Si la velocidad de la trayectoria pasa por el valor  $v$  arbitrario, o cualquier múltiplo entero  $n$  de éste, entonces se produce un nuevo segmento secundario. La variable  $v$  se puede entender como la resolución con la cual se desea dividir el segmento principal en segmentos secundarios. Mientras más grande sea  $v$ , habrá menos segmentos secundarios. Inversamente, mientras más pequeña sea  $v$ , habrá

más segmentos secundarios. En el caso del segmento número 10 de la ilustración 3, si  $v$  tiende al infinito, el segmento principal no contendrá segmentos secundarios. Si  $v=2$ , como se observa en la ilustración 4, el segmento número 10 contendrá 8 segmentos secundarios (denominados a y b en la gráfica) con dicho valor en  $v$ . Esto se debe a que la curva de velocidad toca los valores  $0 \cdot 2=0$  y  $1 \cdot 2=2$ .

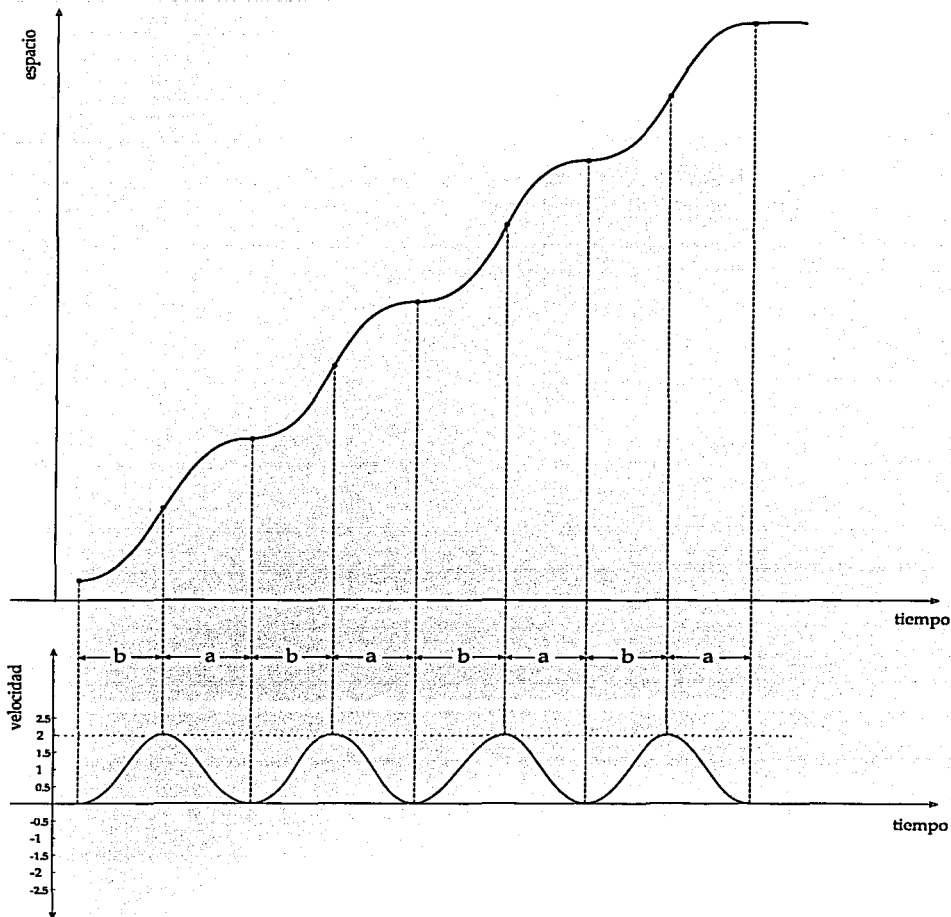


Ilustración 4: **SEGMENTO 10 JUNTO CON LA CURVA DE VELOCIDAD CORRESPONDIENTE.**  
Se observa que si  $v=2$ , se generan 2 segmentos secundarios (a, b) por oscilación.

Si  $v=1$ , entonces el segmento número 10 tendrá 16 segmentos secundarios, debido a que la curva de velocidad pasa por  $0 \cdot 1, 1 \cdot 1$  y  $2 \cdot 1$ .

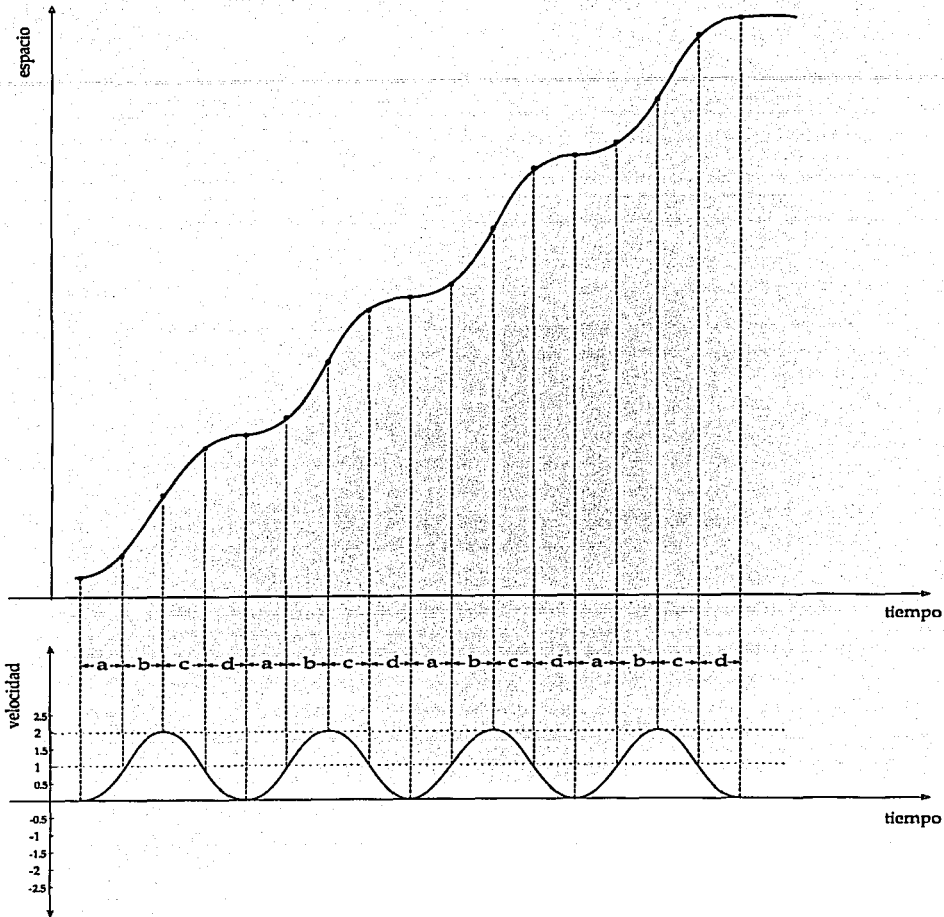
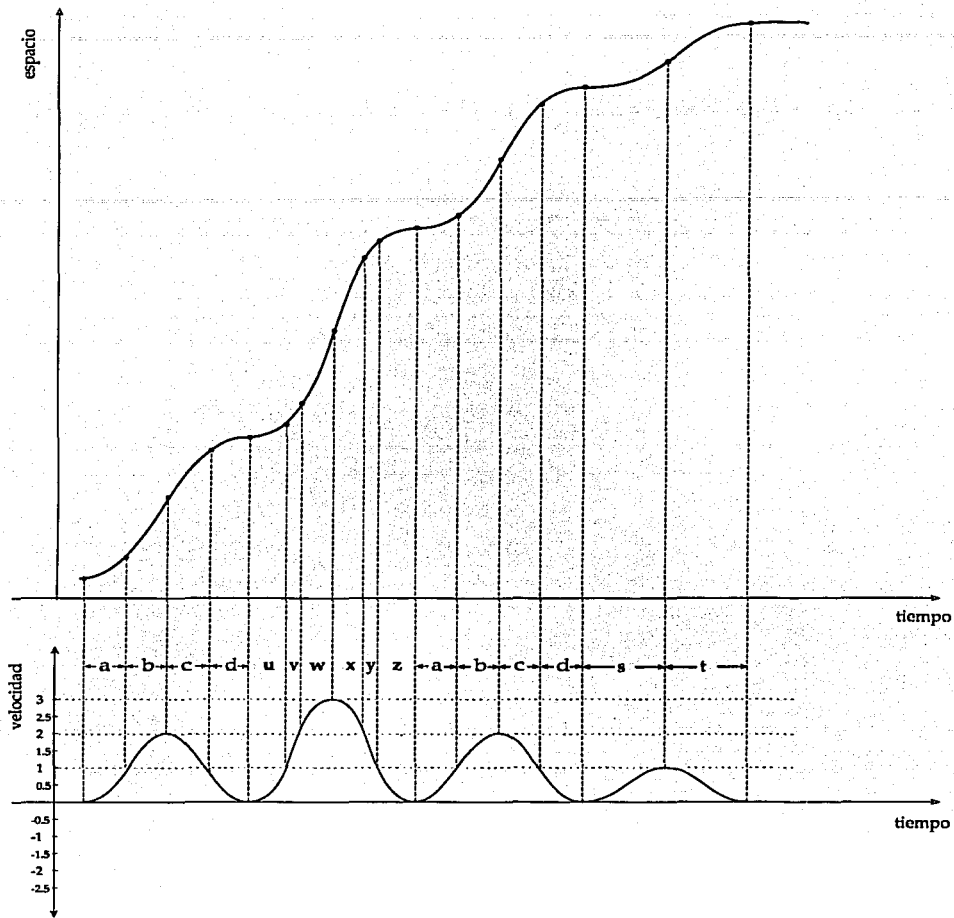


Ilustración 5: SEGMENTO 10 JUNTO CON LA CURVA DE VELOCIDAD CORRESPONDIENTE. Se observa que si  $v=1$ , se generan 4 segmentos secundarios (a, b, c, d) por oscilación.

La siguiente ilustración muestra un segmento cuyas ondulaciones internas son irregulares, es decir que la oscilación de velocidad no es constante como en las ilustraciones anteriores. Con  $v=1$ , se observa que cuando el cambio de velocidad en la trayectoria es pequeño, se generan pocos segmentos secundarios (s, t), pues la curva de velocidad pasa únicamente por dos valores de tipo  $n \cdot v: 0 \cdot 1$  y  $1 \cdot 1$ . Cuando el cambio de velocidad en la trayectoria es mayor, se generan más segmentos secundarios (u, v, w, x, y, z), pues la curva de velocidad pasa por un número mayor de valores de tipo  $n \cdot v: 0 \cdot 1, 1 \cdot 1, 2 \cdot 1, 3 \cdot 1$ .

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**Ilustración 6: TRAYECTORIA SIMILAR AL SEGMENTO 10, PERO IRREGULAR EN SU OSCILACIÓN. SU CURVA DE VELOCIDAD TAMBIÉN VARIA DEBIDO A ESTA IRREGULARIDAD. Se observa que en la segunda oscilación se generan seis segmentos secundarios (u, v, w, x, y, z), debido al rápido cambio de velocidad. Por contraste, en la última oscilación se generan solo dos segmentos secundarios (s, t) por el pequeño incremento de velocidad en la curva.**

Una vez caracterizado el movimiento y definidos sus varios componentes puede empezarse a bosquejar una taxonomía del movimiento.



## 2.1.2 Micro-movimiento en MúSIIC-Win 3.2

### Forma de onda definida por medio del potencial combinatorio de intervalos de tiempo<sup>1</sup>

En el campo del sonido resulta interesante observar las diferentes formas en que percibimos los movimientos vibratorios en función de la velocidad a la cual se mueven los cuerpos vibrantes.

En el año 2000 comencé a trabajar, conjuntamente con Julio Estrada y Max Díaz, en el diseño y programación de **MúSIIC-Win: Música, Sistema Interactivo de Investigación y Composición**.<sup>2</sup> MúSIIC-Win es un sistema de cómputo, basado en la teoría interválica de Julio Estrada (Estrada 1994, 139), que permite investigar el potencial combinatorio de materiales musicales de orden discontinuo: intervalos de altura y de duración que pueden ser expresados bajo la forma de melodías, armonías o ritmos. El módulo "forma de onda" de MúSIIC-Win es un proyecto de reciente desarrollo (UNAM-IIE-ENM / SNI 2001-2003) y contempla la generación a futuro de formas de onda constituidas por sus componentes de frecuencia y de amplitud, idea teórica propuesta por Estrada y desarrollada por mi en el programa MúSIIC-Win, versión 3.2. Actualmente, el módulo **forma de onda** genera pulsos a intervalos de tiempo definidos con números enteros para simplificar la combinatoria entre intervalos que sirven para segmentar la forma de onda. Esta última es tratada aquí como una *identidad de intervalos*<sup>3</sup> de tiempo expresada bajo la forma de una serie de números enteros ordenados del menor al mayor. Por ejemplo: dada una identidad de intervalos, el conjunto de los mismos es permutado de acuerdo a un método que los ordena de acuerdo a sus relaciones de mínima distancia, "d1", lo cual genera un *permutaedro*, que representa el potencial combinatorio de cada identidad de intervalos. El método de exploración de identidades de intervalos en la forma de onda se aproxima a ésta a nivel molecular dentro de un continuo hecho de mínimas transiciones entre permutaciones. Este método constituye un nuevo modelo de transformación combinatoria continua de la forma de onda, asunto de interés en acústica.

---

<sup>1</sup> Adaptado del artículo "La transformación continua de la forma de onda por medio del potencial combinatorio de sus intervalos de tiempo.", presentado en el ISMA (International Simposium of Musical Acoustics) 2002, en la ciudad de México (Estrada / Adán, 2002).

<sup>2</sup> MúSIIC-Win es un producto del proyecto PAPIME-UNAM (Programa de Apoyo a Proyectos de Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza de la Universidad Nacional Autónoma de México) 1997-2000 asignado a la Escuela Nacional de Música (ENM), como propuesta del Laboratorio de Creación Musical (LACREMUS 2002, 10), del cual Julio Estrada es el titular-responsable.

<sup>3</sup> Una *identidad* es un conjunto de intervalos, resultantes de la partición de un intervalo base, que mantienen un orden de dimensión creciente. Ejemplo: la identidad del conjunto de intervalos {2,5,3,2} sería expresada como el conjunto ordenado (2,2,3,5). (Estrada 1994, 140).

La manera de generar las formas de onda en MÚSIC-Win 3.2 es la siguiente:

- 1- Se parte de un intervalo arbitrario de tiempo, que es el periodo de la forma de onda ( $1/\text{frecuencia}$ ).
- 2-  $1/\text{frecuencia}$  se divide entre segmentos iguales para generar la escala deseada.
- 3- Se selecciona, ya sea una identidad o una de sus posibles permutaciones, distribuyendo sus intervalos como puntos de referencia en una recta temporal. Ejemplos:

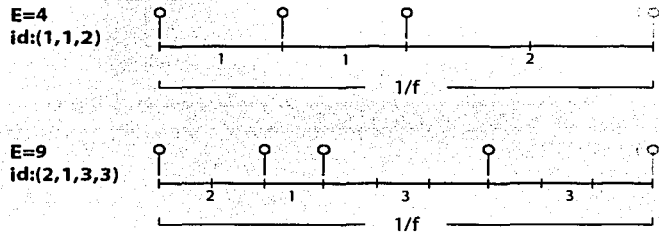


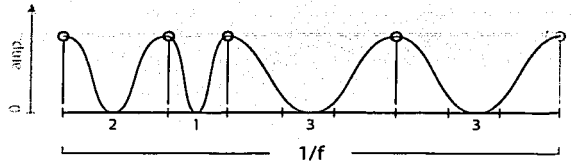
Ilustración 1: REPRESENTACIÓN DE LOS INTERVALOS DE LA IDENTIDAD COMO PUNTOS TEMPORALES: identidad  $Id_4$  (1,1,2), escala  $E_4$  y permutación de la identidad  $Id_{17}$  (1,2,3,3).

Lo relevante de esta aplicación es la forma de distribuir la información en el tiempo dentro de un ciclo, así como los desplazamientos que al interior de éste genera el orden que siguen las permutaciones.

Al aplicar la *Teoría d1* a la generación de vibraciones por medios digitales, recurrí a un método sencillo consistente en una interpolación curva entre los puntos de mayor amplitud, definidos por los intervalos de tiempo de cada identidad (o de una permutación cualquiera de los intervalos de ésta) y el punto de reposo, nivel de amplitud 0.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

E=9  
id:(2,1,3,3)



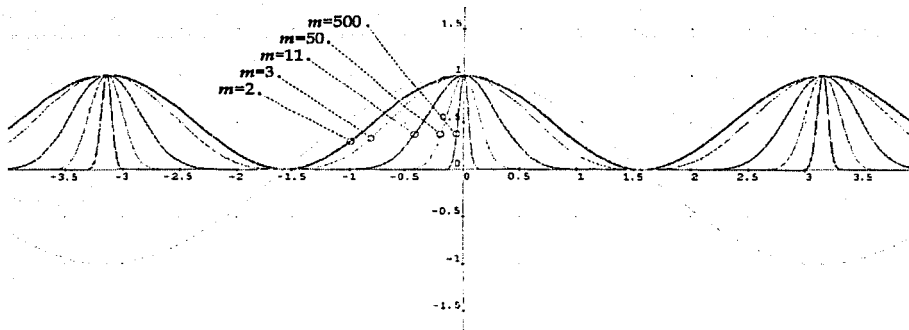
**Ilustración 2: SERIE DE INTERVALOS DE TIEMPO QUE DEFINE OSCILACIONES CON AMPLITUD CONSTANTE. Los intervalos corresponden a la identidad Id17 (1,2,3,3). Obsérvese que los intervalos aparecen al pie de cada oscilación.**

Dicha interpolación está definida como sigue:

$$\text{amplitud} = |\cos(\pi/i \cdot t)|^m \quad \text{para } 1 < m < \infty$$

donde  $t$  es el tiempo,  $i$  es un intervalo cualquiera de la identidad y  $m$  es la variable que define la curvatura de la forma de onda, variable que en MÚSIC-Win 3.2 es definida por el usuario. <sup>4</sup> La ecuación arriba expresada tiene como objetivo el procurar que los cambios al interior de la forma de onda puedan ocurrir de manera imperceptible. Ello no obstante, la variable  $m$  permite obtener transiciones cuya variación en la pendiente de la curva pueda ser percibida por el oído bajo la sensación de mayor o menor continuidad. Entendiendo que  $m=2$  representa la oscilación de una senoide, la pendiente de las curvas en general se vuelve más pronunciada conforme  $m \rightarrow \infty$  hasta llegar al punto en el que se tienen pulsos con pendientes perfectamente verticales. La gráfica siguiente ilustra una serie de curvas con valores diferentes en  $m$ .

<sup>4</sup> Agradezco al Dr. Rafael Pérez Pascual su observación sobre las transformadas de Fourier, la cual permitió una representación más flexible de la forma de onda.



**Ilustración 3: REPRESENTACIÓN DE DISTINTAS PENDIENTES DE CURVAS PRODUCTO DE LA MODIFICACIÓN DE LA VARIABLE  $m$ . En la medida en que la variable  $m$  se vuelve más grandes la pendiente de la curva se hace más pronunciada.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 2.2 Transformaciones

### 2.2.1 transformaciones *simples*

Son aquellas que no transforman al objeto en sí, sino sólo su posición respecto a otros objetos de referencia, o su proporción espacial o temporal respecto a sí mismo.

**rotación:** giro de un objeto, forma o trayectoria, sobre uno o varios ejes de referencia.

**dbqp:** Las clásicas transformaciones llamadas inversión, retrógrado y retrógrado invertido pueden entenderse como rotaciones a  $180^\circ$  de una trayectoria. Julio Estrada las llama **d**, **b**, **q**, **p** por la analogía visual que existe entre las letras y las transformaciones (Estrada/Gil 1984, 32):

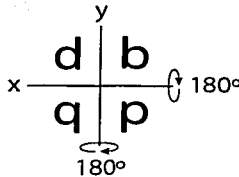


Ilustración 1: **ORIGEN (d), RETROGRADACIÓN (b), INVERSIÓN (q) Y RETROGRADACIÓN INVERTIDA (p).**

Si se toma la letra **d** como punto de partida, se observa que **b** resulta de rotar **d**  $180^\circ$  sobre el eje *y*, **q** resulta de rotar **d**  $180^\circ$  sobre el eje *x*; **p** puede obtenerse de dos formas a partir de **d**:

1. Aplicando las dos operaciones anteriores. Es decir, rotando **d**  $180^\circ$  sobre el eje *y*, y después rotando el resultado (**b**)  $180^\circ$  sobre el eje *x* o viceversa.
2. Rotando **d**  $180^\circ$  sobre el eje *z*.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

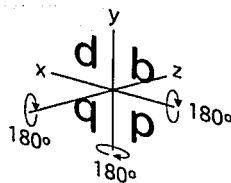


Ilustración 2: **OBTENCIÓN DE LAS TRANSFORMACIONES  $d|p$  Y  $q|b$  POR MEDIO DE SU ROTACIÓN SOBRE UN TERCER EJE Z.**

Una rotación a  $180^\circ$  sobre los ejes  $x$  o  $y$  puede entenderse como una reflexión, donde cada uno de los ejes de referencia hace de espejo. De hecho, es posible inferir que los compositores del medioevo como Ockeghem o Josquin des Prez pensaron las transformaciones de su materia en estos términos, pues, ¿por qué limitarse a rotar  $180^\circ$  únicamente?

El sistema de notación musical que utilizaron estos compositores (en nuestros días es totalmente vigente) es muy similar al plano cartesiano en el que se han manipulado las letras  $dbqp$ , con la particularidad de que el eje vertical representa el espacio mientras que el eje horizontal representa el tiempo.

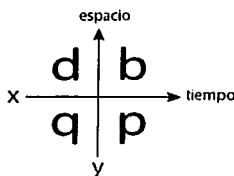


Ilustración 3: **LAS RELACIONES  $d|b$  Y  $q|p$  SON DE TIPO TEMPORAL, MIENTRAS QUE LAS RELACIONES  $d|q$  Y  $b|p$  SON DE TIPO ESPACIAL.**

Se puede observar que en este contexto la transformación  $d|b$  es una transformación de tiempo, mientras que  $d|q$  es una transformación de espacio. El hacer una rotación sobre el eje  $z$  implica combinar el tiempo y el espacio en una única operación de transformación (Cf. Ilustración 2).

**desplazamiento:** El desplazamiento consiste en reubicar un objeto con respecto a otro o con respecto a un espacio de referencia. En música la **transposición** es una transformación que reside en un desplazamiento en el espacio o, también, como desplazamiento en el tiempo, tal como ocurre en las formas imitativas.

**escalamiento igual o constante:** Esta transformación consiste en alterar las dimensiones de un objeto sin deformarlo, es decir, manteniendo iguales las proporciones de sus partes. En música es posible redimensionar las magnitudes temporales en combinación con las magnitudes espaciales. La operación de escalamiento temporal se da desde el medioevo; sin embargo, el escalamiento espacial de las alturas tonales, o en cualquier otro componente, al parecer no había ocurrido en la música occidental sino hasta el siglo XX, como se observa en el trabajo de Carrillo, Hába o Wyschnegradzky, con el antecedente excepcional del teórico Gerhardus Mercator quien, en el siglo XVI, divide la octava en 53 partes (Johnston en Vinton 1974, 483).

### **2.2.2 Transformaciones *radicales***

Son aquéllas que transforman las relaciones de proporción y posición de las partes que componen la totalidad del objeto o trayectoria y que por lo tanto lo/la deforman (Cf. 3.2 Rotaciones).

### **2.3 Sobre el análisis e invención de procesos autónomos y sus manifestaciones [diálogo no. 1]**

**A:** Recién he encontrado un interés especial en observar el proceso de cambio en las cosas: cómo envejecen las personas; cómo se desarrolla una sociedad; cómo se desplazan y mueven las parvadas o los cardúmenes; cómo se forman los patrones de color en las plantas o animales; cómo evolucionan las economías y cómo afectan los cambios de unas sobre otras; el funcionamiento de los sistemas inmunológicos, etc. y me he preguntado ¿cómo es que evolucionan? ¿Qué es lo que dicta la dirección que toma cada uno de estos procesos? ¿Por qué cambian como cambian? En el caso de un cardumen, por ejemplo, ¿cuál es el mecanismo que permite a los peces ir en grupo sin chocar y girar todos casi al mismo tiempo sin equivocación? Desde luego que será de gran utilidad el tener la respuesta exacta y saber a ciencia cierta cómo funcionan los cardúmenes, asunto que no trataremos aquí debido a la falta de tiempo. Sin embargo, me interesa aquí el asunto desde el punto de vista del imaginar y sugerir diversos mecanismos que, con base en sencillos esquemas intuitivos, permitan describir someramente estos fenómenos y los modos en que pueden variar o modificarse.

**B:** Pero creo que en el ámbito de la composición musical (o de cualquier arte que tiene que ver con el tiempo) lo que puede interesar es **cómo** se mueve el cardumen (es decir, si giran rápido o lento, con movimientos amplios o cortos, si cambian de dirección al mismo tiempo o con cierto retraso unos de otros, si los cambios de dirección son frecuentes o no, si son periódicos o erráticos, etc.), más que el por qué se mueven como se mueven.

**A:** Efectivamente estas observaciones son útiles; de hecho, indispensables. Pero el entender el mecanismo del por qué se mueven como se mueven me permitiría ir un paso más lejos: crear formas de evolución o de movimiento derivadas de la modificación de los mecanismos que dictan el movimiento analizado y crear no sólo movimientos sino nuevas reglas de movimientos.

**B:** Creo que entiendo. Pero en tal caso el proceso de componer sería algo distinto. En lugar de escribir en una partitura exactamente lo que los músicos han de hacer, estarías dando instrucciones o reglas de cómo moverse. Esto implicaría que cada ejecución fuera diferente... tal vez. ¿Pero acaso no es esto una forma de escritura aleatoria?

**A:** No. Estás llegando a conclusiones con demasiada premura. El que se trabaje con mecanismos o leyes o reglas de movimiento no implica necesariamente que el intérprete no reciba una partitura con indicaciones exactas de lo que debe tocar, nota por nota. El compositor puede usar sus procedimientos para crear movimientos y estos fijarlos en una partitura tradicional para que el músico los toque. De hecho



este es el caso de la pieza *Pithoprakta* de Iannis Xenakis, entre otras. En esta pieza Xenakis utiliza procesos estocásticos para generar su material sonoro, el cual después escribe en una partitura tradicional. Iannis Xenakis fue (o ha sido) sin duda alguna uno de los compositores más interesados en estas ideas. Otros compositores han desarrollado ideas similares y en general a esta forma de componer se le ha llamado composición algorítmica, pues el compositor define los algoritmos que generarán el material musical, y no el material musical en sí. Desgraciadamente el concepto de composición algorítmica (a pesar de su corta vida) se ha desvirtuado debido a que algunos compositores que han practicado algo de este arte lo han hecho de manera superflua, tomando prestados algoritmos y fórmulas del "dominio público" para producir, de manera fácil, su material sonoro. El problema radica en que la composición algorítmica se ha vuelto tan esquemática e impersonal como la composición de piezas *al estilo de*. Y esto es un resultado natural puesto que la mayoría utiliza los mismos algoritmos y además para generar lo mismo. El interés en el desarrollo de procedimientos (para no contaminar con la ya contaminada palabra *algoritmo*), no está en generar música al vapor o *fast music* (como fast food), sino muy al contrario, en entender a fondo los mecanismos generadores de evoluciones interesantes y más aún, nuestros propios mecanismos de creación e imaginación por medio de la exploración y el ejercicio de definir los procedimientos. Esta metodología me parece interesante, además, porque el resultado puede ser una sorpresa también para el "creador".

Se trata de crear mundos y echarlos a andar, no de crear "maquetas". Se trata de materializar la imaginación, no de fotografiarla. El interés estaría en considerar a los procedimientos generadores como la creación y no sólo el resultado sonoro de ejecutar los procedimientos. De aquí se puede extender la idea aún más. Podríamos pensar en un procedimiento que recibiera estímulos del "mundo exterior" y utilizara esta información para generar nuevos procedimientos, incluso modificarse a sí mismo...

Pero bueno, para no divagar tanto, vayamos a algo más concreto. Hagamos el ejercicio de analizar mentalmente el cardumen del que hablamos hace unos momentos. Recordaremos e imaginaremos cómo se mueven y además especularemos un poco (o mucho). ¿Qué es lo que nos interesa saber?

**B:** Nos interesa saber por qué se mueven como se mueven.

**A:** Exacto. Cuál es la mecánica detrás de ese tipo de movimiento. Antes de contestar esta pregunta debemos observar cómo se mueven. El hecho de que los peces estén en un medio acuoso le da ciertas características a su movimiento; características que son comunes para todos los nadadores submarinos. ¿Cuáles son estas características? Cuando los peces dejan de impulsarse se detienen rápidamente. Esto se debe a que la fricción de sus cuerpos con el agua es mayor que la fricción que

tienen los cuerpos con el aire. Esto hace que la inercia cese rápidamente.

**B:** Otra característica sería que sus cabezas generalmente apuntan en la dirección en la que se desplazan.

**A:** Esto se debe a que sus formas aplanadas son una suerte de "cuchillos" (por llamarlos de alguna manera) que cortan el agua permitiéndoles desplazarse dentro de ella. Mientras menos agua empujen, más fácil y rápidamente podrán desplazarse.

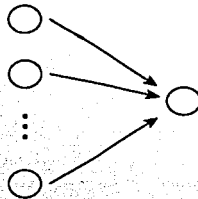
**B:** Otra característica muy evidente es que todos parecen moverse al mismo tiempo, o casi al mismo tiempo en la misma dirección.

**A:** Ah, pero esta no es una característica derivada del medio. Esta es una característica del cardumen en sí. En este momento es pertinente hacer la distinción. Hay varios elementos que hacen que un cardumen se mueva como se mueve, pero estos pueden ser de naturaleza muy distinta. Estábamos hablando de características del medio que influyen en la forma de movimiento del cardumen. Además de éstas están las características de organización al interior del cardumen. Una parvada podría tener exactamente las mismas características de organización que un cardumen pero no se va a mover igual porque no está en el mismo medio. Inversamente podemos pensar en dos cardúmenes nadando en las mismas aguas, pero que sin embargo tengan una organización diferente al interior.

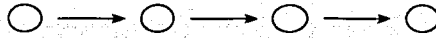
Especulemos acerca de los mecanismos de organización al interior del cardumen, es decir, las relaciones (para su desplazamiento) entre los peces que lo componen.

La primera forma que se me ocurre que los peces harían para moverse juntos en casi total sincronía es la siguiente (el casi es lo que hace interesante tanto al movimiento como al mecanismo que pudiera estar gobernándolo):

Hay un pez guía al cual todos los demás peces siguen.



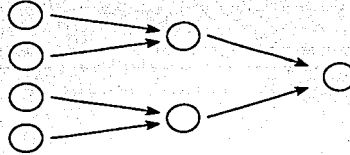
**B:** Podría ser también que cada pez tuviera un guía y un seguidor; un pez al cual guiar y otro al cual seguir. Todos excepto el primero tendrán un guía y todos excepto el último tendrán un seguidor.



A: Como el juego de las *coledas*.

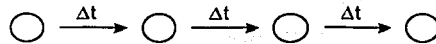
B: Exactamente.

A: Otra forma que vendría siendo una mezcla de los dos anteriores sería un árbol del tipo *-un guía, dos seguidores-*:



B: Estas estructuras son interesantes, pero en cada una de sus representaciones hay un factor esencial faltante: el tiempo; específicamente, el tiempo en que tarda en reaccionar un seguidor cuando un guía cambia de dirección.

A: Así es. Llamemos este intervalo de tiempo  $\Delta t$ . Para cada seguidor hay un tiempo  $\Delta t$ . Cada uno de estos puede ser diferente.



A: Imaginemos el resultado general cuando el guía principal se mueve. El resultado es el mismo que el de una serie de vagones de tren enganchados y jalados por una locomotora. De hecho ésta es la fórmula general para un canon en imitación estricta, donde los seguidores harán exactamente lo mismo que los guías, pero con un retraso de  $\Delta t$ .

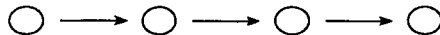
Sin embargo creo que aún falta una variable temporal. ¿Recuerdas cuando jugabas a *las traes*? Te recordaré en qué consiste el juego. El juego consiste en alcanzar a un contrincante y tocarlo, de forma que éste, una vez tocado, "las traiga" y sea entonces él el que tenga que tocar a alguien más. Lo que quiero hacer observar de este juego es que uno de los mecanismos típicos para no ser tocado consiste en hacer una finta cuando uno es perseguido; es decir, engañar al que persigue haciendo un movimiento violento en una dirección cuando en realidad nos moveremos en la dirección contraria. Esto, si está bien hecho, hace que el contrincante se vaya en la dirección contraria a la que en realidad nos vamos, o sea, en dirección de la finta. ¿A qué se debe que podamos engañar o ser engañados de esta manera? Pues creo que se debe principalmente a que hay un retraso entre el tiempo en que el guía hace un cambio de dirección y el tiempo en que el seguidor se da cuenta de la dirección que

tomó el guía (además de que la fuerza de inercia dificulta girar instantáneamente una vez que nos hemos dado cuenta del cambio de dirección).

**B:** Pero acaso no es esto lo mismo que acabo de aclarar hace un momento?

**A:** No, porque en el caso de la observación que tú hiciste (lo que llamamos  $\Delta t$ ) la trayectoria de los seguidores siempre será **idéntica** a la de los guías, sin importar  $\Delta t$ . Podemos decir que  $\Delta t$  es el reflejo motor del pez, es decir el tiempo que tarda su cerebro en enviar el mensaje de girar el cuerpo. De lo que yo estaría hablando es del intervalo de tiempo en que tarda un pez seguidor en saber en qué dirección está girando el pez guía. Aunque, más que un intervalo de tiempo se trataría de la frecuencia con la que el pez seguidor analiza la dirección del pez guía. Llamemos esta frecuencia  $\omega t$ . Entonces mientras más grande sea  $\omega t$ , más similar será la trayectoria del pez que sigue a la trayectoria del pez guía. Cuando  $\omega t \rightarrow \infty$  ambas trayectorias se vuelven idénticas. Inversamente, cuando  $\omega t \rightarrow 0$ , el pez que sigue perderá inevitablemente al pez guía.

**B:** Esta variable resulta muy interesante, pues la trayectoria del pez que sigue resulta ser una suerte de variación de la trayectoria del pez guía. En el caso de la estructura de las coleadas, lo que tendríamos es una variación de variación de variación, etc.



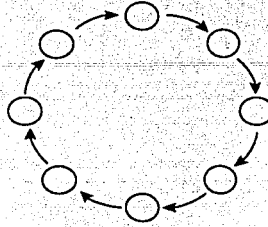
**A:** Así es. Ahora, también podemos pensar en que tanto  $\Delta t$  como  $\omega t$  pueden no ser iguales en todos los peces, ni siquiera constantes en cada pez, y que varían en función de otro factor, como podría ser edad, energía, etc.

**B:** Existe otra cuestión, y es que en las tres gráficas de relación entre peces que desarrollamos, la relación guía-seguidor es constante. Es decir que el seguidor siempre sigue al mismo guía y esto, desde luego, no tiene que ser así. Puede ser que un pez seguidor siga a otro pez mientras esté en su campo visual. En cuanto pierda de vista al guía seguirá entonces al primer pez que vea, si es que ve a alguno, de lo contrario girará la cabeza para buscar un pez al cual seguir.

**A:** Sí, esto le daría giros interesantes a las trayectorias de los peces que se "perdieran". ¿Pero cómo perdería de vista un pez a otro?

**B:** Pues como tú mismo señalaste: si el cambio de dirección en la trayectoria del pez guía es más rápida que  $\omega t$ , y el ángulo de variación de su trayectoria es mayor al ángulo de campo visual del pez que sigue (en función de su distancia, claro), el pez seguidor perdería por un instante al guía.

**A:** Se me acaba de ocurrir una estructura interesante: un ciclo. Si  $\omega t \rightarrow \infty$  las trayectorias resultantes serán iguales, pero si  $\omega t$  es pequeño, entonces cada trayectoria será una variación de la anterior, hasta  $\infty \dots$  (quizás hasta alcanzar un estado equilibrado donde todas terminen haciendo la misma trayectoria).



**B:** Me parece que ya entiendo por dónde va esta búsqueda. La idea es averiguar cómo funcionan las cosas, cómo evolucionan, cuáles son las leyes que rigen los varios universos, particularmente el universo de nuestra propia imaginación y definir y desarrollar los procedimientos implícitos en ella(s).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 2.3.1 Sobre la Estética detrás del Diálogo 1 [diálogo no. 2]

**B:** Entonces: ¿cuál sería tu interés primordial en todo esto?

**A:** El entender cómo entiendo, percibo o cómo funcionan las fantasías e ideas en mi mente para poder expresarlo, representarlo o extrapolarlo al ámbito musical. No trato de copiar la realidad, sino estudiar la forma en que la entiendo. Si el interés estuviera en reproducir o copiar la realidad, entonces, volviendo al análisis del cardumen, habría tomado uno real y puesto un detector de posición a cada pez para después analizar los datos gráficamente en una computadora. Esto sería más un asunto de la ciencia, no del arte. El arte no es el estudio objetivo de la realidad, sino su estudio desde el universo subjetivo. Diría que el arte es el campo de la subjetividad y sus formas de representación; sin embargo, el arte es, en muchos aspectos, análogo a la ciencia. ¿Qué está implícito en el quehacer científico? La investigación, la especulación, la imaginación, la experimentación, y la elaboración de un documento en el cual se exponen y explican los hallazgos hechos y los resultados obtenidos. En el arte también existen estos aspectos, aunque se implican otros de orden psíquico.

**B:** ¿Qué hay de las emociones en música?

**A:** Me parece que podemos observarla desde dos flancos. Uno, por el lado del compositor, y otro por el lado del oyente, lo que indica que no siempre son complementarios. La emoción del lado del compositor implicaría una búsqueda para expresarla. La emoción desde el oyente es hablar de cómo, en alguna música, pudiera generarse en él. Ambas formas de emoción son independientes: aun cuando el compositor tuviese la intención de expresar una cierta emoción, el oyente podría no percibirla debido a que el contenido emotivo podría provenir de convenciones culturales diferentes de las del oyente. Sin embargo, me parece aceptable la idea de que ciertos arquetipos del comportamiento humano relacionados con las emociones puedan ser trasladados a la música. Una de las formas en que esto puede lograrse es a través de la observación cuidadosa de cómo se mueven las emociones, o más exactamente, cómo se mueve un individuo dado ante la vivencia de una emoción (Estrada 1994, 54). Extrayendo de ahí movimientos de orden corporal o incluso de orden psíquico y transportándolos a los componentes rítmicos y sonoros, podemos pensar en que, efectivamente, algo de la emoción sea transmitida fielmente a pesar de las diferencias culturales que existan entre creador y oyente.

Creo que Beethoven es magistral en la forma como reproduce movimientos relacionados con las emociones para llevarlos a la música, y tengo la hipótesis de que, debido a su pérdida auditiva, desarrolló una sensibilidad o intuición especial para expresar dichos impulsos en música.

Me parece que la carencia de intención emocional en la creación no garantiza que la música no provoque emociones en un oyente, pues insisto, música y emoción son independientes. El antropomorfismo que se observa en expresiones como "el viento está enojado" puede deberse a que éste se encuentra moviendo de manera similar a aquella en la que se movería un individuo en estado de arrebató. En contraste con lo que digo sobre Beethoven, parte de lo que encuentro singular en la obra de Xenakis es que, dado que decía no crear su música a partir de las emociones, aquellas que percibo al escuchar su música me resultan a veces extrañas o incluso "antinaturales". Esto es muy atractivo para mí.

En lo personal, no me atrae tanto el expresar emociones o conocimientos ya asimilados, sino elaborar sobre lo que no sé y, en el proceso, crear con la actitud algo experimental del "a ver qué pasa", lo que me puede eventualmente conducir a una emoción; en particular, la fascinación. Por ello no parto del proyecto de expresar una emoción concreta, sino de encontrarla como consecuencia de mi búsqueda. Quizá es esa experiencia atractiva que, como oyente, encuentro en Xenakis, la que me lleva a pensar que la expresión de las emociones no es el punto de partida para mi trabajo, sino que éstas son más bien un síntoma producto de la búsqueda y de la fantasía musical creativa. De ésta derivó estructuras del movimiento, el reto intelectual de crear sistemas generadores de lo estructural y la intención que pudiera contener el imaginario.

**B:** Algo interesante que observo es que todas estas cuestiones que hemos discutido, como imaginación, experimentación, especulación, percepción y, en música, emoción, resultan ser un conjunto de valores de utilidad para evaluar un objeto artístico.

**A:** Se trata de un equilibrio entre dichos elementos, siempre cambiante y en permanente evolución debido a la actitud de búsqueda que me planteo. Lo que me provoca fascinación es que los valores que hoy me estoy planteando como valores referentes en mi obra pueden alterarse y, con ello, transitar a un mundo de sensaciones, percepciones, ideas y emociones distinto del que hoy conozco. Esto lleva, inevitablemente, al renacimiento constante de mi propio trabajo.

## NOTAS AL PROGRAMA

## 3.1

**principia**

para violonchelo y piano  
(1997)

**principium:**<sup>5</sup> pl. *principia* [L. comienzo; origen] 1. la fuente original o causa de algo 2. una tendencia, facultad o atributo natural u original 3. una verdad fundamental, ley o doctrina sobre la cual otras se basan.

**idea origen**

La idea original de la cual parte toda la obra es la de la interacción de dos cuerpos (en este caso dos instrumentos musicales) de acuerdo a las tres leyes de movimiento de Isaac Newton expuestas en su obra *Philosophiæ naturalis principia mathematica*.

1. Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta, a menos que sea obligado a cambiar ese estado por fuerzas ejercidas sobre él.
2. Un cambio de movimiento es proporcional a, y en la dirección de la línea recta de, la fuerza motriz ejercida.
3. A cada acción hay siempre una reacción opuesta.

**Principia** no está apegada estrictamente a las leyes. Más bien éstas tienen la función de ser fuentes generadoras de ideas musicales y de actuar como principio general de organización.

**principia musica:**

- El "espacio" en el cual se mueven los sonidos está compuesto principalmente de alturas e intensidades.
- Ni la altura ni la dinámica cambian a menos que haya una "fuerza" que los saque de su estado de reposo.
- El violonchelo puede ejercer fuerza sobre el piano y sobre sí mismo. Inversamente el piano puede ejercer fuerza sobre el violonchelo y también sobre sí mismo.
- Existe una fuerza constante ("gravedad") que atrae a los sonidos a una clase de altura fija: re, y por lo tanto al estatismo.

<sup>5</sup> Webster's new world dictionary, second college edition, The world publishing company, 1970; mi traducción.



La interacción de los instrumentos es similar a la que pudiera existir entre un pequeño insecto [el violonchelo], visto de cerca, y un pequeño lago [el piano]. El pequeño insecto, al caer al lago y moverse en su superficie, lo agita. El lago, a su vez, sacude al insecto con su movimiento interno. A veces la interacción es gentil, a veces violenta.

Aun cuando el título de la pieza surgió del título de la obra teórica de Newton, este tiene, en relación con mi trabajo de composición en general, un significado mayor, más próximo al significado original de la palabra: comienzo; origen.

**Principia** es, dentro del marco de mi propio trabajo de composición, el comienzo, el origen, de varias vertientes de exploración y de varios descubrimientos:

1. Es el primer trabajo donde hago uso de graficaciones previas a la partitura tradicional, a la Xenakis (Ilustraciones 1A y 1B).
2. Es el primer trabajo donde exploro el movimiento en sí (Cf. 2.1 Taxonomía del movimiento), colocándolo en importancia por encima de los demás elementos musicales.
3. Es el primero donde busco la contraposición de opuestos (Cf. 3.5 Morse): orden y desorden (Cf. 3.2 Rotaciones).
4. Es el primer trabajo donde exploro el uso del timbre y las llamadas técnicas extendidas.
5. Es la primera composición que no tiro a la basura.

En resumen, es el primer trabajo de composición donde hay una búsqueda propia; donde hay un esfuerzo consciente por investigar e ir más allá de los esquemas conocidos y del ejercicio escolar. No obstante, la influencia de algunos compositores es evidente:

de **Xenakis**: graficación previa a la partitura; notación proporcional con retícula regular de dieciseisavos (ilustración 1B); poli-ritmias complejas; *glissandi*.

de **Scelsi**: supresión de las ideas de armonía y melodía en favor del timbre alrededor de un sonido central.

de **Ligeti**: poli-ritmias sencillas; evoluciones continuas macro-formales dirigidas.

de **Estrada**: transformación continua de la duración (*accelerandi, ralentandi*), de la altura (*glissandi*), y del color.

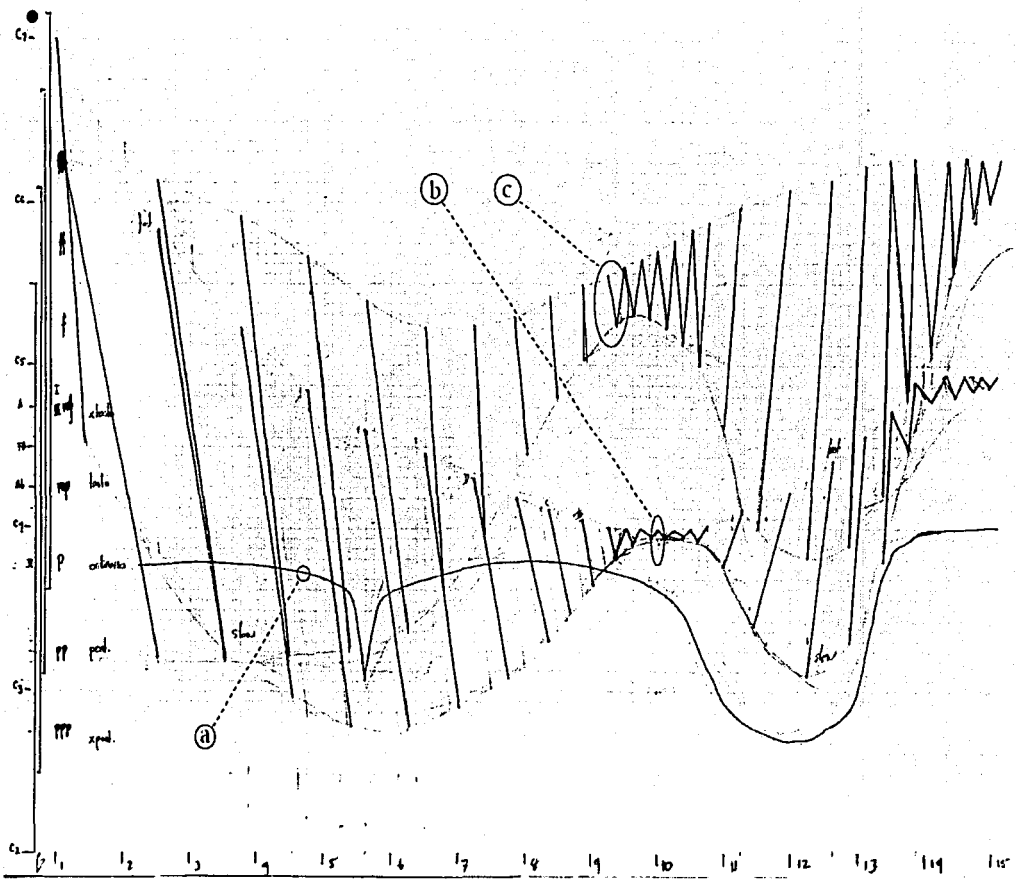


Ilustración 1A: GRAFICACIÓN DE COMPONENTES DE POSICIÓN DEL ARCO (a), ALTURA (b) E INTENSIDAD (c) PARA EL VIOLONCHELO. Las líneas gruesas corresponden al movimiento en cada componente, mientras las líneas delgadas que las delimitan son solo cotas que definen el rango de movimiento de cada componente.

The image shows a musical score for violin and piano. The violin part is on the top staff, and the piano accompaniment is on the bottom two staves. The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings like 'p' and 'pp'. There are several graphical annotations overlaid on the score, including boxes and lines. Two boxes labeled '5' and '4' are positioned above the violin staff. A box labeled '6' is positioned above the piano staff. Lines connect these boxes to specific notes and passages in the score, indicating a correspondence between the graphical elements and the musical notation. The annotations include vertical lines, horizontal lines, and diagonal lines, suggesting a mapping of graphical parameters to musical components like pitch and intensity.

Ilustración 1B: SEGMENTO EN LA PARTITURA CORRESPONDIENTE A LA GRAFICACIÓN DE LA Ilustración 1A. La correspondencia entre los componentes sonoros del violonchelo y la gráfica de la Ilustración 1A es la siguiente: Posición del arco=(a), altura=(b), intensidad=(c).

## 3.2

### rotaciones

(variaciones topológicas)

para viola sola

(1998)

#### ideas cardinales

1. Explorar las dos formas generales de movimiento: continuo y discontinuo, y la ausencia de movimiento.
2. Trabajar con tres componentes sonoros: posición del arco, altura e intensidad, a los cuales aplicar las formas de movimiento y considerarlos como iguales en importancia.
3. Establecer una dependencia entre los tipos de movimiento definiendo una trayectoria en un espacio tridimensional, y por medio de rotaciones de tipo continuo, crear transiciones (también continuas) entre los dos tipos de movimiento en los tres componentes simultáneamente.
4. Deformar la trayectoria por medios diversos (principalmente por medio de redistribuciones probabilísticas).

En **rotaciones** me propongo recurrir a 2 procedimientos interesantes que he observado en composición:

1. la variación topológica (Estrada 1994, 83).
2. la estocástica (Xenakis 1992, 12).

Mi ensayo es acoplar dichas proposiciones donde 3 componentes del sonido son representados en una trayectoria en 3 dimensiones por medio de rotaciones de tipo discontinuo-continuo que, ordenadas de acuerdo a sus relaciones de mínima distancia (Estrada 1994, 156), se transforman con procesos estocásticos. Esto último consiste en partir de una trayectoria prediseñada y modificarla después por medio de la reubicación de *puntos clave* utilizando dichos procesos.

**trayectoria:** gráfica o ecuación que representa la ubicación de un objeto en cada instante a lo largo de un periodo de tiempo (posición en función del tiempo).

**variaciones topológicas:** conjunto de *transformaciones* (Cf. 2.2 Transformaciones) sobre un objeto o trayectoria en un espacio de varias dimensiones.<sup>6</sup>

¿Qué trayectoria permite tener dos tipos de movimiento (continuo, discontinuo) y la ausencia de movimiento simultáneamente? La sugerencia resulta imposible en un

---

<sup>6</sup> Julio Estrada hace uso de este recurso en un fragmento de su cuarteto *Ishini'oni*.

espacio bidimensional. Sin embargo, esto es posible colocando la siguiente trayectoria en un espacio de tres dimensiones.



Ilustración 1: TRAYECTORIA BIDIMENSIONAL.

Una vez colocada la trayectoria en un espacio tridimensional, se proyectan ortogonales de ésta sobre los ejes  $[x, y, z]$ . Cada una de estas proyecciones corresponde a un tipo de desplazamiento diferente: continuo (eje  $x$ ), discontinuo (eje  $y$ ) y nulo (eje  $z$ ). Una trayectoria en un espacio tridimensional estaría entonces generando 3 trayectorias unidimensionales.

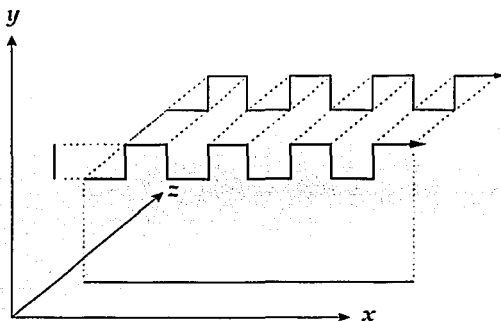
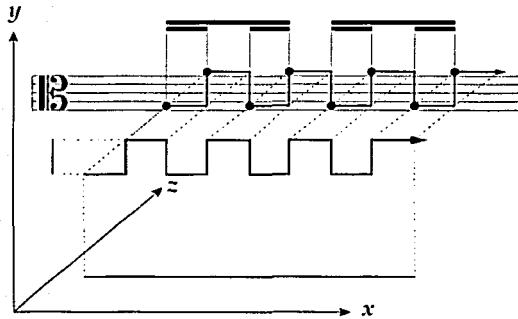
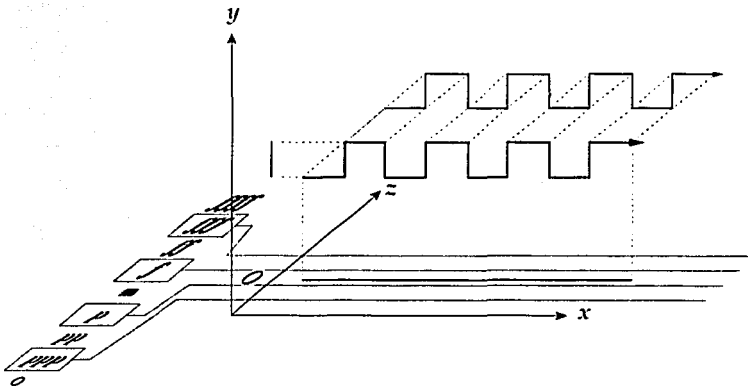


Ilustración 2: TRAYECTORIA BIDIMENSIONAL PROYECTADA EN UN ESPACIO TRIDIMENSIONAL.

Hay que notar que en la gráfica anterior sólo está representada una trayectoria abstraída del tiempo; como cuando se ve un camino desde lo alto, el cual indica por dónde se ha de pasar, pero no a qué velocidad se recorrerá en cada paso. La velocidad de recorrido podría representarse con una curva adicional, o por medio de puntos al interior de la trayectoria, los cuales representarían unidades de tiempo (Estrada 2002, 77). Por ahora es suficiente saber que la trayectoria en este caso se recorre de izquierda a derecha. Asignando cada uno de los tres componentes sonoros (color, altura e intensidad) a cada uno de los tres ejes  $[x, y, z]$  respectivamente, se obtiene un resultado sonoro. Transcrito a notación musical esto correspondería a algo como lo siguiente:



**Ilustración 3.1: RELACIÓN ENTRE LA PROYECCIÓN ORTOGONAL DE LA TRAYECTORIA SOBRE EL EJE  $y$  Y EL COMPONENTE DE ALTURA.**



**Ilustración 3.2: RELACIÓN ENTRE LA PROYECCIÓN ORTOGONAL DE LA TRAYECTORIA SOBRE EL EJE  $z$  Y EL COMPONENTE DE AMPLITUD.**

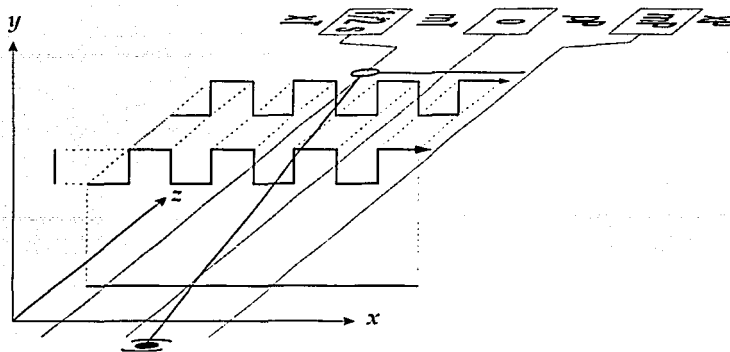


Ilustración 3.3: RELACIÓN ENTRE LA PROYECCIÓN ORTOGONAL DE LA TRAYECTORIA SOBRE EL EJE  $x$  Y EL COMPONENTE DE COLOR (POSICIÓN DEL ARCO).

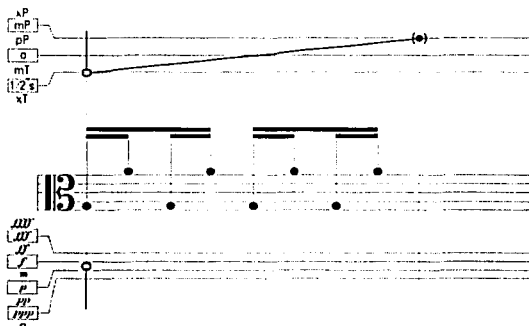


Ilustración 4: TRANSCRIPCIÓN DE LAS TRES PROYECCIONES ORTOGONALES DE LA TRAYECTORIA.

Las relaciones de intervalos son arbitrarias e irrelevantes en este ejemplo. Lo que es importante observar es la correspondencia entre los tres ejes del espacio tridimensional, los tres componentes sonoros y la trayectoria contenida en ambos.

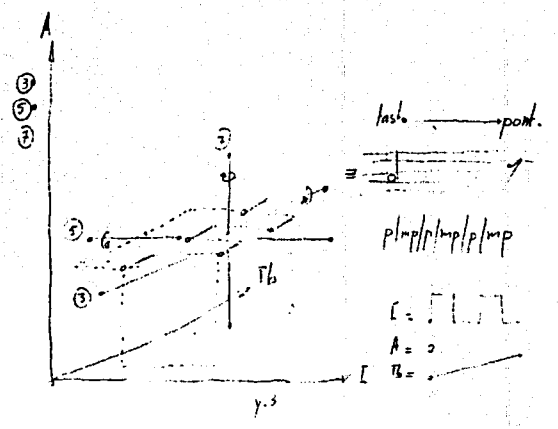
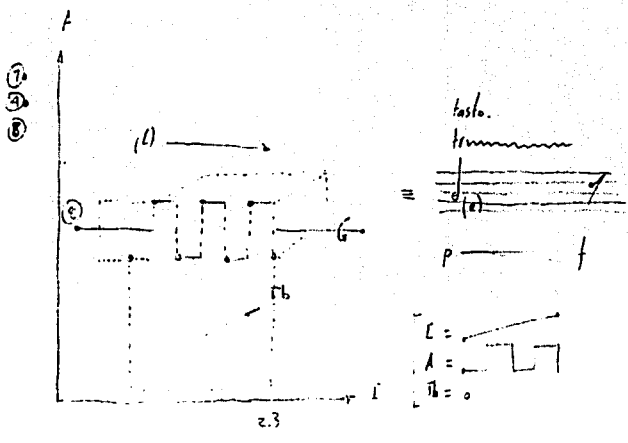
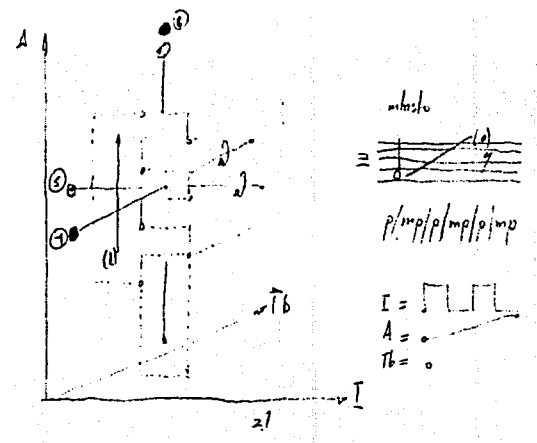
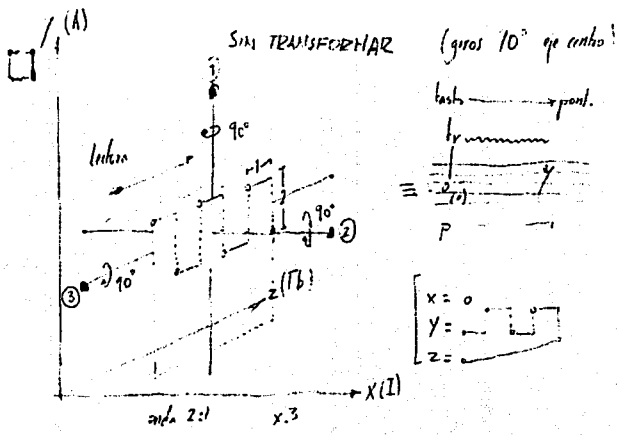
### rotaciones

Rotando esta trayectoria en el espacio tridimensional se obtienen nuevas trayectorias unidimensionales, nuevamente como resultado de proyectar ortogonales sobre cada uno de los ejes. Este sistema tiene dos propiedades interesantes.

1. Existe una interdependencia entre las tres trayectorias unidimensionales.
2. La operación de rotación sobre la trayectoria en el espacio de tres dimensiones resulta en transformaciones *radicales* (Cf. 2.2 Transformaciones) en las trayectorias unidimensionales. (Una transformación *simple* en el espacio tridimensional genera transformaciones radicales en el espacio unidimensional.)

Los siguientes bosquejos muestran una colección de rotaciones a  $90^\circ$  y  $45^\circ$  de la trayectoria original junto con sus correspondientes transcripciones musicales. Obsérvese que las trayectorias tiene un sistema de coordenadas local utilizado para realizar las rotaciones.





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Ilustración 5: TRANSCRIPCIÓN DE ROTACIONES A 45° DE LA TRAYECTORIA, EN EL ESPACIO TRIDIMENSIONAL.

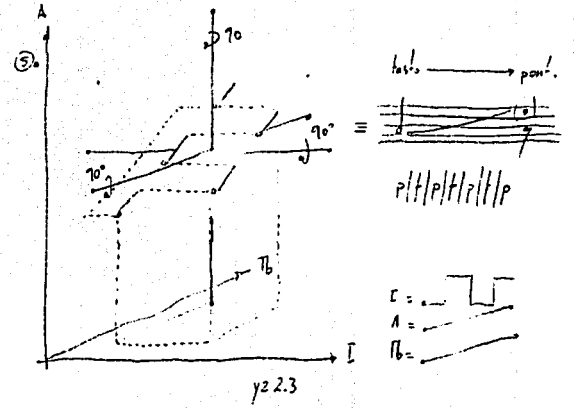
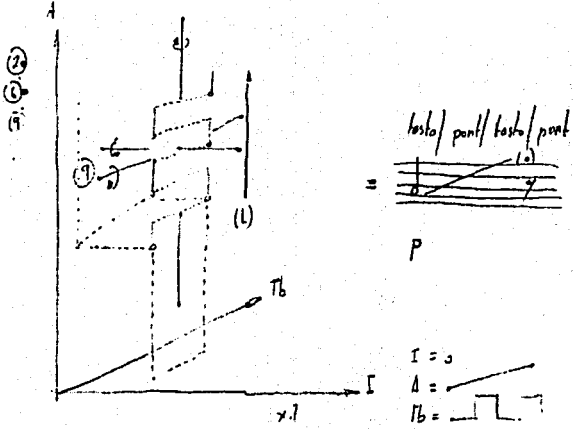
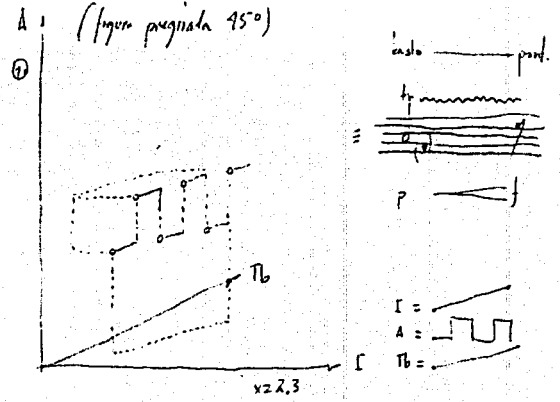
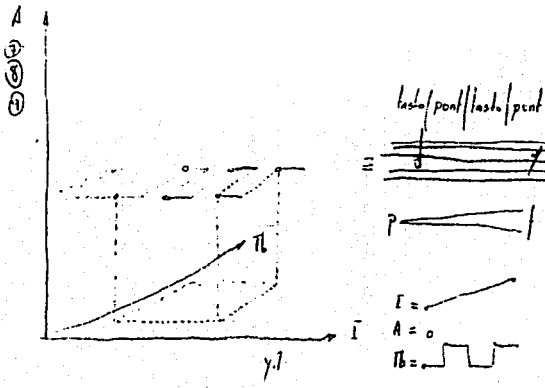


Ilustración 5: continuación...

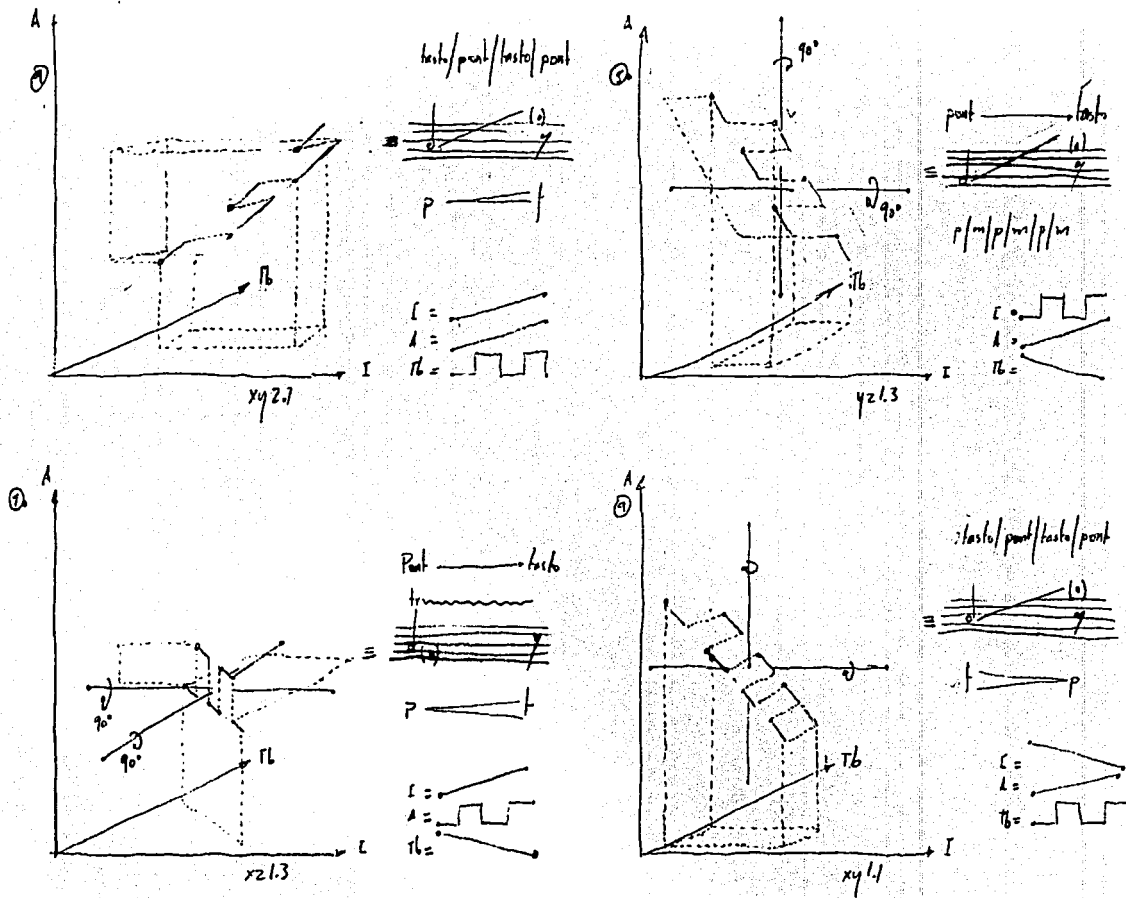


Ilustración 5: continuación...

Las transcripciones de la ilustración anterior resultan de la lectura de la trayectoria mientras se encuentra estática respecto a los ejes de referencia. Sin embargo, si se gira de manera gradual, se generan una suerte de variaciones continuas de las trayectorias unidimensionales resultantes de las proyecciones ortogonales de la trayectoria en el espacio tridimensional.

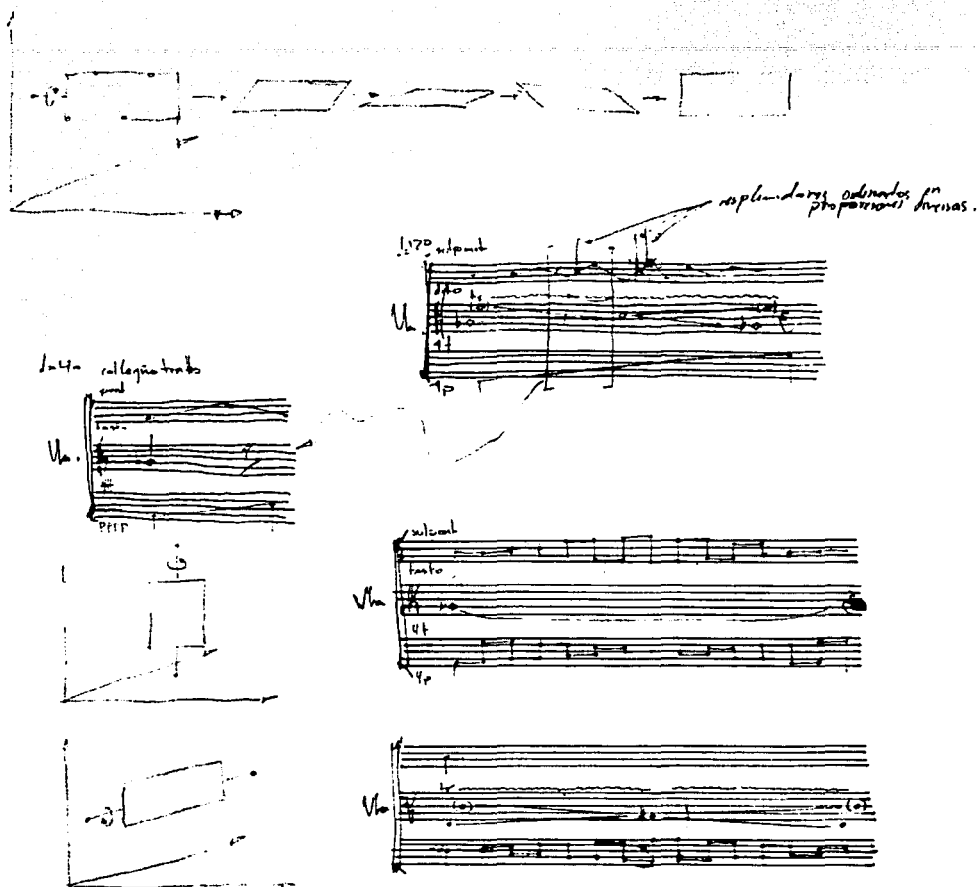
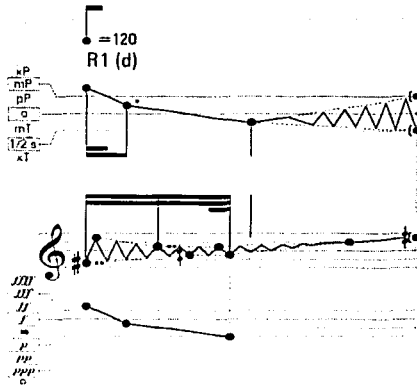


Ilustración 6: BOSQUEJOS PREVIOS A LA COMPOSICIÓN: ROTACIONES CONTINUAS DE LA TRAYECTORIA EN EL ESPACIO TRIDIMENSIONAL.

La siguiente ilustración muestra un fragmento de la obra donde se observa la rotación continua de la trayectoria sobre un solo eje: mientras la amplitud de la oscilación disminuye en la altura, aumenta en la posición del arco. Obsérvese que la trayectoria es totalmente continua. Esto se debe a que ésta sufrió una *transformación*, la cual se explicará más adelante.



**Ilustración 7: TRANSCRIPCIÓN DE LA ROTACIÓN CONTINUA DE LA TRAYECTORIA.**  
**Mientras la amplitud de la oscilación disminuye en la altura tonal, aumenta en el color.**

Las rotaciones de la trayectoria pueden efectuarse sobre uno, dos o los tres ejes simultáneamente. Con la finalidad de explorar sistemáticamente la enorme cantidad de variaciones posibles en el espacio continuo de rotaciones, se optó por definir puntos de referencia discretos, fijando estos puntos a intervalos de  $45^\circ$  sobre cada eje, dando un total de  $4 \times 4 \times 4 = 64$  rotaciones. Sin embargo, debido a que las rotaciones a  $45^\circ$  realizadas en los tres ejes simultáneamente dan como resultado trayectorias discontinuas en las tres proyecciones ortogonales, las rotaciones utilizadas son sólo aquéllas que se dan sobre uno y dos ejes simultáneamente, generando un total de 36. Cada rotación está nombrada de acuerdo a los ejes que se implican en ella y a un número que indica uno de los cuatro giros a  $45^\circ$  posibles sobre cada eje.

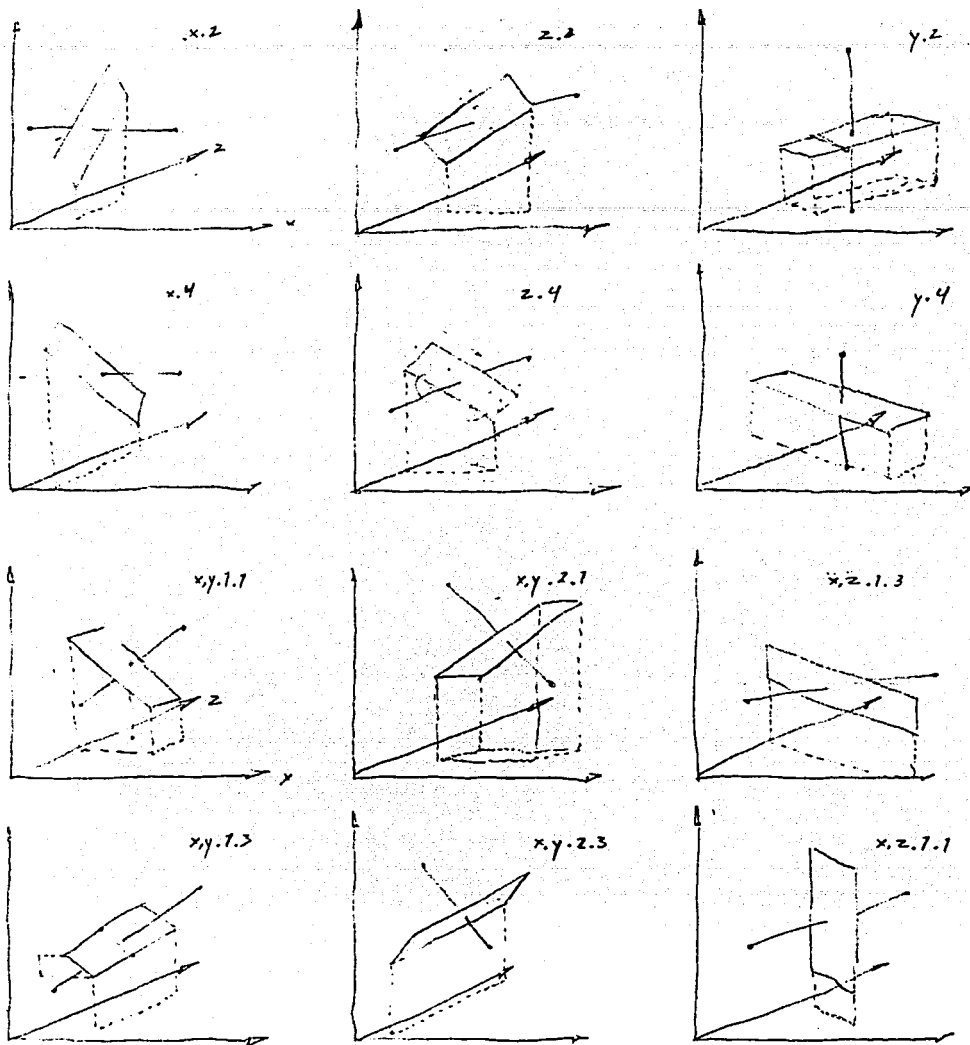


Ilustración 8: ROTACIONES A 45 ° DE LA TRAYECTORIA EN EL ESPACIO TRIDIMENSIONAL.

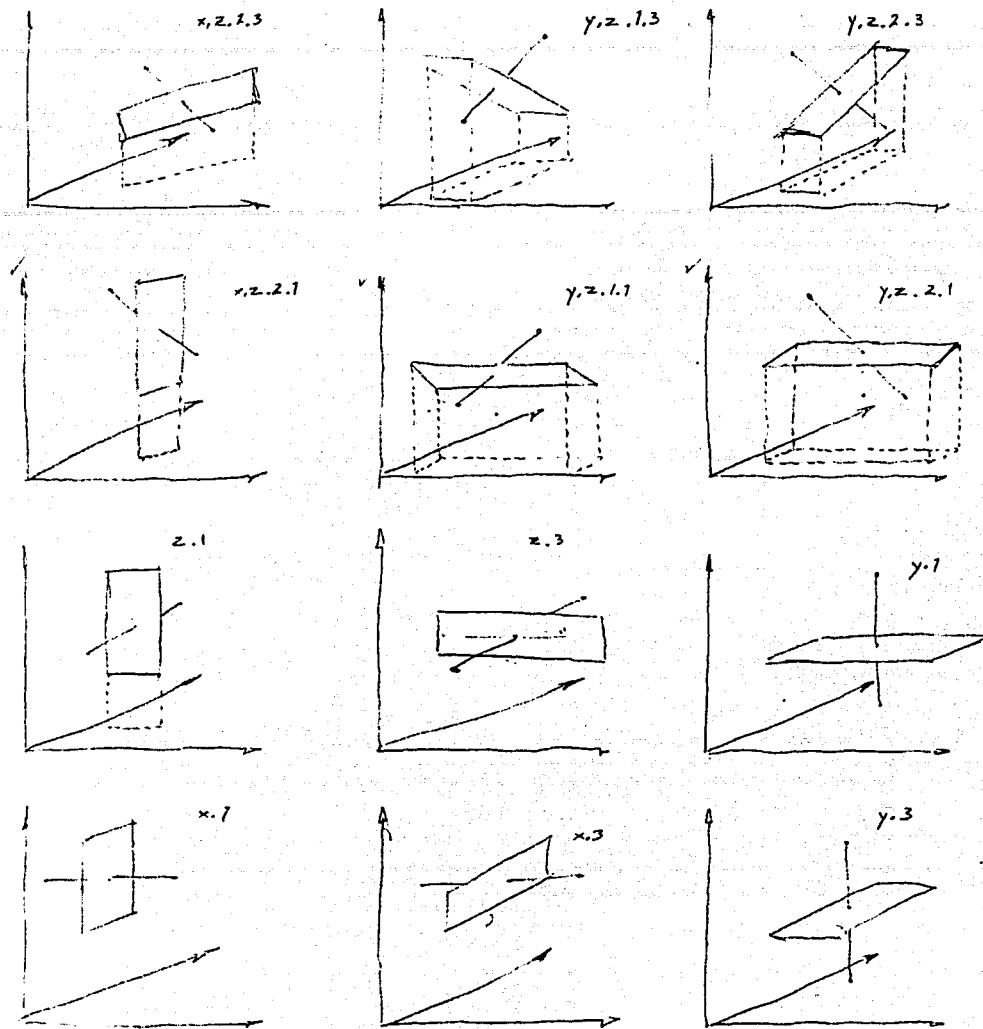


Ilustración 8: continuación...

Una vez nombradas las 36 rotaciones, creé una red (Estrada/Gil 1984, 84) de relaciones a **distancia uno** (*d1*) en las rotaciones. Por *d1* se entiende un cambio mínimo dentro de un espacio discreto (Estrada/Gil 1994, 156), y en el caso presente estos cambios mínimos se refieren a las rotaciones a 45° sobre un solo eje, establecidos aquí como puntos de referencia para rotaciones continuas. La red es como un mapa que permite ver todos los caminos posibles en un universo discreto, y aquí me permite explorar todas las secuencias posibles de rotaciones a 45°. Cada rotación puede estar conectada con otras 6, ya que en un espacio de 3 dimensiones la trayectoria se puede girar en dos sentidos por cada eje. La siguiente ilustración muestra esta red.





## transformaciones radicales

Orden y Desorden definidos en función de probabilidades

Aun cuando el uso de procesos aleatorios en creación musical se puede rastrear siglos atrás, como en el *Musikalisches Würfelspiel* de Mozart, no es sino hasta mediados del siglo XX cuando Iannis Xenakis los usa de manera sistemática.<sup>7</sup> En *Formalized Music* (Xenakis 1992), Xenakis discute con detalle varias formas en las que utiliza procesos estocásticos<sup>8</sup> para generar nuevas estructuras sonoras, tanto micro como macro-temporales. Aquí, por contraste, el uso de procesos estocásticos es el de deformar una estructura previamente definida.

### relajamiento

Una transformación utilizada exhaustivamente en la pieza es aquí llamada *relajamiento*. En términos generales ésta consiste en alterar la estructura de una trayectoria por medio del desplazamiento de *puntos clave*.

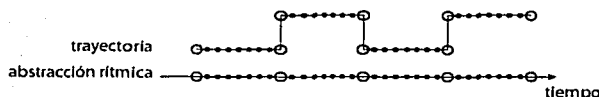


Ilustración 9: TRAYECTORIA BAJO UNA RETÍCULA DE REFERENCIA SOBRE EL EJE DEL TIEMPO.

En la ilustración 9, los círculos representan *puntos clave*, mientras que los puntillos negros, o *puntos retícula*, representan las divisiones de la retícula temporal que se han establecido como mínimas, de manera que los puntos clave pueden ocupar solamente las posiciones de los *puntos retícula*. Después se supone la posición de cada *punto clave* en la trayectoria original como un *origen* o punto de partida del cual se puede desplazar cada uno de los puntos. Cada *punto origen* se entiende como una especie de fuerza atrayente, como si cada uno de estos puntos origen tuviera gravedad. En consecuencia, mientras más se aleje un *punto clave* de su *punto origen*, más "fuerza" será necesaria para seguir realizado esta acción, y por lo tanto, será cada vez más difícil que el alejamiento tome lugar.

Lo anterior es representado por medio de distribuciones probabilísticas. Los *puntos retícula* más cercanos a un *punto origen* tendrán más probabilidades de ser ocupados por un *punto clave*. Las probabilidades exactas para cada *punto retícula* dependerán de la distribución probabilística utilizada.

<sup>7</sup> Véase como ejemplo la obra *Pithoprakta* para orquesta (Xenakis 1956).

<sup>8</sup> Para una explicación sobre procesos estocásticos véase *Probabilidad y Estadística* de DeGroot (DeGroot 1988, 69).

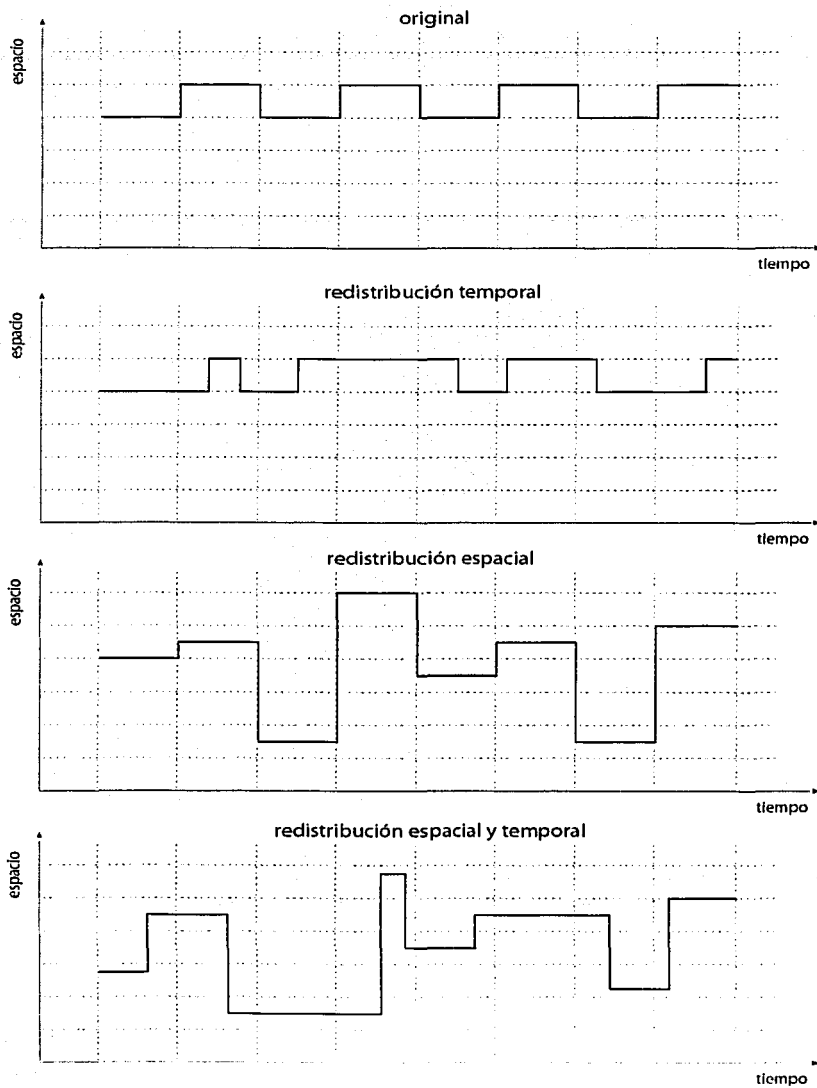
La pieza hace uso de 4 distribuciones:

1. Distribución uniforme
2. Distribución triangular
3. Distribución binomial
4. Distribución exponencial

En la distribución uniforme todos los *puntos retícula* tienen iguales probabilidades de ser ocupados, lo cual es análogo a decir que los *puntos origen* tienen 0 gravedad. Esto genera el máximo de desorden. En el otro extremo está la distribución exponencial. En ésta las probabilidades de que el punto origen esté ocupado son muy elevadas y disminuyen rápidamente conforme los puntos retícula se alejan de éste.

Estas transformaciones pueden igualmente ocurrir sobre el eje del espacio, dando un total de 4 posibles combinaciones de transformación.

1. Trayectoria original
2. Relajamiento estocástico del tiempo
3. Relajamiento estocástico del espacio
4. Relajamiento estocástico del tiempo y el espacio



**Ilustración 10: RELAJAMIENTO DE LOS INTERVALOS DE TIEMPO Y ESPACIO EN LA TRAYECTORIA ORIGINAL POR MEDIO DE DISTRIBUCIONES PROBABILÍSTICAS.**

Dado que estas transformaciones se pueden aplicar a cada uno de los tres componentes independientemente, se tiene que hay  $(4 \times 4 \times 4 =)$  64 transformaciones posibles.

Para obtener valores exactos en relación con estas distribuciones probabilísticas, se utiliza un pequeño programa para generar números a partir de estas cuatro distribuciones probabilísticas<sup>9</sup>.

### definición de distribuciones probabilísticas: analogía con la materia y la energía

En esta pieza existe una concepción de orden físico y en relación de sinestesia con lo visual, de las meso y macro-estructuras. Se trata de la visualización del cosmos; universo compuesto por cuerpos y fenómenos diversos: **Cristales** brillantes, sólidos, simétricos y duros; **Nebulosas** gaseosas, móviles y difusas; **Estrellas** brillantes; **Relámpagos** violentos, inesperados y caóticos. En esta pieza cada una de estas categorías está definida por diversas distribuciones probabilísticas en los diferentes componentes, en conjunción con diversas técnicas instrumentales. Las diferentes distribuciones fueron seleccionadas de acuerdo a lo que, *grosso modo*, se acercaría más a la forma de moverse de estos fenómenos (Cf. 2.1 Taxonomía del movimiento).

	componentes	continuo/ /discontinuo	orden/desorden e=espacio; t=tiempo	ámbito de movimiento
<b>Cristales:</b>	Altura tonal: Color: Intensidad:	Dis-Con(1); Dis-Con(1-4); Dis-Con(1-5);	Ord-Caos(e(1-4), t(1-4)); Ord-Caos(e(1-4), t(1-5)); Ord-Caos(e(5), t(1-4));	registro agudo ord-sul pont pppp-fff
<b>Nebulosas:</b>	Altura tonal: Color: Intensidad:	Dis-Con(10); Dis-Con(10); Dis-Con(10);	Ord-Caos(e(10), t(10)); Ord-Caos(e(10), t(10)); Ord-Caos(e(10), t(10));	registro grave xtasto-ord. pppp-f
<b>Estrellas:</b>	Altura tonal: Color: Intensidad:	Dis-Con(1-4); Dis-Con(6-10); Dis-Con(2-5);	Ord-Caos(e(5-8), t(5-10)); Ord-Caos(e(1-5), t(5)); Ord-Caos(e(5), t(5));	completo ord.-xpont. completo
<b>Relámpago:</b>	Altura tonal: Color: Intensidad:	Dis-Con(5); Dis-Con(5); Dis-Con(5);	Ord-Caos(e(5), t(10)); Ord-Caos(e(5), t(5)); Ord-Caos(e(10), t(5));	completo ord.-sul pont. p-ffff

Los datos anteriores están expresados como funciones cuyos parámetros aceptan valores entre 1 y 10.

<sup>9</sup> *Stochastikos* (Adán 1998).

Dis-Cont(x) se refiere a las proporciones entre segmentos discontinuos y segmentos continuos, con  $x=1$  siendo siempre discontinuo,  $x=10$  siendo siempre continuo,  $x=3$  siendo predominantemente discontinuo con algunos segmentos continuos, etc.:

discontinuo  $\leftarrow 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10 \rightarrow$  continuo

Ord-Caos( $e(x_1), t(x_2)$ ) es la cantidad de orden o desorden definidos en términos de las diferentes distribuciones probabilísticas anteriormente expuestas;

$e(x)$  es la cantidad de desorden a nivel del espacio (altura, intensidad, color), es decir, sobre el eje vertical en la notación musical;

$t(x)$  se refiere a la cantidad de desorden sobre el tiempo.

orden  $\leftarrow 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10 \rightarrow$  desorden

1,2 = perfectamente regular (periódico)

3,4 = exponencial

5,6 = binomial

7,8 = triangular

9,10 = uniforme (igual)

Ejemplos:

La ilustración 11 muestra un fragmento de tipo **Cristal** dentro de la obra. Se observa cómo los *puntos clave* de la trayectoria no han sido desplazados dado que la categoría de los **Cristales** está definida en términos de orden en los tres componentes (altura, color e intensidad), tanto en el eje vertical (espacio) como en el horizontal (tiempo).

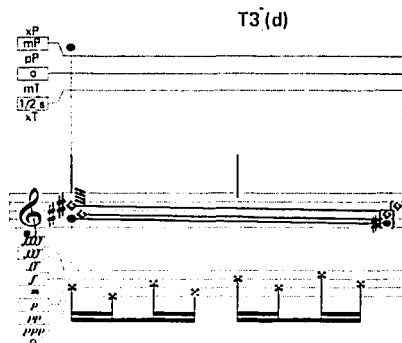
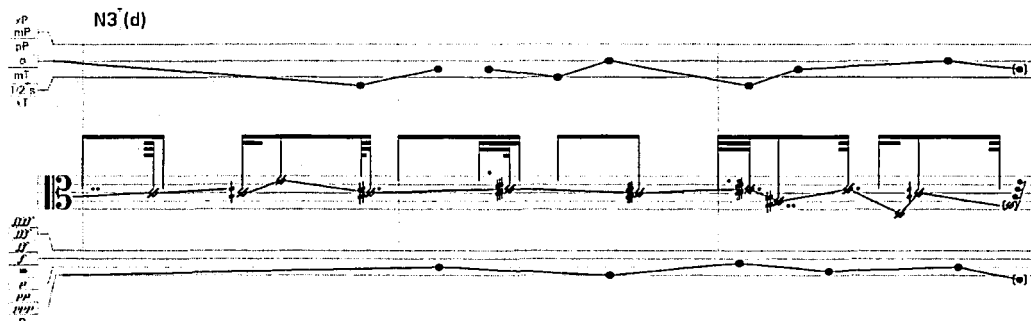


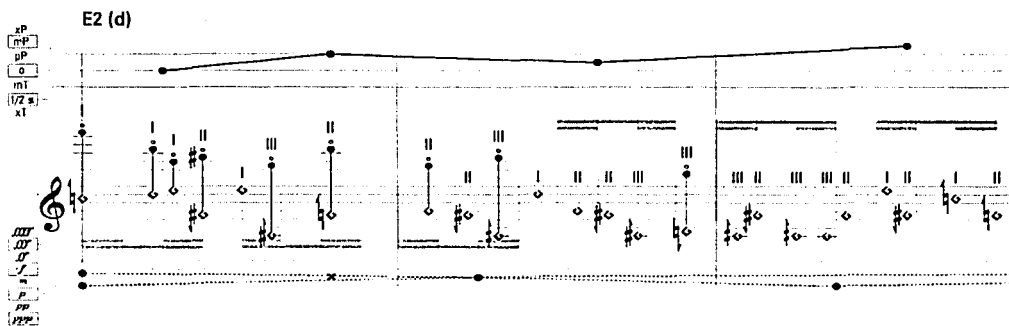
Ilustración 11: CRISTAL. MAYOR ORDEN; LA DISTRUBCIÓN DE LOS PUNTOS CLAVE DE LA TRAYECTORIA NO ESTÁ ALTERADA.

En la ilustración siguiente se muestra el extremo opuesto: el tipo **Nebulosa**. Los *puntos clave* han sido desplazados de los *puntos origen* con una distribución probabilística uniforme en los tres componentes, tanto en el espacio como en el tiempo.



**Ilustración 12: NEBULOSA. MÁXIMO DE DESORDEN Y CONTINUIDAD; LOS PUNTOS CLAVE DE LA TRAYECTORIA ESTÁN RADICALMENTE REDISTRIBUIDOS TANTO EN TIEMPO COMO EN ESPACIO, Y EL MOVIMIENTO ES SIEMPRE CONTINUO.**

El siguiente es un fragmento de tipo **Estrella**. En el componente de alturas se observa discontinuidad y desorden, habiendo sido utilizadas las distribuciones triangular y uniforme en ambas dimensiones: tiempo y espacio. Por contraste, el movimiento en el color es de tipo continuo y más ordenado.



**Ilustración 13: ESTRELLA. SE OBSERVA UN CONTRASTE ENTRE LA DISCONTINUIDAD DESORDENADA EN LAS ALTURAS Y LA CONTINUIDAD ORDENADA EN EL COLOR.**

Además de las diferentes distribuciones probabilísticas, cada categoría (**Cristal, Nebulosa, Estrella, Relámpago**) se caracteriza por tener también una combinación particular de técnicas instrumentales. Los **Cristales** siempre están asociados a la producción de armónicos (ilustración 11), y la posición del arco siempre se encuentra entre *ordinario* y *extremo ponticello*. Las **Nebulosas**, por contraste, siempre producen sonidos "apagados"; utilizando una presión intermedia en la mano izquierda entre armónico y nota real (ilustración 12) además de que el ámbito de movimiento de la posición del arco está restringido al área entre *extremo tasto* y *ordinario*. Las **Estrellas**, al igual que los cristales, siempre se producen con armónicos.

#### forma

La pieza está compuesta de cinco secciones. Cada una de ellas está concebida como una constelación de **Estrellas, Cristales, Relámpagos** y **Nebulosas** distribuidas en el espacio-tiempo. La cantidad de estos objetos en cada sección, su posición en el tiempo y su duración están también determinadas con distribuciones probabilísticas. En cada una de las secciones hay un predominio de alguna de las categorías anteriores. Así, en la sección 1 predominan las **Nebulosas**, en la sección 2 los **Cristales**, en la sección 3 las **Estrellas** y en la 5 los **Relámpagos**.



### 3.3

## cuarteto de cuerdas no.2

(1999)

### ideas cardinales

1. Ensayar oír lo visto.
2. Construir una pieza a partir de estructuras jerárquicas llamadas objetos.
3. Formas de movimiento: lenguas habladas diversas.

### sinestesia

En ocasiones al escuchar música, se tiene la experiencia de ver lo que se escucha; la música genera en el individuo objetos y fenómenos visuales que cambian y evolucionan de acuerdo a los cambios tímbricos, rítmicos, tonales, etc. que se dan en ella. Este fenómeno se conoce como sinestesia. La experiencia contraria (tener una escucha imaginara a partir de estímulos visuales) también ocurre. Esta pudiera llamarse una *sinestesia inversa* en relación con la primera. La sinestesia es un fenómeno que se discute con relativa frecuencia en el LaCreMus (Laboratorio de Creación Musical a cargo de Julio Estrada en la ENM) pues es una experiencia frecuente en el universo del imaginario. Al imaginar de manera libre y espontánea se perciben fenómenos que se mezclan y se confunden entre las sensaciones visual, auditiva y táctil, y también aspectos de orden emotivo.

Esta obra no parte de una fantasía imaginada, sino de objetos visuales reales muy concretos los cuales busco oír. Mientras que Julio Estrada haría énfasis en la creatividad a partir del imaginario, en esta obra yo estaría haciendo énfasis en la creatividad en otro plano: el de la búsqueda de soluciones sonoras a partir de objetos visuales dados (los cuales, aunque no es el caso de la presente obra, pueden igualmente venir del imaginario). ¿Cómo oír estos objetos? ¿Cómo estimular la experiencia de sinestesia? ¿Cómo transitar de la experiencia visual a la experiencia auditiva? El **Cuarteto de cuerdas no.2** está construido con este problema en mente, y parte de dos preguntas fundamentales:

1. ¿Cómo suena un objeto o fenómeno visual? Esta pregunta estimula la experiencia de sinestesia. Desde luego la pregunta no se refiere al sonido que produce realmente el objeto o fenómeno que se observa, sino a un estímulo auditivo imaginario generado por sus cualidades visibles.<sup>10</sup> Por ejemplo,

---

<sup>10</sup> Como observa Julio Estrada, es importante formular esta pregunta "en abstracto", es decir, sin pensar en los medios con los cuales se van a reproducir las sonoridades resultantes. La idea es imaginar con total libertad; la consideración *a priori* de lo que pueden o no pueden hacer los instrumentos a utilizar limitaría la imaginación. Sólo después de que se han imaginado los sonidos se busca la manera de producirlos con una instrumentación en concreto.

¿cómo sonaría un jazmín en crecimiento, Guernica de Picasso, o el Museo Gugenheim de Frank O. Ghery?

2. ¿El por qué sonarían de una u otra maneras ayuda a resolver los mecanismos que lleva a cabo la mente para tener dicha experiencia; es decir, a averiguar las relaciones que hay entre el fenómeno visto y la experiencia auditiva interna.

Existen infinidad de maneras de convertir un fenómeno visual en uno auditivo, y dado que este ejercicio es totalmente subjetivo, diferentes personas tendrán diferentes formas de hacerlo. Lo que parece ocurrir a grandes rasgos es que se establece una correspondencia entre los diferentes aspectos del estímulo visual y los de la experiencia auditiva que pudiera resultar de éste. Por ejemplo, es posible entender la textura y brillo de los objetos como el timbre del sonido, o entender el brillo o capacidad de reflexión como la altura. Cada persona encontrará una correspondencia diferente, pero finalmente éstas pueden ser redefinidas y permutadas con total arbitrio; es decir, que los mecanismos a los cuales se refiere la segunda pregunta se pueden cambiar. De hecho gran parte del proceso creativo está ahí, en el ejercicio de buscar nuevas estructuras sonoras extraídas de un mismo estímulo visual. A este ensayo razonado de búsqueda de traducciones alternativas, en contraste con el fenómeno espontáneo de la sinestesia, podría llamársele *transesthesia*.

Algunos objetos o fenómenos visuales tienen ya una temporalidad visible, como el cambio en tonos de luz al caer la noche o el crecimiento de una planta. En estos fenómenos está implícito el ritmo. Sin embargo hay muchos objetos que no cambian de manera perceptible, lo cual obliga a inventarles el tiempo. El proceso de percibir una estructura inmóvil, como una escultura o una pintura, o una obra arquitectónica, es una secuencia de percepciones concatenadas; podría decirse que el tiempo y el movimiento de percepción está en el sujeto. De la cuidadosa observancia de este proceso y de su evolución se pueden obtener algunas ideas importantes sobre cómo han de evolucionar los sonidos derivados de la experiencia visual de los objetos inmóviles.

El **Cuarteto no.2** está construido a partir de un conjunto reducido de objetos. Concretamente, los objetos son una serie de fusibles, resistencias y disipadores de calor de porcelana comunes en el cableado eléctrico público.

TESIS CON  
FALLA DE CONCIEN

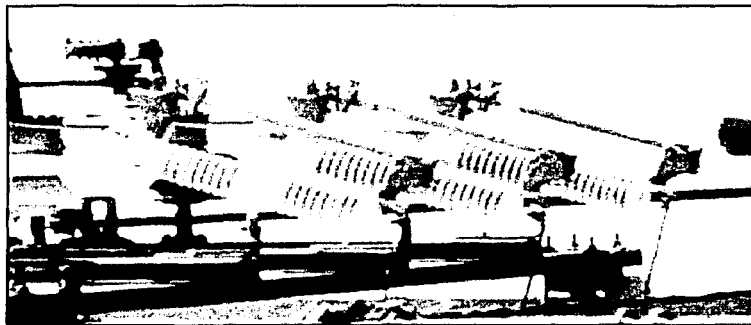


Ilustración 1: ESTRUCTURAS DE CABLEADO ELÉCTRICO PÚBLICO.

Un paso fundamental para el estímulo de percepciones e ideas sonoras a partir de los objetos expuestos es hacer un análisis cuidadoso de sus características. De estos objetos podemos observar:

- color
- forma y ritmo
  - simetría – asimetría
  - líneas rectas – curvas
  - ángulos suaves – agudos
- textura
  - rugoso – liso
  - regular – irregular
- niveles de reflexión y refracción
- material
- definición de las partes y sus relaciones de posición en el espacio

¿A qué suena cada una de estas características? ¿A qué corresponden en términos de percepción sonora imaginaria?

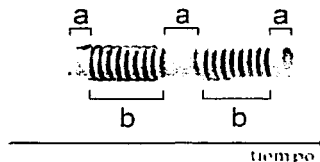


Ilustración 2: SEGMENTO DE LOS OBJETOS EN LA Ilustración 1. SE OBSERVAN DOS PARTES DISTINTAS, NOMBRADAS a Y b.

Una forma sencilla de transferir un objeto es colocándolo de manera horizontal y "leyéndolo" de izquierda a derecha a velocidad constante, como se ve en la ilustración 2. Las propiedades del objeto que interesa utilizar para la siguiente ejemplificación son la textura y la forma (contorno). La textura del objeto puede sugerir una cierta tímbrica sonora, mientras que la forma y contorno pueden sugerir formas diversas de articulación y distribución rítmica. La textura de todo el objeto es en general muy lisa, con excepción (quizás por falta de contacto directo con el medio ambiente) de las áreas cóncavas igualmente espaciadas a lo largo del mismo. La pieza es totalmente simétrica, con contornos suaves pero bien definidos.

Un aspecto interesante a considerar para la transferencia de un objeto como éste es el ámbito temporal que podría ocupar; es decir, en términos temporales, qué tan "grande" es el objeto. Podría recorrerse en tan sólo 0.25 segundos, o en 5 minutos. Ésta consideración de orden subjetivo abre una gama de múltiples formas para transferir el objeto al ámbito sonoro.

La siguiente es una de las formas sencillas en las que el objeto fue transferido al sonido:

Los segmentos a:

- Son sonidos bastante estáticos en todos aspectos: altura, dinámica, timbre.
- Son "tersos" acústicamente, lo cual quiere decir que su espectro es bastante difuso y que carece de energía en las altas frecuencias.

Éste tipo de sonoridad fue aproximada por medio del uso de estructuras armónicas relativamente compactas, colocando el arco en la región del *tasto* y con una presión media en los dedos que pulsan las cuerdas.

Los segmentos b:

- Son sonidos cortos intercalados con silencios (las hendiduras). La distribución temporal es totalmente regular.
- Aun cuando la textura de este segmento es igual a la del segmento a, en varios pasajes de la partitura se ignora este hecho con el fin de darle variedad tímbrica a la pieza.

En la Ilustración 5 se observa un segmento b ejecutado por dos violines intercalando *legno batutto*.



### transformaciones

Después del proceso de interpretación y transferencia de lo visto a lo oído, en ocasiones estos objetos se transformaron (Cf. 2.2 Transformaciones). Por ejemplo:

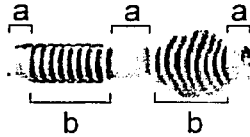


Ilustración 4: DEFORMACIÓN IRREGULAR DE LA FORMA DEL OBJETO.

En la Ilustración 4 se observa una deformación del segundo segmento **b**, lo que, en el fragmento de la Ilustración 5, se observa como una apertura en el intervalo de alturas.

En la Ilustración 5 se observa también el manejo de la *velocidad de lectura*, es decir, la velocidad con la cual se recorre el objeto de izquierda a derecha. Se puede observar en el ejemplo cómo en el penúltimo compás del primer sistema las duraciones comienzan a volverse cada vez más largas, para poco a poco recuperar su velocidad original en el segundo sistema. Además de afectar la velocidad de la articulación, también se afectó la altura tonal, de manera análoga a lo que ocurre cuando se disminuye la velocidad de reproducción de una grabación (Cf. 3.7 Machina).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

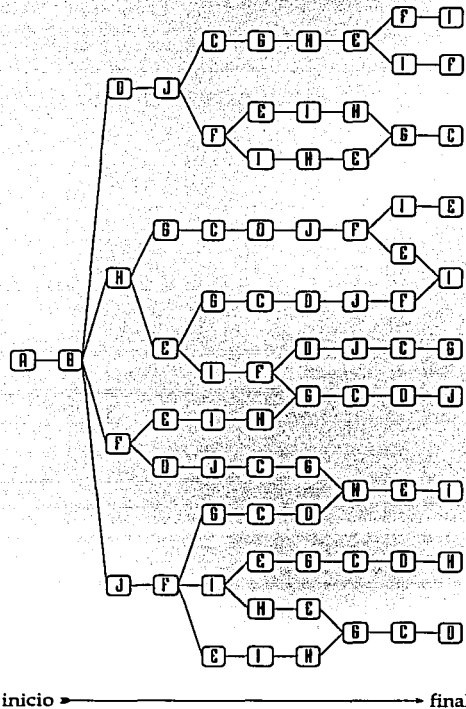
The image displays a musical score for two voices, labeled 'Voz 1' and 'Voz 2'. The score is divided into two systems. The first system shows the initial tempo and pitch, with markings for '1/2 tempo' and '1/4 tempo'. The second system shows a change in tempo and pitch, with markings for '1/2 tempo' and '1/4 tempo'. The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings. The notation is complex, with many notes and rests, and some markings that are difficult to read. The score is written in a style that is common in musical manuscripts, with a focus on the melodic and rhythmic elements of the piece.

Ilustración 5: FRAGMENTO DE PARTITURA DONDE SE OBSERVA LA IDEA DE "ALTERACIÓN DE LA VELOCIDAD DE REPRODUCCIÓN". Tanto la velocidad como la altura tonal se ven afectadas.

### forma

Una vez compuestas varias estructuras sonoras a partir de la sonorización de los objetos visuales, armé mega-estructuras más grandes por medio de la combinación y superposición de éstas. Cada una de las mega-estructuras sonoras resultantes es una de las 10 secciones que componen el cuarteto en su totalidad. Dado el carácter modular de la obra desde su concepción, opté por dejar el cuarteto como una forma abierta. Después estudié las posibles sucesiones entre las 10 secciones existentes y conservé las 15 sucesiones más satisfactorias. Los intérpretes son libres de seleccionar la sucesión que deseen.

La siguiente red muestra gráficamente los 15 posibles ordenamientos de las 10 secciones. El cuarteto siempre comienza en la sección A, y se recorre la red de izquierda a derecha hasta llegar a la última columna.



**Ilustración 6: LA PIEZA ESTÁ COMPUESTA DE 10 SECCIONES (A-J). LA GRÁFICA MUESTRA LAS 15 SECUENCIAS PERMITIDAS. LOS INTÉRPRETES DEBEN ESCOGER UNA PARA LA EJECUCIÓN DEL CUARTETO. El cuarteto siempre comienza en la sección A, y se recorre la red de izquierda a derecha hasta llegar a la última columna.**



**formas de movimiento: lenguas habladas diversas (español, inglés, francés)**

Las diferencias rítmicas entre diversas lenguas fue uno de los gérmenes para definir una taxonomía de las formas de movimiento (Cf. 2.1 Taxonomía del movimiento).

La forma de utilizar el ritmo de las diferentes lenguas fue la siguiente:

1. Obtuve grabaciones de las tres lenguas arriba citadas.
2. Con la ayuda de un programa de visualización sonora analicé y medí con precisión los puntos de articulación rítmica de varias frases pequeñas.
3. Abstraje varios patrones rítmicos de las tres lenguas y los transcribí a notación rítmica tradicional.

Estas voces multilingües siempre están asociadas en la partitura a la técnica de arco circular. El ritmo de la velocidad de los giros del arco es el ritmo extraído de estas lenguas. La decisión de hacerlo así fue porque las cualidades sonoras del arco circular evocan las cualidades del *vocoder* (instrumento electrónico utilizado para modular el espectro de un sonido en función de otro, el cual es, frecuentemente, la voz) (Ilustración 7).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

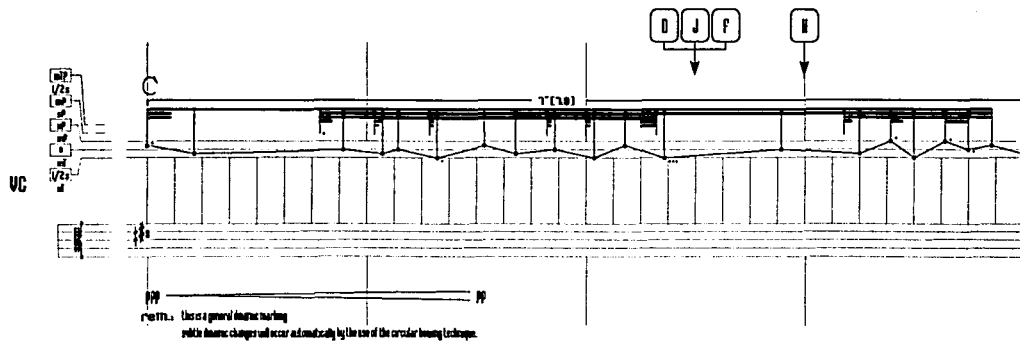


Ilustración 7: RITMO EN EL MOVIMIENTO DEL ARCO EXTRAÍDO DE UNA FRASE EN FRANCÉS, INGLÉS O ESPAÑOL.

### 3.4

## **cronotopos**

electrónica  
(2000)

**cronos:** tiempo

**topos:** espacio

### **ideas cardinales**

1. el espacio, el movimiento y la percepción del timbre
2. el espacio real vs. el espacio y el medio imaginarios
3. automatización

*Cronotopos* es la primera de una serie de obras en las que el interés primordial es la exploración de la relación entre el sonido y el espacio físico o imaginario de representación de la materia musical.

### **el sonido, el espacio real y la percepción**

El timbre es algo difícil de definir con precisión. Es la percepción de un conjunto de factores sonoros y rítmicos que se relacionan de formas complejas. Tradicionalmente se habla de parciales compuestos de diversas frecuencias y amplitudes, vibraciones transitorias, formantes, etc., pero rara vez se habla de la influencia del espacio sobre la percepción del timbre; quizás porque en las discusiones sobre el timbre está implícita la idea de un solo generador de sonido con una única ubicación. Este supuesto excluye un conjunto de posibilidades creativas que surgen de transformaciones tímbricas por medio de la manipulación del espacio.

Estrada ha abordado este asunto al considerar la materia musical como un *macro-timbre* materia musical compuesta de sonido (altura, intensidad, color), ritmo (duración, ataque, vibrato) y espacio (3 dimensiones). Refiriéndose concretamente a *Ishini'ioni*, escribe (Estrada 1994):

En secciones en las que predomina la homofonía los desplazamientos de los músicos tienden a concentrarse en una misma área, de manera que se fortalezca la sonoridad resultante. En contraste, la heterofonía es puesta en evidencia al desparramar las voces hacia direcciones opuestas y con movimientos que denotan la independencia de cada instrumento [...] La ecuación es simple: a mayor independencia espacial mejor percepción por separado de los movimientos internos del macro-timbre. La distribución

espacial de varios macro-timbres es un reflejo de la idea misma del macro-timbre, materia monódica hecha de diversas capas de actividad producto del libre movimiento de cada uno de sus componentes. Así, las fuentes en libre movimiento ofrecen al oído la posibilidad de ser percibidas como una materia colectiva que va de un ámbito espacial compactado o que se dispersa en el ambiente para dar la impresión de varias fuentes individuales.

La tecnología digital permite llevar esta idea un paso más lejos: destejer en el espacio el espectro de cada macro-timbre, como quien deshila una manta y la vuelve a hilar, separando y volviendo a unir de formas diversas los parciales y formantes de espectros sonoros.

¿Qué ocurre en el ámbito de percepción si se reproduce un sonido complejo<sup>11</sup> desde un punto, y lentamente se desplaza cada uno de sus parciales a sitios distantes del original?

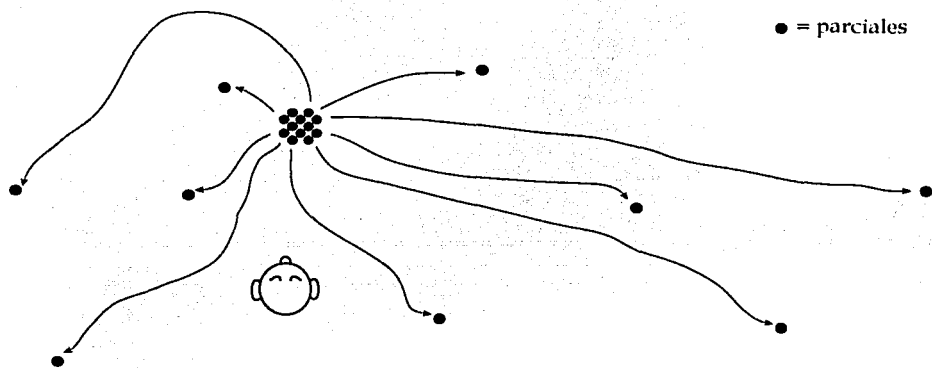


Ilustración 1: SEPARACIÓN GRADUAL DE LOS PARCIALES DE UN SONIDO COMPLEJO.

El movimiento independiente de cada parcial y sus cambios de ubicación comienzan a favorecer la percepción de múltiples sonidos simples en lugar de la percepción original, la de un sonido complejo único. Es interesante observar que, una vez percibida la constitución de una información en dos o más componentes, resulta más difícil volver a percibirlos unidos como una entidad indivisible (*gestalt*)<sup>12</sup> aún

<sup>11</sup> Se entiende por sonido complejo aquél que está compuesto de varias vibraciones con frecuencias distintas, pudiendo o no ser armónicas.

<sup>12</sup> Esto cabría dentro del principio de "grupo objetivo" o *Einstellung* discutido por Max Wertheimer (Wertheimer, 1938).

cuando se vuelvan a agrupar en la manera en que originalmente se había favorecido esta percepción. La experiencia influye sobre los mecanismos anteriores de percepción.

### **el sonido y el espacio imaginario del oído**

El otro espacio, el espacio imaginario del oído, se refiere al de la creación de metáforas sonoras de espacios y medios existentes sólo en la imaginación. ¿Cómo sonaría un espacio repleto de millones de fibras reverberantes delgadísimas de diversas longitudes? ¿Qué pasa cuando caminamos a través de ellas haciéndolas vibrar? ¿O cómo suena un espacio denso, gelatinoso, en el que los sonidos se doblan como se dobla la luz en el espacio-tiempo einsteiniano, o donde se tuercen y distorsionan como se distorsionan las imágenes en el calor desértico?

Imaginemos que no sólo la luz sino también el tiempo se vuelven en extremo flexibles. Imaginemos un espacio donde la densidad varía de manera continua e irregular, con cúmulos de alta densidad y regiones de enrarecimiento. Un fenómeno que se diera en las áreas de enrarecimiento viajaría con menor velocidad que en un área de alta densidad (o viceversa). Imaginemos ahora a un individuo que se desplaza en este espacio mientras habla. Debido a su desplazamiento con relación a nosotros y al espacio habría momentos en los que su voz atravesaría por áreas de alta densidad y momentos en los que atravesaría por áreas de baja densidad. Lo que escucharíamos sería un discurso "chueco", torcido, donde las palabras cambiarían de tono de manera continua, donde algunas sonarían mas graves que otras y donde algunas emitidas antes llegarían después. Incluso, podríamos imaginar que diferentes áreas del espectro de la voz se vieran afectadas de diferente manera, de forma que ciertas regiones del espectro se adelantarían y cambiarían de tono de manera continua, mientras que otras se atrasarían.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### técnica y automatización

(Cf. 2.3 Sobre el análisis e invención de procesos autónomos y sus manifestaciones)

Mi experimentación electroacústica fue factor fundamental en la elaboración sonora del cuerpo principal de ese espacio gelatinoso, curvo y torcido. Dicho espacio es el resultado de la conjunción de algunas técnicas de síntesis y de la experimentación y análisis de fenómenos psicoacústicos que he hecho a lo largo de los últimos años con medios digitales.

Los tres ingredientes principales de este espacio son:

- modulación (AM)
- reverberación
- filtros para la simulación del desplazamiento espacial

El cuerpo del espectro sonoro del cual está compuesto este espacio está creado por la modulación de amplitud de una oscilación sinusoidal. El instrumento digital utiliza tres moduladores simultáneamente, cada uno con una frecuencia y espectro armónico distintos para crear un espectro resultante (tras la modulación) rico y cambiante. Parte de la evolución del espectro se logra variando gradualmente la amplitud y espectro de cada uno de estos moduladores. Al interior del modulador AM hay una sencilla forma de automatización, lograda por medio de realimentación negativa (Briggs/Peat 1994, 25). Esto consiste en reenviar una señal generada por el sistema de regreso al interior del mismo para generar una nueva señal de salida y así sucesivamente. Es algo similar a una función recursiva.

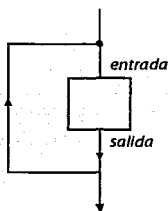


Ilustración 2: DIAGRAMA DE FLUJO RECURSIVO

En el caso particular del modulador utilizado en **Cronotopos**, la salida del modulador de amplitud es enviada de regreso para modular la frecuencia del oscilador portador.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

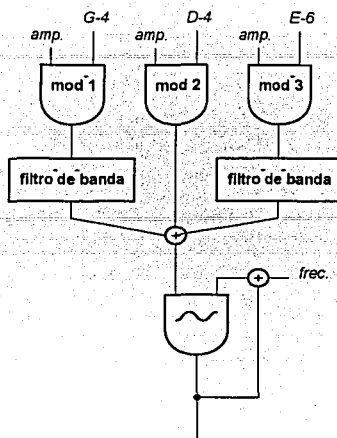


Ilustración 3: **DIAGRAMA DE FLUJO DE LA AMPLITUD MODULADA IMPLEMENTADA.**

Adicionalmente esta salida es enviada a dos reverberadores distintos, uno para cada canal (izquierdo y derecho). Posteriormente cada uno de éstos es enviado a un filtro cuyas configuraciones evolucionan independientemente para crear la ilusión de movimiento de formantes a lo ancho y largo del espacio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

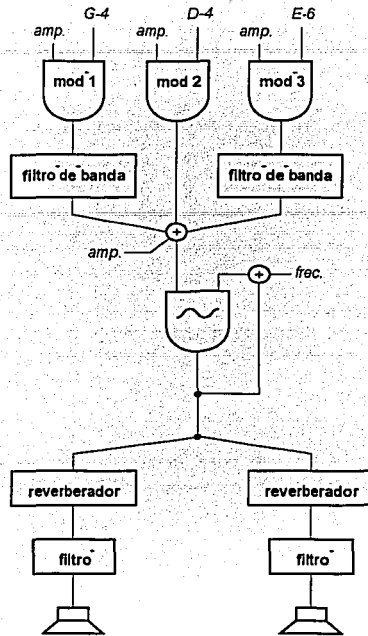


Ilustración 4: **DIAGRAMA DE FLUJO COMPLETO DEL INSTRUMENTO DIGITAL.**

Ésta es la parte estrictamente sintética de la pieza. El resto de los sonidos que la componen son, casi en su totalidad, manipulaciones de sonidos previamente grabados.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### 3.5

#### morse

para flauta/piccolo y contrabajo  
(2001)

Las ideas cardinales de la pieza son la **combinatoria** y la **contraposición** de contrarios, empezando por la selección del ensamble. Originalmente esta pieza fue concebida para piccolo y contrabajo únicamente. Después, tras los primeros ensayos para su primera ejecución pública, se substituyó el piccolo por la flauta en tres secciones. Las otras contraposiciones son las siguientes:

- simultáneo vs. secuencial
- sonidos cortos vs. sonidos largos
- integración sonora de ambos instrumentos vs. diferenciación

#### simultáneo vs. secuencial

Dos o más eventos pueden ocurrir *simultáneamente* o en *sucesión*.

- **sucesión de eventos:** Dados dos eventos *a* y *b*, estos están en sucesión si *a* termina antes de que *b* comience, o inversamente, si *b* comienza después de que *a* termine.
- **eventos simultáneos:** Dos eventos ocurren simultáneamente si alguna porción del evento *a* coincide temporalmente con alguna porción del evento *b*.

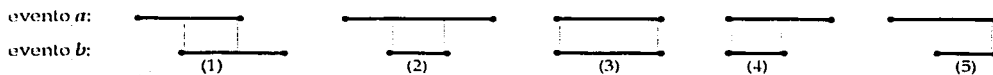


Ilustración 1: **TODAS LAS POSIBLES FORMAS DE SIMULTANEIDAD ENTRE DOS EVENTOS.**  
El recuadro gris indica el área de coincidencia temporal.

La ilustración anterior muestra todas las posibilidades de simultaneidad en términos de las duraciones y posiciones temporales de los dos eventos relativos a ellos mismos. Resulta útil clasificar estas cinco variedades de simultaneidad en tres grupos:

- **simultaneidad absoluta** (Ilustración 1.3): cuando dos eventos *a* y *b* comienzan y terminan en el mismo momento.
- **simultaneidad parcial** (Ilustración 1.4, 1.5): cuando dos eventos *a* y *b* terminan o comienzan en el mismo momento.

- **simultaneidad de transición** (Ilustración 1.1, 1.2): cuando dos eventos *a* y *b* coinciden temporalmente sin que comiencen o terminen en el mismo momento.

### forma

La pieza está compuesta de cinco secciones. Cada sección está definida en términos de una de las posibles combinatorias entre sonidos cortos, sonidos largos, simultaneidad y sucesión.

Existen ocho combinaciones en total, pero en **Morse** se suprime el uso de los casos combinatorios que contienen segmentos largos distribuidos en sucesión. La siguiente tabla muestra dicha combinatoria.

	piccolo/flauta	contrabajo
<b>simultaneidad</b>	corto	corto
	corto	largo
	largo	corto
	largo	largo
<b>sucesión</b>	corto	corto
	<i>corto</i>	<i>largo</i>
	<i>largo</i>	<i>corto</i>
	<i>largo</i>	<i>largo</i>

Tabla 1: TODAS LAS POSIBLES COMBINACIONES, ENTRE DOS INSTRUMENTOS, DE SONIDOS CORTOS Y LARGOS DISTRIBUIDOS SIMULTÁNEAMENTE O EN SUCESIÓN. En *itálicas* se señalan las combinaciones no utilizadas en la pieza.

La combinatoria macro-estructural de **Morse** es idéntica a **Rotaciones**. Las cinco secciones pueden tocarse en cualquier orden sin repetición. Las secciones **A**, **B** y **D** son tocadas con flauta, y las secciones **C** y **E** con piccolo.

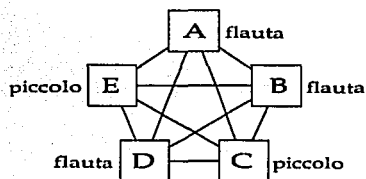


Ilustración 2: COMBINATORIA MACRO-ESTRUCTURAL DE MORSE.

### 3.6

#### micro-fonos

para 2, 3 ó 4 guitarras  
(2002)

#### ideas cardinales

1. Crear una pieza para guitarra que no sonara a pieza para guitarra.
2. Definir el ritmo de evolución de la pieza por medio de procesos que se generan en el momento de ejecución (Cf. 2.1 Taxonomía del movimiento y 2.3 Sobre el análisis e invención de procesos autónomos y sus manifestaciones).

Toda la pieza está construida alrededor de un dispositivo técnico que modifica tanto la sonoridad de la guitarra como su técnica de ejecución. El dispositivo consiste en introducir un lápiz entre las cuerdas de manera que éste pase por encima de las cuerdas 1, 2, 3, 4 y 6, y por debajo de la 5. Al jalar un extremo del lápiz, la tensión de las cuerdas hace que éste vibre, golpeándolas. La tensión de las cuerdas cambia en función de la(s) altura(s) pisada(s) en el diapasón: mientras más agudas sean, más tensión habrá en la cuerda. Las frecuencias con las que el lápiz rebota en las cuerdas varían entre 12Hz y 24Hz aproximadamente, oscilando en el umbral de percepción rítmico-sonora.

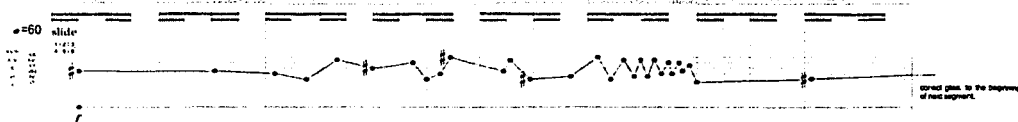
#### segmentos

La pieza está construida de varios segmentos identificados de la A a la I. Cada una de estas letras representa a diversos segmentos asociados a un tipo de técnica o sonoridad. Cuando existen varios segmentos que pertenecen al mismo tipo, éstos se identifican con una letra y un número: A1, A2; B1, B2, B3, etc. A continuación se enlistan las características de cada segmento:

#### Segmentos A:

- El movimiento es de tipo continuo en las alturas.
- Se utiliza un deslizador metálico o de vidrio ("slide") en lugar de los dedos para presionar las cuerdas contra el brazo del instrumento.

A1



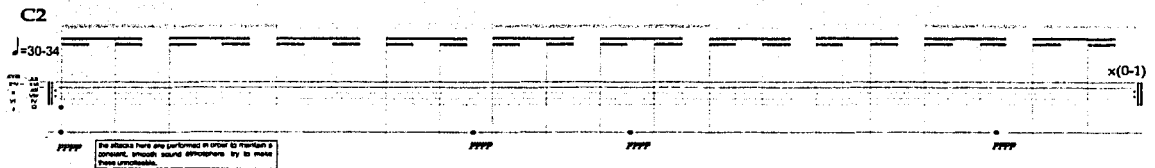
### Segmentos B:

- El movimiento es de tipo continuo en las alturas.
- A diferencia de los segmentos A, se utilizan los dedos para presionar las cuerdas contra el brazo del instrumento.



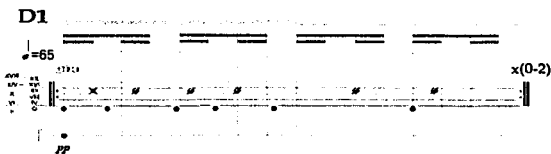
### Segmento C:

- Sólo se utiliza la vibración del lápiz entrelazado en las cuerdas. No hay cambios de alturas.



### Segmentos D:

- Alternancia discontinua entre cuerdas al aire y cuerdas amortiguadas con presión intermedia entre armónico y nota real, en combinación con el lápiz vibrante.



### Segmentos E:

- Martillar con los dedos sobre las cuerdas ("hammer-on"), en combinación con cuerdas al aire.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### Segmento F:

- Combinación de las técnicas de los segmentos B, D, E y H.

**F**

Musical score for Segment F, featuring a treble clef, a tempo marking of quarter note = 60, and a guitar staff with various fretted notes and techniques.

### Segmentos G:

- Movimiento continuo entre cuerdas amortiguadas y cuerdas al aire, en combinación con el lápiz vibrante. El resultado es la filtración del sonido de manera análoga a una sordina en un instrumento de metal como la trompeta.

**G**

Musical score for Segment G, featuring a treble clef, a tempo marking of quarter note = 60, and a guitar staff with dynamic markings (pp, ppp) and techniques like x(0-2).

### Segmentos H:

- Cambios discontinuos en alturas en combinación con el lápiz vibrante.

**H**

Musical score for Segment H, featuring a treble clef, a tempo marking of quarter note = 49, and a guitar staff with techniques like x(0-11).

### Segmentos I:

- Cambios discontinuos en alturas con la técnica de martillar ("hammer-on").

**I**

Musical score for Segment I, featuring a treble clef, a tempo marking of quarter note = 60, and a guitar staff with techniques like hammer-on using fingers in alternating hands.

Hammer-on using fingers in alternating hands.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **forma**

La forma de **Micro-fonos** es abierta pero se distingue en varios aspectos de las formas abiertas del **Cuarteto no.2**, de **Rotaciones** y de **Morse**:

1. La estructura interna de **Micro-fonos** es cíclica. Los intérpretes tienen la libertad de recorrer el ciclo tantas veces como lo deseen antes de tomar una de las posibles salidas (Ilustración 1).
2. Además de la apertura en cuanto al orden de los segmentos, la forma también es abierta en cuanto a la simultaneidad de los mismos. Esto quiere decir que en cada punto del ciclo hay una variedad de opciones para combinar en superposición los materiales musicales. Esto lleva a la idea de **densidad**, la cual se discutirá más adelante.
3. La forma no está definida únicamente por el grafo que describe las diferentes combinaciones secuenciales de las que dispone el intérprete para elegir, sino también por un juego, como se verá más adelante.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## densidad

La idea de densidad se puede entender de manera sencilla con un ejemplo. Observemos lo que ocurre en el siguiente segmento del grafo circular.

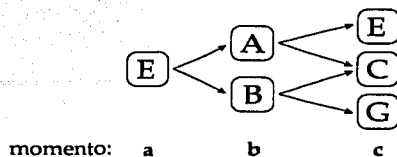


Ilustración 2: FRAGMENTO DEL GRAFO DE LA FORMA ABIERTA DE LA OBRA.

Supongamos que hay tres ejecutantes tocando la obra. Los tres tendrían que tocar el mismo segmento E en el momento a de la ilustración 2. Esto implica que para el momento a no hay más que una alternativa de densidad: **densidad 3**. En el momento b existen dos opciones de segmentos: A y B. Si los tres instrumentistas tocan el mismo segmento, se tendrá nuevamente una **densidad 3**. Para el caso en el que dos instrumentistas toquen el segmento A y un instrumentista toque el segmento B, se tiene una **densidad 2** para el segmento A y una **densidad 1** para el segmento B. Esta información se puede sintetizar como **densidad 2.1**. Para el momento c la combinatoria es más compleja, pues depende de dónde viene cada uno de los intérpretes en el momento anterior (b). Si se tiene una **densidad 3** sobre A en el momento b, sólo existen dos opciones a las que se pueda ir: E y C. Esto genera exactamente la misma combinatoria de densidad que encontramos en el momento b. En cambio, si se tiene una **densidad 2.1** en el momento b (**densidad 2** sobre A y **densidad 1** sobre B), entonces existen las siguientes opciones:

- Los intérpretes primero y segundo, que están en A, se van a E; y el tercer intérprete que está en B, se va a C. En este caso se tendrá **densidad 2.1.0** para el momento c (2 en E, 1 en C, 0 en G).
- El primer intérprete se va a E; el segundo intérprete se va a C; y el tercer intérprete (que está en B) se va a G. En este caso se tendrá una **densidad 1.1.1** (1 en E, 1 en C, 1 en G).
- Los intérpretes primero y segundo se van a C; el tercer intérprete se va también a C. En este caso se tendrá una **densidad 0.3.0**.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### reglas del juego

1. A cada momento habrá un *líder*. Al comenzar la obra, éste se elige arbitrariamente.
2. Mientras todos tocan, el líder elige a su arbitrio cuándo cambiar a uno de los siguientes segmentos alternativos según la gráfica. Esto implica que los segmentos no tienen que tocarse de principio a fin.
3. Los intérpretes que no son líderes están siempre atentos al momento en que el líder da una señal sonora para cambiar de segmento. Esta señal consiste en un rasgueo longitudinal sobre una de las cuerdas graves (4, 5 o 6). Cuando esto ocurre deben cambiar de segmento lo más pronto posible a alguno de los segmentos alternativos en la gráfica. En este momento ocurre un cambio de líder. Ahora el nuevo líder decide cuándo hay un cambio de segmento, y los demás esperan a que esto ocurra para cambiar también. El orden de alternancia del liderazgo debe definirse de antemano y no es variable en el transcurso de la pieza.
4. La intención del líder debe ser la de cambiar de segmento de manera sorpresiva. Esto implica que muchas veces el juego tenderá a hacerse bastante ágil.

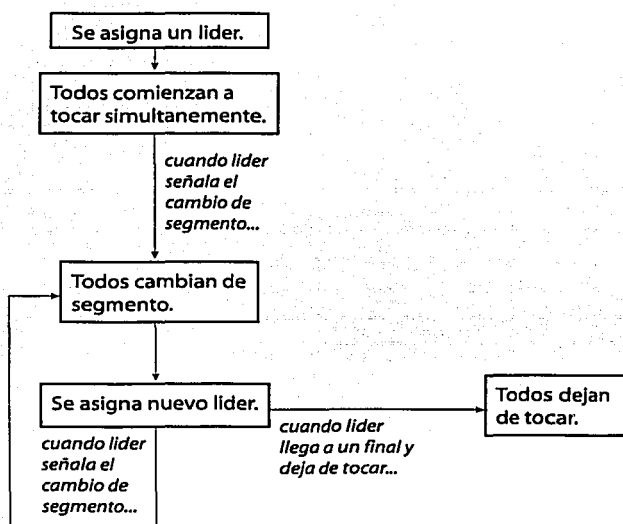


Ilustración 3: DIAGRAMA DE FLUJO DEL JUEGO QUE DEFINE EL RITMO DE EVOLUCIÓN DE LA OBRA.

### 3.7

## **machina**

electrónica

(2002)

### **material sonoro**

Los sonidos con los cuales está creada la totalidad de la pieza provienen de dos fuentes principalmente:

1. Sonidos industriales: motores, válvulas de aire, golpes mecánicos, etc.
2. Sonidos sintéticos creados en un sintetizador Roland JP-8000.

### **música y teoría Gestalt**

*Recuerdo hace años haber tenido la experiencia de sentir, en la Música ricercata de Ligeti, que la obra me sugería estructuras rítmico-sonoras que no estaban ahí, ni visibles en la partitura ni audibles en la música, sino sólo en mi mente. Tuve algunas ideas del por qué ocurría esto, pero no profundicé mucho en ello. Después leí sobre la teoría Gestalt y sus principios de percepción visual o leyes de organización de percepción (Wertheimer, 1938). Inmediatamente encontré la relación estrecha entre estos principios y la experiencia que había tenido con Ligeti. Aun cuando los principios están deducidos en el campo visual, Wertheimer da algunos ejemplos sonoros para un par de los principios. ¿Pero hasta dónde pueden extenderse estos principios en el ámbito sonoro? ¿Realmente son aplicables todos ellos a la percepción sonora?*

El planteamiento de estas preguntas sirvió de guía y estímulo para la composición de **Machina**. De los principios de percepción que discute Wertheimer, el trabajo de construcción de la pieza se concentra en el manejo de dos de ellos principalmente:

1. **el principio de proximidad:** objetos que están próximos unos de otros son agrupados por la percepción con mayor facilidad que objetos distantes entre sí.
2. **el principio de similaridad:** objetos con características similares, como color, forma, textura, etc. tienden a ser agrupados por la percepción (Ilustración 1).

Estos principios pueden combinarse ya sea para reforzar o para contrastar la percepción de integración o agrupamiento de dos o más eventos, o para lo contrario. Pero resulta interesante oponer los principios, de forma que uno(s) coopere(n) para la percepción de agrupamiento, mientras que otro(s) refuerce(n) la percepción de independencia, creando un área de ambigüedad en la percepción. Por ejemplo:

Para que dos eventos sonoros sean percibidos como no relacionados:

- se distancian los eventos en tiempo.

- se distancian los eventos en espacio (ejemplo: uno en la bocina derecha y otro en la bocina izquierda).
- se hacen disímiles en todos aspectos (espectro, volumen, evolución, etc.).

Para que se perciba una afinidad entre dos eventos sonoros:

- se acercan los eventos en el tiempo.
- se acercan los eventos en el espacio.
- se hacen muy similares en sus características propias.

Un ejemplo en donde los principios se oponen sería como sigue:

- eventos distanciados en espacio.
- idénticos en características propias.



Ilustración 1: OPOSICIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE SIMILITUD Y DE PROXIMIDAD DE LA TEORÍA GESTALT. Los objetos son percibidos como dos grupos, con base en su distribución espacial. Al mismo tiempo, los cuadros negros son asociados por su similitud a pesar de esta separación espacial.

### forma

**Machina** está emparentada con **micro-fonos** en la idea de *densidad por superposición*. Sin embargo, a diferencia de **micro-fonos**, en esta obra la densidad es fija y no puede ser variada. Además, la superposición no es de materiales distintos, sino de variaciones de un mismo material. **Machina** está compuesta de tres grandes secuencias o "capas" que corren de manera simultánea. Dos de estas secuencias son transformaciones derivadas de una secuencia original. Podría decirse que se trata de una especie de variaciones en paralelo.

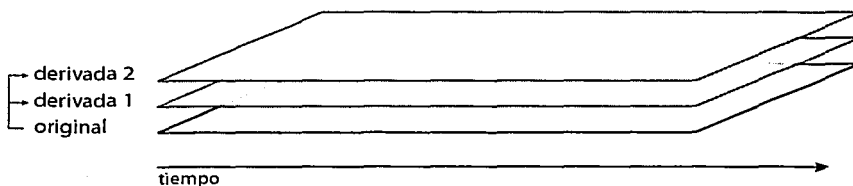


Ilustración 2: LA PIEZA ESTÁ COMPUESTA DE TRES SECUENCIAS SONORAS SIMULTÁNEAS.

La transformación principal utilizada para generar las secuencias derivadas es la **variación de la velocidad** de reproducción (de manera idéntica y con las mismas consecuencias acústicas a la modificación manual de la velocidad de un reproductor de discos de acetato). Estas alteraciones de velocidad se dan de manera libre a lo largo de toda la secuencia; a veces de manera continua y a veces de manera discontinua. Cada secuencia derivada se puede entender como una curva que representa la variación de la velocidad aplicada a la secuencia original. Estas transformaciones hacen que las secuencias derivadas resulten con duraciones diferentes a la original, por lo que posteriormente reacomodé las secuencias derivadas de forma que quedaran distribuidas en el tiempo de la manera más homogénea en relación con la original.

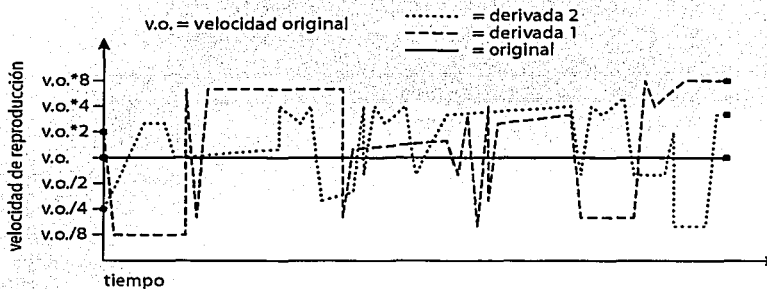


Ilustración 3: RELACIONES DE VELOCIDAD ENTRE LAS TRES SECUENCIAS.

Para hacer la idea más clara, resulta útil hacer una analogía con el campo visual. *Metamorphose II* de Escher se presta bien para este ejemplo dado que en esta obra hay una idea de evolución bien definida. La secuencia original en **Machina** correspondería a la obra original de Escher (Ilustración 4). Si se lee la pintura de izquierda a derecha a una velocidad constante, se observa claramente que en las dos versiones derivadas hay cambios de velocidad al interior de las metamorfosis, en contraste con las originalmente concebidas por Escher. *Machina* es el resultado de la superposición de las tres versiones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



original



derivada 1



derivada 2



original + derivada 1 + derivada 2

**Ilustración 4: TRES VERSIONES DE METAMORPHOSE II (CADA UNA CON UNA VELOCIDAD DIFERENTE EN LA EVOLUCIÓN): EL ORIGINAL DE ESCHER, DOS VARIACIONES Y EL RESULTADO DE SU SUPERPOSICIÓN.**

### **estructuras sonoras**

Al igual que el **Cuarteto no.2**, esta pieza está construida con la idea de estructuras sonoras "autónomas", es decir que han sido concebidas como "completas" o "terminadas", y que se distinguen de otras ya sea por sus características propias, o por su posición en el espacio-tiempo con respecto a otros objetos (Cf. 3.3 Cuarteto de cuerdas no.2). Estas estructuras están en su mayoría compuestas de varios sonidos, "ensamblados" con los principios de la teoría Gestalt en mente.

La secuencia original fue construida con una actitud determinista, fijando con precisión cada detalle de las relaciones espacio-temporales entre las estructuras sonoras de las cuales está constituida. Por contraste, las capas derivadas fueron acomodadas de manera un tanto aleatoria y sin prestar mucha atención a su relación con la original. Esto generó relaciones entre estructuras sonoras contenidas en las tres secuencias simultáneas, que no se habían contemplado originalmente. El descubrir de manera sorpresiva nuevas relaciones entre dichas estructuras fue lo que motivó esta metodología.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS FUE REALIZADA  
DE LA BIBLIOTECA

## 3.8

### improvisación dirigida

Los propósitos principales de realizar improvisaciones colectivas fueron los siguientes:

1. Investigar las diferentes posibilidades acústicas de los instrumentos involucrados.
2. Investigar estrategias de creación colectiva.
3. Desarrollar mecanismos claros de comunicación con los músicos.

#### metodologías

El análisis de un sistema se puede abordar desde dos metodologías fundamentales según algunos teóricos de las ciencias cognitivas (Dennett). Una se denomina *top-down* (*descendente*) y la otra *bottom-up* (*ascendente*). La primera se refiere al proceso de analizar un sistema partiendo de su función y apariencia generales para después "bajar" gradualmente al análisis de cada una de sus partes hasta llegar a las partes más pequeñas del sistema. Por contraste, el método "bottom-up" es el mecanismo inverso: se parte del análisis de los mecanismos básicos, a niveles locales, de detalle, y después se "sube" a las estructuras más globales.

Estas metodologías también se pueden apreciar en el ámbito de la creación. El método de creación musical de Julio Estrada podría ser clasificado como de tipo *descendente*, ya que parte de una fantasía, universo rico y completo, que nace del *imaginario* (Estrada 1994, 43). De ésta se hace un análisis exhaustivo para después "descender" a definir cada uno de los detalles de transferencia, notación, instrumentación, etc.. Por contraste, algunas técnicas de composición de Iannis Xenakis, como el uso de *autómatas celulares* (Hoffmann 1994) para la definición de secuencias rítmico-armónico-tímbricas, son procesos de creación eminentemente *ascendentes*.

#### improvisación

¿Cómo se liga esto con mis experiencias en la improvisación?

En las primeras prácticas de improvisación con el ensamble *Contempo Feroce* se comenzó por definir un lenguaje de señas preciso para indicar con exactitud todo tipo de transformaciones de seis o siete aspectos sonoros, como altura, intensidad, distorsión, timbre y algunos otros muy específicos como tremolados. La forma de abordar el problema fue de tipo *ascendente*. Esto llevó a la observación de algunos problemas:

1. Era imposible dirigir tantos aspectos sonoros a varios intérpretes simultáneamente.

2. El ámbito de improvisación de los músicos era muy reducido. La improvisación era del director básicamente, y ellos solo "llenaban los huecos" que yo no podía dirigir.
3. Lo que los músicos improvisaban no tenía ningún sentido, ni siquiera para ellos mismos.

La solución rápida del punto dos era simple: dejar más libertad a los músicos para que improvisaran. Esto aliviaba también el punto número uno, pero los sonidos que producían los músicos seguían sin tener mucho sentido. Tras discutir el problema con el ensamble, algunos confesaron que a veces tocaban sin saber por qué o para qué tocaba, con tal de no estar sin hacer nada. Era un poco como hablar sin tener qué decir.

Entonces abordé el problema desde el lado opuesto: probar con una idea común para darle sentido a la improvisación (método *descendente*). Sugerí la imagen de una noche estrellada, absolutamente tranquila. El cómo suena esa imagen detonó la improvisación (Cf. 3.3 Cuarteto de cuerdas no.2). La experiencia fue exitosa. Los sonidos que cada uno de los músicos producía estaban guiados por una idea clara, y la comunicación entre los músicos fue muy superior.

La riqueza en información y el detalle que sugieren estas imágenes meta-musicales estimulan y guían al ejecutante para que éste dé sentido a lo que está produciendo. Además, cuando los ejecutantes tienen una misma imagen, se facilita la coherencia en la improvisación.

Ahora, los mecanismos locales como selección de intensidades, alturas, timbres, etc. para cada instante estaban guiados por una imagen global. A raíz de esta idea inventé signos para diversas imágenes globales de este tipo, requiriendo dar menos indicaciones.

Sin embargo las indicaciones locales siguen siendo útiles, pues permiten modelar el sonido al interior de estructuras mayores. Esta posibilidad de abordar la improvisación desde estos dos extremos metodológicos ha resultado ser la más eficaz.

Por otro lado, conforme se llevaban a cabo más ensayos, se hizo evidente que estas ideas meta-musicales se esquematizaban. Los músicos comenzaban a repetir, de manera mecánica, técnicas y gestos para describirlas. De aquí que se llegara a la conclusión de que era necesario siempre reinterpretar y redefinir las ideas meta-musicales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



**PARTITURAS**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

victor adan

# principia

(1997)

for cello and piano

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## NOTATION

Λ	dynamic accent executed by increasing bow pressure		
>	dynamic accent executed by increasing bow speed		
	unmeasured tremolo		
	measured tremolo		
	erratic tremolo		
tr.	Trill executed a quarter tone above written note		
	Highest note possible		
	1/4 tone higher		
	1/4 tone lower		
VM	vibrato molto		
VP	vibrato poco		
NV	non vibrato		
	let vibrate		
+	<table border="0"> <tr> <td>in piano: notes to be dampened with the finger on strings inside the piano</td> </tr> <tr> <td>in cello: left hand pizz.</td> </tr> </table>	in piano: notes to be dampened with the finger on strings inside the piano	in cello: left hand pizz.
in piano: notes to be dampened with the finger on strings inside the piano			
in cello: left hand pizz.			

## NOTES

-Bow changes are left to the discretion of the performer unless otherwise indicated. Nonetheless they should be as smooth and unnoticeable as possible.

-The rests in the cello part always indicate absolute silence. So a note immediately followed by a rest should be dampened to stop the string from vibrating.

-Accidentals apply only to the notes they immediately precede and to immediately repeated notes.

-BARRING AND BEATS: The bar lines serve only to synchronize the parts and as markers between gestures; bar lines never indicate metric accentuation.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## NOTACION

Λ	acento dinámico ejecutado incrementando la presión del arco sobre las cuerdas		
>	acento dinámico ejecutado incrementando la velocidad del arco		
	tremolo sin valor rítmico (rápido)		
	tremolos con valor rítmico		
	tremolo errático		
tr.	trino ejecutado un cuarto de tono arriba de la nota real		
	nota más alta posible		
	1/4 de tono arriba		
	1/4 de tono abajo		
VM	vibrato molto		
VP	vibrato poco		
NV	non vibrato		
	dejar vibrar		
+	<table border="0"> <tr> <td>en el piano: bloquear con el dedo las cuerdas dentro del piano</td> </tr> <tr> <td>en el cello: pizz. con la mano izquierda</td> </tr> </table>	en el piano: bloquear con el dedo las cuerdas dentro del piano	en el cello: pizz. con la mano izquierda
en el piano: bloquear con el dedo las cuerdas dentro del piano			
en el cello: pizz. con la mano izquierda			

## NOTAS

-Los cambios y la dirección del arco son decisión del ejecutante, a menos que estos estén indicados. Debe cuidarse que los cambios de arco no sean notorios.

-Los silencios en la parte del cello indican silencio absoluto. De modo que si una nota es seguida de un silencio, la cuerda debe ser detenida para que no siga vibrando.

-Los accidentes aplican solo a las notas a las que preceden, y a notas que se repiten inmediatamente.

-BARRAS Y METRICA: Las barras sirven solo para sincronizar las partes y para facilitar el estudio de las mismas; las barras y agrupaciones métricas nunca indican acentuaciones agógicas.

ppp (1-2-4)

♩ = 70

rel legno + crine  
pont.  
ppp

ad. *crine*  
ppp

III  
p (f)

82

pont. ard.

pp

mp

pont. *cresc.*

alligno

ard.

pp

p

(lento)

pont. ard.

pont.

ard.

pp

mp

f

mp

f

f

f

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Musical score for the first system, featuring a complex string texture with many notes and rests. The score includes a "7th partial" marking and a "p" dynamic marking.

Musical score for the second system, showing a transition to a "lento" section. It includes markings for "RA", "LA", "LH", "f", "ppp", "pp", "pizz.", and "p".

Musical score for the third system, featuring a "Hammer-on" technique. It includes markings for "pp", "mod.", and "p".

\* "Hammer-on" is executed by stopping the string(s) quickly and firmly in a precise manner, in this case always with dead strokes.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



Handwritten musical score for the first system, featuring a vocal line and piano accompaniment. The score includes dynamic markings such as *pp*, *p*, *mp*, and *ppp*, along with performance instructions like *ord.* and *pont.*. A bracketed measure number **[5]** is present at the beginning of the system.

Handwritten musical score for the second system, primarily consisting of piano accompaniment. It features complex rhythmic patterns, including triplets and sixteenth-note runs. Dynamic markings include *pp*, *p*, and *ppp*. A bracketed measure number **[6]** is located at the start of the system.

Handwritten musical score for the third system, continuing the piano accompaniment. It includes dynamic markings like *pp* and *ppp*. A bracketed measure number **[9]** is at the beginning, and another **[6]** is further along. The system concludes with the instruction *una corda*.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





[5/4] [6/4]

pp p mp p f p f p

pp ppp p mp p p ppp p

pp p mp p

p p p p p p p p p p p

[5/4] [6/4]

pp ppp p mp p p ppp p

pp p mp p p ppp p

pp p mp p

p p p p p p p p p p p

puck. ord. ord.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

\* The time in which the notes take place is directly proportional to the space they occupy in relation to the rhythmic grid.

[4]

Handwritten musical score for strings. The top staff shows a curved line indicating the place on which the string should be struck, with labels "tasto", "ord.", and "pont." on the left. The word "simile" is written above the line. Below this are staves for "col legno II" and "basso" with a dynamic marking of "ppp". The bottom two staves show rhythmic patterns with dynamic markings "ppp" and "simile".

Handwritten musical score for strings. The top staff shows a curved line indicating the place on which the string should be struck, with labels "tasto", "ord.", and "pont." on the left. Below this are staves for rhythmic patterns with dynamic markings "ppp" and "mf".

\* The curved line indicates the place on which the string should be struck. The note heads on the line indicate the position which the string should be struck in relation to the rhythmic part.

\*\* Make sure both hands are at the same string level to achieve a homogeneous sound.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

víctor adán

# rotaciones

(variaciones topológicas)

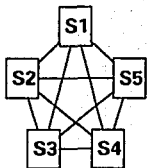
1.0

para viola

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## General structure

The piece is divided in 5 sections labeled S1, S2, S3, S4 and S5. Each section should be played once, but the order in which they are played is free for the performer to decide.



## Rhythmic notation

The rhythmic notation is proportional throughout, so a lot of attention must be paid to the relative positions of the various markings. Also, in combination to proportional notation, symbolic notation is also used.

## Tuning

The strings should be tuned as follows:



The score is notated in "what you see is what you play" mode. The actual pitches may differ from written notes.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Pitch staff

### Accidentals

Accidentals apply only to the notes they immediately precede and to immediately repeated notes.

↑ 1/4 tone sharp

↑↑ 1/2 tone sharp

↑↑↑ 3/4 tones sharp

↑↑↑↑ An arrow pointing upward or downward indicates a slight deviation from the quarter tone tuning (1/8-1/6 tone approximately).

### Left hand pressure

- normal, full pressure. the fingers press the strings hard enough to make them touch the board.
- half between normal pressure and harmonic pressure.
- harmonic pressure. the fingers press the strings lightly.

Transitions are shown by connecting two l.h. pressure levels with an arrow. The beginning and end of the transition should coincide with the position of the pressure levels shown.

(•) —————> (•)

### String muffling-mutting

- ○ Strings are to be dampened by placing the fingers of the left hand on the strings. This may be done while still bowing. The result is an abrupt decrease in the intensity (almost to complete silence) and brightness of the sound. The dark circle surrounded by the numbers representing each string indicates the moment of damping, while the white circle to the right represents the moment of release.

## Bow position staff

### Bow position



The three line staff indicates the position of the bow with respect to the bridge and the left hand. It is a seven points scale for v1, v2 and va, and a ten points scale for vc. the abbreviations translate as follows :

**xP** : sul ponticello. Play strictly on the bridge.

**mP** : extremely close to the bridge.

**pP** : poco ponticello.

**o** : ordinario.

**mT** : medium tasto.

**1/2s**: half string. The bow should be placed exactly in the middle of the string between the position of the left hand and the bridge. This means that as the left hand moves towards the bridge, so will the bow. This keeps a steady flute like timbre even when the left hand position is changing.

**xt** : extreme tasto. The bow is placed very close to the left hand, almost 'al dito'.

### Bowing with:

- normal bowing with hair.
- bowing with hair and wood (crine+legno).
- bowing only with the wood (col legno).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Dynamics staff

Dynamics are notated on a 4 line staff ranging from silence (o) to *fff*.

### Bow changes

Bow changes may be performed anywhere the performer considers it to be necessary, but they should be inaudible in these cases.

- \* Explicit, clearly audible bow changes are represented as Xs in the dynamics staff. Here's an example:

S 1

♩ = 120  
E1 (d)

N4 (d)

Musical score for S 1, E1 (d). The score is written on three staves: vocal line (top), piano accompaniment (middle), and a lower piano accompaniment line (bottom). The tempo is marked as ♩ = 120. The key signature is one flat (D minor). The score is divided into measures. The vocal line features a melodic line with various intervals and dynamics. The piano accompaniment includes chords and arpeggiated figures. The lower piano accompaniment line shows a rhythmic pattern with eighth and sixteenth notes.

N3 (b)

N5 (d)

// E4 (d)

Musical score for N3 (b), N5 (d), and // E4 (d). The score is written on three staves: vocal line (top), piano accompaniment (middle), and a lower piano accompaniment line (bottom). The tempo is marked as ♩ = 120. The key signature is one flat (D minor). The score is divided into measures. The vocal line features a melodic line with various intervals and dynamics. The piano accompaniment includes chords and arpeggiated figures. The lower piano accompaniment line shows a rhythmic pattern with eighth and sixteenth notes.

// N1b (d)

Musical score for // N1b (d). The score is written on three staves: vocal line (top), piano accompaniment (middle), and a lower piano accompaniment line (bottom). The tempo is marked as ♩ = 120. The key signature is one flat (D minor). The score is divided into measures. The vocal line features a melodic line with various intervals and dynamics. The piano accompaniment includes chords and arpeggiated figures. The lower piano accompaniment line shows a rhythmic pattern with eighth and sixteenth notes.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

♩ = 94  
N2 (d)

Musical score for N2 (d). The score is written on a grand staff with a treble clef on the upper staff and a bass clef on the lower staff. The upper staff contains a melodic line with a series of eighth notes and quarter notes, some with accents. The lower staff contains a bass line with a series of eighth notes and quarter notes, some with accents. The score is divided into four measures. The first measure has a dynamic marking of *mp* and a tempo marking of  $\text{♩} = 94$ . The second measure has a dynamic marking of *f*. The third and fourth measures have a dynamic marking of *pp*.

♩ = 110  
R4 (d)

Musical score for R4 (d). The score is written on a grand staff with a treble clef on the upper staff and a bass clef on the lower staff. The upper staff contains a melodic line with a series of eighth notes and quarter notes, some with accents. The lower staff contains a bass line with a series of eighth notes and quarter notes, some with accents. The score is divided into four measures. The first measure has a dynamic marking of *mp* and a tempo marking of  $\text{♩} = 110$ . The second measure has a dynamic marking of *f*. The third and fourth measures have a dynamic marking of *pp*.

Musical score for page 97. The score is written on a grand staff with a treble clef on the upper staff and a bass clef on the lower staff. The upper staff contains a melodic line with a series of eighth notes and quarter notes, some with accents. The lower staff contains a bass line with a series of eighth notes and quarter notes, some with accents. The score is divided into four measures. The first measure has a dynamic marking of *mp*. The second measure has a dynamic marking of *f*. The third and fourth measures have a dynamic marking of *pp*.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



S 2

$\text{♩} = 120$   
N3 (b)

T3 (d)

The first system of the musical score consists of a vocal line and piano accompaniment. The vocal line is written on a single staff with a treble clef and a key signature of one flat. It begins with a melodic phrase that descends and then ascends. The piano accompaniment is written on two staves, with the right hand playing a steady eighth-note accompaniment and the left hand playing a similar pattern. The system concludes with a measure containing a fermata over a note, labeled T3 (d).

R4 (b)

// T1 (d)

// E2 (d)

The second system of the musical score continues the vocal line and piano accompaniment. The vocal line features a long, sustained note with a fermata, followed by a melodic phrase. The piano accompaniment includes a section with a complex rhythmic pattern, marked with Roman numerals (I, II, III) and a double bar line. The system concludes with a measure containing a fermata over a note, labeled // E2 (d).

// T8 (b)

The third system of the musical score continues the vocal line and piano accompaniment. The vocal line features a melodic phrase that descends and then ascends. The piano accompaniment includes a section with a complex rhythmic pattern, marked with Roman numerals (I, II, III) and a double bar line. The system concludes with a measure containing a fermata over a note, labeled // T8 (b).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

R1 (d) T4 (b)

This system contains two staves. The upper staff is a piano part with a treble clef, showing a melodic line with various dynamics (pp, p, mp, mf, f, ff) and articulation. The lower staff is a bass part with a bass clef, showing a rhythmic accompaniment with chords and single notes. The system is divided into measures by vertical bar lines.

R3 (d) T11 (d)

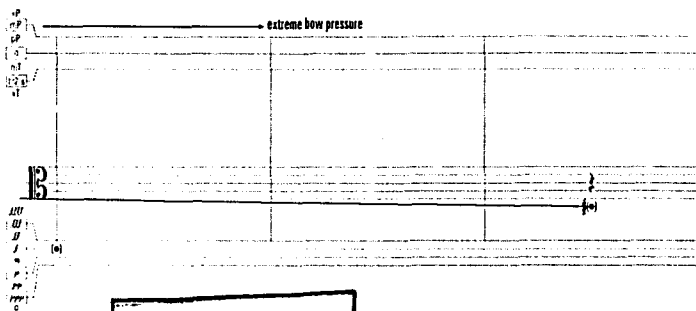
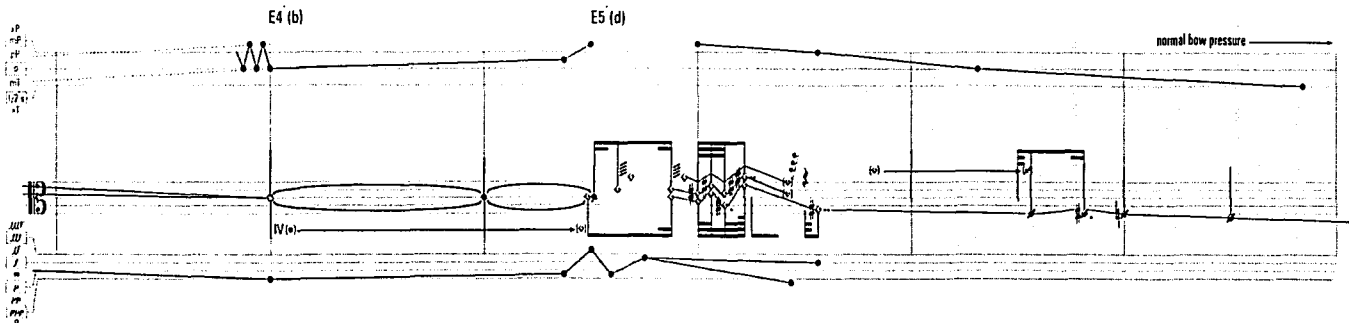
This system contains two staves. The upper staff is a piano part with a treble clef, featuring a melodic line with dynamics (pp, p, mp, mf, f, ff) and articulation. The lower staff is a bass part with a bass clef, showing a rhythmic accompaniment with chords and single notes. The system is divided into measures by vertical bar lines.

T6 (d)

This system contains two staves. The upper staff is a piano part with a treble clef, showing a melodic line with dynamics (pp, p, mp, mf, f, ff) and articulation. The lower staff is a bass part with a bass clef, showing a rhythmic accompaniment with chords and single notes. The system is divided into measures by vertical bar lines.

66

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN



N3 (d) // T5 (d)

First system of musical notation, including vocal line and piano accompaniment. The system is labeled **N3 (d)** and **// T5 (d)**.

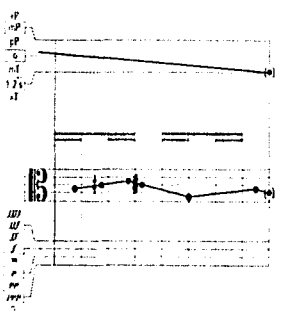
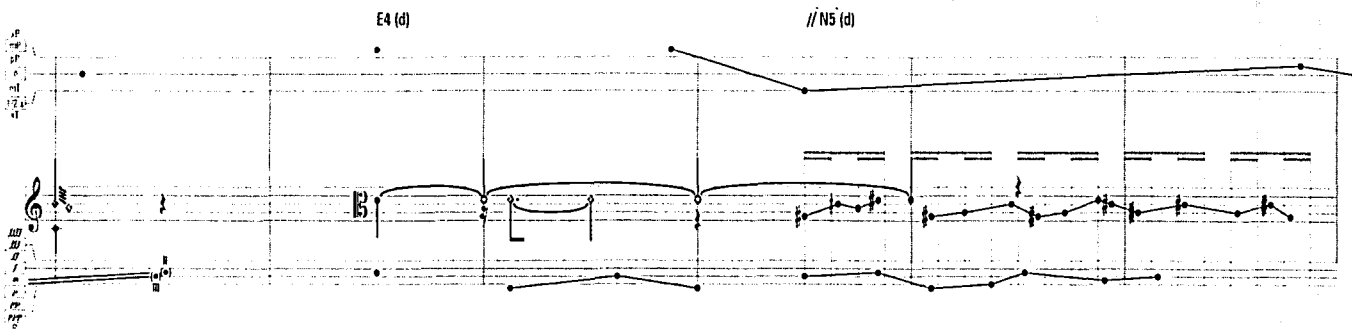
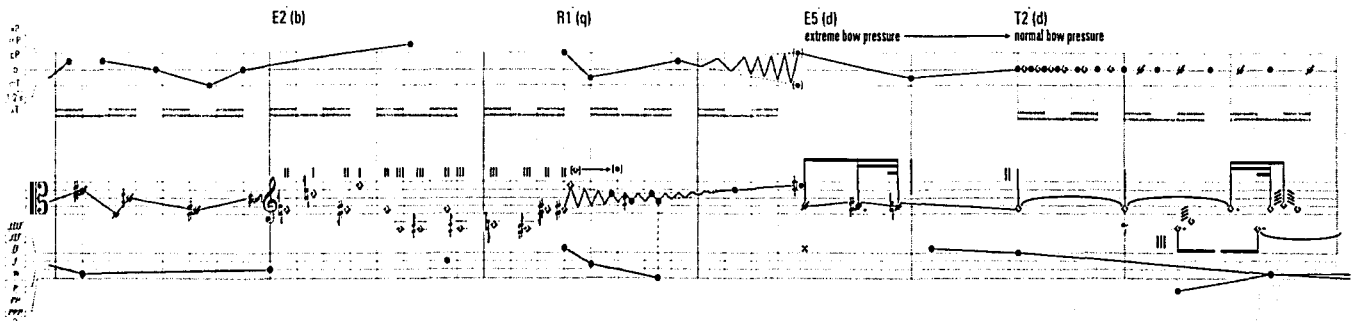
E1 (b) N1 (d)

Second system of musical notation, including vocal line and piano accompaniment. The system is labeled **E1 (b)** and **N1 (d)**.

E2 (b) N3 (d)

=120 =135 =60 =120

Third system of musical notation, including vocal line and piano accompaniment. The system is labeled **E2 (b)** and **N3 (d)**. The system includes tempo markings: **=120 =135 =60 =120**.



TESIS CON  
 FALIA DE ORIGEN

S 4

$\text{♩} = 120$

E2 (d) // R3 (d) R2 (d) N5 (d) R1 (d) E2 (d)

This system contains the first five measures of the piece. It features a treble clef staff with a melodic line and a bass clef staff with a bass line. The notation includes various rhythmic values and dynamic markings. The labels above the staff indicate specific musical events: E2 (d), // R3 (d), R2 (d), N5 (d), R1 (d), and E2 (d). There are also some handwritten annotations like 'III' and 'II' above the treble staff.

R2 (b) R1 (d) T3 (d) R1 (b) E1 (b) + N3 (d) R4 (d) // T6 (d)

This system contains the next five measures. It continues the melodic and bass lines from the previous system. The labels above the staff are: R2 (b), R1 (d), T3 (d), R1 (b), E1 (b) + N3 (d), R4 (d), and // T6 (d). The notation includes complex rhythmic patterns and dynamic markings.

T1 (d) R2 (d) E3 (d)  $\text{♩} = 90$

This system contains the final three measures of the piece. The tempo changes to  $\text{♩} = 90$ . The labels above the staff are: T1 (d), R2 (d), and E3 (d). The notation includes a long note in the treble staff and a corresponding bass line.

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

First system of a musical score. It consists of a grand staff with a treble clef on the left. The top staff contains a single melodic line with a long, sweeping curve across the entire system. The bottom staff contains a series of rhythmic markings, including vertical lines and small horizontal dashes, indicating a steady accompaniment.

Second system of the musical score. It begins with a tempo marking of  $\text{♩} = 120$ . The system is divided into measures labeled R1 (b), T3 (b), R5 (b), R2 (b), and T4 (d). The top staff shows a melodic line with various intervals and a final upward sweep. The bottom staff features a complex rhythmic accompaniment with many 'x' marks, suggesting a specific articulation or performance technique.

Third system of the musical score, labeled R5 (b) at the beginning. The top staff continues the melodic line with a long, flat note. The bottom staff continues the rhythmic accompaniment with 'x' marks. The system concludes with a double bar line.

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN



S 5

$\text{♩} = 120$   
R1 (d)

R5 (d) T7 (d)

R2 (b) T2 (d)

R3 (d)

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

N1 (d)

Musical score for N1 (d). The score is written on a grand staff with a treble clef on the upper staff and a bass clef on the lower staff. The upper staff contains a melodic line with notes and rests, and the lower staff contains a bass line. The score is divided into measures by vertical bar lines. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and clefs.

T4 (d)

Musical score for T4 (d). The score is written on a grand staff with a treble clef on the upper staff and a bass clef on the lower staff. The upper staff contains a melodic line with notes and rests, and the lower staff contains a bass line. The score is divided into measures by vertical bar lines. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and clefs.

PLSIS CON  
FALLA DE ORIGEN

E1 (d)

Musical score for E1 (d) in D major. The score consists of three systems. The first system shows a vocal line with notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, and a piano accompaniment with chords D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4. The second system continues the vocal line with notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, and the piano accompaniment with chords D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4. The third system shows the vocal line with notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, and the piano accompaniment with chords D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4.

R1 (g) \ R2 (d)

N3 (d)

Musical score for R1 (g) \ R2 (d) and N3 (d) in D major. The score consists of three systems. The first system shows a vocal line with notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, and a piano accompaniment with chords D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4. The second system shows the vocal line with notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, and the piano accompaniment with chords D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4. The third system shows the vocal line with notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, and the piano accompaniment with chords D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4.

Musical score for the bottom system in D major. The score consists of three systems. The first system shows a vocal line with notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, and a piano accompaniment with chords D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4. The second system shows the vocal line with notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, and the piano accompaniment with chords D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4. The third system shows the vocal line with notes G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4, and the piano accompaniment with chords D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5, B4, A4, G4.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

víctor adán

# string quartet 2.0



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



# section assemblage

Several sections overlap in some configurations, for this reason it is necessary to observe the following:

At the beginning and end of each section, there are small squares filled with an upper case letter corresponding to any of the ten sections which make up the whole work. They indicate one of two things:

- 1:  The exact starting position for each of the sections that may follow.
- 2: The exact ending position for each of the possible preceding sections: 

excerpt sec. F: Ending of section F for v1 and v2. The boxes point to the exact starting position of the alternative following sections. Rests are made to coincide with these possible beginnings. The squared brackets indicate simply that the rest contained within them may or may not be reached, depending on the section chosen to follow.

In this particular case v2 is still playing while a new section begins. The exact ending of v2 is indicated on all the sections that may follow. In addition, this is the only section in which a condition is imposed to the ending. If any section other than D is to follow, then v2 will play the gliss. Otherwise if D is chosen as the following section, then v2 will not play, and instead will wait in silence as v1, va and vc for the duration specified.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

v1

v2

legno batt.

if not D play:

ff > ppp

pppp

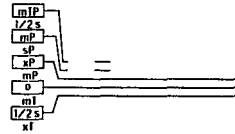
else do:

# score layout

## bow position



v1, v2 and va.



vc.

The three line staff indicates the position of the bow with respect to the bridge and the left hand. It is a seven points scale for v1, v2 and va, and a ten points scale for vc. The abbreviations translate as follows:

sP : sul ponticello. Play strictly on the bridge.

xP : extreme ponticello. Extremely close to the bridge.

mP: medium ponticello.

o : ordinario.

mT: medium tasto.

1/2s: half string. The bow should be placed exactly in the middle of the string between the position of the left hand and the bridge. This means that as the left hand moves towards the bridge, so will the bow. This keeps a steady flute like timbre even when the left hand position is changing.

xT: extreme tasto. The bow is placed very close to the left hand. Almost 'al dito'.

Additional positions for vc:

mP: medium ponticello. Between the bridge and the tailpiece.

1/2s: half string. Between the bridge and the tailpiece.

mTP: medium tailpiece . Bow close to the tailpiece on the string.

In addition to the three line staff, the bow position is sometimes also indicated on the five line staff. When ever this is done, it is to produce a specific pitch with the bow (eg. legno batt.) or to reach (with the bow) specific points on the strings.

excerpt sec. H:

vi

The violin is stopping the first two strings on a 4 and g 5 while hitting the string legno batt. exactly on the position where one would stop the strings to produce d5 and a5. All four pitches will actually sound although with different timbre.

excerpt sec. B: For indicating bow position, transitions can also freely occur from one staff to the other.

# rhythmic notation

Both proportional and traditional symbolic rhythmic notation are used throughout the score. Whenever no symbolic rhythmic value is given, the performer should rely on the proportions of spacing between events. Very frequently one parameter will have symbolic and proportional notation, while another one only proportional notation. In any case, proportional notation is constant.

Throughout the score, there are thin bar lines every 32nd note on each individual instrument, and thick ones that go across all four instruments every quarter note.

The use of ledger lines has been eliminated. Instead whenever the addition of two or more rhythmic values is necessary, the note heads for the values other than the first are eliminated. Actually, it is exactly as the notation of rhythm in glissandi in composers like Xenakis, where only the stem is used to indicate the addition of rhythmic values. Whenever there is no change of pitch, one can think of it as a glissando of slope zero.

excerpt sec. D: Example of the addition of rhythmic values in gliss. and in non changing pitch; the principle is the same.

vi

SP  
xp  
mp  
o  
m  
1/2 3  
xl

f|ppp

5# (5:4)

m

5# (5:4)

v

pp

ff

Additionally, rather than giving each note an individual symbolic rhythmic value, sometimes there are groups of notes given the rhythmic value, as a chunk. In these cases the duration of each note contained within the group is indicated only proportionally, and the stem of the group's rhythmic value is extended to the right up to the end of the duration.

excerpt sec. A:

VC

SP  
xp  
mp  
o  
m  
1/2 3  
xl

5# (5:4)

f

5# (5:4)

ff

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## rhythmical ratios

The notation for rhythmical ratios has the following general configuration:

\_\_\_\_\_ a  $\overline{\text{ (x:y)}}$  b \_\_\_\_\_

Where  $x:y$  stands for the rescaling ratio.

**a** stands for the number of units covered in the new scale under the brackets,

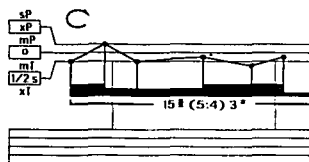
**b** stands for the number of units covered in the old scale under the brackets,

$\overline{\text{}}$  stands for the unit value.

example:

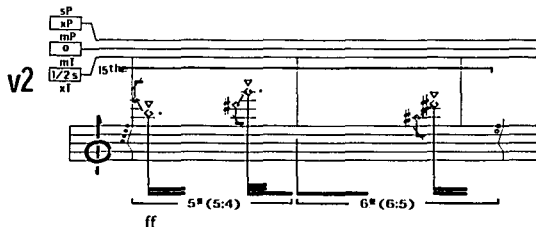
This example can be read as follows:

There is a rescaling of 5 to 4 (5 in the time of 4),  
and contained within the brackets there are 15  $\overline{\text{}}$   
where there were originally 3  $\overline{\text{}}$  = 6  $\overline{\text{}}$  = 12  $\overline{\text{}}$



Although this is the general outline, most of the time the value of **b** is omitted because the context makes it self evident.

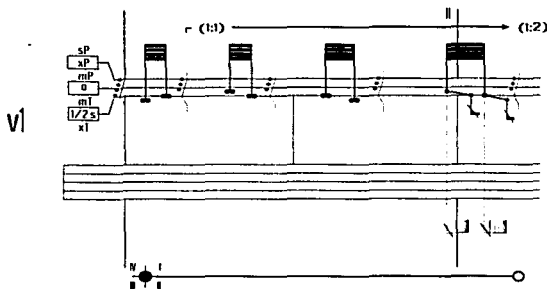
excerpt sec. C:



## accelerations

There are two instances of accelerations and decelerations in the whole work. Both occur in section E. These are noted as continuous transitions from one ratio to another.

extract sec. E:



This deceleration goes from a 1:1 ratio to a 1:2 ratio.

This means that at the end of the deceleration a speed half the initial will be reached. The spacing between notes is coherent with the gradual change in speed. The acceleration or deceleration begins exactly where the little angled line (to the left of the initial ratio) falls, and ends exactly when the new ratio is reached. The new ratio may be sustained though the use of a line extending from it. Such is the case of the beginning of section E.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# symbology

**güiro:** This technique requires the use of a metallic object, rather sharp. One must friction the metal against and along the string, as if peeling it. It is much like playing the güiro, hence the name. There are two ways in which this technique is employed:

1: güiro alone: In this case only the güiro technique is employed. The movement of the metallic object along the string(s) is represented as glissandi, usually on the three line staff. This technique is usually paired with string muting.

C

: excerpt sec. F

2: güiro and bow: The güiro technique is combined with the bow. In a sense, the metallic object substitutes the left hand finger(s). When combined, two three line staves are employed; the upper one for the bow position and the lower one for the position of the metallic object along the string(s). Each staff has its own dynamic marking, and they may each be playing different strings.

VC

: excerpt sec. C.

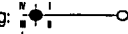
Bowing on the third string while moving the metallic object along the same string. The bow is *fff* while the güiro is fluctuating between *ffff* and *ff*. There is also variation in the pressure applied to the string by the metallic device. Eventually there is bowing on both the third and fourth strings.

Continuous transition from güiro to finger. While bowing on the second string, there is a gradual change from playing the gliss with the metallic object, to playing with the finger.

VC

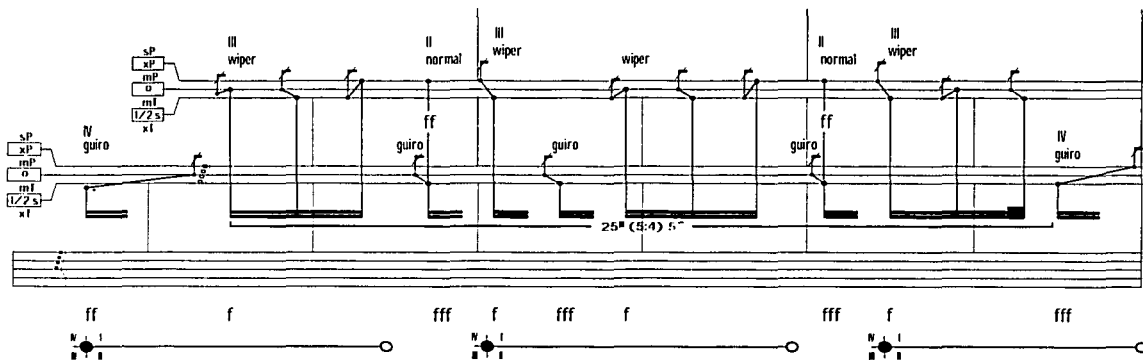
FALTA DE ORIGEN  
TESIS CON

'windshield' wiper: The bow is moved up and down along the string with no perpendicular movement as it is traditionally done. This produces no definite pitch but rather a 'hushh' like noise.


It is usually combined with the string muting:   
This technique is only employed by the va and vc.

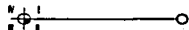

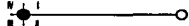
excerpt sec. A:

The vc is alternating between wiper and guiro. The guiro is sometimes used alone and sometimes with the bow. On his example the upper three line staff is used to indicate what is being done with the bow (right hand), while the lower one indicates what is being done with the guiro (left hand).



**String muting:** String(s) are to be muted by slightly depressing them with the hand and covering as much area of the strings as possible.

 The first circle in the symbol is divided in four sections, each with a number I through IV. These numbers correspond to the numbers of the strings and allow to specify which strings are to be muted.

- examples:
-  : mute string number II only.
  -  : mute strings II and IV.
  -  : mute all strings.

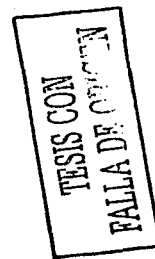
The empty circle at the end of the line indicates the ending place of the muting.


#### left hand pressure levels

A three point scale is used for the left hand pressure:

- 1: ● Normal pitch production. The string is pushed all the way to the finger board.
- 2: ◊ Half harmonic. Greater pressure than that needed to produce a harmonic, but without allowing the string to touch the finger board.
- 3: ◁ Harmonic.

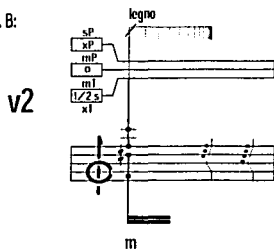
(◊) → (◁) : An horizontal arrow between any pair of signs indicates a continuous transition from one pressure level to another.



 **gettato:** the bow is to bounce on the string(s) in such a way that the bouncing frequency increases to a theoretical infinitum. In practical terms, this is a transition by an *accelerando* from rapid *battuto* to *tratto*. The *gettato* may be done with the hair of the bow (*crine*), the wood (*legno*) or both at the same time (1/2 *legno*). *Gettato* is always notated proportionally.


excerpt sec. B:

v2



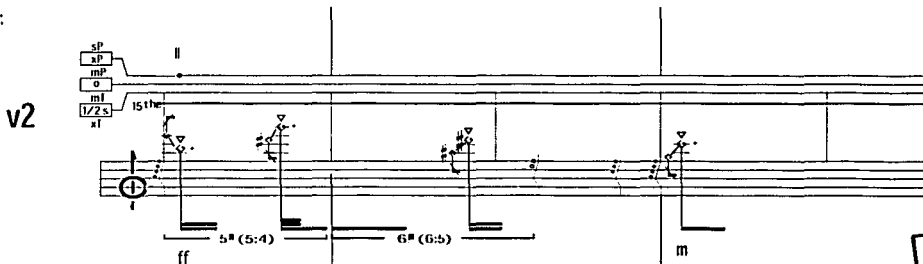
The *gettato* is done with the wood of the bow, starting with a rather fast bouncing and increasing its frequency until it becomes *legno tratto*, by which time a rest is reached. The whole acceleration lasts a sixteenth note.

**batt:** *Battuto* is performed by bouncing the bow perpendicularly on the string(s) with the hair (*crine*) the wood (*legno*) or both (1/2 *legno*). (see excerpt sec. H on score layout.)

 **left hand staccato:** This technique is used solely with harmonics, most of the time preceded by little fast glissandi. It consists of touching the string to produce the indicated harmonic and immediately lifting the finger allowing the whole string to vibrate. When preceded by a gliss. the finger should be lifted from the string immediately after the gliss. has been played. One may think of the action as if the string was very hot, preventing one from keeping the finger on it. The sonic result is that of a dirty (in)harmonic sound much like the sound of electronic blip bloop in radio interference.

excerpt sec. C:

v2



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

∨ □ bow changes: Whenever indicated, bow changes should be made noticeable by a slight dynamic accent. When bow changes are not indicated, the performer is free to bow as he pleases but keeping them as unnoticeable as possible. The location of the symbols varies depending on which parameter(s) govern the bow changes.

excerpt sec. D: On this example, the bow changes are governed by the dynamic changes which have symbolic rhythmic values. Bow changes are thus located exactly above the dynamic indications.

Musical score for violin 2 (v2). The score shows a series of notes with dynamic markings above them: sP, xP, mP, o, mI, 1/2Z, xI. Below the staff, dynamic accents are marked with 'm', 'pp', 'ff', 'pp', and 'm', each with a rhythmic value of 5# (5:4). Bow changes are indicated by vertical lines above the staff, corresponding to the dynamic accents.

excerpt sec. D: On this example the bow changes are governed by the position of the bow on the string(s). Bow changes are now located above the three line staff.

Musical score for violin 2 (v2). The score shows a series of notes with dynamic markings above them: sP, xP, mP, o, mI, 1/2Z, xI. Below the staff, dynamic accents are marked with 'fp' and 'pp < fff|pp', each with a rhythmic value of 5# (5:6). Bow changes are indicated by vertical lines above the staff, corresponding to the dynamic accents. Below the staff, there are boxes labeled 'C', 'F', and 'B' with 'end' underneath them, indicating bow positions.

∩ ∩ ∩ : Grace notes have no rhythmic value and should be played as fast as possible.



excerpt sec. A:

Musical score for viola (va). The score shows a series of notes with dynamic markings above them: sP, xP, mP, o, mI, 1/2Z, xI. Below the staff, dynamic accents are marked with 'ff' and a rhythmic value of 35# (7:8). Bow changes are indicated by vertical lines above the staff, corresponding to the dynamic accents. Above the staff, there are boxes labeled 'III' and 'IV' with 'wiper' underneath them, indicating bow positions.

TESIS CON  
FALLA DE

## rests













There are two kinds of rests. Their difference lies on the way the decay of the strings is handled.

- 1:  After the strings have stopped being playing, their natural resonance is allowed to sound.
- 2:  The strings are muted immediately after they've stopped being playing to produce a sudden cutoff.

## accidentals

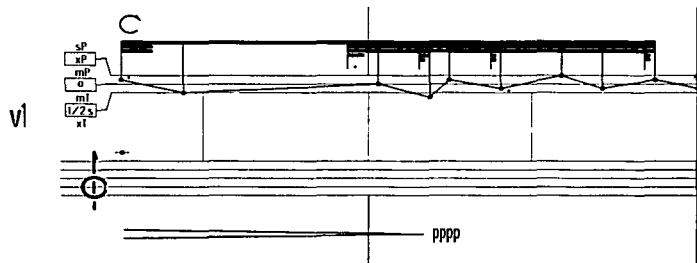
The work's pitch space is articulated on a twelve tone scale, however the twelve tone deviations from the more common quarter tone scale are used exclusively to reach very hi harmonics. Many hi harmonics can not be produced within a quarter tone resolution.

Accidentals apply only to the notes they immediately precede and on immediately repeated notes not interrupted by silence.

	0/12 tone higher.		1/2 tone higher.
	1/12 tone higher.		7/12 tone higher.
	1/6 tone higher.		2/3 tone higher.
	1/4 tone higher.		3/4 tone higher.
	1/3 tone higher.		5/6 tone higher.
	5/12 tone higher.		1/12 tone lower.

- C **circular bowing:** Circular movement of the bow along and across the string(s). The position of the bow and the moment of each bow change are clearly indicated. There must be a bow change on every new note head (on the three line staff), and the position of the bow at those points must be carefully observed.

excerpt sec. B: The glissandi indicate the transitions from one point on the string to another. Notice also how each time there is a bow change, there is also a change in the direction of the movement (towards to bridge or the nut).



## the strings

**important:** va and vc should not have strings with a smooth winding on strings no. III and IV. Instead they should have strings with a rounded winding, much like the lower strings on the guitar. This is important because of the use of the giro and wiper techniques, which are not effective on smooth strings.

**scordatura:** All strings on all instruments must be tuned down a major third from the standard tuning.



The full score and the parts are notated as for the normal tuning on all instruments.

## dynamics

The dynamic level should be kept as steady as possible.

Dynamics markings indicate the actual sound level to be achieved independently of the technique being used.



A

vi

v2

va

vc

121

TESIS CON  
FALLA DE CREEN

Musical score for strings (vi, v2, va, vc) with dynamic markings and a stamp. The score is divided into measures by vertical lines. The va part includes dynamic markings such as  $sf(5.4)$  and  $pp$ . A stamp is present in the lower left area of the score.



122

Musical score for a string quartet, consisting of four staves. The score includes various musical notations such as notes, rests, and dynamic markings. The dynamics range from *ff* (fortissimo) to *pp* (pianissimo). There are also performance instructions like *super* and *gato*. The score is divided into measures, with some measures containing specific markings like "54 (5.4)", "354 (7.8) B", and "254 (5.4) 5". A large bracketed section at the bottom right is labeled "254 (5.4) 5".

TESIS CON  
 FALLA DE CORRECCION

123

The image shows a musical score with five staves. The notation includes notes, rests, and dynamic markings. The first staff has a dynamic marking of *m* and a *5<sup>a</sup> (5-4)* annotation. The second staff has a *5<sup>a</sup> (5-4)* annotation. The third staff has a *5<sup>a</sup> (5-4)* annotation and dynamic markings of *p*, *m*, *p*, and *m*. The fourth staff has dynamic markings of *ff*, *f*, and *ff*. The fifth staff has dynamic markings of *pp*, *p*, and *pp*, and a *5<sup>a</sup> (5-4)* annotation. There are also some handwritten notes and symbols, such as *I*, *II*, *III*, *IV*, *normal*, *super*, and *gato*.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

B  
B  
B  
B



Handwritten musical score on ten staves. The notation includes various notes, rests, and dynamic markings such as ppp, p, and f. There are also some numerical annotations like "5\* (5.4)" and "58 (5.4)". The score is written in a cursive, handwritten style.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

pp < m > ppp < p > p

pp

pp

126



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

127



rem.: ppp ————— pp

• rem.: this is a general dynamic marking  
subtle dynamic changes will occur automatically by the use of the circular bowing technique.

C

vi

Musical score for Violin I (vi). The staff shows a melodic line with various dynamics including *ff*, *f*, and *pppp*. There are markings for *5<sup>a</sup> (5 4)* and *5<sup>a</sup> (5 4)*. Below the staff, there are two boxes labeled 'G' and 'J' with 'end' written below each, and an upward-pointing arrow.

v2

Musical score for Violin II (v2). The staff shows a melodic line with dynamics including *ff* and *ppp*. There are markings for *5<sup>a</sup> (5 4)* and *6<sup>a</sup> (6 5)*. Below the staff, there are two boxes labeled 'G' and 'J' with 'end' written below each, and an upward-pointing arrow.

821

va

Musical score for Viola (va). The staff shows a melodic line with dynamics including *p*. There are markings for *5<sup>a</sup> (5 4)* and *5<sup>a</sup> (5 4)*. Below the staff, there are two boxes labeled 'G' and 'J' with 'end' written below each, and an upward-pointing arrow.

vc

Musical score for Violoncello (vc). The staff shows a melodic line with dynamics including *ppp* and *fff*. There are markings for *5<sup>a</sup> (5 6)* and *5<sup>a</sup> (5 4) 7<sup>a</sup>*. Below the staff, there are two boxes labeled 'G' and 'J' with 'end' written below each, and an upward-pointing arrow.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

129

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

rem.: The string must be pulled between the nut and the left hand finger stopping it.



3<sup>rd</sup> (4.5)  
8<sup>th</sup> (9.10) 45<sup>th</sup>  
pp  
p  
1<sup>st</sup> (3.4)  
1<sup>st</sup> (4.5)

m  
pp  
5<sup>th</sup> (5.4)  
ppp  
p  
ppp  
pppp

pp  
pppp

pp  
pppp

pp  
pppp

pp  
pppp

pp  
pppp

D

G

D

G

D

G

130

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





legato

638 (3-4) 21"

legato

638 (3-4) 21"

6" (67)

V ppp m V ppp f V pp p 38 (3-4)

V mper

358 (5-4) 20"

ff p f

V ff V pp

133

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

134

A musical score for a string quartet, consisting of four staves. The notation includes various dynamics and articulations:

- Staff 1:** Dynamics include *ff*, *v*, *m*, and *m*.
- Staff 2:** Dynamics include *5<sup>a</sup> (5.4)*, *ff*, *v*, *p*, and *5<sup>a</sup> (5.4)*.
- Staff 3:** Dynamics include *ff*, *v*, *m*, and *5<sup>a</sup> (5.4)*.
- Staff 4:** Dynamics include *5<sup>a</sup> (5.4)*, *5<sup>a</sup> (5.4)*, and *5<sup>a</sup> (5.6)*.

Other markings include *C*, *P*, and *II C*.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ff

5<sup>a</sup> (5.4)

ffppp

5<sup>a</sup> (5.4)

v

pp

ff

J

H

ff> p

(pp)

pp

J

H

J

H

J

H

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

(ff)

upper

fff

fff

fff

fff

5<sup>a</sup> (5.4)

v

mp

f

5<sup>a</sup> (5.4)

v

p

fff



E

vi

Violin I score showing musical notation on a staff with a treble clef and a common time signature. The notation includes various rhythmic values and dynamic markings. Below the staff, there are rehearsal marks: (11) *acc.*, 7' (7.8), 218 (7.8), and (11). Below these are three boxes labeled 'H', 'I', and 'F', each with an upward-pointing arrow and the word 'end' underneath. A small 'n' is also present on the right side of the staff.

v2

Violin II score showing musical notation on a staff with a treble clef and a common time signature. The notation includes various rhythmic values and dynamic markings. Below the staff, there are rehearsal marks: (11) *acc.*, 7' (7.8), 218 (7.8), and (11). Below these are three boxes labeled 'H', 'I', and 'F', each with an upward-pointing arrow and the word 'end' underneath. A small 'n' is also present on the right side of the staff.

va

Viola score showing musical notation on a staff with a treble clef and a common time signature. The notation includes various rhythmic values and dynamic markings. Below the staff, there are rehearsal marks: (11) *acc.*, 7' (7.8), 218 (7.8), and (11). Below these are three boxes labeled 'H', 'I', and 'F', each with an upward-pointing arrow and the word 'end' underneath. A small 'n' is also present on the right side of the staff.

vc

Violoncello score showing musical notation on a staff with a bass clef and a common time signature. The notation includes various rhythmic values and dynamic markings. Below the staff, there are rehearsal marks: (3.4) *acc.*, 9' (9.8), and (5.4). Below these are three boxes labeled 'H', 'I', and 'F', each with an upward-pointing arrow and the word 'end' underneath. A small 'n' is also present on the left side of the staff.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

481



The musical score consists of several staves. The top staff features a woodwind instrument (likely a clarinet or saxophone) with a dynamic marking of *ff* and a *5<sup>a</sup> (5-4)* fingering. Below it, a string staff has a dynamic marking of *ff*. The middle section includes a woodwind staff with a dynamic marking of *pp* and a *5<sup>a</sup> (5-4)* fingering. The bottom section features a string staff with a dynamic marking of *pp* and a *5<sup>a</sup> (5-4)* fingering. There are also some *ff* markings in the lower staves. The score is marked with a *1/2 tempo* instruction at the top right.

138

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

This musical score consists of several systems of staves. The top two systems each feature a grand staff (treble and bass clefs) with a piano (p) dynamic marking and a 'legro batt.' (allegretto) tempo instruction. The third system continues with similar notation, including a 'legro batt.' marking and dynamic changes to *pp* and *ppp*. The bottom system is more complex, showing a grand staff with a 'piano' dynamic, a 'legro batt.' marking, and various performance instructions such as 'fingers' and 'ppp'. It includes specific fingering notations like '54 (5-6)' and '154 (5-4)', and dynamic markings like *pp* and *ppp*. The score is annotated with Roman numerals (I, II, III, IV) and other symbols (r, l, m, v) indicating structural or performance elements.

D

G

3<sup>rd</sup> (4.5) 8<sup>th</sup> (9.10) 45\* 1<sup>st</sup> (3.4) 1<sup>st</sup> (4.5)\*

ppp p

I II

D

G

m pp 5\* (5.4) ppp p ppp pppp

I II

D

G

5\* (5.4)

D

G

3<sup>rd</sup> (4.5) 8<sup>th</sup> (9.10) 45\* 1<sup>st</sup> (3.4) 1<sup>st</sup> (4.5)\*

ppp p

Ohl

F

vi

Musical score for Violin I (vi). The staff begins with a treble clef, a key signature of one flat, and a common time signature. It features a dynamic marking of *pp* at the start. In the middle section, there are three boxed notes labeled B, I, and J, each with an upward-pointing arrow and the word "end" below it. The final measure of the score includes a dynamic marking of *fffppp*.

v2

Musical score for Violin II (v2). The staff begins with a treble clef, a key signature of one flat, and a common time signature. It features a dynamic marking of *pp* at the start. In the middle section, there are three boxed notes labeled B, I, and J, each with an upward-pointing arrow and the word "end" below it.

va

Musical score for Viola (va). The staff begins with a treble clef, a key signature of one flat, and a common time signature. It features a dynamic marking of *pp* at the start. In the middle section, there are three boxed notes labeled B, I, and J, each with an upward-pointing arrow and the word "end" below it. The final measure of the score includes a dynamic marking of *fffpp*.

vc

Musical score for Violoncello (vc). The staff begins with a bass clef, a key signature of one flat, and a common time signature. It features a dynamic marking of *pp* at the start. In the middle section, there are three boxed notes labeled B, I, and J, each with an upward-pointing arrow and the word "end" below it. The final measure of the score includes a dynamic marking of *fffpp*.

141

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

↑ ↑ ↑  
B I J  
end end end

fff  
↑

Musical notation page featuring multiple staves. The notation includes various musical symbols such as notes, rests, and dynamic markings. A large, faint watermark is visible across the page.

Dynamic markings include: *ppp*, *pp*, *f*, *mf*, *fff*, *ff*, *p*, *m*, *f*, *ff*, *pp*.

Performance instructions include: *gtr*, *perc*, *super*, *natural*, *gtr*, *bow*, *gtr*.

Technical markings include: *15#(5.4)*, *15#(5.0)*, *15#(5.4)*, *15#(5.4)*.

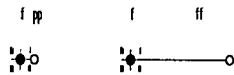
A large, faint watermark is visible across the page, reading: "MUSICAL NOTATION".

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

143

The musical score is arranged in five systems. The top system shows a melodic line with a dynamic marking of *pp*. The second system contains dynamic markings *pp* and *p*. The third system includes dynamic markings *f*, *ff*, *5# (5-4)*, and *mp*. The fourth system features performance instructions: *super*, *normal*, *super*, and *normal*, along with a *C* marking and a *4# (4-5)* interval. The fifth system includes dynamic markings *ppp*, *f*, and *ppp*. The bottom system contains performance instructions: *super/normal*, *super*, and *gira*, along with a *5# (5-4)* interval. The score is written on five staves with various musical notations including notes, rests, and dynamic markings.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



legibatt.

crinetra.

legibatt.

5<sup>a</sup> (9.8)

12<sup>a</sup> (9.8)

3<sup>a</sup> (9.8)

7<sup>a</sup> (9.8)

*ppp*

*ppp*

*m*

*m*

legibatt.

crinetra.

legibatt.

crinetra.

legibatt.

5<sup>a</sup> (9.8)

12<sup>a</sup> (9.8)

3<sup>a</sup> (9.8)

7<sup>a</sup> (9.8)

*ppp*

*m*

*ppp*

*m*

*ppp*

*m*

if not

*ff* > *ppp*

else do

144

6/16



*pp*

*ff* gara  
*f* super  
*pp* normal  
*v*

5<sup>a</sup> (5.4)

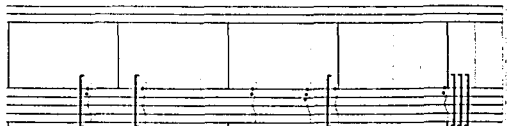
*ff* super

*ppp* *f* *pp*

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

D I  
H E

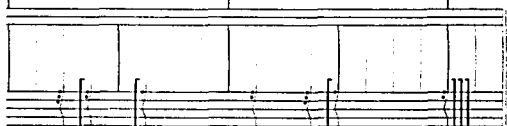
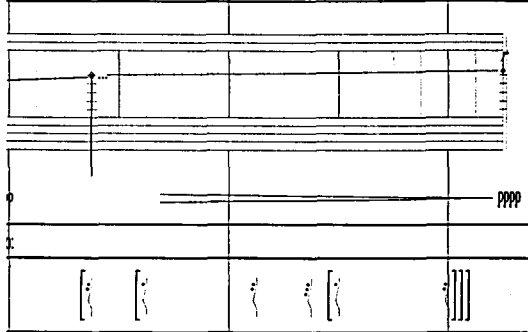
G



D I  
H E

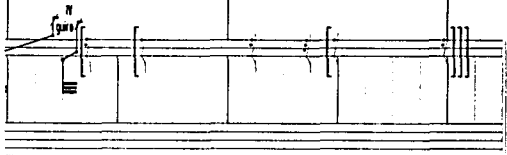
G

play:



D I  
H E

G





G

vi

Musical score for violin (vi) showing dynamics and fingerings. The score is divided into three measures. The first measure starts with a dynamic of *pp* and ends with a fermata. The second measure starts with a dynamic of *ppp* and ends with a fermata. The third measure starts with a dynamic of *pp* and ends with a fermata. Fingerings are indicated by numbers 1-4 in circles. The first measure has a fingering of 1. The second measure has fingerings of 3\* (3-4) and 5\* (5-4). The third measure has a fingering of 7\* (7-8). The score is marked with *end* at the beginning and end of each measure. A box labeled 'G' is present on the left side of the page.

146

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A musical score consisting of a treble clef staff with guitar tablature and a bass clef staff with a standard musical notation. The score is divided into three measures by vertical bar lines. The first measure has a dynamic marking of *ppp* and a fermata over the final note. The second measure has a dynamic marking of *p* and a circled 'H' above it with a downward arrow. Above the first two notes of this measure is a bracket labeled '51(56)'. The third measure has a dynamic marking of *pp* and a circled 'C' above it with a downward arrow. Above the first two notes of this measure is a bracket labeled '51(54)'. The tablature shows fret numbers on the strings.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

H

148

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

vi

v2

Va

VC

The score consists of four staves labeled vi, v2, Va, and VC. Each staff has a key signature of one flat (Bb) and a time signature of 2/2. Above the first two notes of each staff are fingerings: I, B, G for the first staff and I, B, G for the second. Above the next two notes are fingerings: D, F for the first staff and D, F for the second. The notes are marked 'end'. Dynamics include 'p' (piano) and 'f' (forte). There are also markings for 'legno batt.' and 'arco'.

I B G  
end end end

D F  
end

f em.: 458 (9.8) 5"

pppp (m) f

f em.: The string must be plucked between the end and the left hand finger stopping it.

legro all.

legro all.

legro all.

legro tratto

cruc.

p

pp

p

m

pp

6 VI

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

p

f

pp

pp

gato

gato

finger

9<sup>a</sup> (98)

m

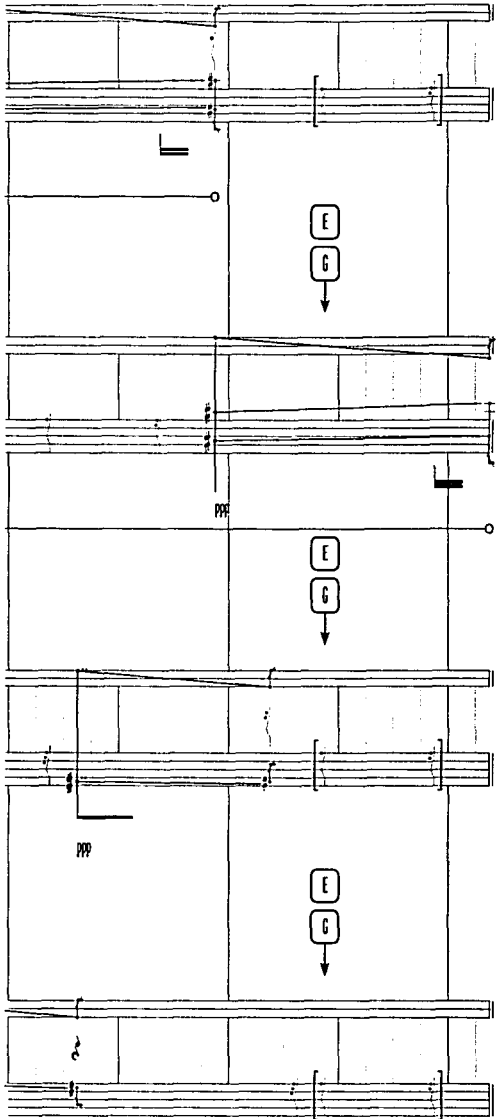
ff

ff > m

p

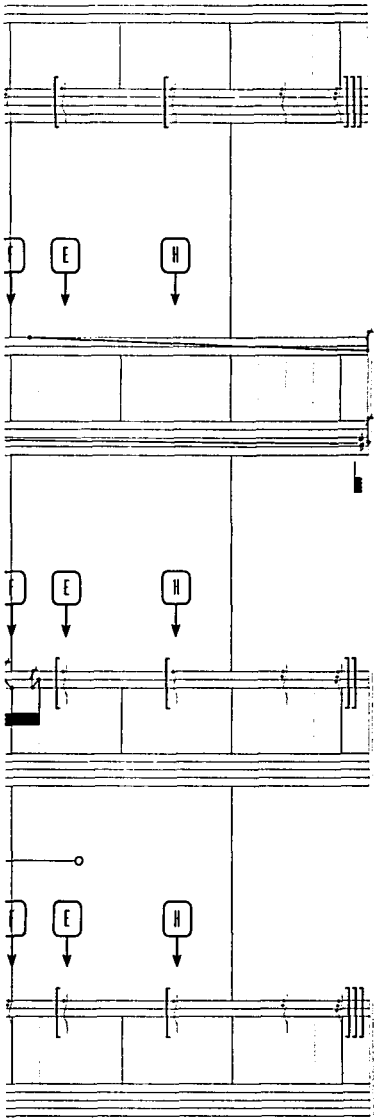
pp

E  
G  
↓





F E H



J

153

VI

v n n v n v

5<sup>a</sup> (5.6) pp P B end D end m PPP P PPP

V2

5<sup>th</sup> PP

B end D end

Detailed description: The image shows a musical score for two staves, VI and V2. The VI staff is a six-string guitar part with a treble clef and a capo on the 1st fret. It features a sequence of notes with various dynamics: pp, P, m, PPP, P, and PPP. Above the staff, there are performance instructions: 'v' (vibrato) and 'n' (natural). Below the staff, there are two boxed notes labeled 'B' and 'D', each with an upward arrow and the word 'end' below it. The V2 staff is a two-string guitar part with a treble clef and a capo on the 1st fret. It has a few notes, with a '5<sup>th</sup>' marking above one of them and a 'PP' dynamic below. Below this staff, there are also two boxed notes labeled 'B' and 'D', each with an upward arrow and the word 'end' below it.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



154

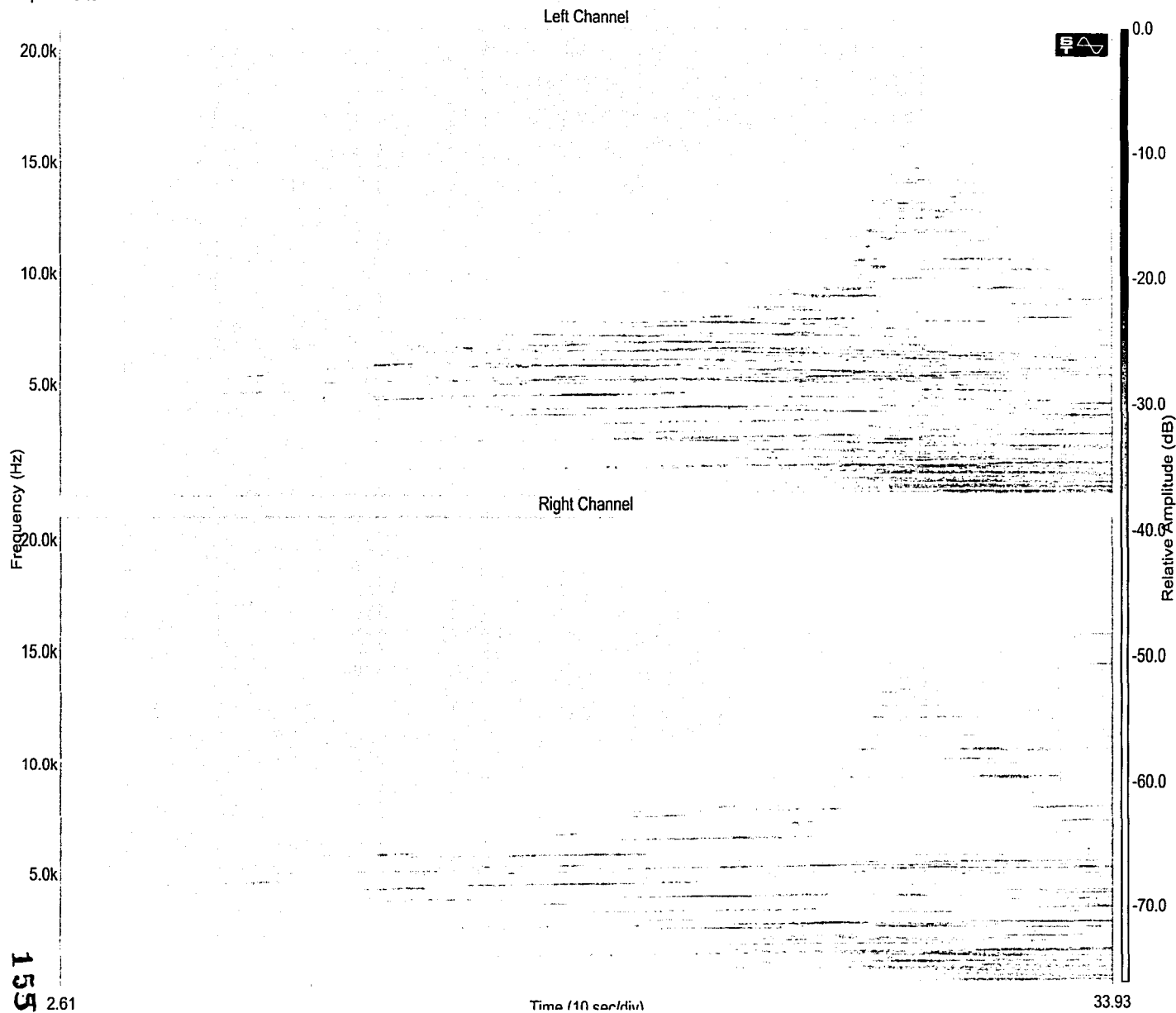
The image shows a musical score for two staves. The top staff contains a melodic line with dynamic markings *ff*, *pp*, and *f*. Above the staff are markings *n*, *v*, and *n*. A bracket labeled *5<sup>a</sup> (s. 4)* spans a group of notes. The bottom staff contains a bass line with dynamic markings *p*, *m*, *ppp*, *f*, *ppp*, *m*, and *ff*. Above the bottom staff are markings *n*, *v*, *n*, and *n*. Two boxed letters *F* and *C* with downward arrows are positioned above the staves, with *F* above the top staff and *C* above the bottom staff.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Used to: asdf  
Date: 03:12:01 2003

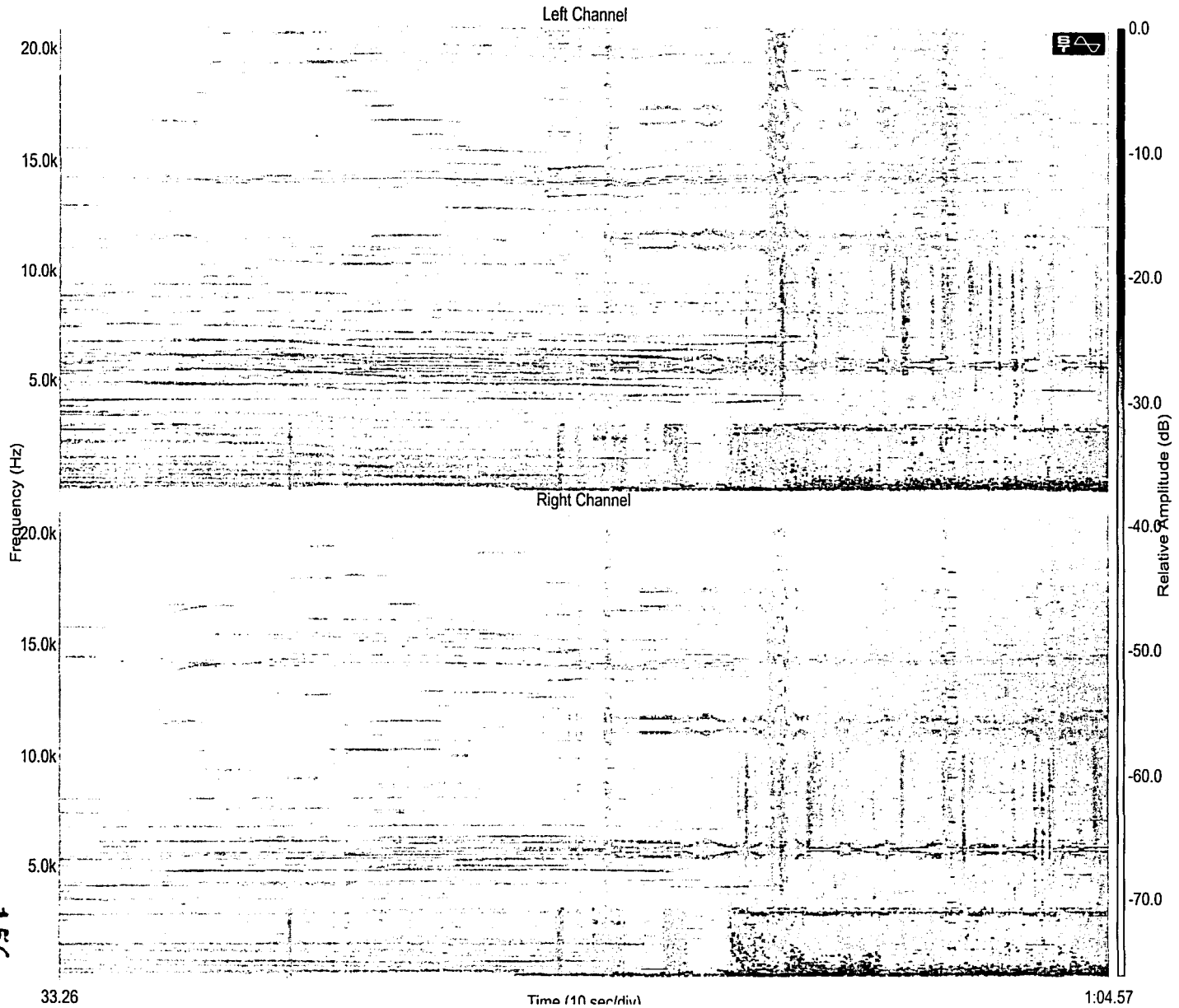
### Cronotopos



Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Saved to: asdf  
13:22:32 2003

# Cronotopos

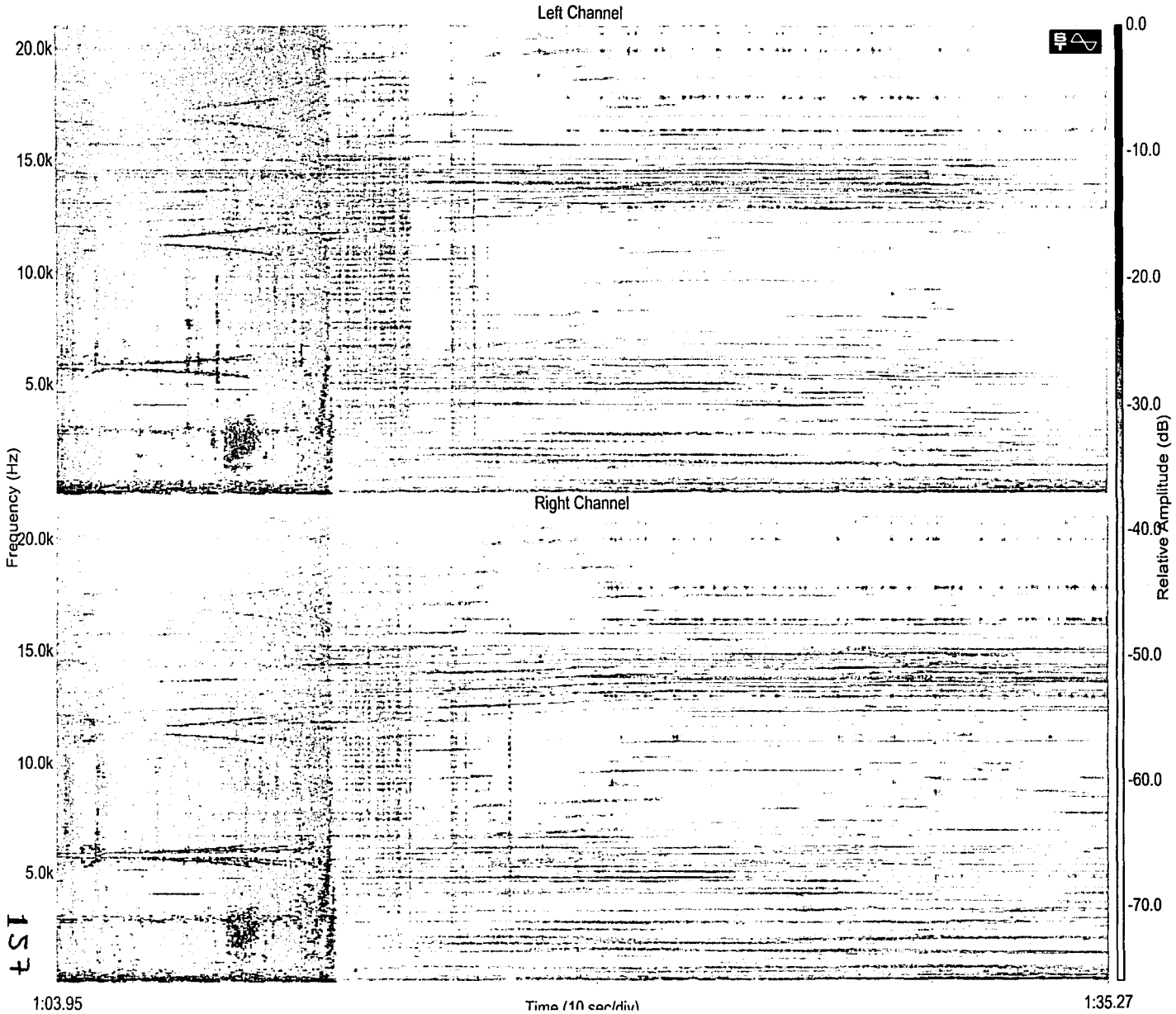


156

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Saved to: asdf  
13:25:52 2003

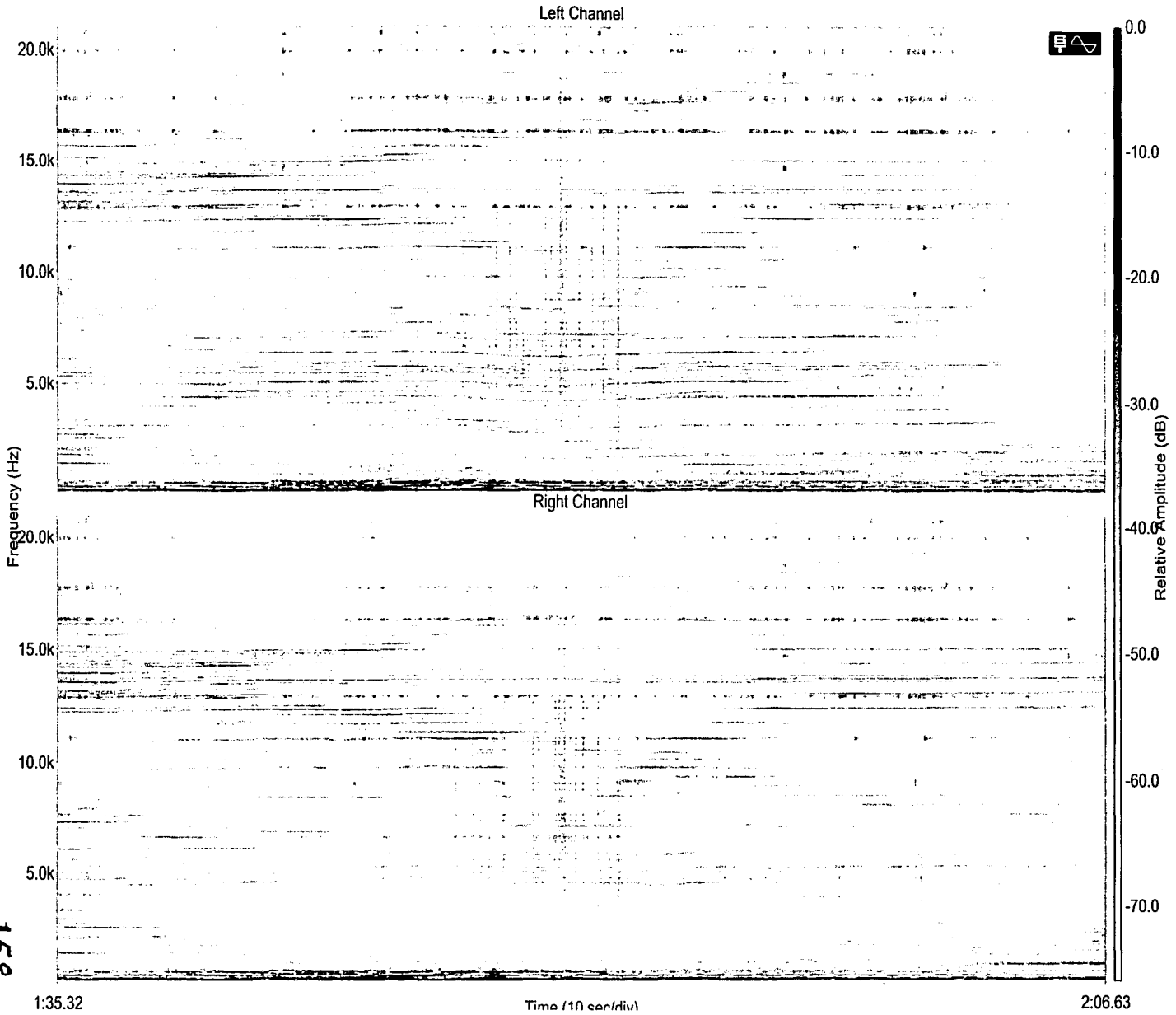
# Cronotopos



Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

# Cronotopos

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Saved to: asdf  
Date: 13:27:40 2003

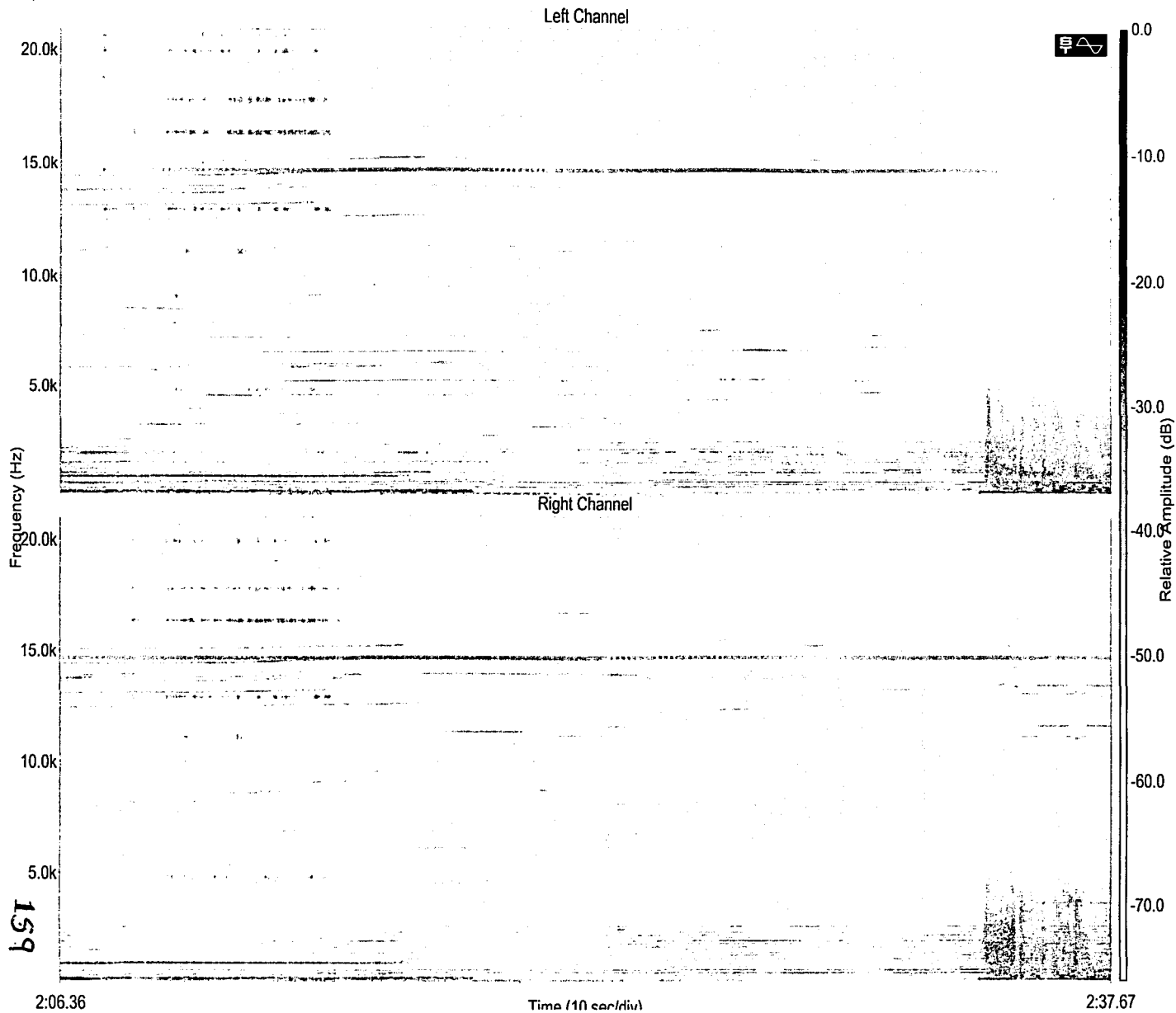


158

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Saved to: asdf  
Date: 2003-03-28 23:28:41

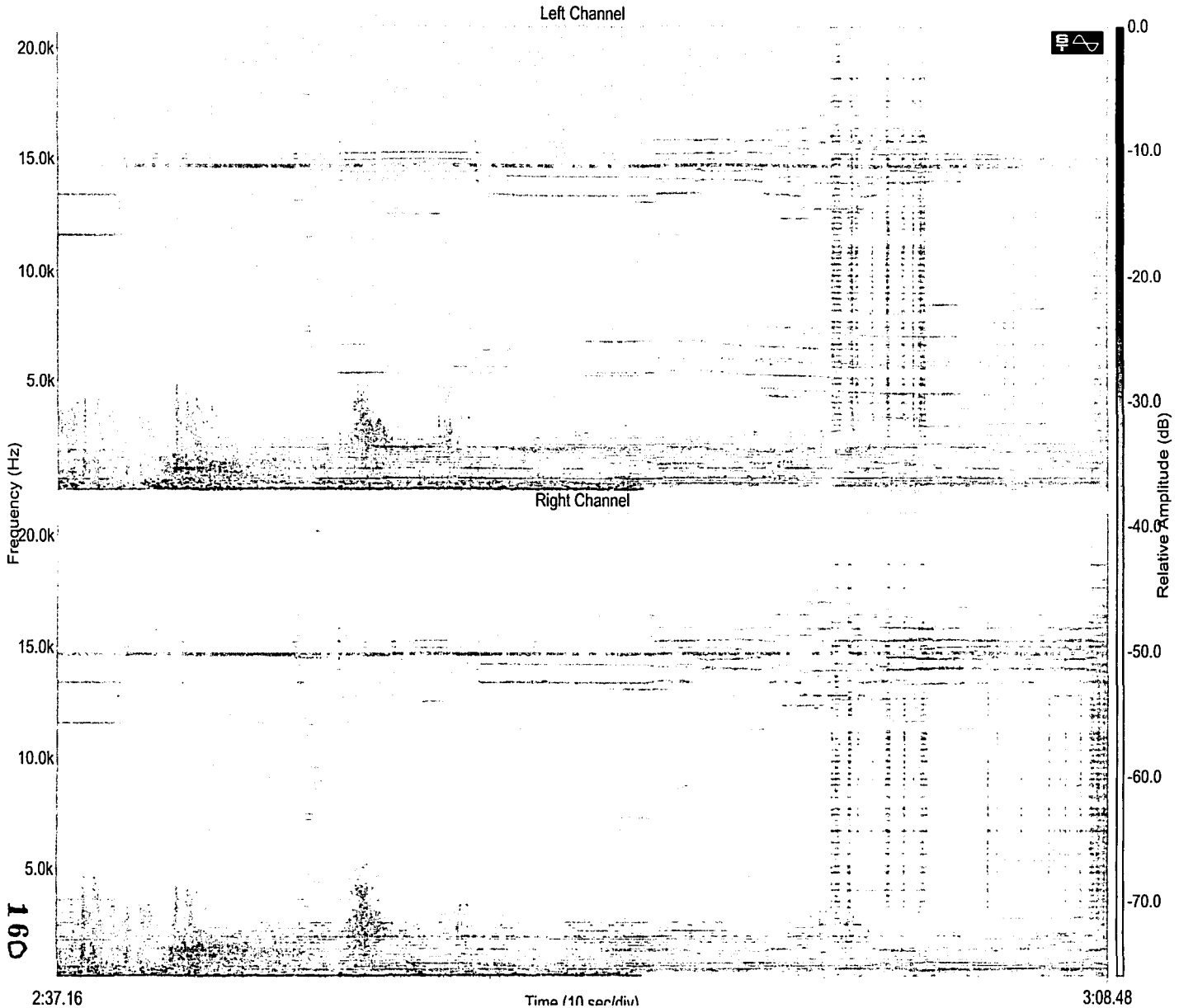
# Cronotopos



Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

# Cronotopos

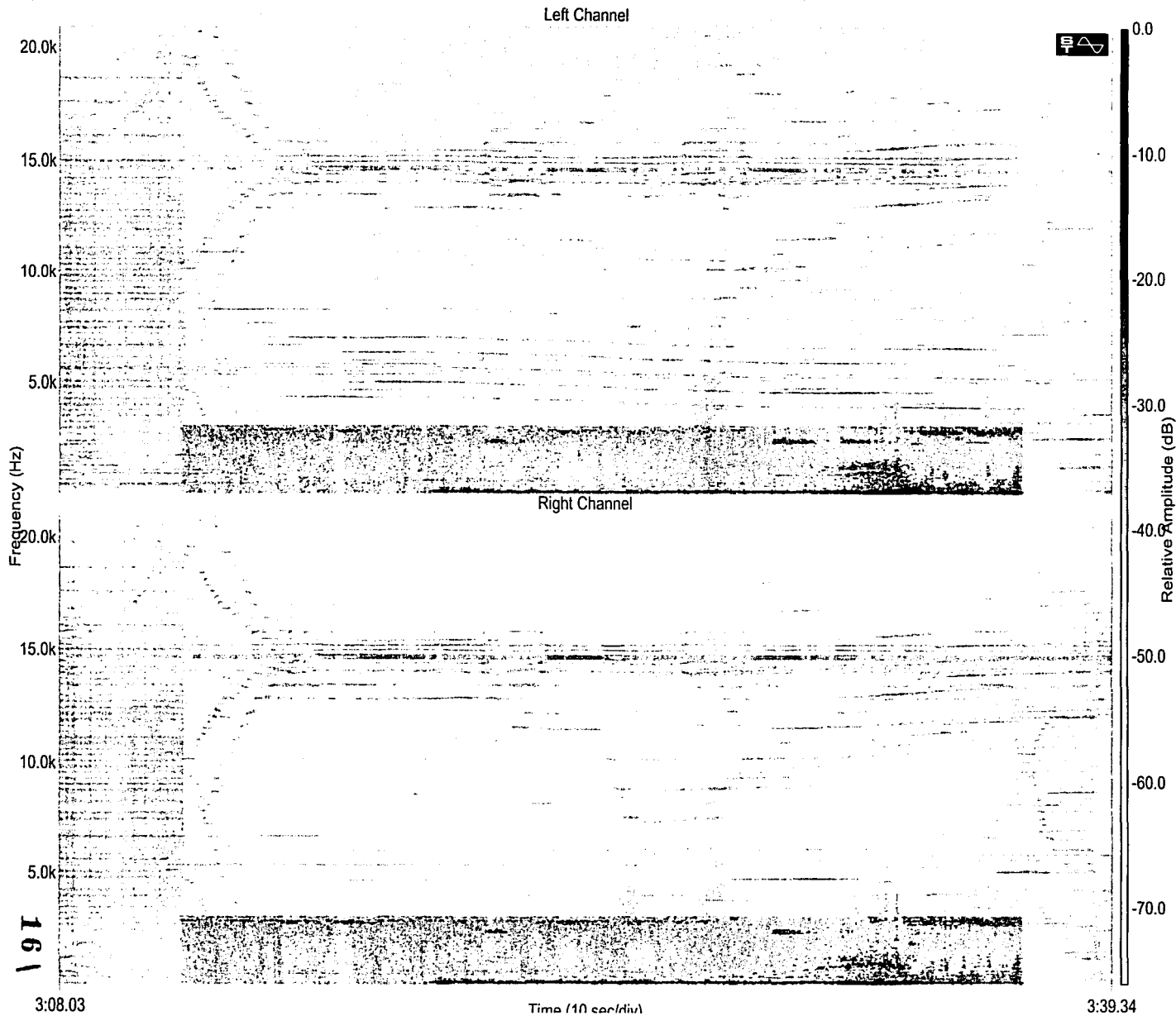
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Used to: asdf  
3:29:35 2003



Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Saved to: asdf  
13:30:25 2003

### Cronotopos

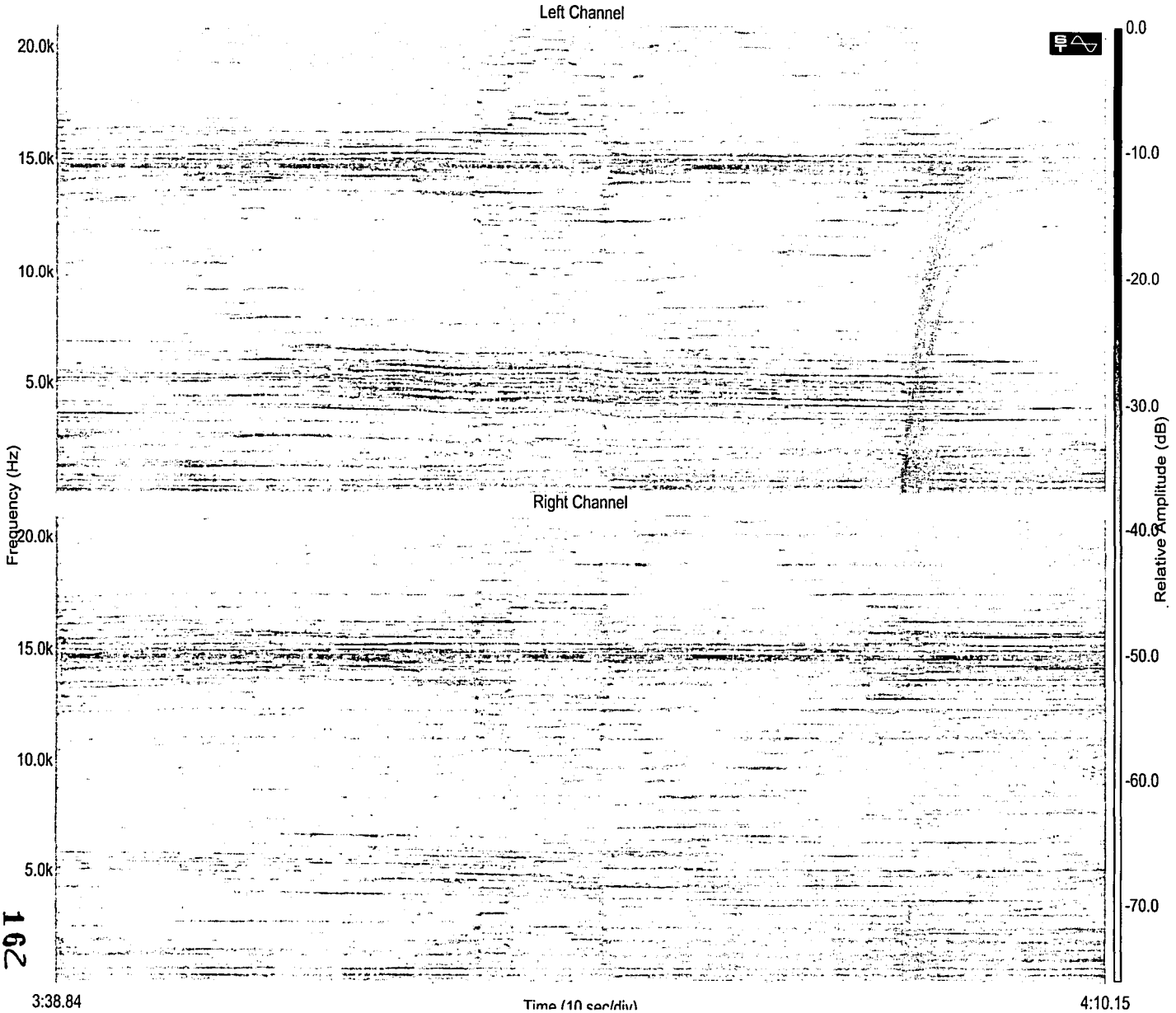




Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Used to: asdf  
3:31:16 2003

# Cronotopos

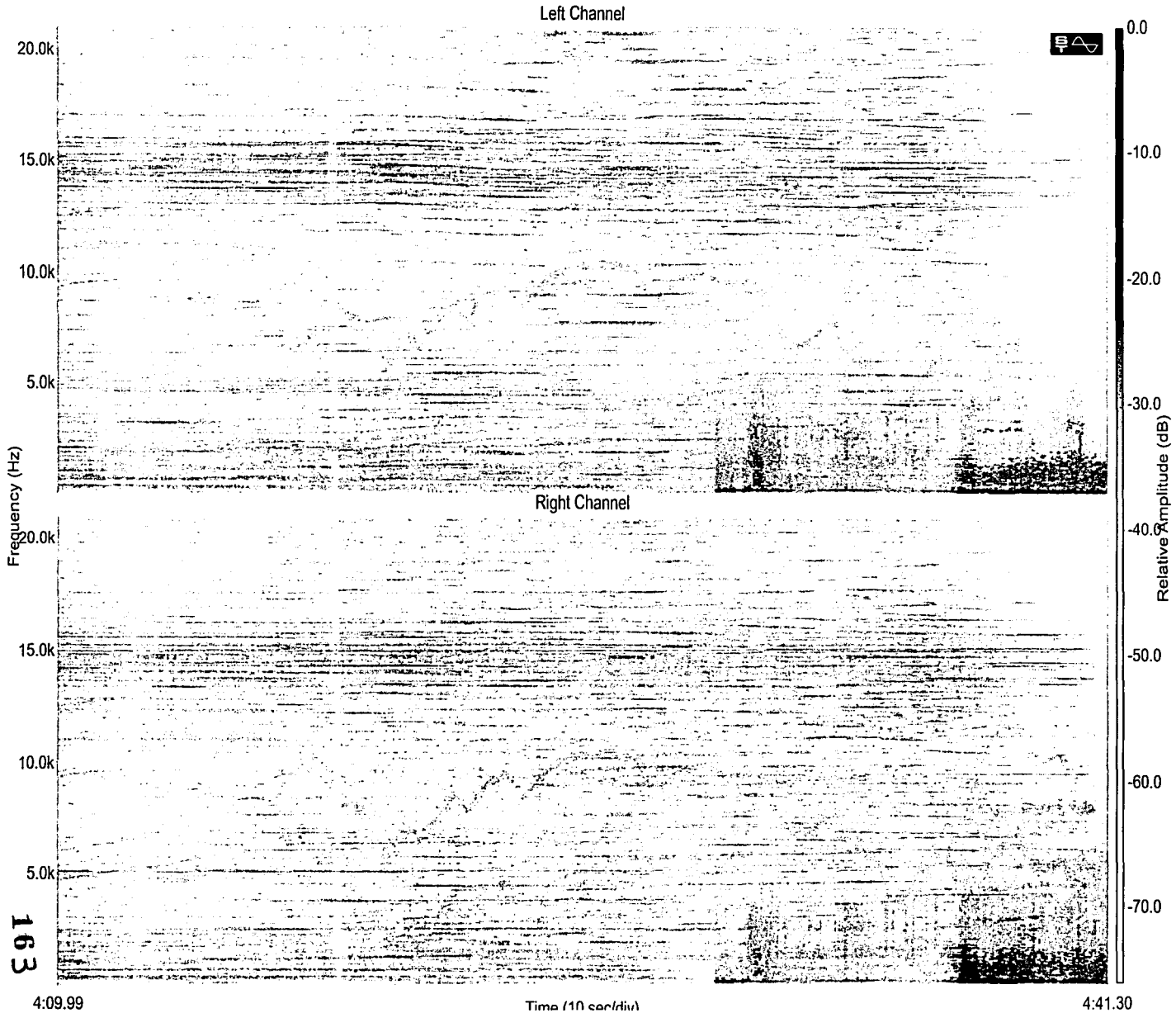


162

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Saved to: asdf  
Date: 13:32:07 2003

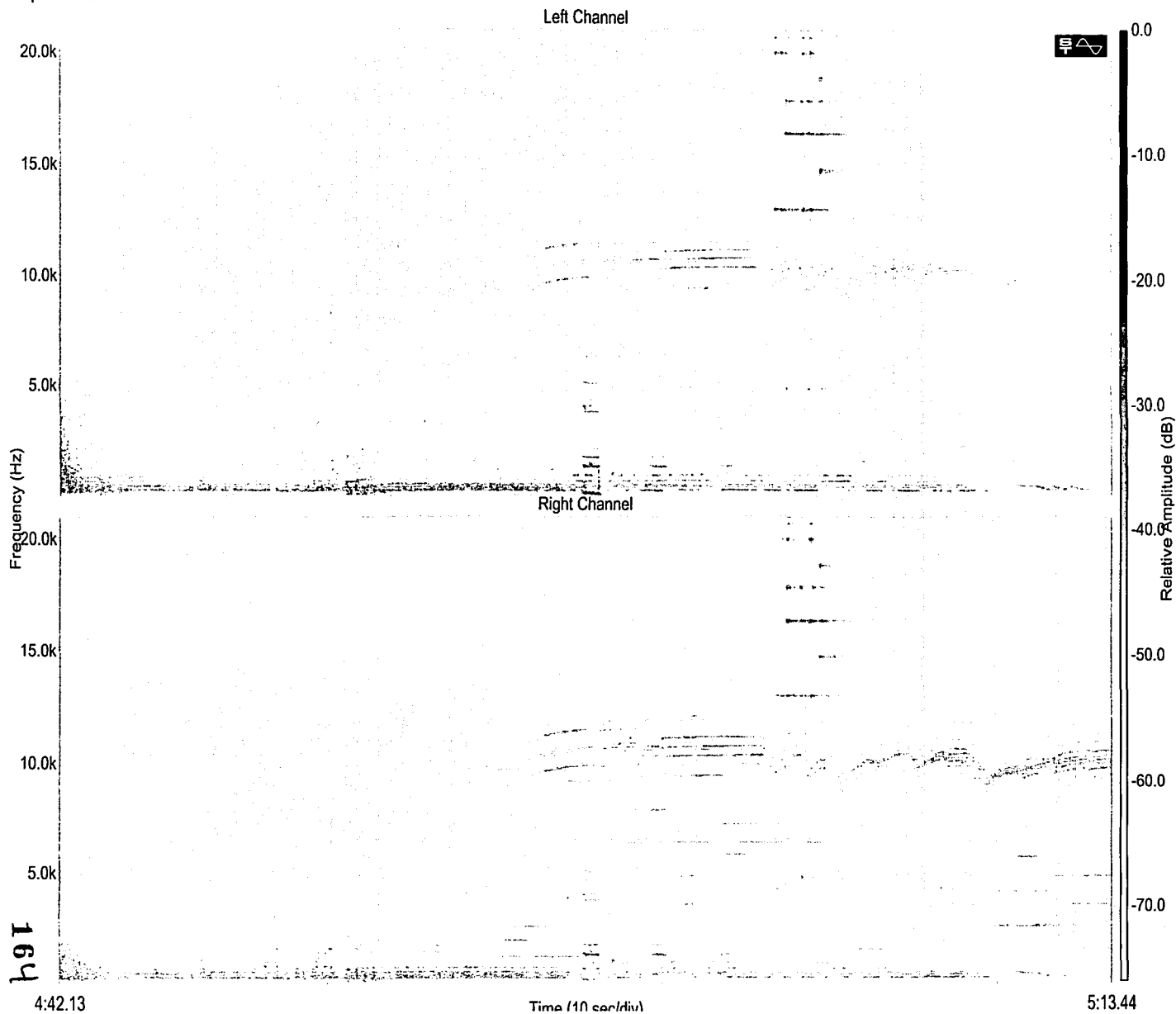
# Cronotopos



Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Used to: asdf  
23:33:08 2003

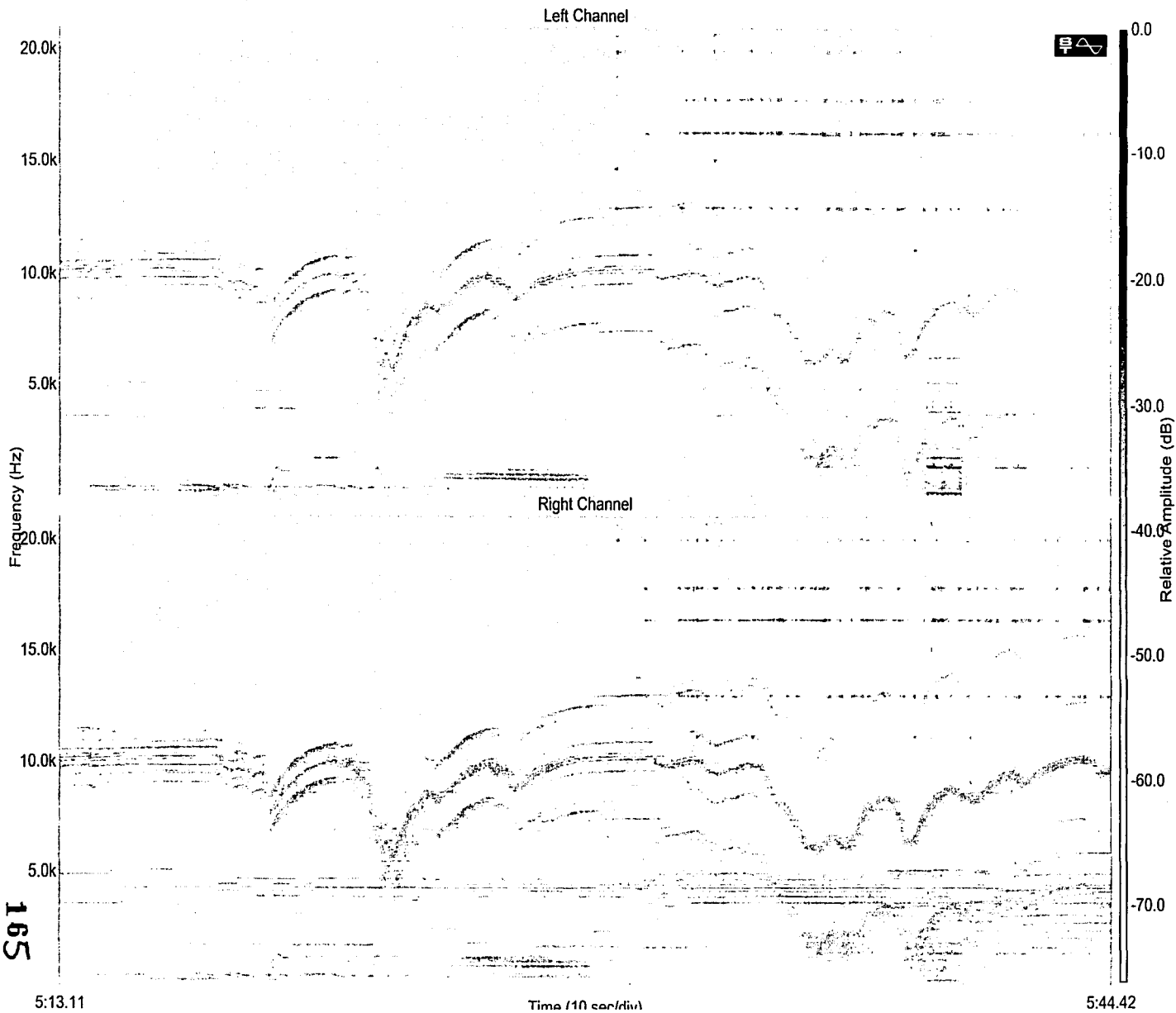
### Cronotopos



Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

# Cronotopos

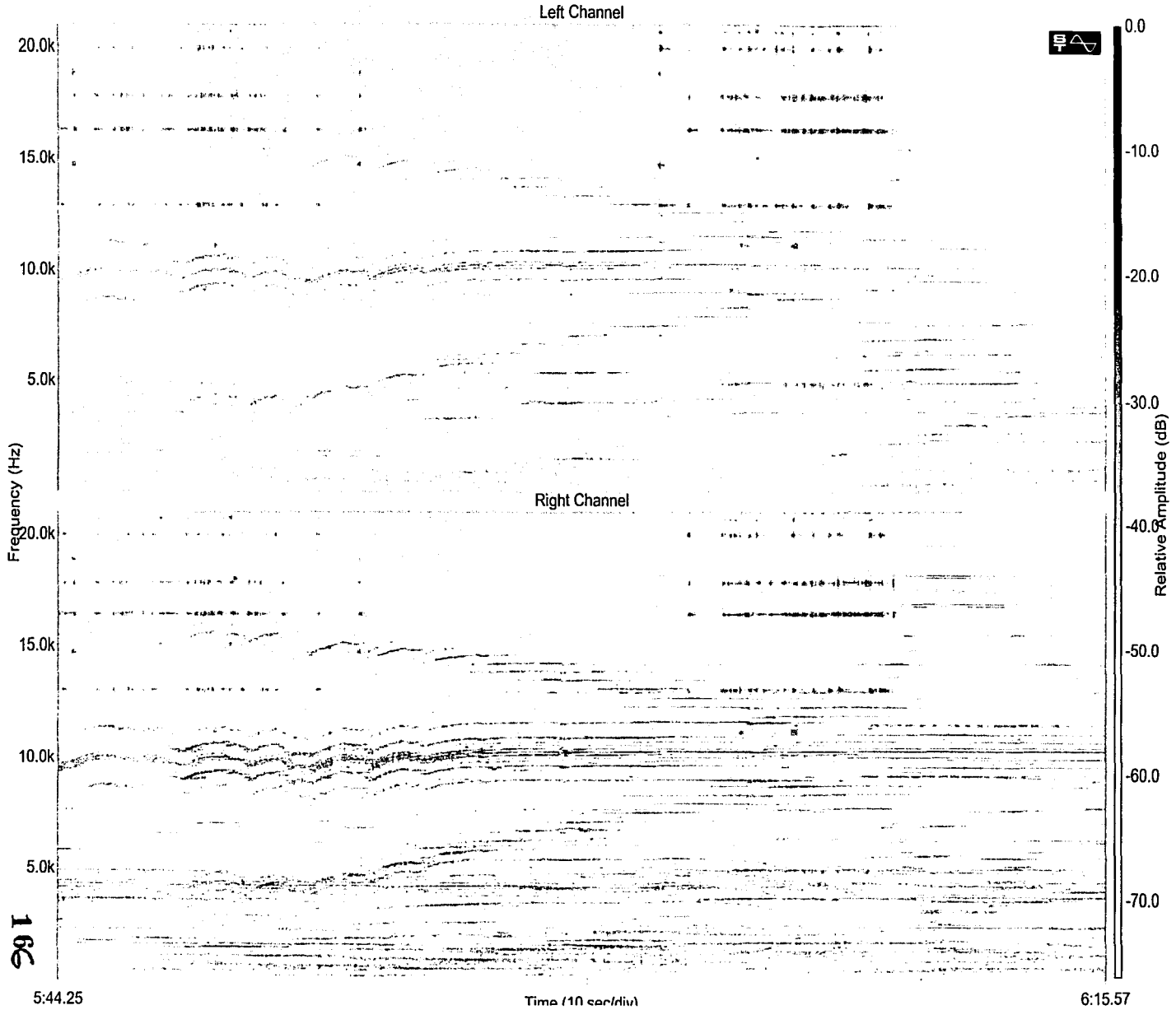
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Saved to: asdf  
Date: 2003-03-31 13:34:04



Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

# Cronotopos

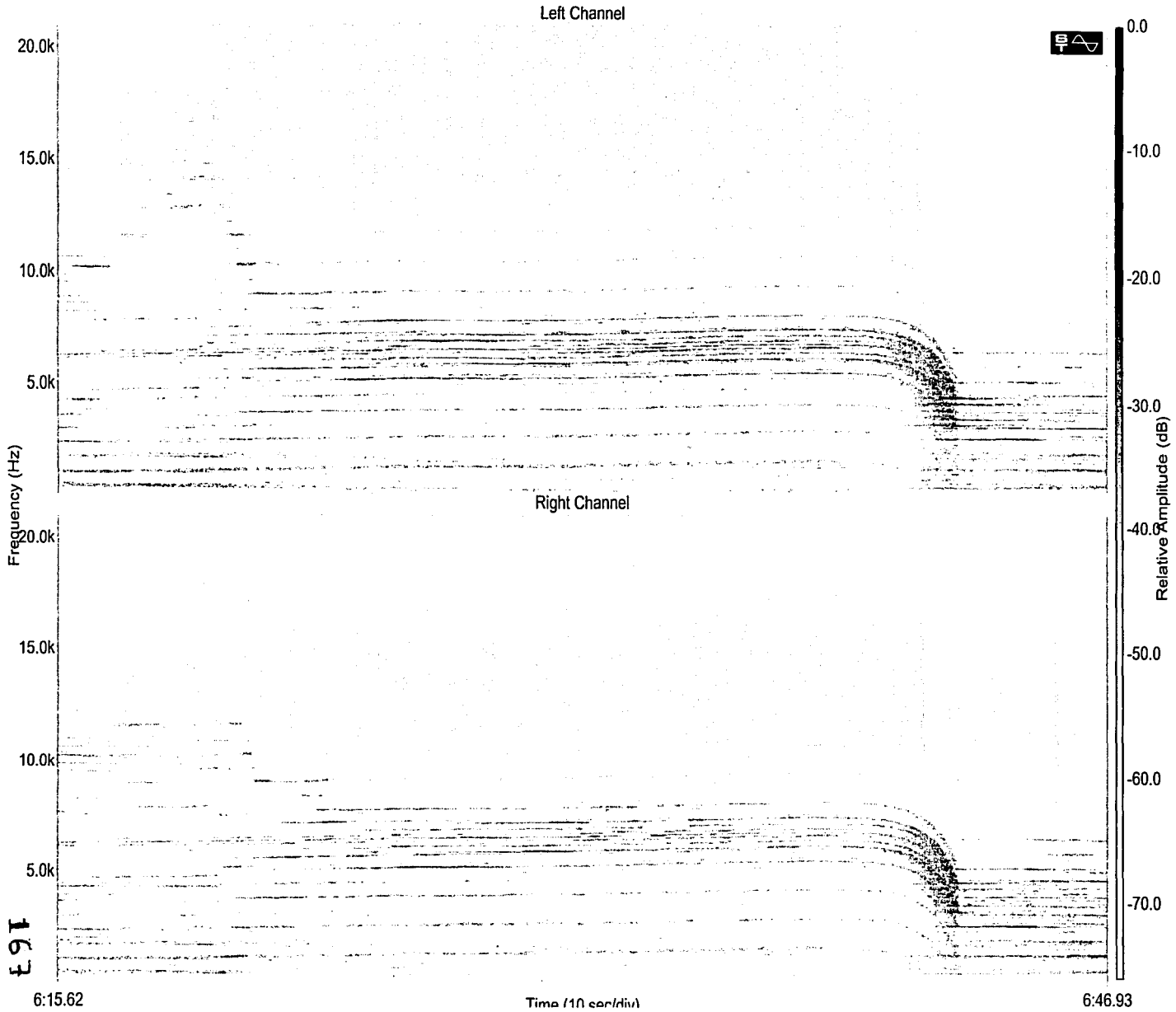
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Used to: asdf  
13:34:53 2003



Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Used to: asdf  
13:35:43 2003

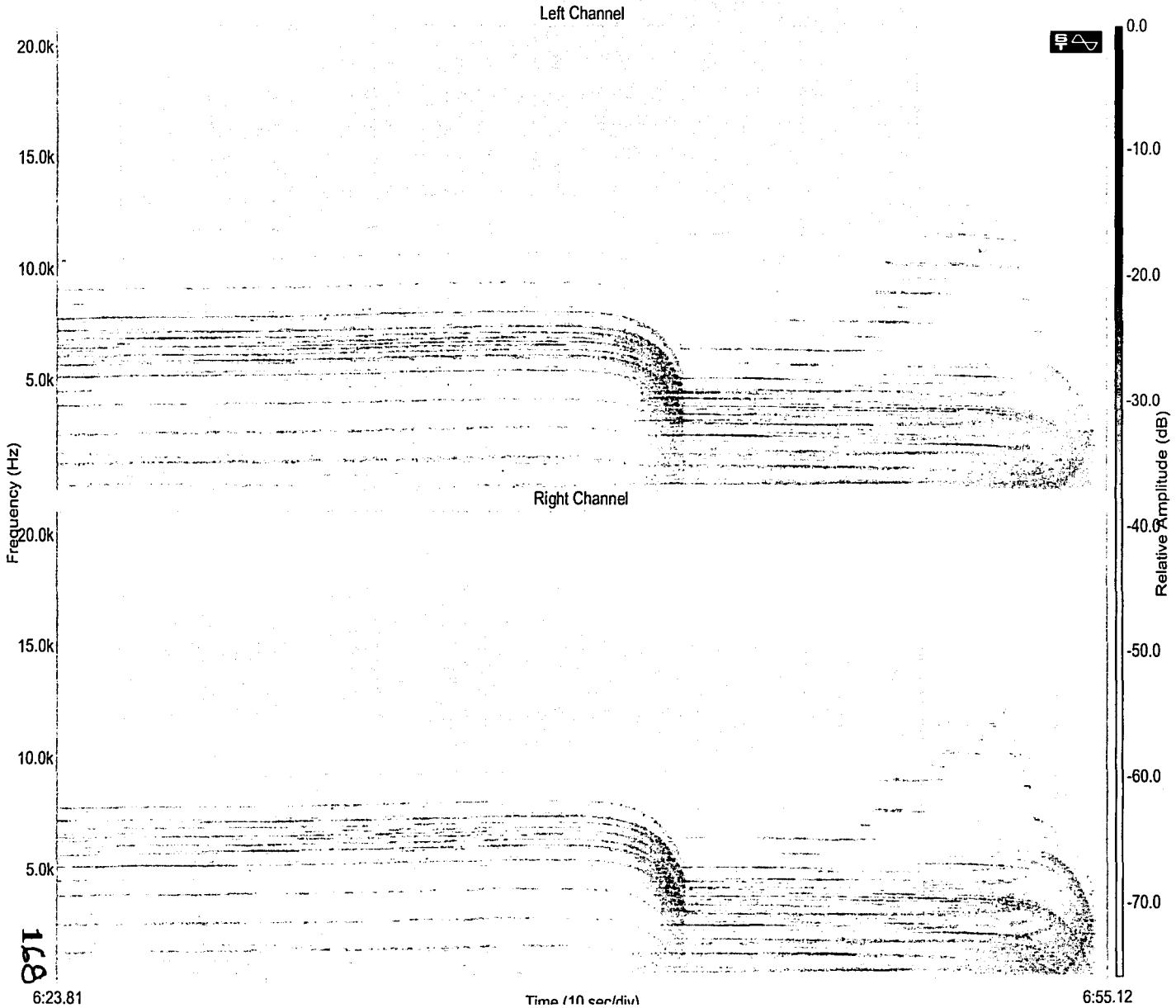
### Cronotopos



Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Used to: asdf  
3:36:18 2003

# Cronotopos



víctor adán

# morse

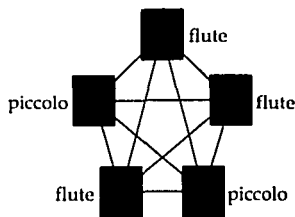
for piccolo/flute and double bass

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## General structure

The piece is divided in 5 sections labeled A,B,C,D and E. Each section should be played once, but the order in which they are played is free for the performer to decide. The instrument which the flutist should play for each section is fixed.



## Piccolo and Flute

### Noteheads

- multiphonic: may play any multiphonic that contains the notated pitch.
- normal sound production: pure, clean sound.
- noise: air blow should be heard almost exclusively, with a faint coloration by the written pitch.

### Air coloration

In addition to the normal technique of projecting the air into the flute, the score requires the flutist to project the air using fricative consonants. These are indicated as follows:

- n: normal blowing technique.
- sh: blow producing a "sh" sound as in "cash".
- s: blow producing a "s" sound as in "cast".
- f: blow producing a "f" sound as in "fat".

trills should always be 1/4 tone above the written note.

V: change fingering in bisbigliando passages.

w.t.: whistle tone.

## Double Bass

### Noteheads

- hammer-on: the string is struck percussively with the left hand finger.

### Bow position

- xp: extreme ponticello.
- mp: medium ponticello.
- ord: normal position (ordinario).

Play as fast as possible a random selection of harmonics between the two delimiting notes.



pizz.: pizzicati should always be played with the nails.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# morse

Victor Adán

$\text{♩} = 65 \pm 5$

Flute

w.t. (move freely and fast)

tr~~~~~

*ff* *p* *m* *ff* *f* *p* *fff* *ppp*

A

Bass

II  $\varphi$  xp

I pizz. III pizz. pizz.  $\varphi$  II pizz.

*ff* *p* *f* *p* *mf* *p* *mf* *p* *ff* *p*

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

170

6

Flute

*p* *f* *p*

Bass

xp II

*mf* *f*

Flute

Bass

Flute

Bass

171

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Flute

Bass

♩=65±5

s → n

3

34

Picc. *m* *ffp* *pp* *pp*

C

Bass *p* *p* *f* *p* *xp* *mp* *xp*

42

Picc. *f* *m* *p* *fff* *p*

Bass *ord* *xp* *ord* *ffp* *ord* *xp* *ord* *xp*

< f > p

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

172

50

Picc. *ffp* *mp* *p* *pp* *mf* *ppp* *mf* *f*

Bass *mf* *p* *xp* *mp* *xp* *ff*

4  $\text{♩} = 45.5$

Flute

59

*f* *n*

*fm* *ppp* *p*

**D**

III *xp* *mp* *xp* *mp*

Bass

*pp* *p*

*ff* *p* *pp*

*l.v.*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

173

Flute

67

*sh* *bisbigliando* *n*

*fff*

*xp* *xp*

Bass

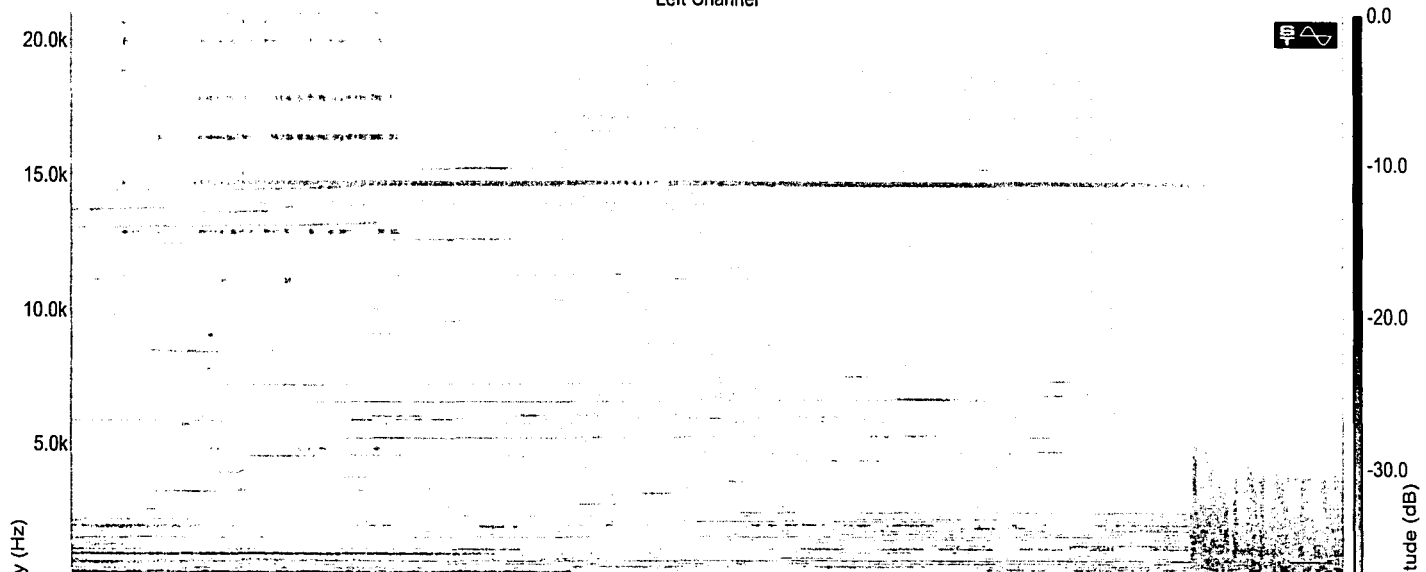
*m* *m* *pp* *m*

FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

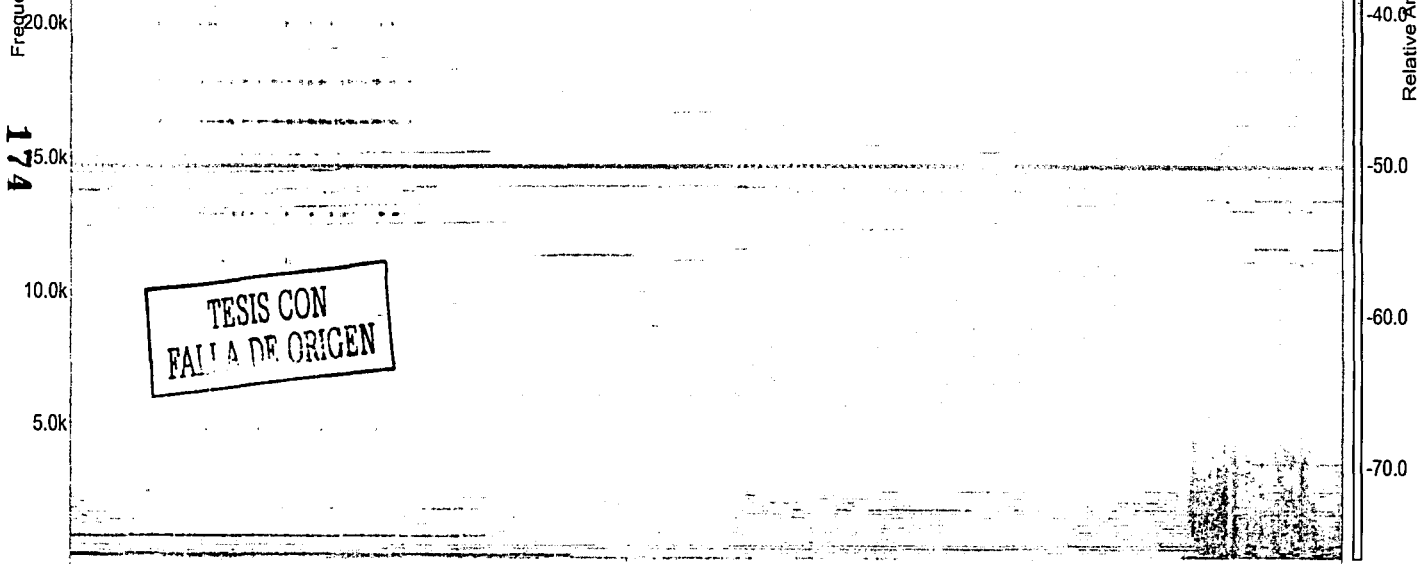
# Cronotopos

ensed to: asdf  
13:28:41 2003

Left Channel



Right Channel



74 (tr) *mm*

Flute

*p* *f*

mp xp mp

Bass

*m* *pp* *m* *pp* *accel.*

*pp* *m* *pp* *m*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

83

Picc.

*fff* *f* *pp* *p* *m* *f* *p*

E

Bass

*fff* *m* *f* *fff* *p*

(getatto) l.b. pizz. xp xp

90

Picc.

*f* *s*

(throat flutter)

*p*

Bass

*f* *p* *p* *ff* *p* *pp*

xp pizz.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

176

95

Picc.

*f* *fff*

Bass

*ff* *m* *f* *fff*

n III pizz.



víctor adán

# micro-fonos

(1.2)

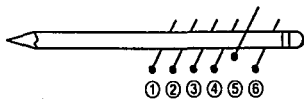
para 2, 3 o 4 guitarras

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

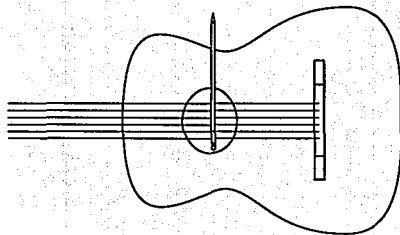
## notas generales

### preparación general

La pieza requiere del uso de un lápiz entrelazado en las cuerdas 4, 5 y 6 de manera que este descansa por encima de 4 y 6 y pasa por debajo de 5, como muestra el dibujo:

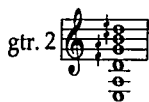
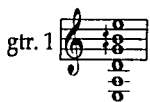


Además debe colocarse casi en el centro de la boca del instrumento, ligeramente cargado al puente.



178

### scortadura



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

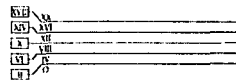
## notación

### modos

El pentagrama se utiliza de dos modos diferentes:

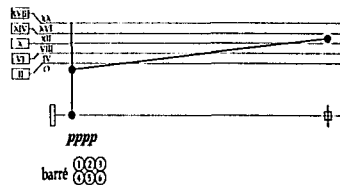
1. Modo "normal": los espacios y líneas indican las notas que hay que tocar. Es el modo tradicional de escritura.

2. Modo "tablatura": en este modo las líneas y espacios corresponden a los trastes en incrementos de 2.



Para indicar las cuerdas sobre las cuales se pisa se usa la notación numérica tradicional.

Ejemplo: gliss. del traste 0 (cuerdas al aire) al traste XII pisando las cuerdas 1, 2, 3, 4, 5 y 6.



### percusión lápiz

En la parte inferior del pentagrama hay una línea. Esta se usa para indicar los momentos en los cuales se jala (o empuja) la punta del lápiz para que este vibre (ver figura anterior).

- **Hacer vibrar:** la cabeza circular indica hacer vibrar (jalar o empujar). El lápiz debe dejarse vibrando hasta que se detenga solo o hasta encontrar un signo de parar.
- **Parar:** la cabeza cuadrada indica detener el lápiz para evitar que siga produciendo sonido.

La dinámica en la parte inferior de la línea indica la fuerza con la cual se debe jalar el lápiz.

## notas

- normal: pisar cuerdas de manera normal.
- presión intermedia entre normal y armónico. La intención es amortiguar las cuerdas y filtrar el sonido.
- percutado (bitono): notas percutidas con la mano izquierda

## accidentes

### modo normal

- 1/8 de tono
- 1/4 de tono
- 3/8 de tono
- 1/2 tono
- 5/8 de tono
- 3/4 de tono
- 7/8 de tono

### modo tablatura

- 1/4 traste
- 1/2 traste
- 3/4 traste
- 1 traste
- 5/4 traste
- 3/2 traste
- 7/4 traste

## micrófonos y amplificación

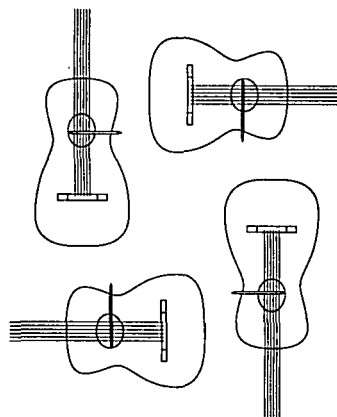
Las guitarras deben ser amplificadas con el fin de poder escuchar todas las microvariaciones tímbricas. Cada guitarra debe tener su propio micrófono. Los micrófonos deben ser cardioides y deben colocarse de forma que apunten a la boca del instrumento, a una distancia de 15cm. máximo. Además debe utilizarse un compresor con proporción de 5:1 aproximadamente. Esto también con el fin de resaltar las

## ensamble

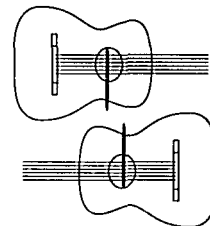
La pieza puede ser ejecutada por 2, 3 o 4 intérpretes.

## disposición de los instrumentos

Dada la naturaleza técnica de la obra, puede resultar más cómodo tocar los instrumentos mientras estos están acostados sobre una mesa o sobre las piernas. Sin embargo esto no es obligatorio. Lo que sí es importante es que los guitarristas se coloquen de frente unos a otros.



disposición de cuatro guitarras



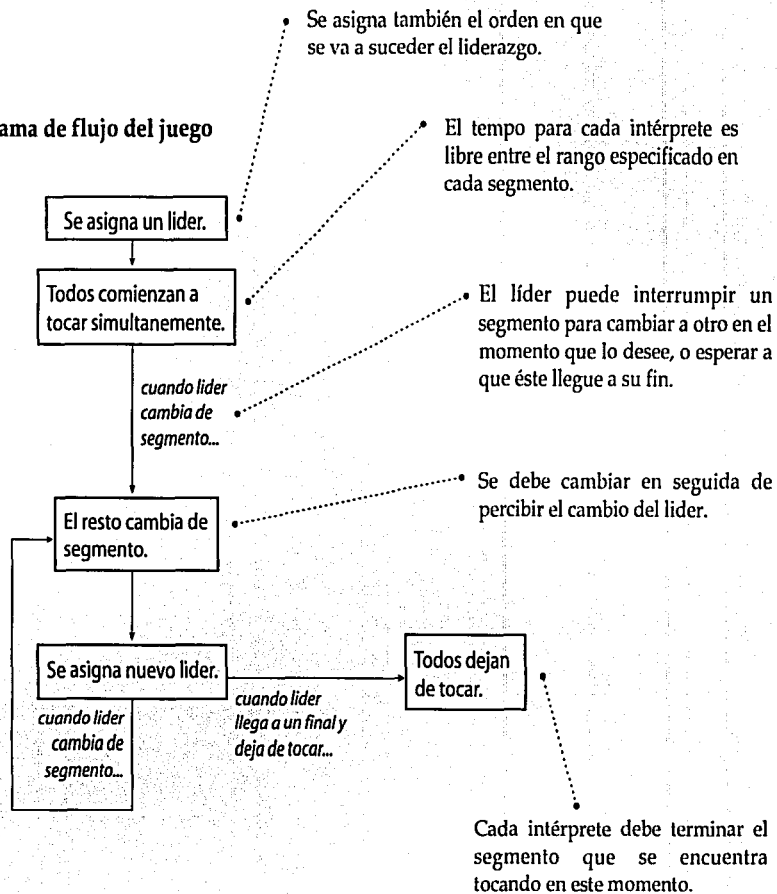
disposición de dos guitarras

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Reglas del juego

1. A cada momento habrá un líder. Al comenzar la obra este se elige arbitrariamente.
2. Mientras todos tocan el líder elige a su arbitrio cuándo cambiar a uno de los siguientes segmentos alternativos según la gráfica. Esto implica que los segmentos no tienen que tocarse de principio a fin.
3. Los intérpretes que no son líderes están siempre atentos al momento en que el líder cambia de segmento. Cuando esto ocurre deben cambiar de segmento lo más pronto posible a alguno de los segmentos alternativos en la gráfica. En este momento ocurre un cambio de líder. Ahora el nuevo líder decide cuando hay un cambio de segmento, y los demás esperan a que esto ocurra para cambiar también. El orden de alternancia del liderazgo debe definirse de antemano y no es variable en el transcurso de la pieza.
4. La intención del líder debe ser la de cambiar de segmento de manera sorpresiva. Esto implica que muchas veces el juego tenderá a hacerse bastante ágil. Sin embargo siempre se debe cuidar que los cambios no sean tan rápidos como para impedir que los demás ejecutantes los perciban.

diagrama de flujo del juego



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

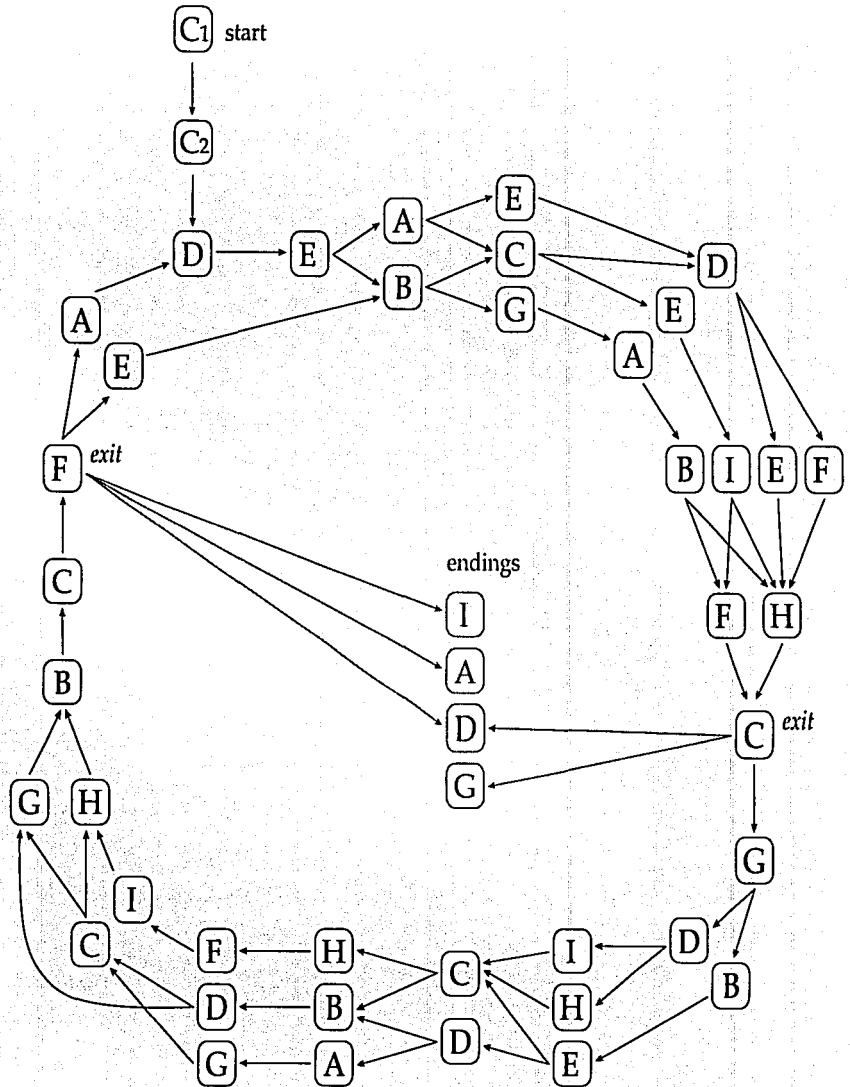
## forma

La pieza está construida de varios segmentos nombrados de la A a la I. Cada una de estas letras representa un tipo de técnica o sonoridad. Cuando existen varios segmentos que pertenecen al mismo tipo, estos se identifican con una letra y un número: A1, A2, B1, B2, B3, etc.

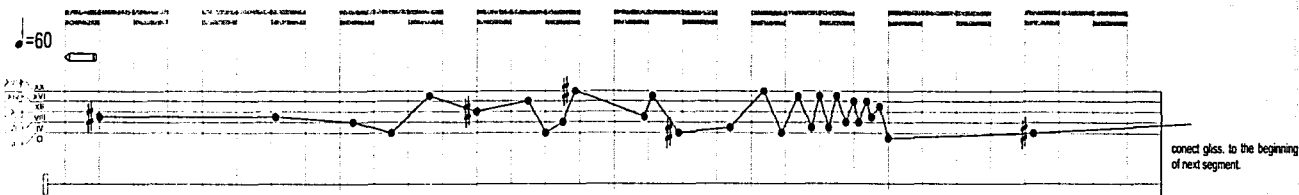
La estructura de micro-fonos es cíclica. Los intérpretes tienen la libertad de recorrer el ciclo tantas veces como lo deseen antes de tomar una de las posibles salidas.

En el grafo solo se muestran los tipos (A, B, C, etc. (con excepción del inicio)), y el intérprete es libre de seleccionar cualquiera de los segmentos que pertenecen a éste grupo durante la evolución de la pieza.

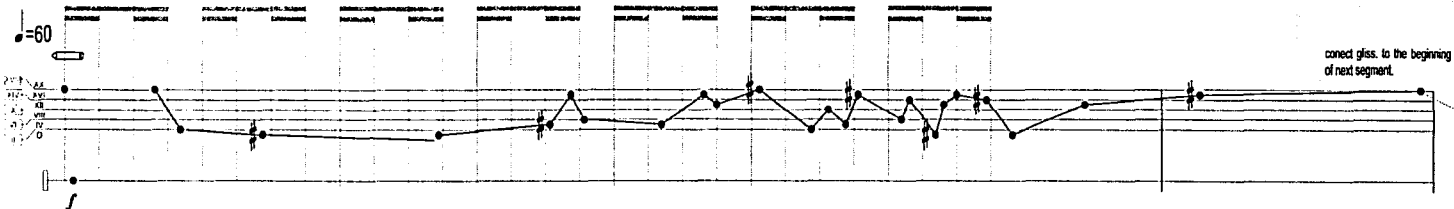
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



A1



A2



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# B1

♩ = 60

barre ○○○○

# B2

♩ = 60

barre ○○○○ → ○○○○

these subtle fluctuations from open strings to slight barré result in a filtering of the sound produced by the vibrating pencil. be careful not to dampen completely.

# B3

♩ = 60

PPPP PP P PP PP PP PP PP

barre ○○○○

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# C1

♩ = 55-64

coned glass. to the beginning of next segment.

barre

# C2

♩ = 30-34

x(0-1)

the attacks here are performed in order to maintain a constant, smooth sound atmosphere. try to make these unnoticable.

PPPP

PPPP

PPPP

PPPP

# D1

♩ = 65

x(0-2)

# D2

♩ = 52

x(0-2)

PPP

PPP

PPP

PPP

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



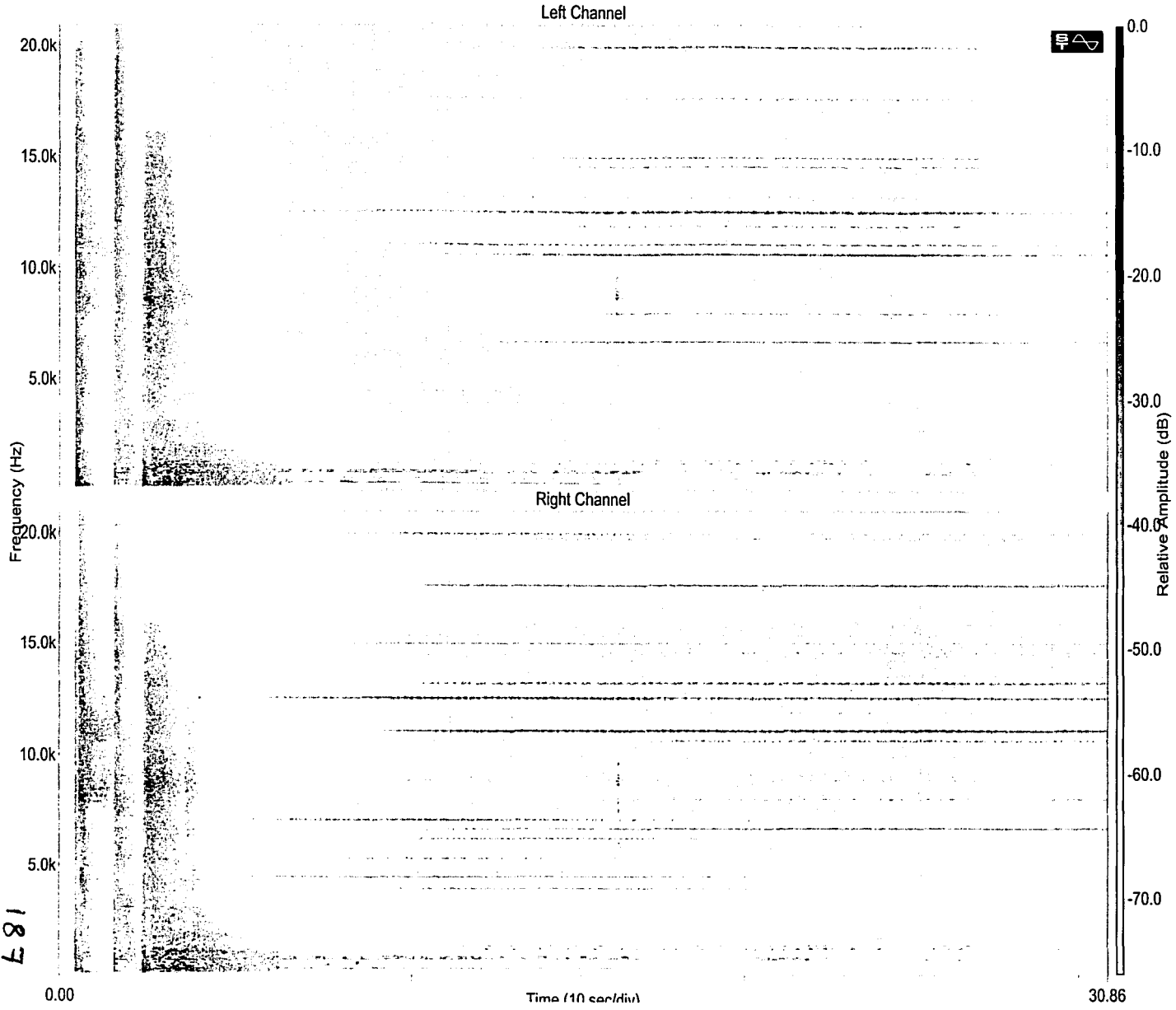




Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:42:28 2003

# Machina

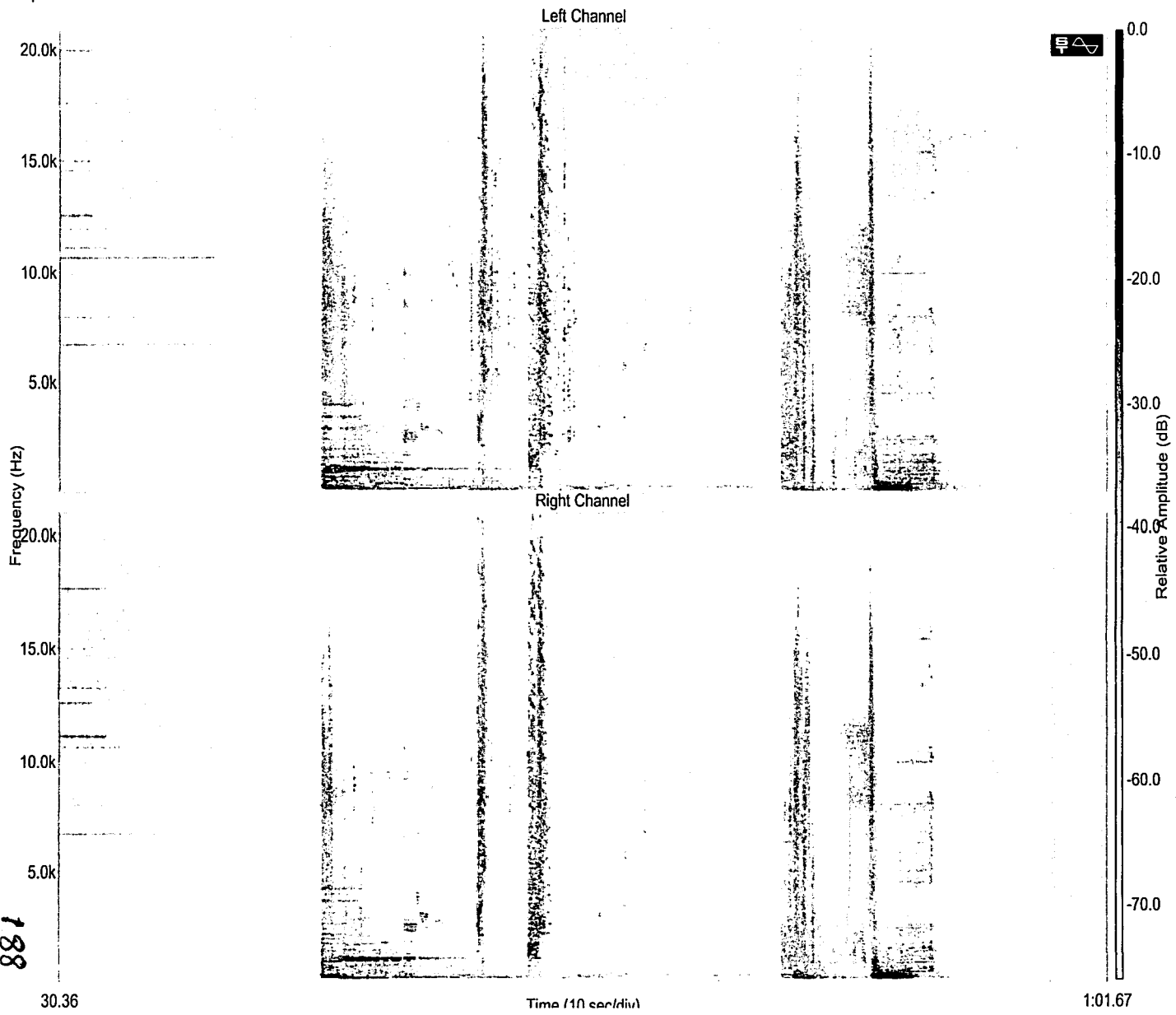


181

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:43:17 2003

# Machina



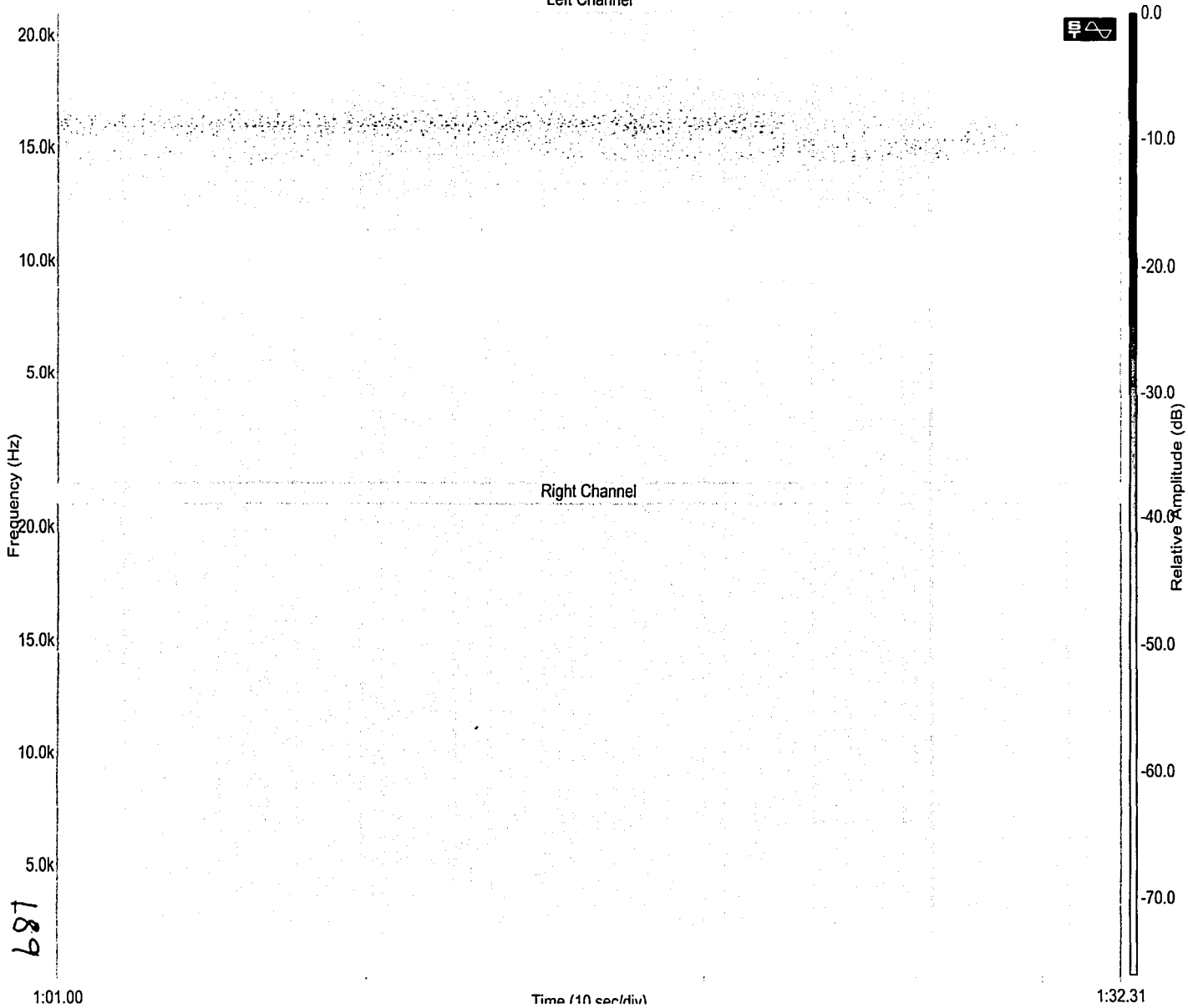
Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:44:08 2003

# Machina

Left Channel

Right Channel

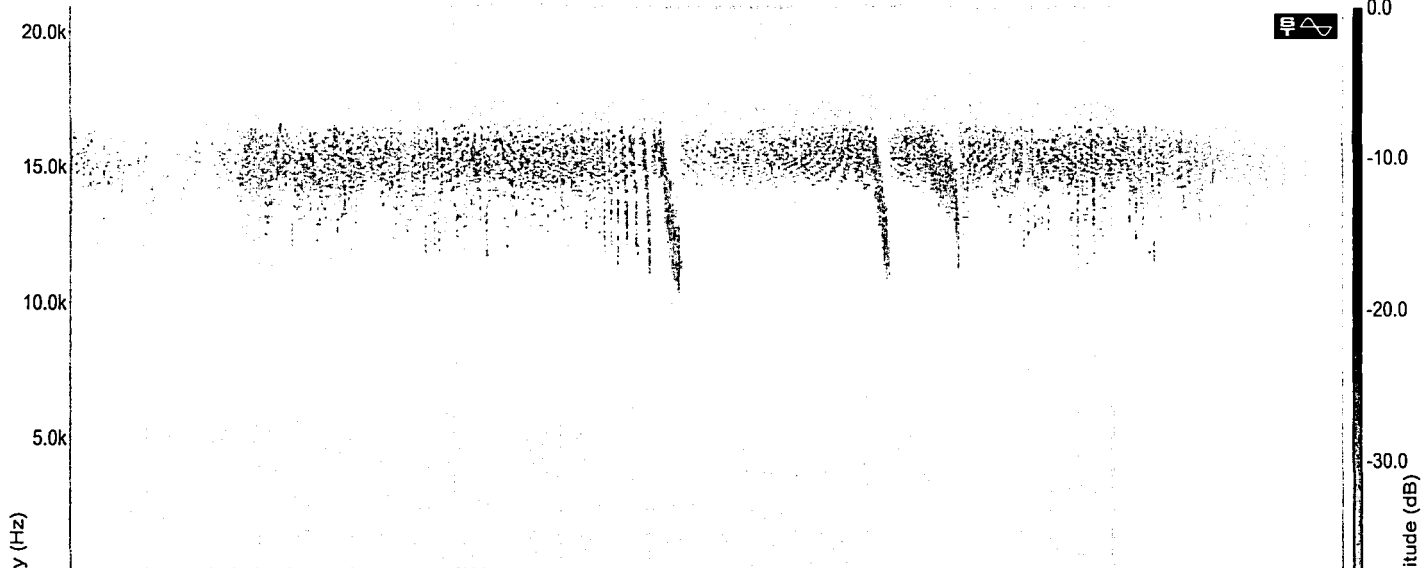


Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

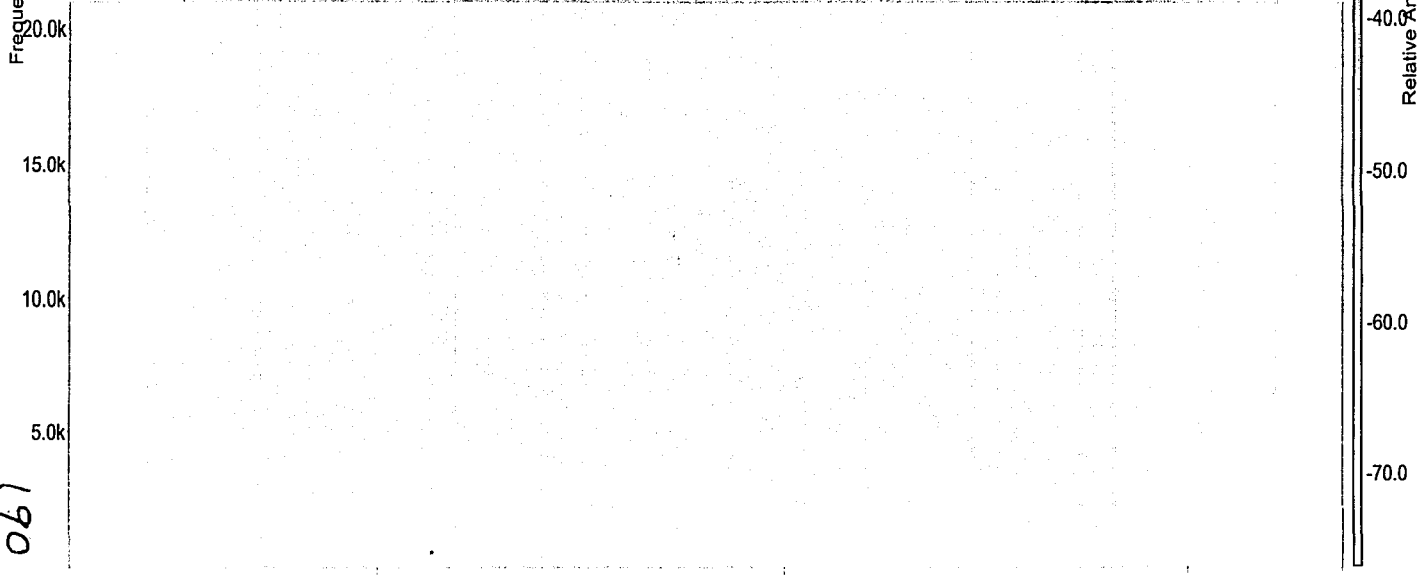
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:45:01 2003

# Machina

Left Channel



Right Channel



061

1:32.48

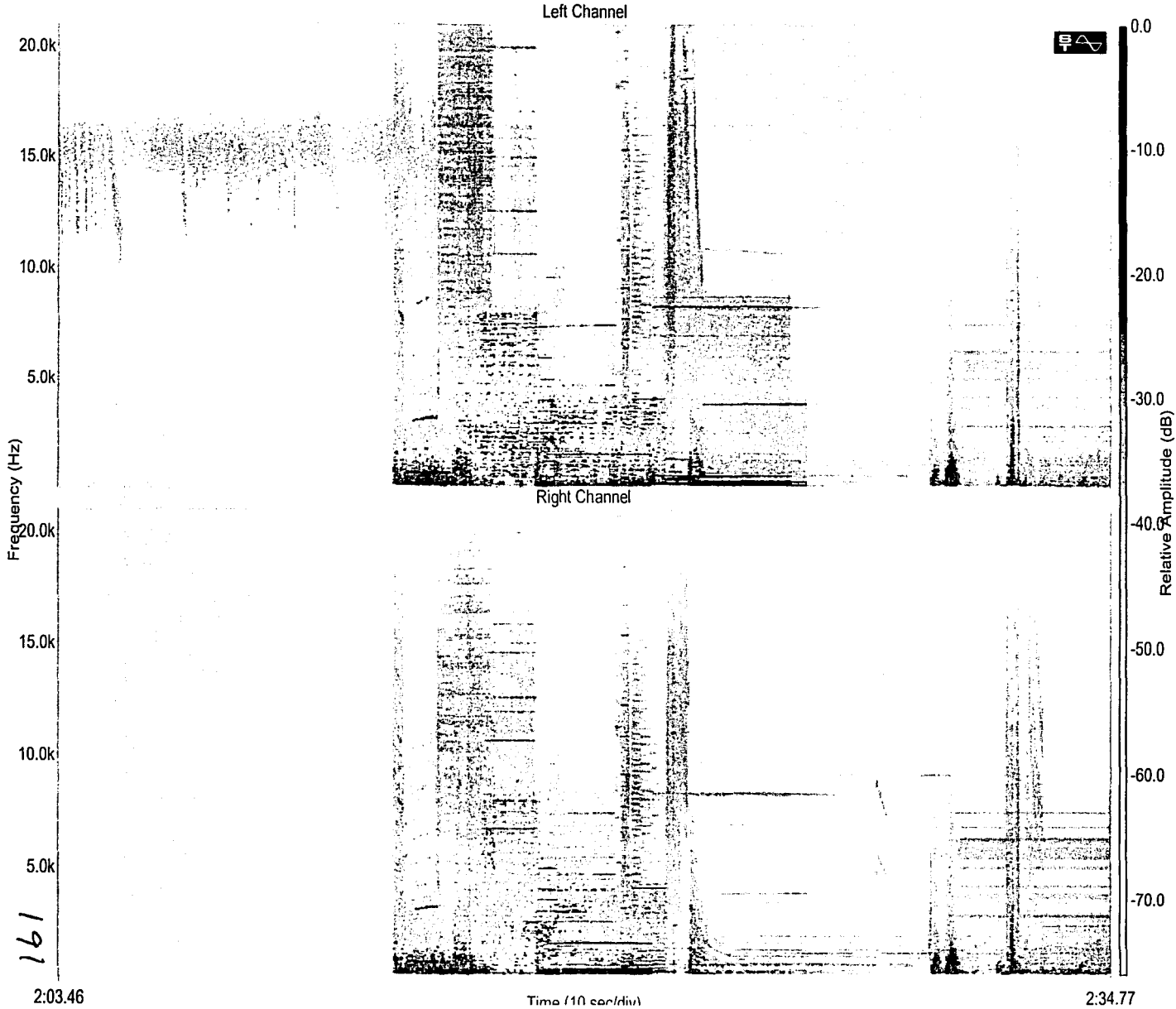
Time (10 sec/div)

2:03.79

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:45:51 2003

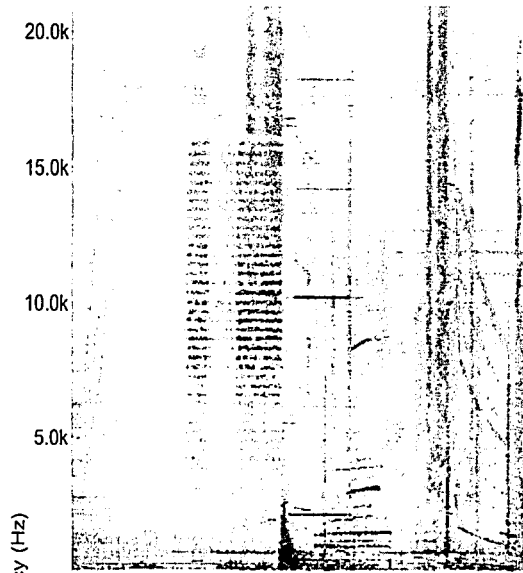
# Machina



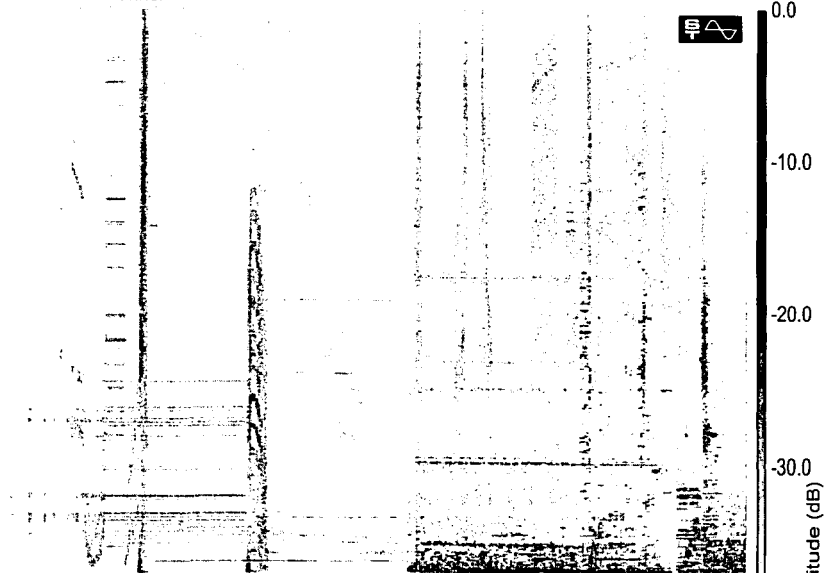
Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:47:01 2003

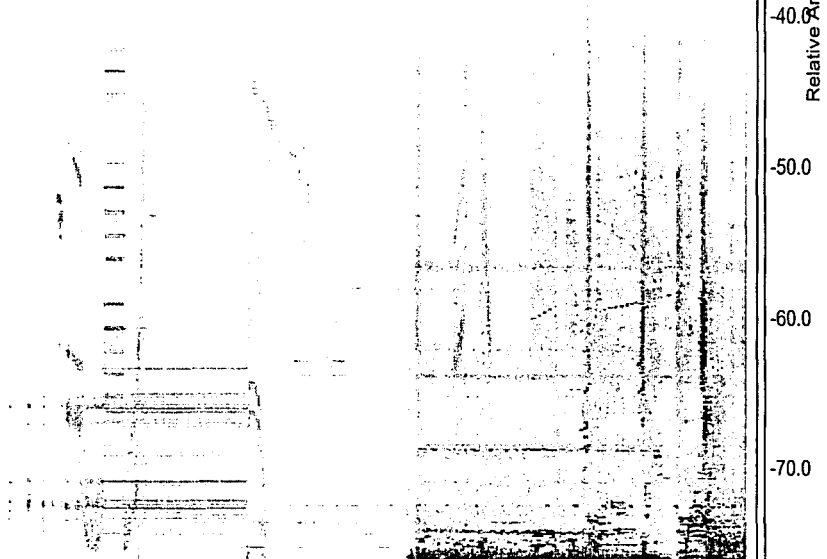
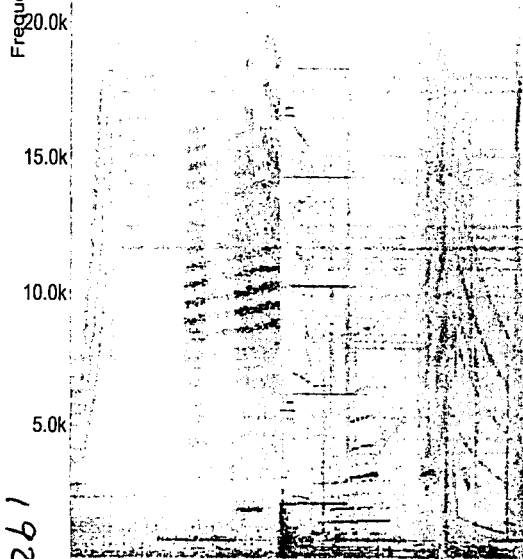
# Machina



Left Channel



Right Channel



2:34.55

Time (10 sec/div)

3:05.86

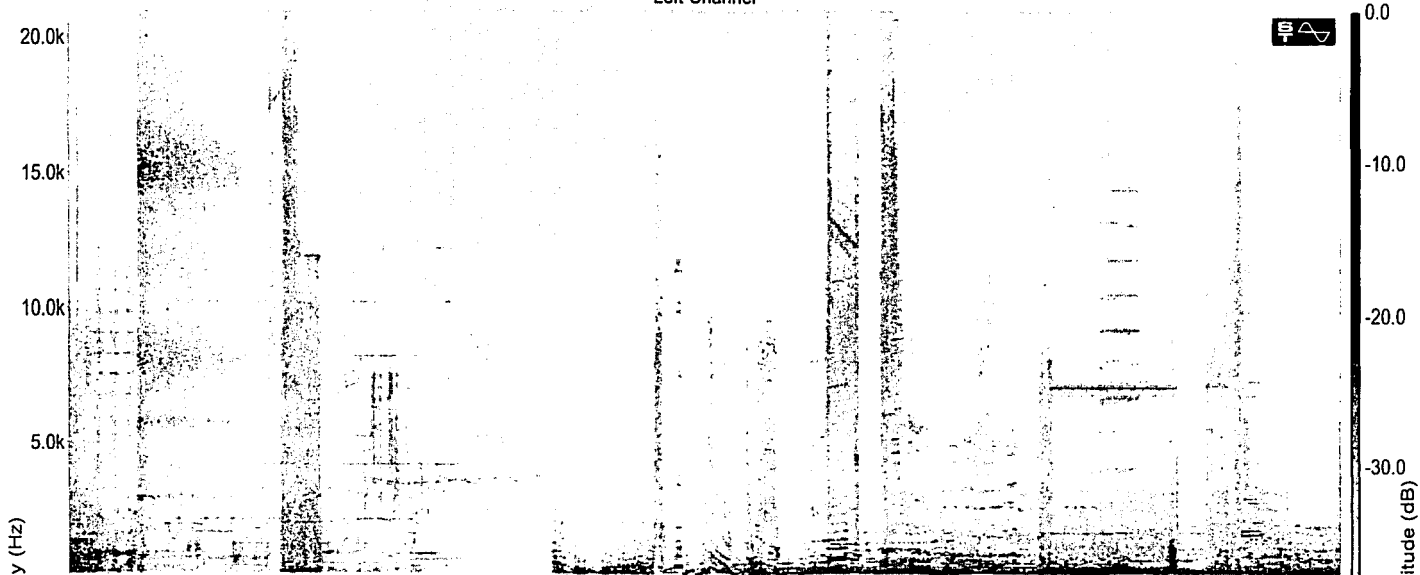


Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

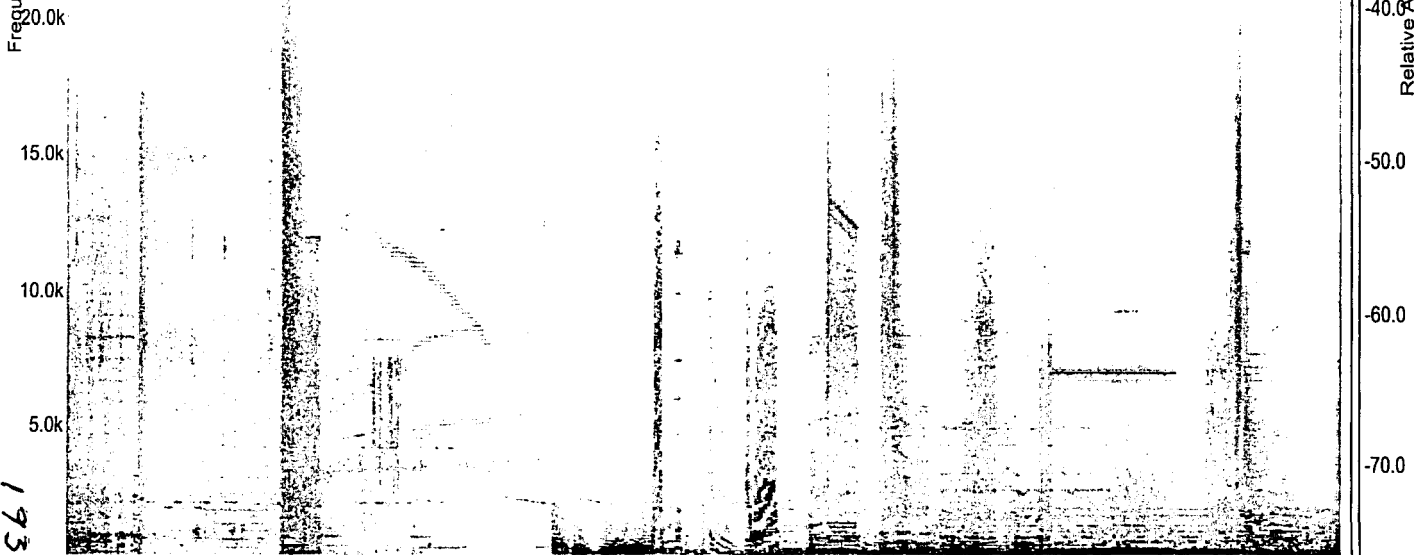
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:47:58 2003

# Machina

Left Channel



Right Channel



3:05.36

Time (10 sec/div)

3:36.67

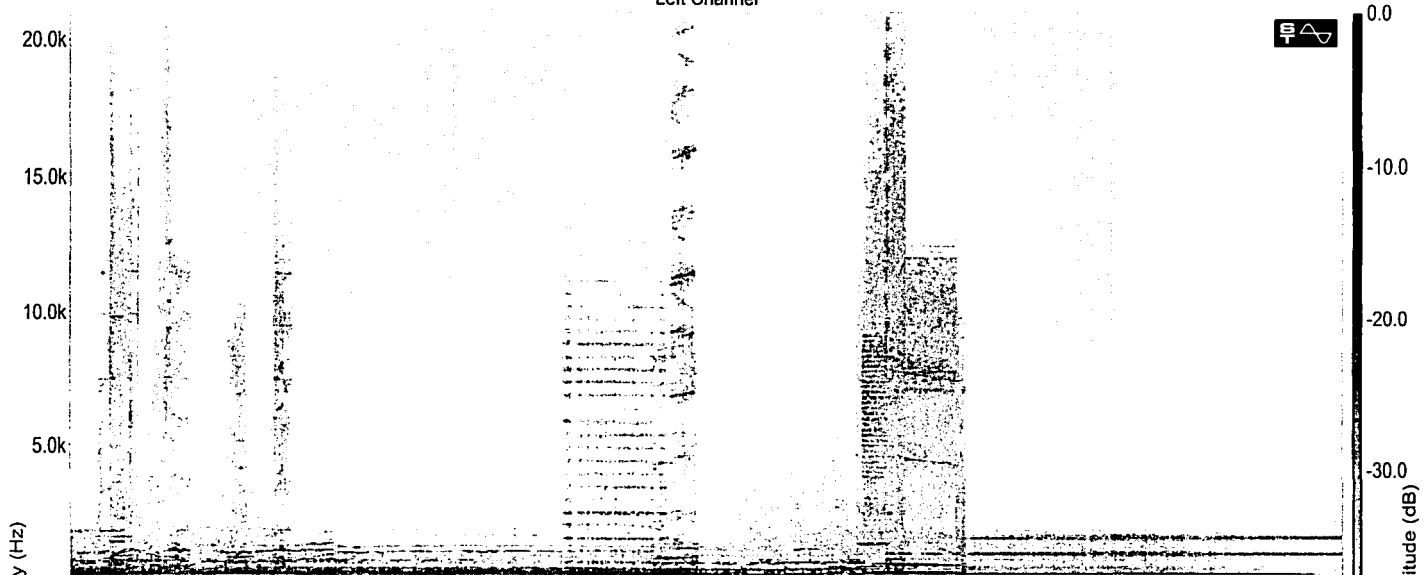
193

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

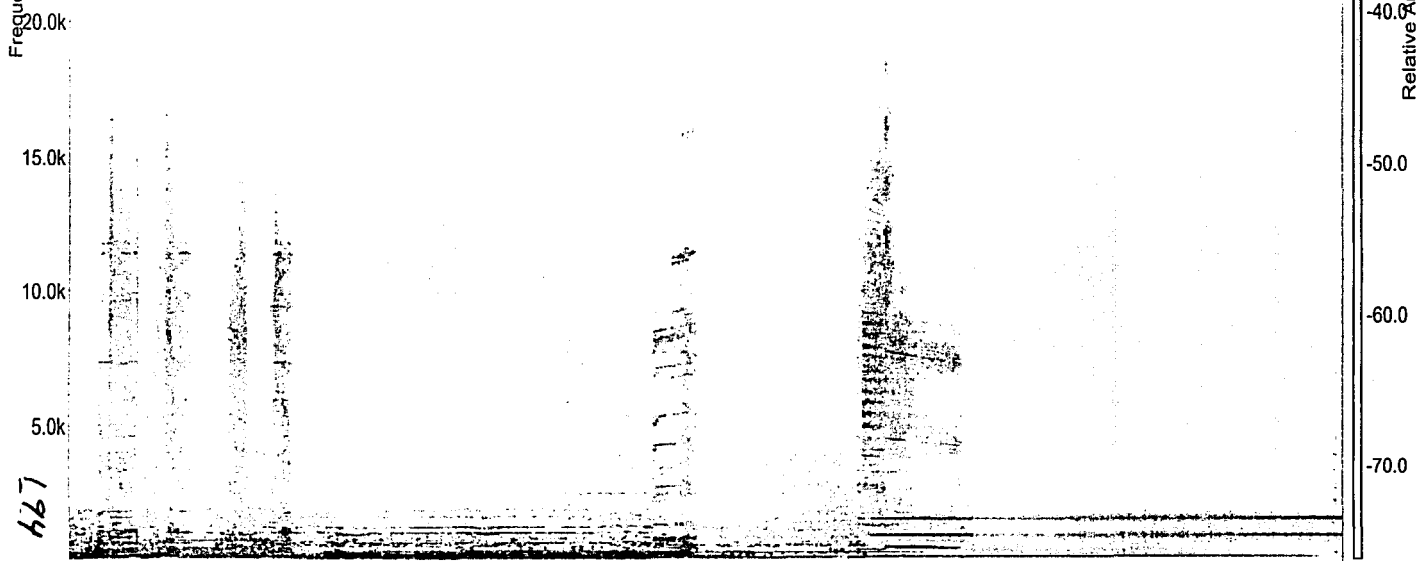
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:49:03 2003

# Machina

Left Channel



Right Channel



0.0  
-10.0  
-20.0  
-30.0  
-40.0  
-50.0  
-60.0  
-70.0  
Relative Amplitude (dB)

hbt

3:35.94

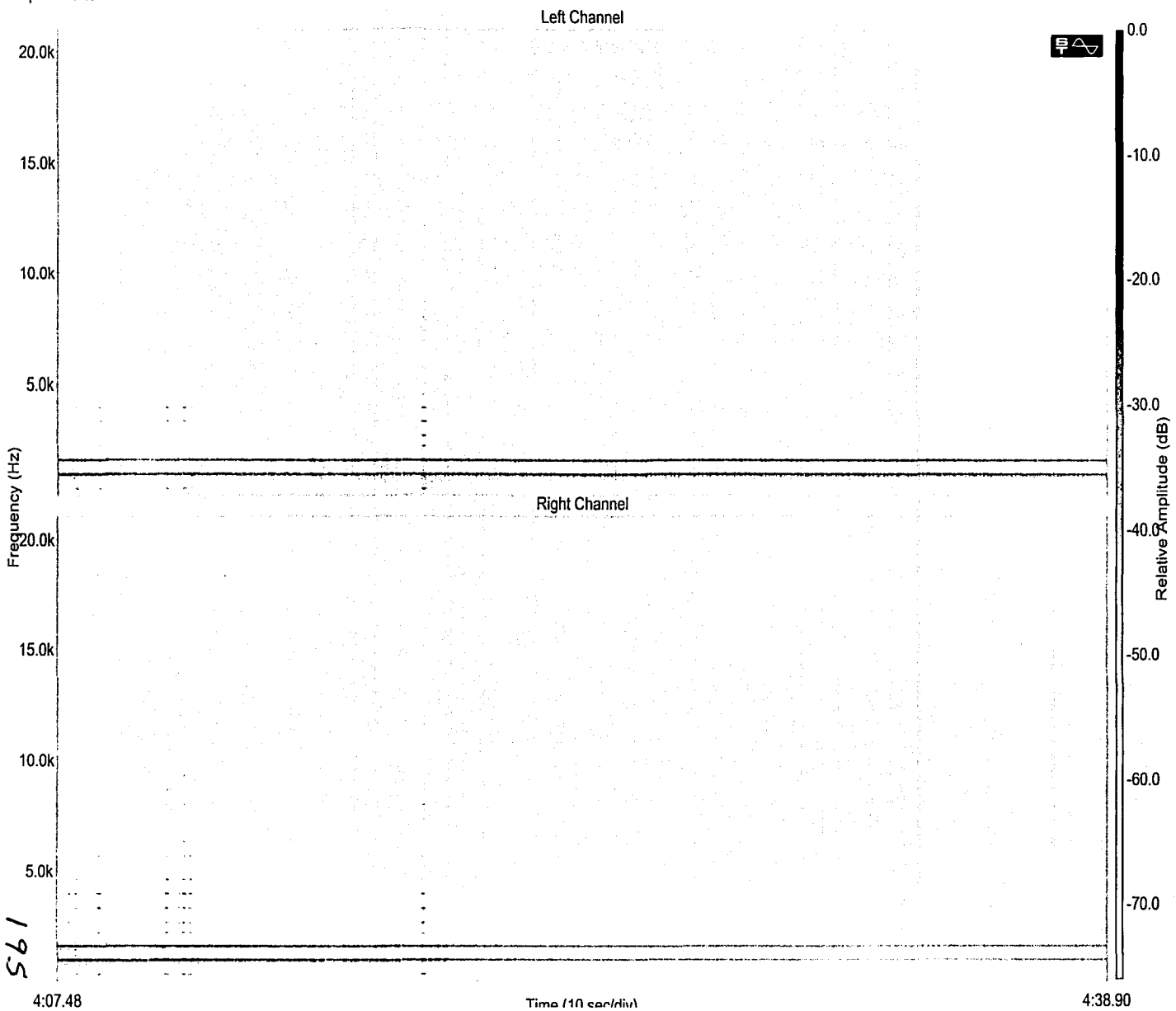
Time (10 sec/div)

4:07.25

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:50:06 2003

# Machina



195

4:07.48

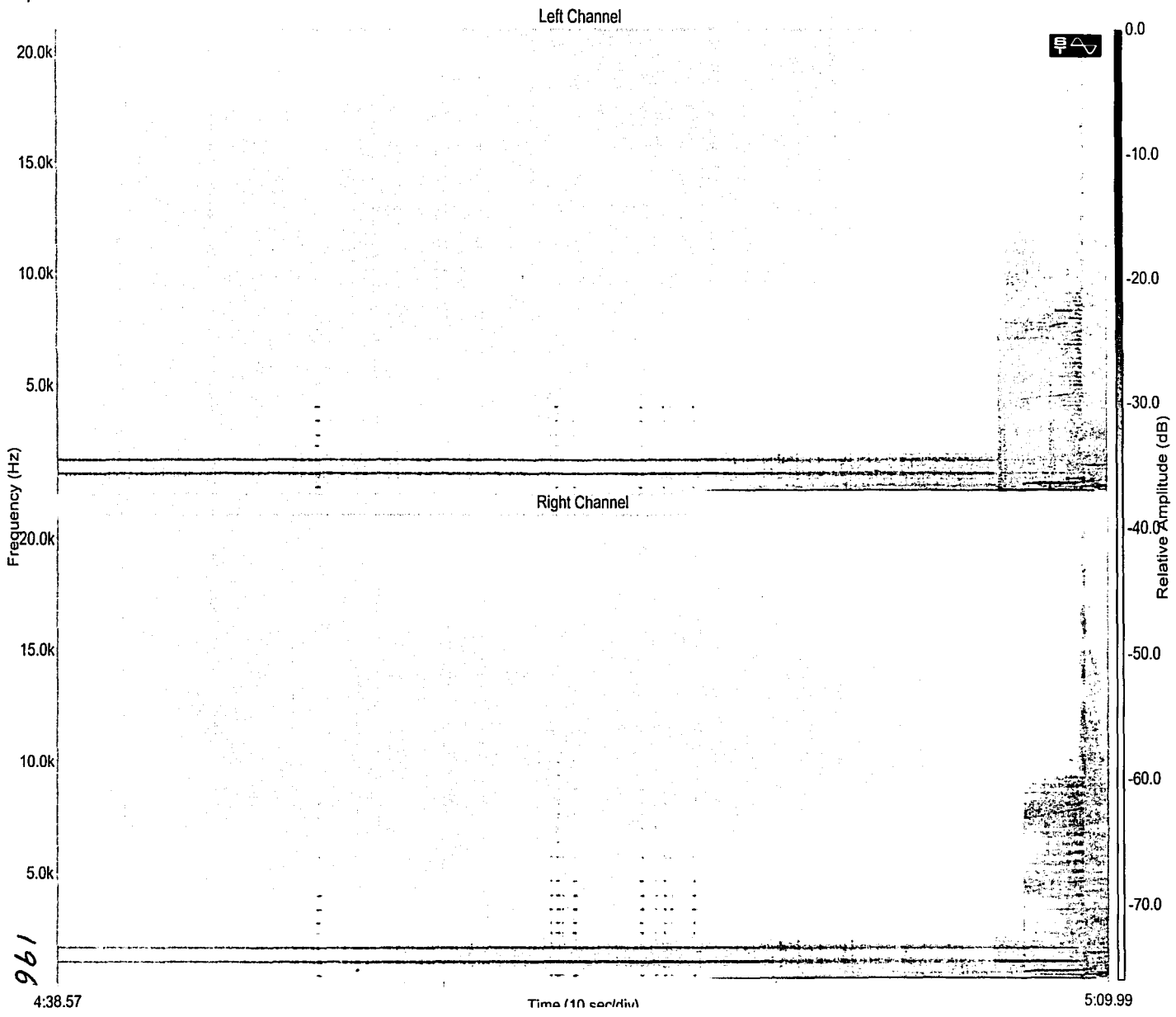
Time (10 sec/div)

4:38.90

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:50:55 2003

# Machina



961

4:38.57

Time (10 sec/div)

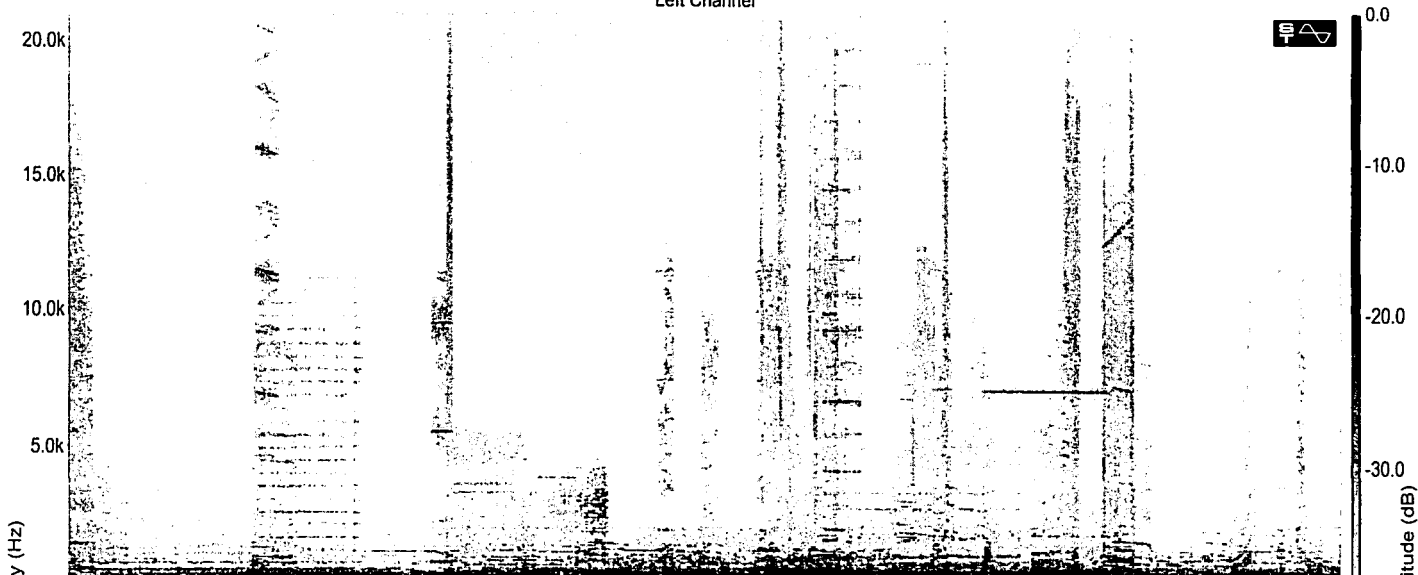
5:09.99

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

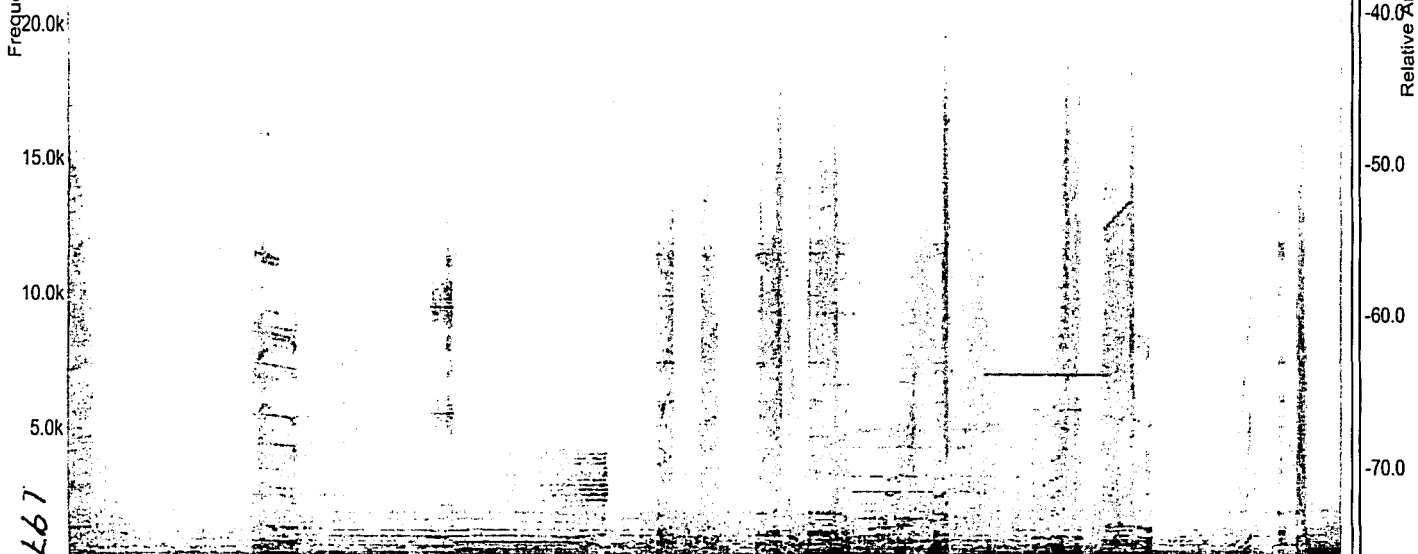
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:51:50 2003

# Machina

Left Channel



Right Channel



L67

5:09.49

Time (10 ear/div)

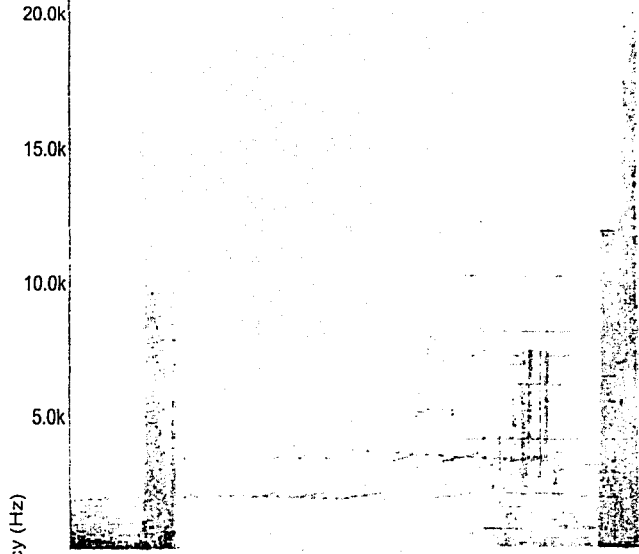
5:40.91

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

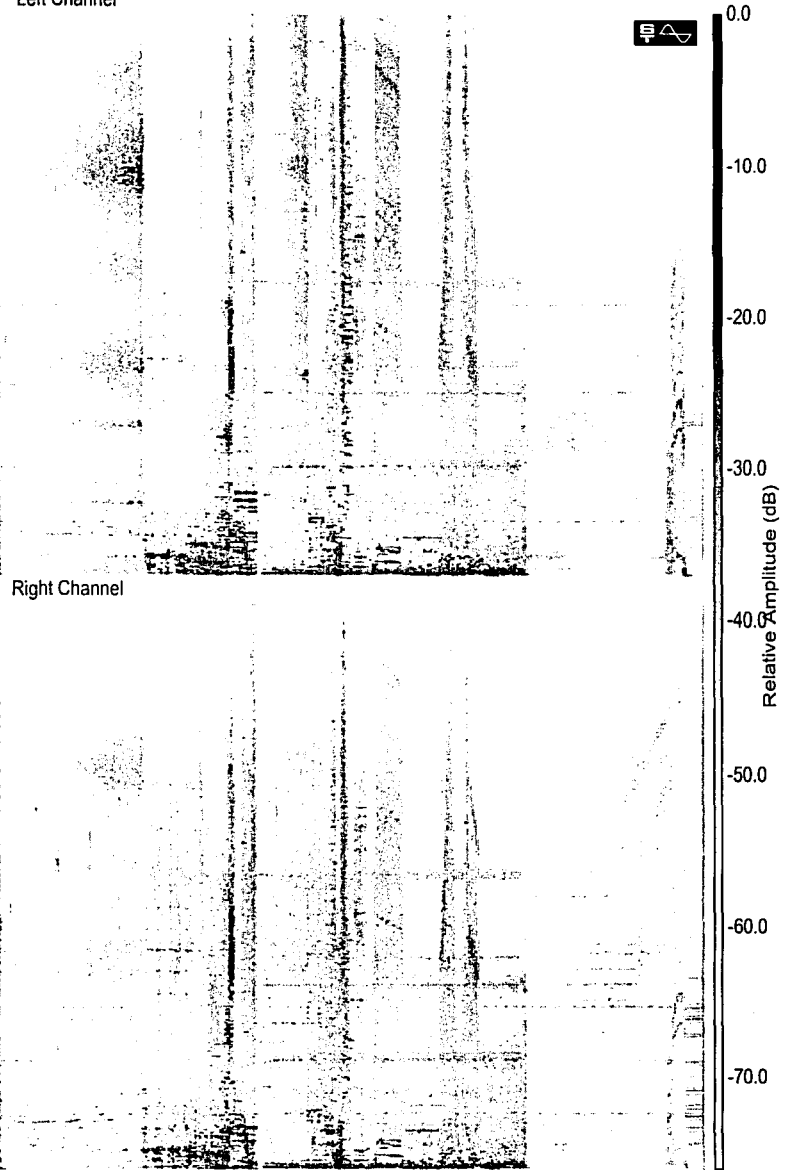
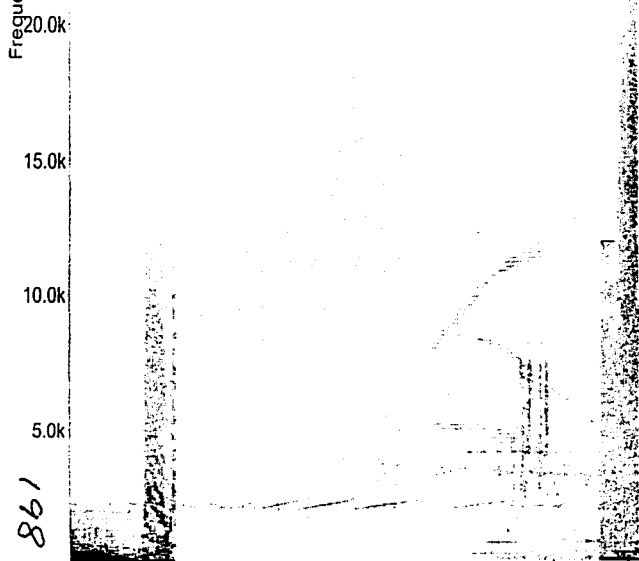
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:52:46 2003

# Machina

Left Channel



Right Channel



861

5:40.13

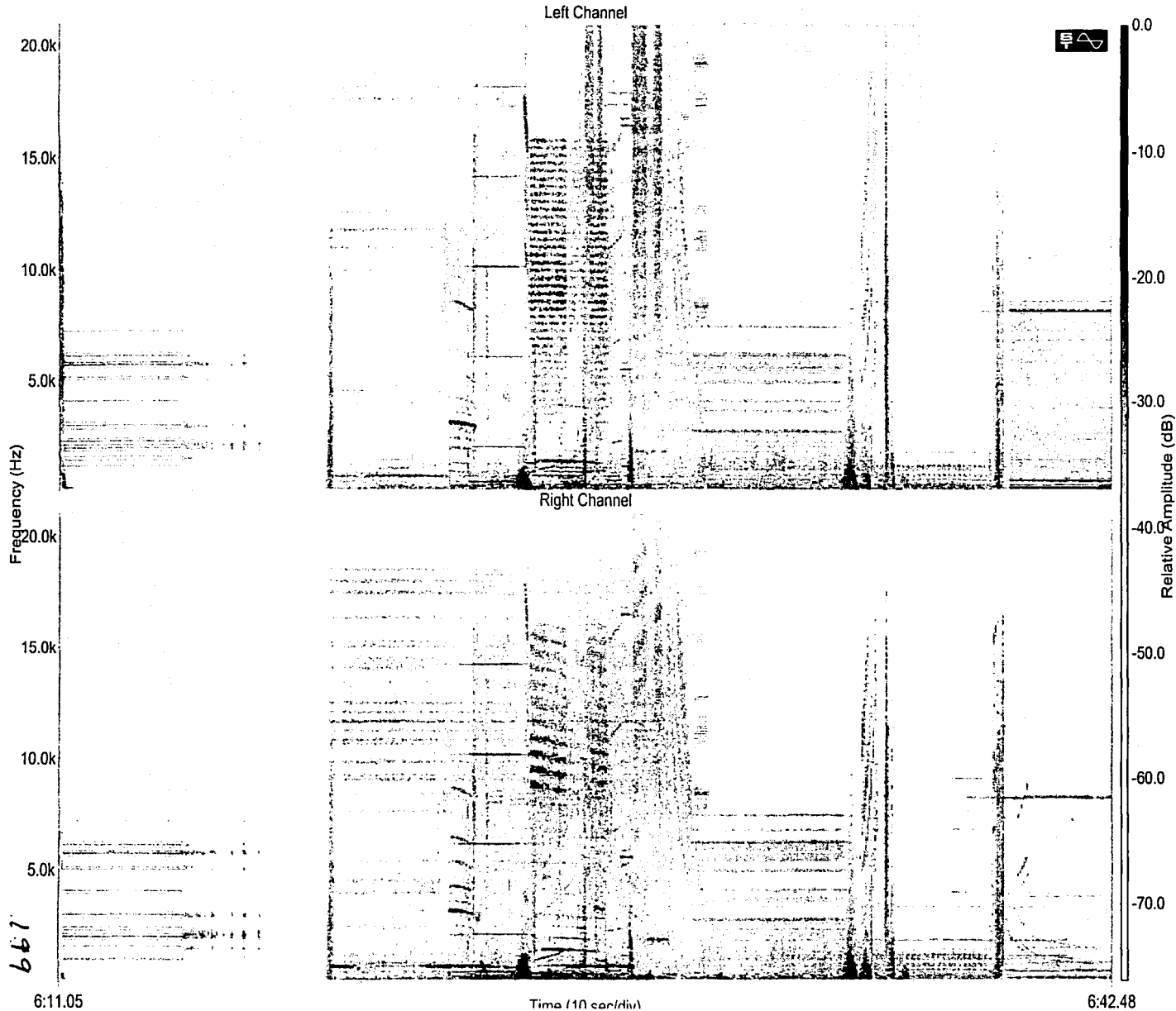
Time (10 sec/div)

6:11.55

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:53:45 2003

# Machina

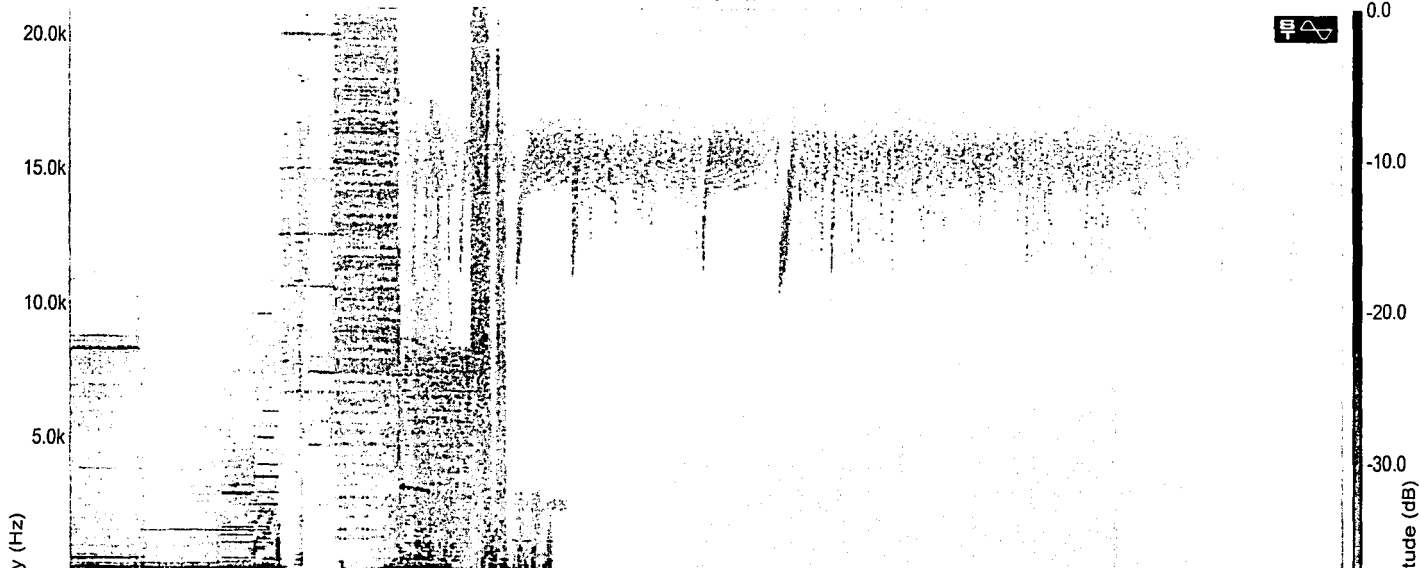


Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

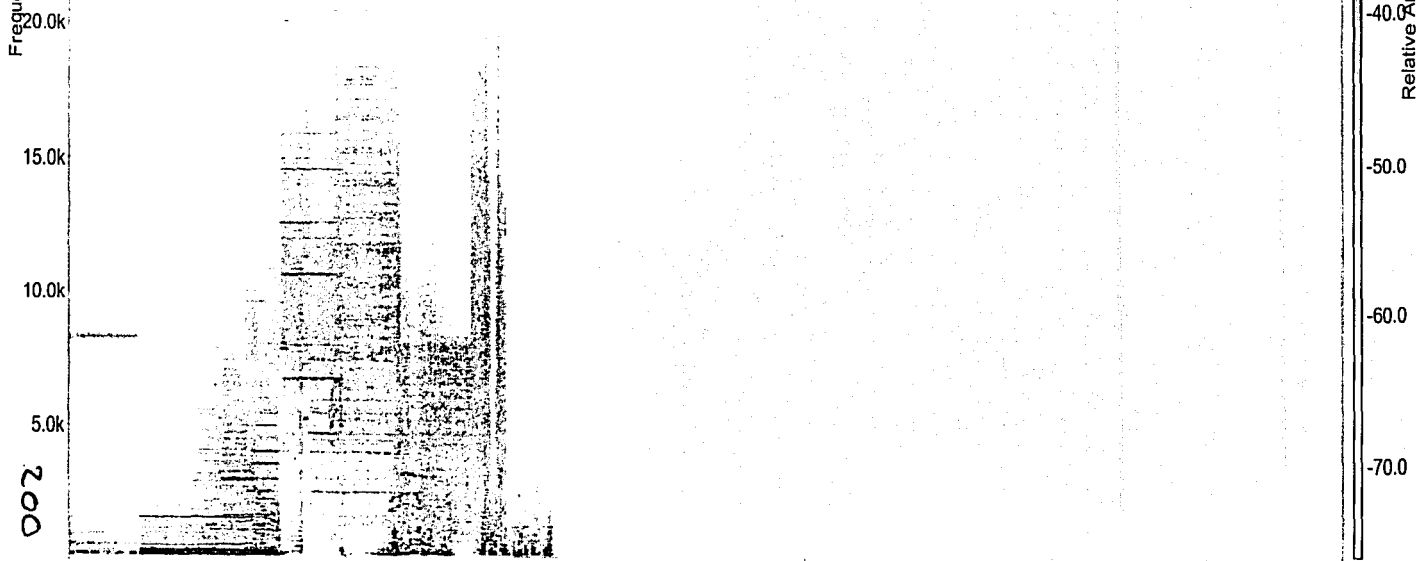
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:54:39 2003

# Machina

Left Channel



Right Channel



6:41.92

Time (10 sec/div)

7:13.34



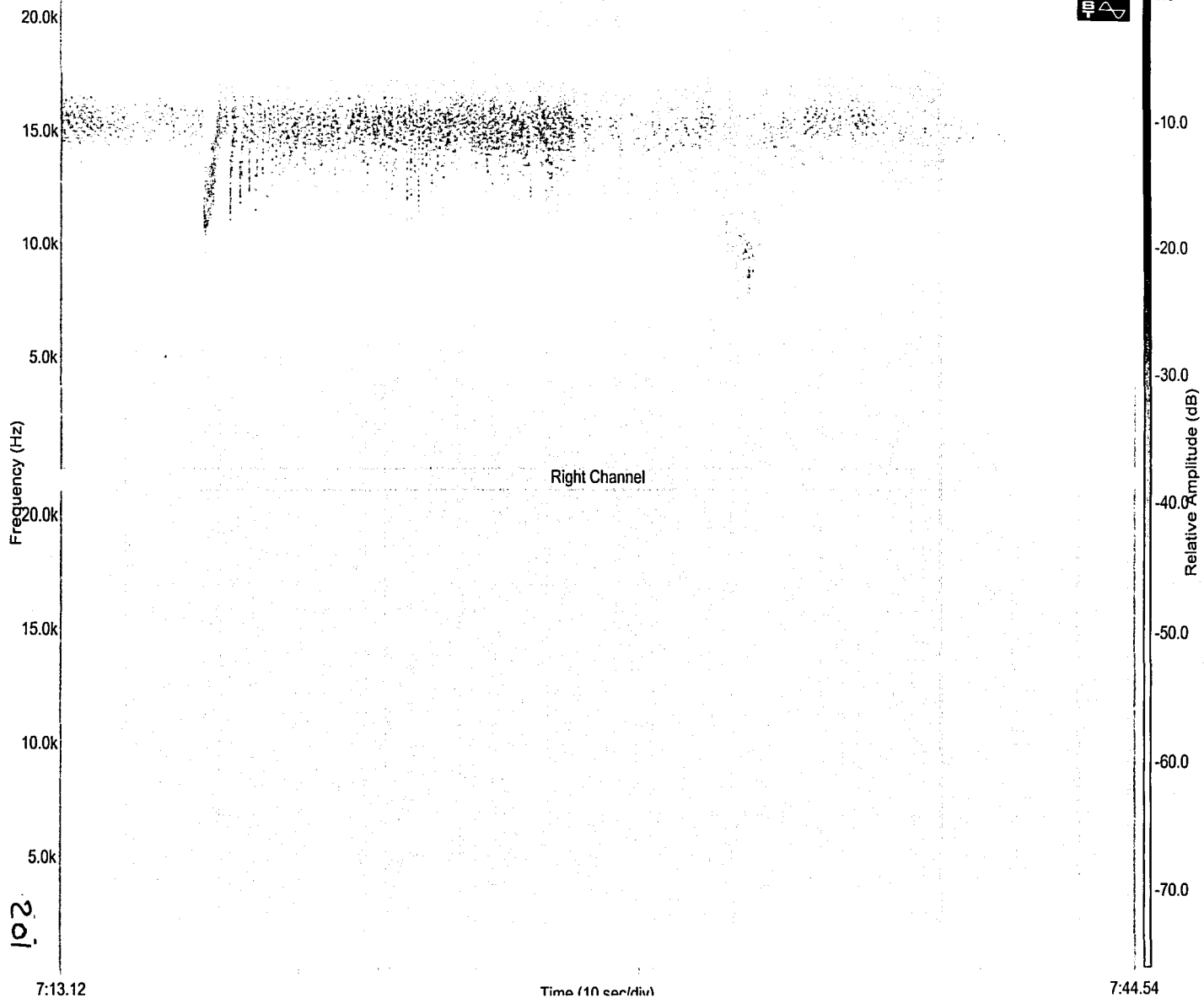
Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:55:37 2003

Machina

Left Channel

Right Channel



7:13.12

Time (10 sec/div)

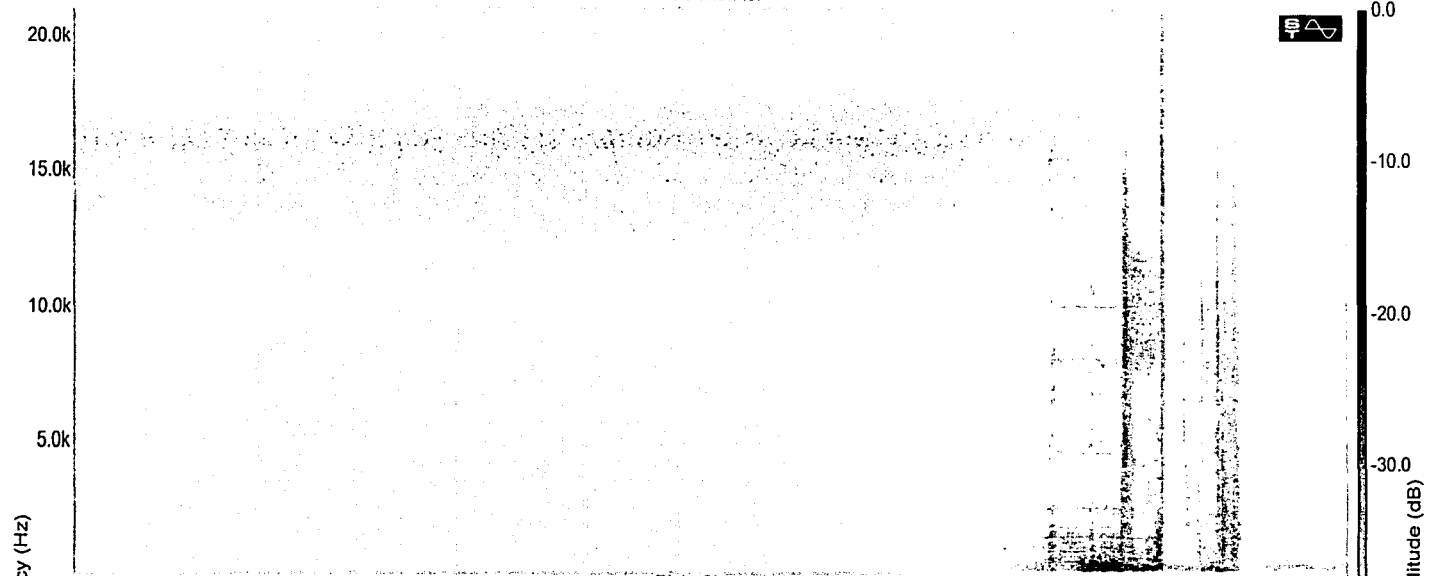
7:44.54

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

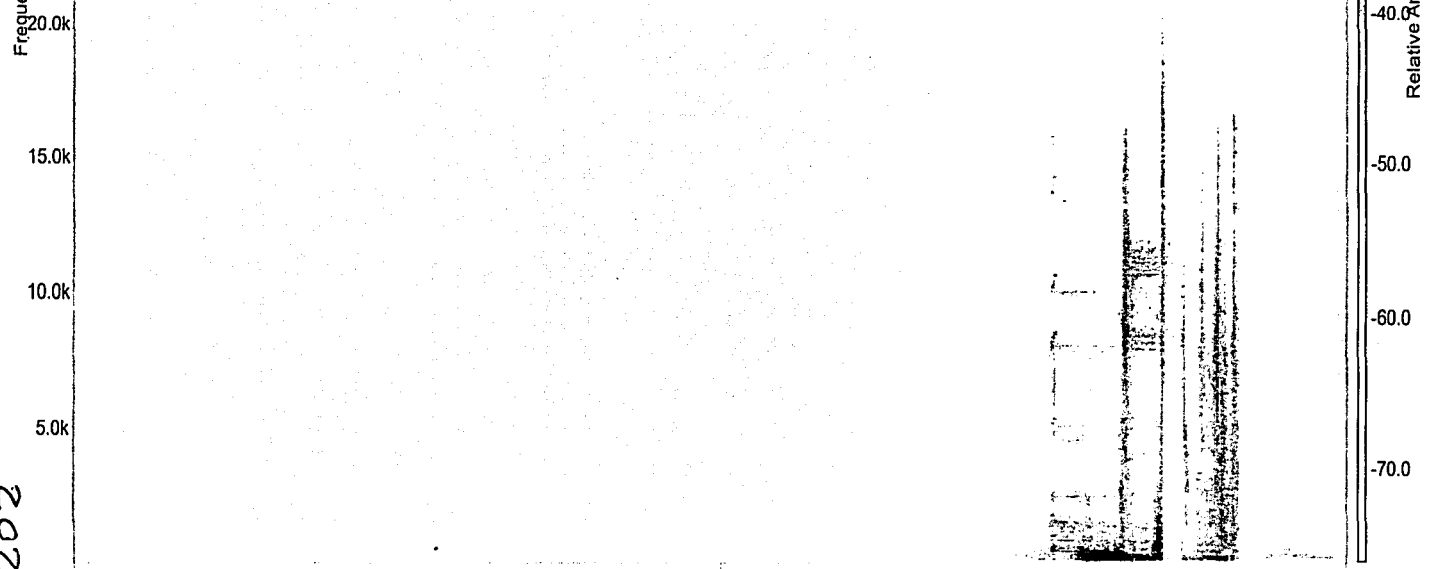
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:56:56 2003

# Machina

Left Channel



Right Channel



202

7:44.10

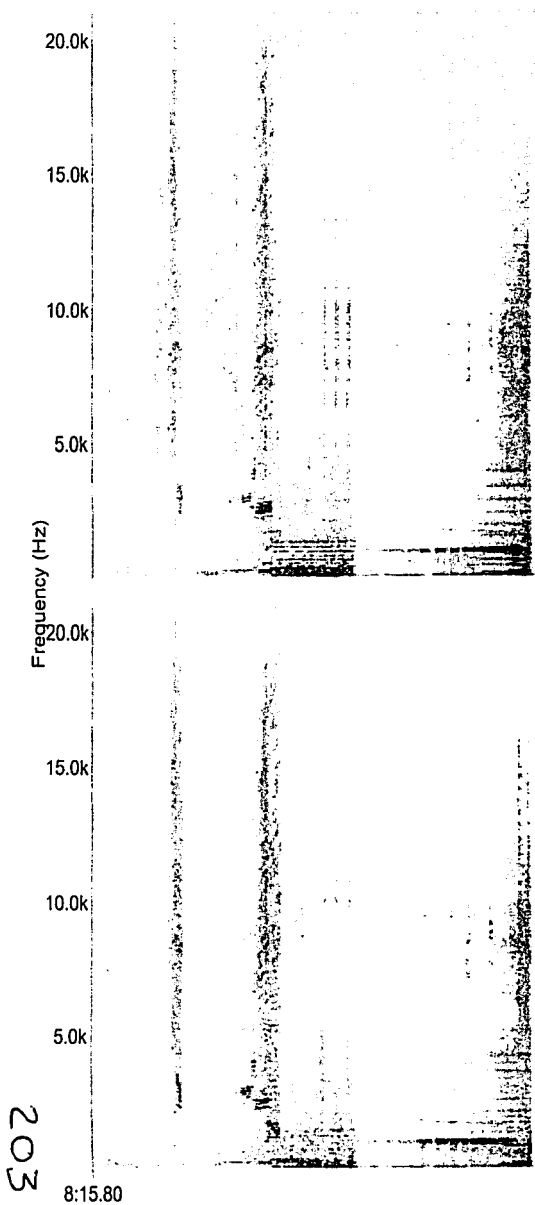
Time (10 sec/div)

8:15.52

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

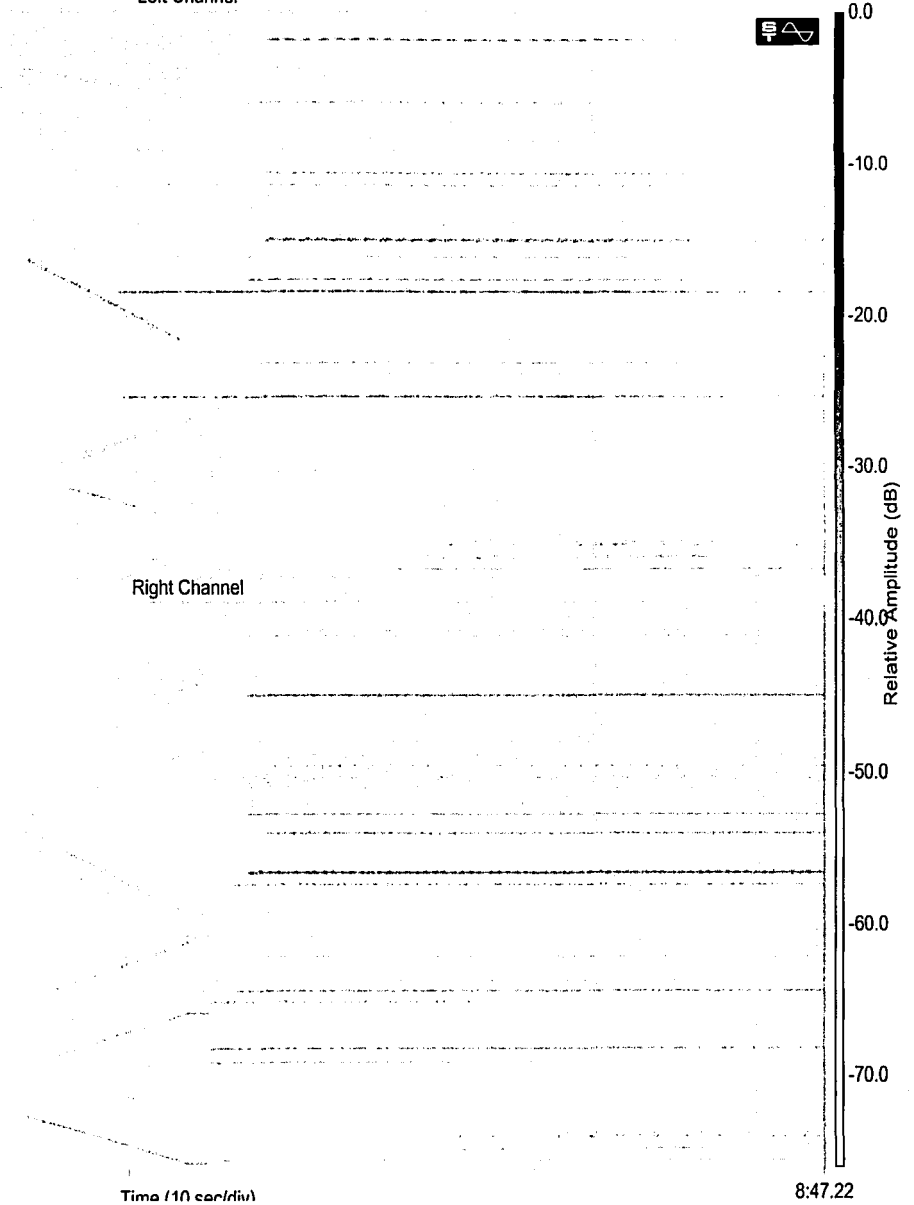
Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:57:57 2003

# Machina



## Left Channel

## Right Channel

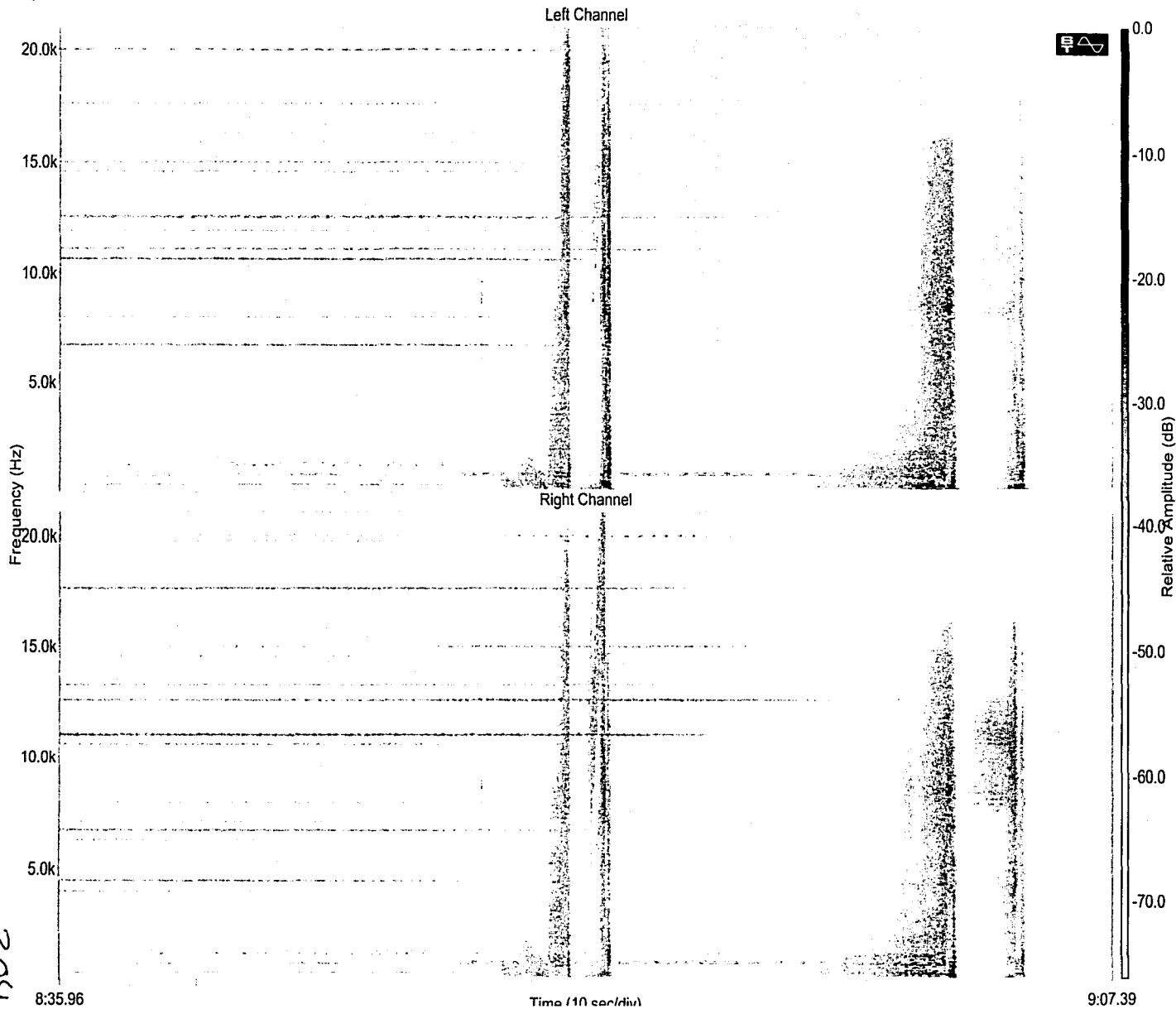


Σ 0 2

Sampling: 44100 Hz  
FFT size: 8192  
Averaging: 1  
Window: Blackman  
Overlap: 70 %

Printed by: SpectraPRO - FFT Spectral Analysis System  
Licensed to: asdf  
Sun Apr 13 23:58:43 2003

# Machina



502

## REFERENCIAS

## BIBLIOGRÁFICAS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Briggs, John y Peat, F. David**, *Espejo y reflejo: del caos al orden*, Gedisa editorial, segunda edición, 1994

**DeGroot, Morris**, *Probabilidad y estadística*, segunda edición, Addison-Wesley Iberoamérica, 1988

**Dennett, Daniel**, "Cognitive Science as Reverse Engineering: Several Meanings of *top-down* and *bottom-up*",  
<http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/Papers/Py104/dennett.eng.html>

**Estrada, Julio y Gil, Jorge**, *Música y teoría de grupos finitos (3 variables booleanas)*, con un resumen al inglés, Instituto de Investigaciones Estéticas, UNAM, México, 1984

**Estrada, Julio**, *Théorie de la composition : discontinuum - continuum*, Université de Strasbourg, Francia, Tesis Doctoral, 1994

**Estrada, Julio**, *Laboratorio de creación musical (LaCreMus)*, proyecto PAPIME ENM-UNAM 1997-2000, 2002

**Estrada, Julio**, "Focusing on freedom and movement in Music: Methods of Transcription Inside a Continuum of Rhythm and Sound.", *Perspectives of new music*, volume 41 no. 1, 2002

**Estrada, Julio y Adán, Víctor**, "La transformación continua de la forma de onda por medio del potencial combinatorio de sus intervalos de tiempo", *Memorias de la 1ª reunión del International Society of Musical Acoustics*, ENM-UNAM, México, enero 2003, en prensa, 2002

**Guralnik, David** (editor in chief), *Webster's new world dictionary of the American language*, second college edition, The world publishing company, 1970

**Hoffmann, Peter**, *Amalgam aus Kunst und Wissenschaft. Naturwissenschaftliches denken im Werk von Iannis Xenakis*, Frankfurt-am-Main, Peter Lang, 1994

**Johnston, Ben**, "Microtones", en John Vinton (editor), *Dictionary of Contemporary Music*, Dutton @ Co., Inc., NY, 1974, pp. 483-484

**Wertheimer, Max**, *A source book of Gestalt psychology*, London: Routledge & Kegan, <http://psy.ed.asu.edu/~classics/Wertheimer/Forms/forms.htm>, 1938

**Xenakis, Iannis**, *Formalized Music*, Pendragon press, 1992

## GRÁFICAS

**Escher, Maurits Cornelis**, *Metamorphoses II*, <http://www.fim.unilinz.ac.at/staff/sonntag/escher/escher.htm>, 1939-1940

## MUSICALES

**Adán, Víctor**, *Principia*, violonchelo y piano, 1997

\_\_\_\_\_ *Rotaciones (variaciones topológicas)*, viola sola, 1998

\_\_\_\_\_ *Cuarteto de cuerdas no. 2*, 1999

\_\_\_\_\_ *Cronotopos*, electrónica, 2000

\_\_\_\_\_ *Morse*, piccolo/flauta y contrabajo, 2001

\_\_\_\_\_ *Micro-fonos*, 2, 3, ó 4 guitarras, 2002

\_\_\_\_\_ *Machina*, electrónica, 2002

**Estrada, Julio**, *Ishini'ioni*, cuarteto de cuerdas, E.19, París, Éditions Salabert, 1990

**Ligeti, György**, *Musica ricercata*, Schott, 1969

**Mozart, Wolfgang**, *Musikalisches Würfelspiel*, Berlin, Simrock, 1792

**Xenakis, Iannis**, *Pithoprakta*, Boosey & Hawkes, 1956

## INFORMÁTICAS

**Adán, Víctor**, *Stochastikos*, programa de generación de valores a partir de distribuciones probabilísticas iguales, triangulares, binomiales y exponenciales., 1998

**Estrada, Julio**, *MuSIIC-Win [Música: Sistema Interactivo de Investigación y Composición] (manual)*, Escuela Nacional de Música, UNAM, Proyecto PAPIME, 1997-2000