



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO



"PRACTICADOR DE GUITARRA ELÉCTRICA"  
REALIZADOR: CLAUDIA GUTIÉRREZ RODRÍGUEZ  
DIRECTOR: ULRICH SCHARER SAUBERLI  
AÑO DE IMPRESIÓN : 2005



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL 

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México

m. 341367

2005



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

ESTA TESIS NO SALI  
DE LA BIBLIOTECA

Titulo del proyecto: "Practicador de Guitarra Eléctrica"  
Tesis Profesional para obtener el Título de Licenciado en  
Diseño Industrial

Presenta:

Claudia Gutiérrez Rodríguez

Con la dirección de:

Ulrich Scharer Sauberli

Y la asesoría de:

Francisco Soto Curiel

Carlos Rojas Leyva

Fernando Rubio Garcidueñas

Javier Bravo Ferreira

"Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi  
autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna  
otra Institución Educativa."Y autorizo a la UNAM para que  
publique este documento por los medios que juzgue  
pertinentes.



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México

m. 341367

2005

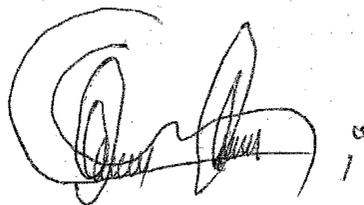
Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Claudia Gutiérrez

Rodríguez

FECHA: 24 febrero 2005

FIRMA: \_\_\_\_\_



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Claudia Gutiérrez Rodríguez', with a small '1' written to the right of the signature.



# CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México

**Coordinador de Exámenes Profesionales**  
**Facultad de Arquitectura, UNAM**  
**PRESENTE**

**EP01** Certificado de aprobación de  
impresión de Tesis.

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE GUTIERREZ RODRIGUEZ CLAUDIA

No. DE CUENTA 9534443-2

NOMBRE DE LA TESIS Practicador de guitarra eléctrica.

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	de	a las	hrs.
--	----	----	-------	------

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Ciudad Universitaria, D.F. a 12 mayo 2004

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE ING. ULRICH SCHARER SAUBERLI	
VOCAL D.I. FERNANDO RUBIO GARCIDUEÑAS	
SECRETARIO D.I. JAVIER BRAVO FERREIRA	
PRIMER SUPLENTE D.I. FRANCISCO SOTO CUIRIEL	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. CARLOS ROJAS LEYVA	

ARQ. FELIPE LEAL FERNANDEZ  
Vo. Bo. del Director de la Facultad

## Practicador de guitarra Eléctrica

## Ficha de trabajo

Para la realización de este proyecto se contó con la accesoria y dirección de: Ulrich Scharer Sauberli como director de tesis y asesoría en todo el proceso del producto.

Como Sinodales a: \*Fernando Rubio Garcidueñas, Asesor y revisión del contenido de la tesis. \*Javier Bravo Ferreira, asesoría general de la redacción. \*Francisco Soto Curiel, asesoría en la estética e innovación de producto. \*Carlos Rojas Leyva, asesoría en la ingeniería y contenido de la tesis.

\*Javier Jiménez Lupercio, Asesoría en la producción en serie del instrumento. \*Gustavo Fernández, construcción del prototipo. \*Hugo Flores, asesoría en materiales. \*Jorge Tejero, asesoría en los procedimientos de construcción del prototipo. \*Wilder Medrano, asesoría en la técnica de ejecución de una guitarra y ayuda en el planteamiento del perfil de producto. \*Carlos Gutiérrez, asesoría en la elección de electrónicos. \*José Gutiérrez, asesoría en la redacción e investigación en general y construcción del instrumento. \*Margarito Gutiérrez, Ayuda general en la construcción del instrumento. \*César Moysen, ayuda en torno para construcción de los rieles. \*Raúl Álvarez, Asesoría en calidad y costos de las maderas. \*Francisco Padilla, ayuda en el manejo de programas como 3d Max para realizar los renders. \*Ian Bernal, asesoría en la realización de los planos mecánicos.

\* César López, Rodrigo Moreno, Omar Jiménez, Rodolfo Ambriz, Damián Portugal, \*Fernando Doryan, comentarios y sugerencias del proyecto. \*Alejandro de la Rosa, construcción del estuche.

Investigación de campo, experimentación por Claudia Gutiérrez Rodríguez.

Consulta para la técnica y estudios de ergonomía, videos de: Steve Vai, Joe Satrianni, Scott Henderson, John Petrucci, Steve Morse, Ynwie Malmsteen.

## Perfil del producto

El mercado al cual nos dirigimos comprende a hombres y mujeres entre 15 y 60 años, guitarristas principalmente, estudiantes de música, o guitarristas profesionales.

El lugar donde se podrá adquirir es en tiendas de música.

El precio del producto es de \$2315 más IVA

Es un producto que no se ha desarrollado en México como tal, y que los productos comerciales más allegados al practificador son de marcas extranjeras.

Es un derivado de una guitarra eléctrica, con las mismas funciones, pero desarmable y con menos peso y tamaño, y maqularla, aun con estas características mantiene una afinación real. Este producto es para estudio y debido a sus dimensiones es más cómodo llevar en el metro, autobús, avión o automóvil.

Está fabricado en Maple con acabado natural y los apoyos están contruidos en Nylon en el proceso de roto-moldeo.

El funcionamiento del practificador se hace desde que la pastilla electrónica recoge las vibraciones sonoras, traduciéndolas en sonido, y que a su vez manda la señal a un amplificador dando como resultado el sonido del instrumento. Y para la secuencia de operación se arman las piezas a las que he llamado apoyos para darle el cuerpo del cual carece el diseño del brazo siendo estas de otros materiales. El resto de los mecanismos que arman el practificador son piezas comerciales y de los cuales se puede disponer refacciones en caso de averías.

Su peso es en promedio de 2Kg.

El brazo es lo suficientemente angosto para que la digitación al tocarlo sea más confortable, y la escala de los trastes es de 25.5"

El diseño nació de la inspiración de siluetas de figuras prehispánicas dándole un toque mexicano.

La comercialización se hará por medio de cupones, muestras, demostraciones entre otras para dar a conocer el producto.

En cuanto al registro del producto, este se realizará en el formato de registro para diseños industriales el cual nos protege por 15 años.



### AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por regalarme esta oportunidad tan especial de lograr una carrera y de realizar un sueño que no todas las personas pueden realizar.

A mis padres, a quienes les debo todo el tiempo y sacrificios que hicieron para que yo obtuviera un título, por haberme tenido paciencia y por que hubo momentos que también sufrieron conmigo porque no fue fácil este trayecto que hoy termina.

A mis hermanos Carlos, Jorge y Gerardo quienes a pesar de todo conflaron y creyeron en mí, y que se que comparten con migo este sueño.

A Ulrich Scharer Saubert por ser mi director y por ser el primero que creyó en mi proyecto y me ayudo a familiarizarme a la realidad. Por enseñarme parte de sus grandes sus conocimientos para mi formación profesional.

A mis sinodales quienes de manera objetiva corrigieron todos mis errores para sacar adelante mi proyecto.

A todos y cada uno de mis profesores quienes me impulsaron siempre y compartieron conmigo sus conocimientos que me han formado para enfrentarme a la vida laboral.

A mis tíos, primos y a todos aquellos que ya no están con nosotros porque todos fueron parte muy importante en el proceso de mi educación.

También quiero agradecer a todos los que estuvieron siempre al pendiente y detrás de mi proyecto como Wilder Medrano a quien respeto, admiro y quiero mucho, es un gran guitarrista que me guió en el proceso, y también me ha tenido mucha paciencia en el desarrollo de mi proyecto.

A mis amigos y compañeros de la escuela quienes siempre me impulsaron en los momentos mas débiles de mi carrera, porque me dieron siempre su apoyo para continuar. A Francisco Padilla quien me enseñó muchas cosas en la carrera. A mis amigos y maestros de preparatoria quienes me dieron muchos momentos de alegría, y también a la fecha me apoyan en todo lo que hago.

GRACIAS A TODOS POR SU APOYO.

**CONTENIDO**

1.- INTRODUCCIÓN.....7  
 \*Porque el nuevo producto  
 \*Mercado potencial  
 \*Aportaciones

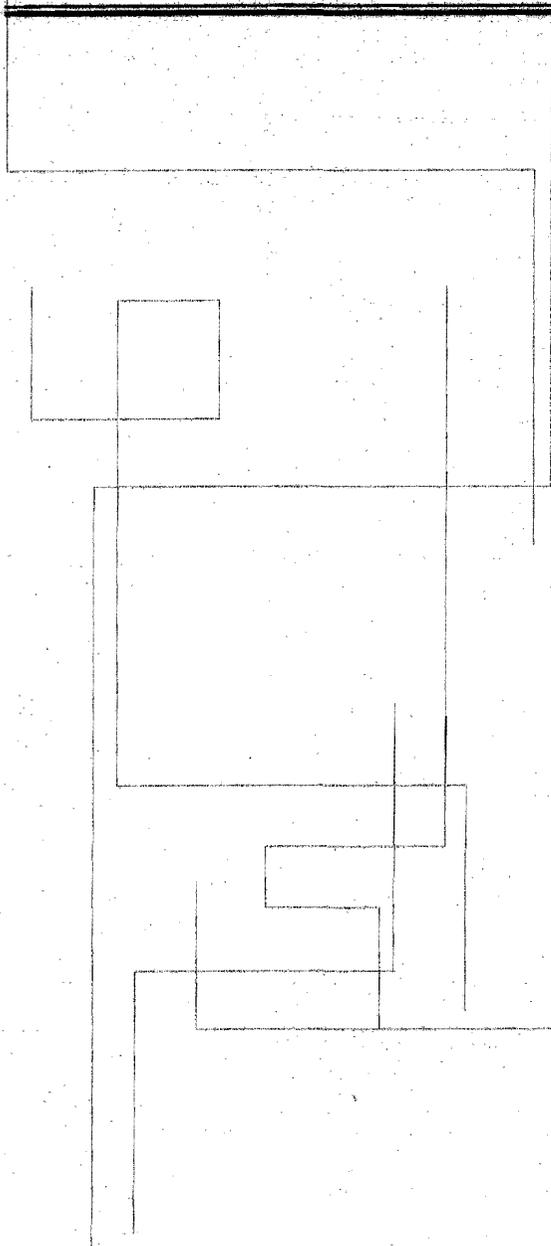
2.- ANTECEDENTES .....10  
 \*Campo de aplicación  
 \*Oportunidad de diseño  
 \*Quien lo compra  
 \*Quien lo usa  
 \*Quien lo fabrica  
 \*Porque se requiere el diseño

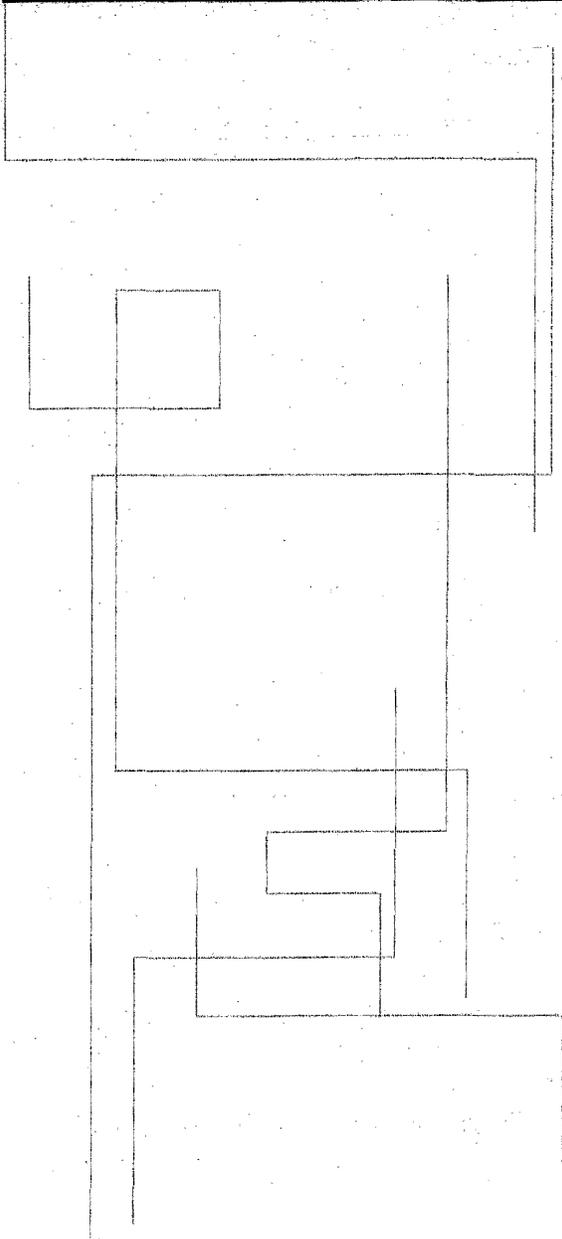
3.-MERCADO..... 18  
 \*Productos análogos  
 \*Perfil del usuario y consumidor  
 \*Volumen de la demanda y oferta

4.-PERFIL DEL PRODUCTO.....25

5.-USO Y FUNCIONAMIENTO.....27  
 \*Principio de funcionamiento  
 \*Circuitos electrónicos y pastillas magnéticas  
 \*Secuencia de operación del usuario

6.-MATERIALES Y PROCESOS.....37  
 \*Selección de material volumen, fabricantes, proveedores  
 \*Selección de procesos, material, volumen, infraestructura, proveedor  
 \*Procesos de ensamble  
 \*Costos





7.-FACTORES HUMANOS.....44  
\*Antropometría estática y dinámica  
\*Ergonomía

8.-ESTETICA.....49  
\*Impacto visual

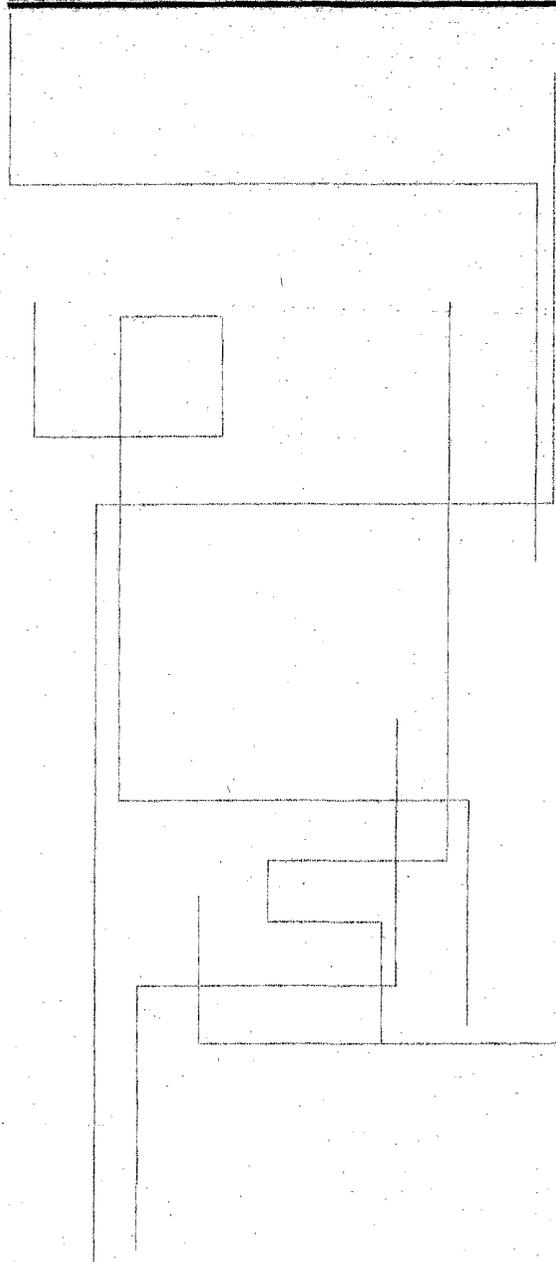
9.-COMUNICACIÓN GRAFICA.....51  
\*Marca  
\*Comunicación grafica en el empaque  
\*Manual

10.-ENBASE Y EMBALAJE.....55  
\*Materiales elegidos  
\*Procesos elegidos

11.-COMERCIALIZACION.....61  
\*Estrategia de comercialización  
\*Plazas de comercialización  
\*Puntos de venta

12.-LEGISLACIÓN.....65  
\*Patente  
\*Registro

13.-DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA EL NUEVO PRODUCTO.....68  
\*Costo del proyecto  
\*Tiempo de desarrollo



14.- DESARROLLO.....71  
\*Generación de Ideas

15.-PRESENTACIÓN.....83  
\*Descripción del producto  
\*Características de materiales y procesos  
\*Ventajas del nuevo diseño  
\*Planos  
\*Imágenes del producto

Conclusiones.....134  
Glosario.....136  
Bibliografías.....140

## INTRODUCCION

### *El nuevo producto*

El nuevo producto que he bautizado como "practicador de guitarra eléctrica para estudio" se genero al estar en contacto con estudiantes de música, y se detecto una necesidad, para todos aquellos que estudian guitarra; los principales argumentos de estos jóvenes estudiantes fue: para ellos es muy complicado cargar sus instrumentos a sus Instituciones de enseñanza porque:

- a) estos pesan,
- b) les parece molesto cargar su instrumento,
- c) es muy caro por el adquirirlo,
- d) mencionan que pierden tiempo en el transporte porque les es imposible estudiar con su guitarra en el metro o autobús.
- e) muchos guitarristas viven en condominios, y en su mayoría estudian con volumen alto, por lo que hay muchas quejas al respecto.

Los métodos de enseñanza en la guitarra eléctrica sugieren que un estudiante principiante o avanzado debe practicar alrededor de 8 horas diarias en periodos repartidos durante el día. Este dato obviamente depende del estudiante ya que el 60% de ellos estudian una carrera universitaria o preparatoria y el otro 40% se dedican únicamente a la música.

La oportunidad del practicante se basa principalmente en generar un producto que pueda cubrir las necesidades de estos estudiantes, que puedan llevarlo sin problemas a cualquier lugar, que sea ligero, y que estudien donde ellos prefieran, además que se pueda conectar a unos audífonos, para no molestar a los vecinos ni a la familia que convive con el estudiante de música.

También se detectaron problemas muy serios ergonómicos en los instrumentos comerciales, que por ser de gran escala de producción, no se lleva un estudio personalizado entre el comprador y el producto. Y "De un mal diseño de instrumento, se obtiene una mala técnica para tocar o estudiar"

Por lo que también será posible corregir esos errores al diseño para que el estudiante pueda conocer la técnica correcta para que no se lastime. Esta sección se analizará más a detalle en el capítulo de la ergonomía, donde se podrá encontrar los argumentos necesarios para entender a nuestro producto.

### ***Mercado potencial***

El mercado al cual nos dirigimos como ya se dijo es a estudiantes de música: guitarristas en una edad promedio de los 15 a los años 60.

Este rango parece ser muy exagerado pero la investigación realizada en escuelas de música hay estudiantes de 55 años estudiando música, por lo que el mercado en cuanto a edades no es limitado.

Un ejemplo en datos aproximados es la escuela de Música G. Martell donde mensualmente entran en promedio 600 alumnos de los cuales 125 entran a estudiar guitarra y el resto se dirige a otras áreas musicales.

De los 125 estudiantes que entran a guitarra 18 son mujeres de una edad de entre 15 y 25 años.

Tomando en cuenta que existen otros 15 institutos que imparten música.

Un sondeo realizado por instituciones de estudios de mercado menciona que hay más de 2 millones y medio de músicos en México de todos los instrumentos donde se cuentan músicos profesionales, músicos de cámara, mariachis, orquestas, músicos de eventos y músicos estudiantes entre otros.

El 13% son guitarristas. Hablamos de datos como son: 32 500 guitarristas. Actualmente se incrementa aproximadamente en un 15% la población de guitarristas 4875 al año.

Estos datos nos ayudarán a establecer un número para la manufactura de nuestro producto y saber cuanto es la demanda y la oferta.

### **Aportaciones**

La primera y las mas importante es generar un producto para el estudio que se pueda llevar a cualquier lugar donde el guitarrista desee, que puede ser en un automóvil o en el metro, con la seguridad de que no molestara a la gente de su alrededor.

Que el peso del producto sea mínimo para no provocar cansancio o incomodidad. Que la ergonomía del producto le permita adoptar la posición que mas le convenga para el estudio cuidando la técnica, también se pretende que haya un pequeño instructivo de uso.

## ANTECEDENTES

### GUITARRA

**DEFINICION:** Una guitarra eléctrica es un tipo de guitarra con un cuerpo sólido o semi-sólido que utiliza pastillas electromagnéticas para convertir la vibración de las cuerdas con alma de acero en una corriente eléctrica. La corriente puede ser alterada eléctricamente para conseguir varios efectos tonales antes de ser alimentada a un amplificador, que produce el sonido resultante. En contraste con la mayoría de los instrumentos de cuerda, la guitarra eléctrica no depende tan extensamente en las propiedades acústicas de su construcción para amplificar el sonido resultante de las cuerdas al vibrar; por lo tanto, la guitarra eléctrica no necesita ser naturalmente sonora, y su cuerpo puede ser virtualmente de cualquier forma. La guitarra eléctrica se utiliza en muchos estilos musicales populares tales como blues, rock and roll, country, música pop y jazz, entre otros.

Quizá es el instrumento de mayor popularidad en el mundo es la guitarra, debido a que es económica, portátil, muy versátil y de fácil técnica (relativamente). Sus orígenes se remontan a más de 3000 años. Los Millitas y Egipcios representaban en sus grabados y esculturas, instrumentos de cuerda parecidos al laúd; este nombre deriva del árabe "aflaúd" ó "ud", aunque otros piensan que proviene del alemán "laute". En Italia se le conocía como "luto", en Francia "Jut", en España "laúd".

El instrumento principal de la corte en Grecia fue la khitara. Los primeros laúdes tenían de 11 a 14 cuerdas y existía uno de 6 cuerdas que probablemente provenía de la lira.

En el Siglo VII, los gitanos europeos llevaban laúdes de ascendencia asiria o persa. Los famosos juglares de Francia utilizaban estos instrumentos como acompañamiento y más tarde esta práctica la continuarían los trovadores del Siglo X. En la Edad Media fue muy popular el Laúd, y a medida de que cada nación lo adoptaba, éste cambiaba de alguna forma.

Johan Naumann añadió la 6a. cuerda (mi) estableciendo las bases de la actual guitarra.

La "citara" o "guitarra inglesa" influyó en la creación de la "vihuela" que tenía tres tipos dependiendo de la técnica para tocarse, la "péndola" se tocaba con plectro o púa.

Cuando los españoles llegaron a América, trajeron consigo la guitarra. La influencia africana se introdujo en su música de los esclavos que viajaban en los barcos, y así nació el calypso. Algo similar sucedió con los negros de Norteamérica que provenían de África, dando origen al blues.

En los pueblos mesoamericanos se le dio su propia versión a los instrumentos y a la música que provenían del viejo continente, dando origen a un sinnúmero de instrumentos y de estilos musicales.

En Europa la popularidad de la guitarra llegó hasta el Siglo XVII, surgiendo grandes compositores y artesanos.

El más famoso laudista de Inglaterra fue John Dowland (1563-1626), compositor y autor de varios libros sobre técnica.

Muchos compositores utilizaban el laúd o la guitarra para crear sus obras. Johann Sebastian Bach (1658-1750), se cree que tocaba el laúd. Vivaldi (1680-1743), Haydn (1732-1807), Verdi, Rossini, Franz Schubert, Paganini, etc.

En España los principales representantes fueron: Gaspar Sanz (1640-1710), Vincent Espine (1550-1624), Juan Carlos Amat (1566-1640) y Roberto de Visco (1650-1725). En América Latina hacia 1789 (año en que surge la Revolución Francesa) la guitarra se había convertido en el instrumento oficial de misa.

En el Siglo XIX surgieron los mejores exponentes de este instrumento: Mateo Carcassi (1792-1853), Mauro Giuliani (1781-1829) y Fernando Carrull (1770-1841). En España Fernando Sor (1778-1839), Dionisio Aguado (1784-1849) y Francisco Tarrega (1852-1909). Fernando Sor que fue llamado "El Beethoven de la guitarra".

En el Siglo XX el principal exponente fue Andrés Segovia (1893-1990), quien creó su propia técnica y aportó muchas obras y transcripciones que se siguen tocando en todo el mundo.

## LA GUITARRA ELÉCTRICA

Con la necesidad de amplificar el sonido de la guitarra acústica, algunas personas se interesaron por crear novedosos sistemas, dando origen a la guitarra eléctrica. Uno de los primeros en experimentar con pastillas fue Lloyd Loar, que entre 1920 y 1924 trabajó con Gibson, pero no tuvo mucho éxito. En los años treinta la compañía Rowe-De Armond empezó a fabricar la primera pastilla magnética comercial.

Adolph Rickenbacker creó la guitarra hawaiiana y lanzó un modelo llamado "Frying Pan" también conocida como "sartén", y en 1931 lanzó la Rickenbacker Electro Spanish, animando a otros fabricantes a producir guitarras eléctricas.

Dos nombres importantes en la historia de la guitarra eléctrica son los de Les Paúl y Leo Fender, quienes fueron creadores de las más legendarias guitarras.

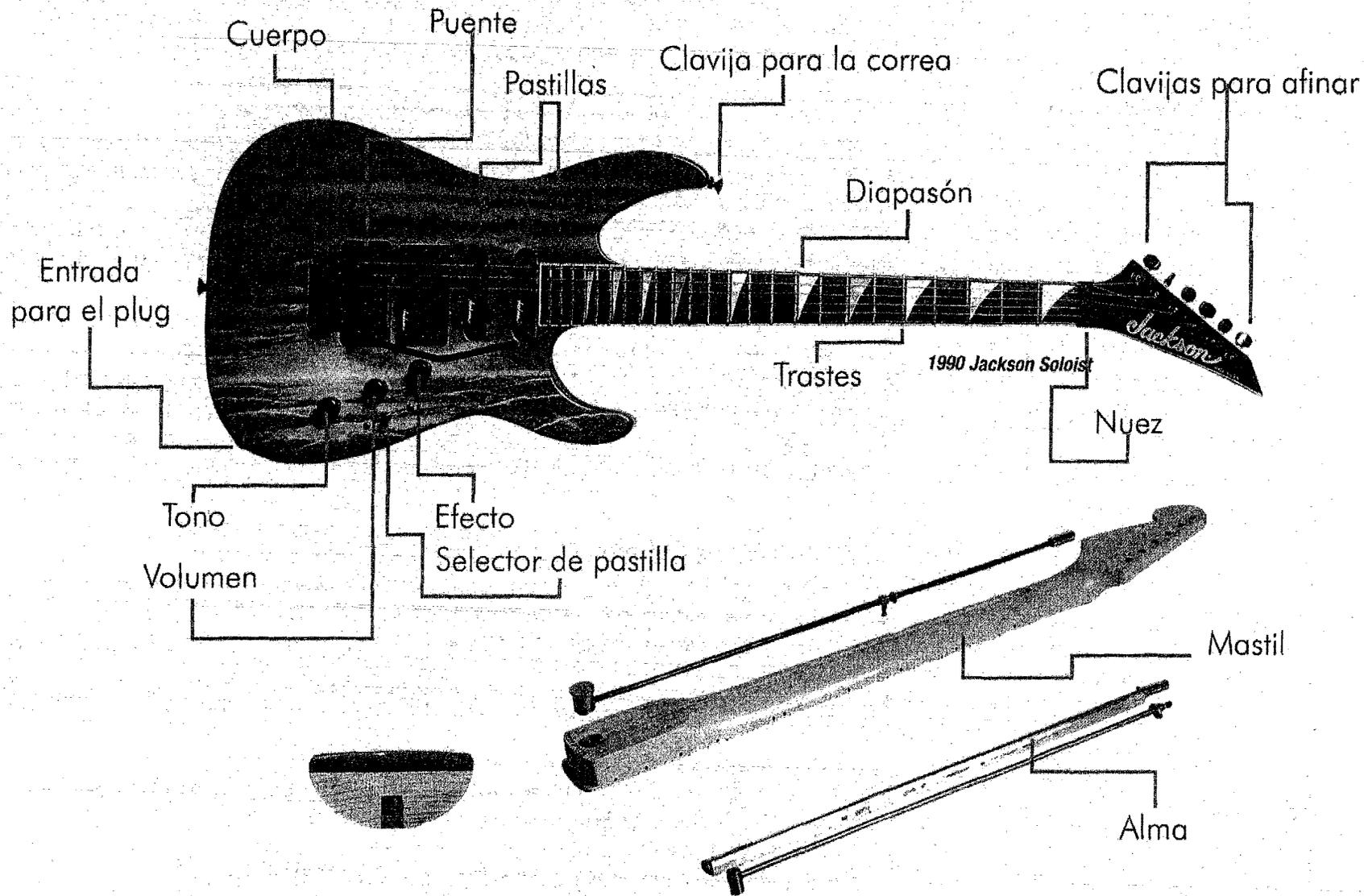
Leo Fender presentó en 1948 el modelo Broadcaster, convirtiéndose posteriormente en Telecaster y más tarde lanzó el modelo Stratocaster, todas ellas consideradas como clásicos junto con la Les Paúl de 1952.

En 1947, Paúl Bigsby (inventor de la palanca de vibrato) construyó la primer guitarra eléctrica de cuerpo macizo, para el guitarrista country Merlo Travis, y hay cierta controversia sobre quién fue el creador de la idea, si Fender o Bigsby, además de que Les Paul visitaba sus talleres.

En la actualidad existen muchas marcas como son Yamaha, Jackson, Ibañez, Epiphone, Steinberger, Hohner, Kramer, Paúl Reed Smith (PRS), Ernie Ball Musicman, etc.

Con la aparición de este nuevo instrumento, los músicos comenzaron a experimentar con nuevas técnicas, consolidándose como grandes clásicos de la guitarra eléctrica, todos y cada uno de los que a continuación mencionamos han aportado su creatividad y su talento al instrumento: Jim Hall, Chuck Berry, B.B. King, Albert King, Albert Collins, Freddy King, Bill Halley, Eric Clapton, Jeff Beck, Jimmy Page, Roy Buchanan, Steve Ray, Jimmy Hendrix, John Scofield, Pat Metheny, Scott Henderson, Stanley Jordán, Frank Gambale, Carlos Santana, Eric Johnson, John Petrucci, Paúl Jackson Jr., Steve Howe, Eddie Van Hallen, Frank Zappa, Michael Schenker, Yngwie Malmsteen, Joe Satriani, Steve Vai, Stive Morse, el mexicano Julio Revueeltas, etc.

### COMPONENTES DE UNA GUITARRA ELECTRICA



El medio más importante donde se dirige el Practicador es esencialmente el sistema de enseñanza musical. Pero no solo en escuelas, en México existen músicos que les gusta aprender en el método conocido como "autoaprendizaje".

Muchos de ellos estudian solamente por "oreja" como se le conoce. No solamente se puede aplicar el Instrumento en escuelas de música, también cubre el mercado que existe en escuelas primarias, secundarias y preparatorias dan clases de música.

El nuevo producto también lo pueden adquirir guitarristas profesionales mientras se trasladan de un lugar a otro cuando estos se encuentran cubriendo una gira de conciertos.

Otro campo que puede cubrir es para rehabilitar músicos de alguna lesión provocada por tocar mucho tiempo o simplemente porque las posiciones usadas en un Instrumento normal que le exige al usuario tomar posiciones equivocadas, la cual les genera una enfermedad que se le conoce como tendinitis. Los tratamientos para curar esto es dejar de tocar por un largo periodo y en otros casos, dependiendo de la gravedad del problema es tocar poco pero en las posiciones correctas.

### **OPORTUNIDAD DE DISEÑO**

Después de realizar un sondeo en algunas escuelas de música de 110 personas aproximadamente se encontró que el 95% buscaba un objeto que se le pareciera a una guitarra para estudiar, por las comodidades que este le ofrecería pero en México no hay.

El otro 3% cree que no es necesario y el restante no se imaginó que ventajas les podía ofrecer.

Las oportunidades de diseño son:

- \*generar un producto que se puede introducir al mercado como una novedad
- \*explotar la aplicación de la ergonomía
- \*Generar un Instrumento ligero
- \*Generar sonido sin necesidad de más de tres pastillas electrónicas
- \* Explotar procesos que se realizan en México con tecnología mexicana

\*Darle su propia personalidad al producto en el mercado para que se pueda reconocer.

\*Que pueda entrar en el mercado internacional

\*Que cubra los requisitos del perfil de producto diseñado para estudio.

En muy pocas empresas de instrumentos se han desarrollado productos como el que se propone, excepto porque hay algunos violines y celos que con ayuda de la electrónica pudieron reducir el tamaño del instrumento original a unos mas pequeños logrando mantener el sonido del instrumento original.

### **COMPRADORES**

Las tiendas de música en su mayoría son visitadas por jóvenes, pero además también son visitadas por padres de familia quienes están interesados en adquirir un instrumento para regalar a sus hijos. Las edades promedio de los compradores de guitarras oscilan entre los 19 años a los 45 años en datos proporcionados por las tiendas que se encuentran en el Centro de la Ciudad de México.

Los jóvenes que entran en estas tiendas tienen una personalidad muy inquieta, activa, con muchos deseos de aprender cosas nuevas, (esto en el caso de los que apenas comienzan a entrar en el mundo musical), pero todos aquellos que ya conocen ese mundo, buscan lo que mas les convenga según sus necesidades, además de un detalle que personalice su instrumento.

Otra posibilidad de venta de nuestro producto es la salida por medio de tele-ventas, simplemente consta de mostrar el producto ya sea por medios de comerciales y también con una demostración de video mostrando como opera nuestro producto.

### **FABRICANTES EN EL MERCADO**

Internacionalmente existe marcas como: Ibáñez, Fender, Marshall, Parker, BC Rich, Staindberger, Kramer, ESP, Gibson, Washborn entre otras.

Se han fabricado modelos de guitarras a escala, el problema de estas pequeñas guitarras es que al reducir la escala del instrumento, se reduce automáticamente la distancia de los trastes, lo cual acostumbra al instrumentista a una distancia de separación de los dedos y en el momento de tocar en un instrumento normal puede afectar la ejecución.

Sin embargo en México, se han hecho intentos de crear instrumentos mexicanos para producciones en grande, pero como es bien sabido, por falta de apoyo por parte de empresas, o falta de recursos se han quedado como ideas.

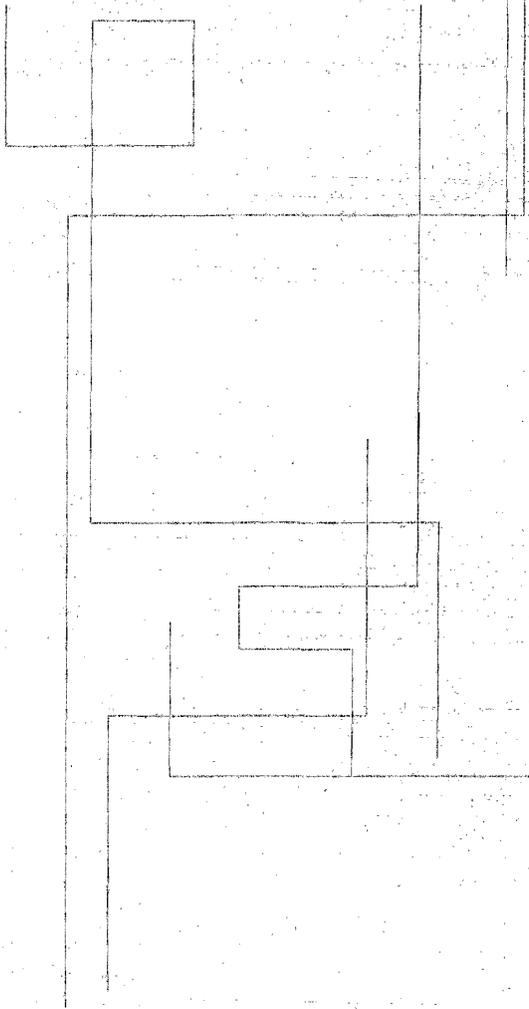
### **RAZÓN DE REQUERIMIENTO DEL PRODUCTO**

El diseño de este instrumento se requiere en cierta medida por cuestiones de uso, el mercado al cual nos dirigimos siente la necesidad de tener un instrumento de las características que se presentará, porque para ellos el aprovechamiento de tiempo es muy importante, pero también que este nuevo producto cubra su necesidad de poder guardarlo en espacios pequeños.

Al mismo tiempo debe tener los elementos necesarios para que nuestro usuario pueda escuchar lo que estudia y toca, porque el escuchar lo que se estudia ayuda a que se mejore la técnica o por lo menos que se de cuenta en que momento se ha equivocado. La disciplina de estudiar la guitarra debe ser tan rigurosa como estudiar cualquier materia y es importante escuchar lo que se toca, porque de ahí parte la mejoría de una técnica al ejecutar un instrumento.

Un punto muy importante a considerar es que las guitarras eléctricas, de instancia, son diseños para hombres, se dice que el cuerpo de una guitarra es la figura femenina. El problema en cuestión es que si una guitarra es para hombres, se descarta la posibilidad del mercado femenino, esto es, la anatomía femenina es diferente a la del hombre por lo que el diseño debe ser estándar para ambos sexos.

Esta razón es porque la anatomía femenina modifica la posición para tomar el instrumento. Por lo antes mencionado se presentara mas adelante las razones para la justificación del diseño.



## MERCADO

### Escala de la guitarra



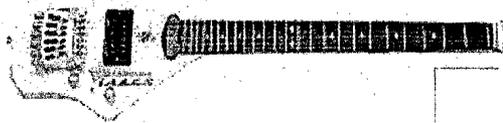
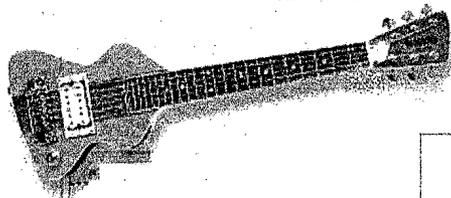
### PRODUCTOS ANÁLOGOS

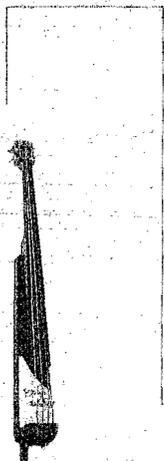
Los productos análogos en México y Latino América no existen a excepción del bajo sordo siendo este de fabricación única y del cual no hay un registro. En otras partes del mundo como en Estados Unidos de Norte América principalmente existen otros productos similares que a continuación se muestran algunos ejemplos.

Este diseño está pensado para llevar a cualquier parte e incluye un pequeño amplificador, se pueden obtener sonidos reales pensada especialmente para viajar con él. Aquí se muestra una escala del tamaño real de una guitarra con esta pequeña guitarra.

Este producto es una guitarra pero en este caso en lugar de escalar quitaron la cabeza en la parte de la nuez. Esta compuesta por 24 trastes, contiene un puente en forma de abanico para afinar las cuerdas desde la parte de abajo. Para esta guitarra es importante mantener la escala de los trastes porque el sonido es lo más importante.

La nuez como es muy estable realmente la mantiene afinada todo el tiempo.





Este producto es un bajo acústico, con un cuerpo trapezoidal que se puede recargar en el hombro control de volumen. ABST (Acoustic Bass Simulation Technology) mejorado. El costo es de \$2395.00usd

**Clevinger Bennett**

La resonancia que tiene por la superficie pulida enriquece el tono dándole mas detalle al sonido. Su longitud es de 52"

El cuello esta hecho de Maple

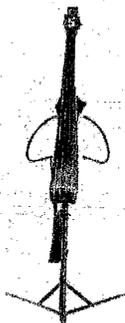
Los arcos laterales son opcionales

Los mecanismos sintetizadores son de: cromo negro y oro

La escala de longitud es: 41 1/2"

El costo de 4 cuerdas - \$3999.00 usd.

5 cuerdas - \$ 4399.00 usd.



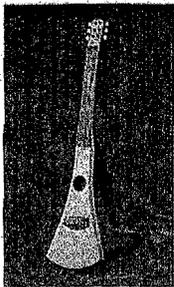
**Clevinger Solid Acoustic**

Contrabajo semi -acústico que pesa 14 lbs. El diseño es mas pequeño que los demás Instrumentos Clevinger, su tamaño mínimo facilita su portabilidad tiene un sonido reverberante, Su tonalidad es idéntica a un contrabajo normal.

4 cuerdas \$ 2999.00 usd

5 cuerdas \$ 3299.00 usd

6 cuerdas \$ 3599.0 usd



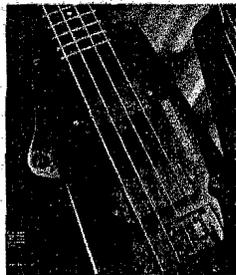
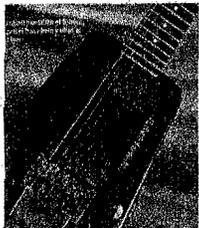
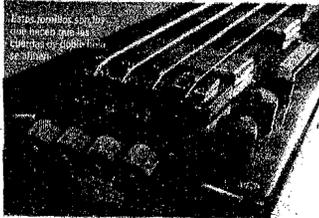
### MARTIN BACKPACKER GUITAR

\$ 324.95 usd

La compañía de Guitarras Martin "Backpacker" ofrece un sonido superior en la guitarra mas compacta que haya sido diseñada, El brazo tiene 15 trastes justo una octava de una tonalidad .Se compone de 3 partes cuerpo-cuello-cabeza. Se puede escuchar lo que se toca debido a que las cuerdas son acústicas.

### Guitarra Stratocaster

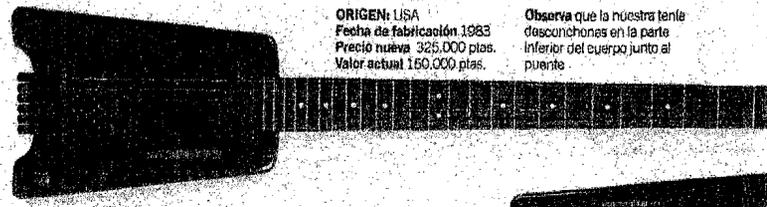
Esta guitarra se asemeja mucho a lo que queremos llegar con esta investigación. Es una guitarra que se compone del cuerpo muy pequeño para poderla llevar a cualquier lugar. Tiene mecanismos especiales y patentados para la afinación de las cuerdas. Se reduce en gran medida el tamaño del cuerpo ocupando solo lo necesario para la caja de resonancia. Esta fabricado con una aleación de Grafito con carbono, mezcla que también esta patentada. Costo aproximado de \$8000 usd

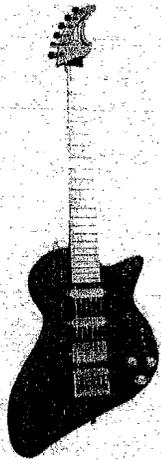


### Steinberger G1

ORIGEN: USA  
 Fecha de fabricación: 1983  
 Precio nueva: 325.000 ptas.  
 Valor actual: 150.000 ptas.

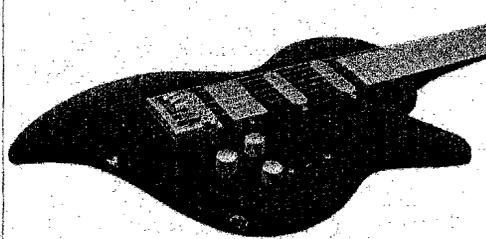
Observa que la nuestra tenía desconchones en la parte inferior del cuerpo junto al puente.



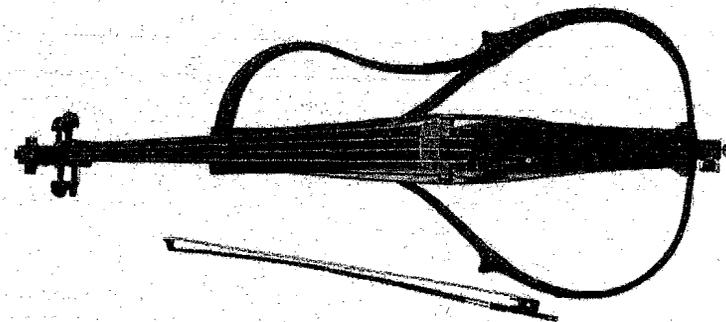


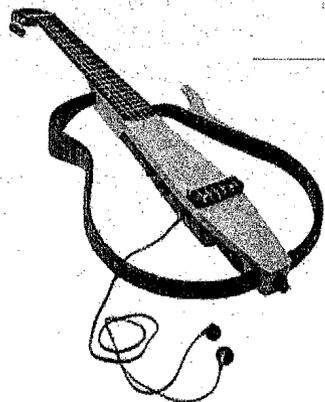
El brazo y la cabeza de esta guitarra esta fabricada en aluminio. Tiene un costo aproximado de \$20 000 pesos. La aleación del aluminio le da mayor fuerza muy resistencia a la deformación del brazo y mejora la calidad acústica a la frecuencia producida por las cuerdas.

Como nueva propuesta en el mercado compite estéticamente con los productos tradicionales hechos en madera.



Otro producto de competencia es esta Cello llama que ha sido diseñado para poder desarmarse, además cuenta con un sistema que reproduce el sonido como si fuera un instrumento con su caja de madera. El costo aproximado es de \$3500 usd.





Esta guitarra electroacústica de la marca Yamaha, se desarma en el apoyo para el brazo, pero no de la pierna, el mecanismo de sujeción es por medio de un perno. Sería una solución viable pero lleva más procesos de fabricación y el costo de esta guitarra es de \$8,500 más IVA en tiendas de instrumentos.

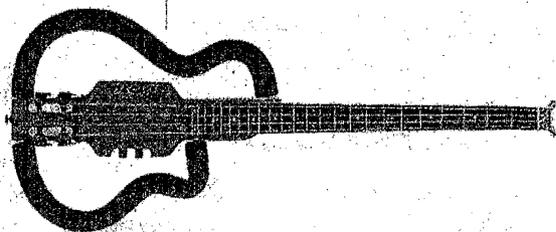
Este instrumento es un bajo eléctrico que sus apoyos se quitan pero su costo es muy elevado porque los apoyos son piezas de inyección de aluminio este bajo tiene un costo de \$9000 usd. Además cuenta con un sistema MIDI para hacer grabaciones en estudios caseros o en estudios profesionales

Aquí en este capítulo se presentaron los productos más cercanos a lo que queremos encontrar un producto desarmable de bajo costo y de buena calidad, para competir con estos que ya se han colocado en el mercado.

Una vez que hemos revisado los productos en el mercado ya existentes, vemos que en términos generales, los atributos más aprovechables de estos instrumentos presentados son que:

- a) Se ha reducido el cuerpo de ellos, lo que aligera el instrumento en peso físicamente y visualmente.
- b) Al reducir el peso del cuerpo se hace más cómoda la ejecución del mismo.
- c) Comienza una nueva generación de instrumentos que mezclan la madera con plásticos, aluminio o grafito entre otros.
- d) También ya hay una marcada tendencia de generar instrumentos que son para estudios de grabación por medio de la computadora mediante un programa MIDI.
- e) Esta nueva generación de instrumentos carecen de cuerpo en su mayoría lo que hace que el producto sea más ligero.

De esta forma podemos aprovechar cada una de las características que han hecho que los productos ya mencionados tengan éxito debemos considerarlos para poder competir y generar un producto casi de las mismas características ya mencionadas pero a un costo más accesible.



**PERFIL DEL USUARIO Y CONSUMIDOR**

- \*Estudiante de guitarra eléctrica.
- \*Clase media a clase alta económica. Ingresos desde los 6 salarios mínimos (\$5400) en adelante
- \*sexo Indistinto.
- \*Rango de edad entre los 15 y 60 años en promedio.
- \*Conocimiento de la guitarra con 2 meses mínimo de estar tocando, estudiando o practicando.
- \*Lugar de estudio muy reducido, hablamos de 1 metro<sup>2</sup> como mínimo y 3 metros<sup>2</sup> como máximo, en promedio.
- \*Viaja por lo menos 2 veces en el metro al día gastando una hora y 15 minutos en traslados. Este dato obviamente es un promedio de entre 100 personas las cuales viven en distintos lugares de la ciudad.
- \*Viaja por lo menos 1 vez al año, tomando un promedio de 15 días hábiles en promedio de una muestra de 100 personas.
- \*Realiza otra actividad que no sea la música, por ejemplo, estudia o trabaja.
- \*Desea llevar su guitarra a todo lugar para aprovechar horas de estudio.
- \*Desea que sea ligero y portátil.
- \*Desea que cueste alrededor de \$2000 pesos en promedio.
- \*Desea que se mantenga la ergonomía de los trastes. Esto es porque al cambiar el factor de escala, cambia la digitación que se necesita para estudiar el instrumento.
- \*Desea que las cuerdas que debe contener este practicador sean de metal.
- \*Desea escuchar lo que esta estudiando.
- \*Desea que tenga un estuche para guardar.

### **VOLUMEN DE LA DEMANDA Y OFERTA**

En el primer capítulo se señala que en México existen 32 500 guitarristas, anualmente se incrementa aproximadamente en un 15% la población de guitarristas 4875.

Una vez que se tenga un fabricante para la línea de este practificador, comenzaremos con pruebas de 10 000 piezas distribuidas en todo el país y de esta forma dar a conocer poco a poco los atributos y ventajas del mismo, y aumentar gradualmente la cantidad de instrumentos, para de esta forma asegurarme que funciona el producto.

### **RANGO DE PRECIOS**

Una de las principales metas en este proyecto es, competir en el mercado con un precio muy accesible tomando en cuenta que los materiales y mecanismos electrónicos no sean de mala calidad por lo que se pretende que el precio sea entre \$1500 y \$2500 en promedio en el mercado.

## PERFIL DEL PRODUCTO

### Función

- \*Brazo completo.
- \*No existirá la cabeza para las clavijas.
- \*En el puente se encontrarán las llaves para la afinación.
- \*En la nuez se incorporará el mecanismo que sujeta las cuerdas.
- \*Llevará una pastilla para las cuerdas.
- \*No tendrá cuerpo es decir se manejará como un brazo.
- \*Se encontrará un punto de gravedad para compensar el cuerpo.
- \*Los electrónicos se implementarán en el brazo a la misma altura del puente.
- \*Llevará dos elementos extras para que el usuario tenga el apoyo en la pierna y el brazo.

### Producción

- \*La producción es en madera
- \*maquinado
- \*Alma de acero inoxidable
- \*Puente de acero inoxidable
- \*Rotomoldeo o inyección de NYLON
- \*Cuerdas de metal comerciales
- \*Tali comercial (Opcional)
- \* Seguros de tali comerciales (opcional)
- \*Pastillas comerciales.
- \*trastes de níquel con aleación de plata y acero inoxidable.
- \*seguro de sujeción de los apoyos

**Ergonomía**

- \*Brazo completo con la medida natural de los trastes
- \*El balance del brazo se compensara con el centro de gravedad para estudiar a la posición que se debe.
- \*Peso aproximado de la guitarra no más de 2.5 kilogramos.
- \* Uso con talí, opcional.
- \*Apoyos de pierna y de brazo para corregir postura en la técnica.
- \*Volumen para la audición máximo de 10 decibeles.
- \*De 2 a 4 pasos para el uso del instrumento.

**Estética**

- \*El acabado es explotar la apariencia natural de la madera contrastado con los apoyos de inyección de plástico.
- \*En las piezas de plástico tendremos una gama de colores para que el cliente elija el color que mas le guste.
- \*Como hemos visto la tendencia de los instrumentos de cuerda, (aplicable para estudios de grabación o de capricho formal), consiste en quitar casi en su totalidad, todo el cuerpo, pero manteniendo los perfiles por medio de incrustaciones de otro material, queremos lograr un instrumento de estudio que nos permitirá de igual forma continuar la tendencia de esta nueva generación aplicado a un equipo de estudio.
- \*Es muy importante en nuestro caso, el juego de color para las piezas de inyección, esto hará más atractivo el producto.
- \*Al ser un equipo de estudio, su forma será caracterizada por la ergonomía, es decir, si quiero que mi cliente comience a tener una buena técnica tengo que darle al instrumento los elementos necesarios para que el tiempo de estudio sea efectivo por mantener la posición correcta.
- \*Mientras mas calidad tenga nuestro producto mas atractivo será, esta es una de las características por la cual un cliente elige o no su instrumento cuando decide comprarlo.

## USO Y FUNCIONAMIENTO

El principal motivo por la que se da la compra de nuestro practificador es que a nuestro mercado se le ofrece un nuevo concepto de un instrumento que hasta la fecha no ha sido desarrollado, este concepto ofrece cambios importantes en un instrumento, que se pueda guardar en un pequeño estuche ofrece muchas ventajas de uso, el poder una vez que se tengan los mecanismos adecuados para poder implementarlos en el nuevo diseño se creara una nueva generación de instrumentos que bien pueden ser únicamente para estudio o seguir manejando la tendencia que se ha estado dando en el mercado competente, generar piezas únicas para cada instrumentista.

La secuencia de operador propuesta para manipular nuestro practificador es:

- \*El instrumento guardado en su estuche, se transporta.
- \*Se revisa la afinación de las cuerdas.
- \*Se conecta a un amplificador o se colocan los audífonos.
- \*Se usa el tiempo que dure la sesión de estudio.
- \*Se guarda.

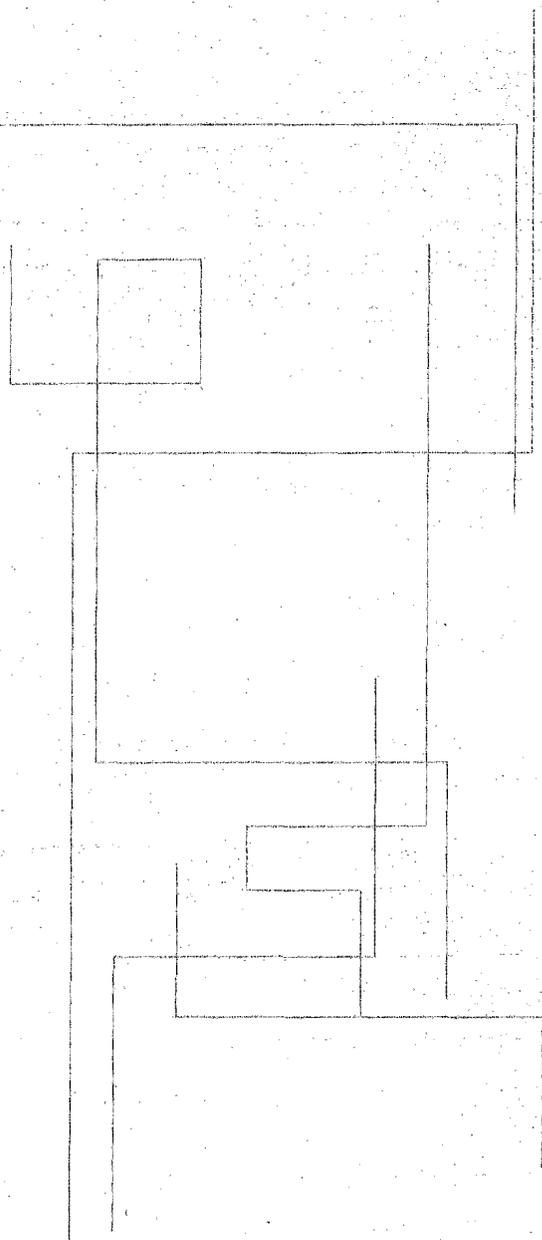
Como ambiente de uso nuestro practificador se puede manipular en salas de estudio, en una recámara, en la sala, en un salón de clases, y todo lugar donde nuestro usuario desee.

Es importante mencionar que el usuario puede viajar tanto que las condiciones climáticas podrían afectar las características físicas de materiales por lo que debemos tener cuidado con los materiales a seleccionar.

### **Sistemas mecánicos**

Las partes componentes de nuestro producto son:

- \*Una brazo de medida aproximada para guitarra de 29" (74cm).
- \*22 trastes para el diapasón.
- \*un puente.
- \*1 pastilla para los mecanismos electrónicos.
- \*Jack para entrada a un amplificador.



- \*las cuerdas.
- \*El diapasón.
- \*Control de volumen
- \*Mecanismo de afinación

El trabajo mecánico al que se someterá este nuevo producto es principalmente las cuerdas del instrumento. Tenemos que la guitarra soporta una tensión en total de 35.65 KG (85.2lb).

Otro dato muy importante es el calibre de las cuerdas de la guitarra:

.....	mm.	Inch.
.009 cuerda de la nota MI	0.23	.009
.011 cuerda de la nota SI	0.28	.011
.016 cuerda de la nota SOL	0.41	.016
.024 cuerda de la nota RE	0.61	.024
.032 cuerda de la nota LA	0.81	.032
.042 cuerda de la nota MI	1.07	.042

Principalmente las piezas a desarrollar son:

- \*El mecanismo que sujeta las cuerdas.
- \*El mecanismo que sujetara los soportes del brazo y pierna.
- \*El cuerpo de la guitarra que ergonómicamente aporte ventajas.

Y por otro lado tenemos las piezas a integrar en nuestro producto que son:

- \*Las cuerdas
- \*Las pastillas
- \*El puente
- \*Los trastes
- \*El jack para amplificador.
- \*El control del volumen.

### **Pastillas Magnéticas**

Las pastillas y controles asociados forman el corazón de las características sonoras de las guitarras eléctricas, pero si se sabe manipular los circuitos eléctricos de la guitarra se podrá explotar al máximo la sonoridad de la guitarra.

Es importante conocer como funcionan esos circuitos, ya sea que se añada un componente o hacer algún ajuste, podremos colocar el sonido deseado.

Comenzare a explicar el funcionamiento con el circuito de una sola pastilla que es la que se empleara en nuestro producto.

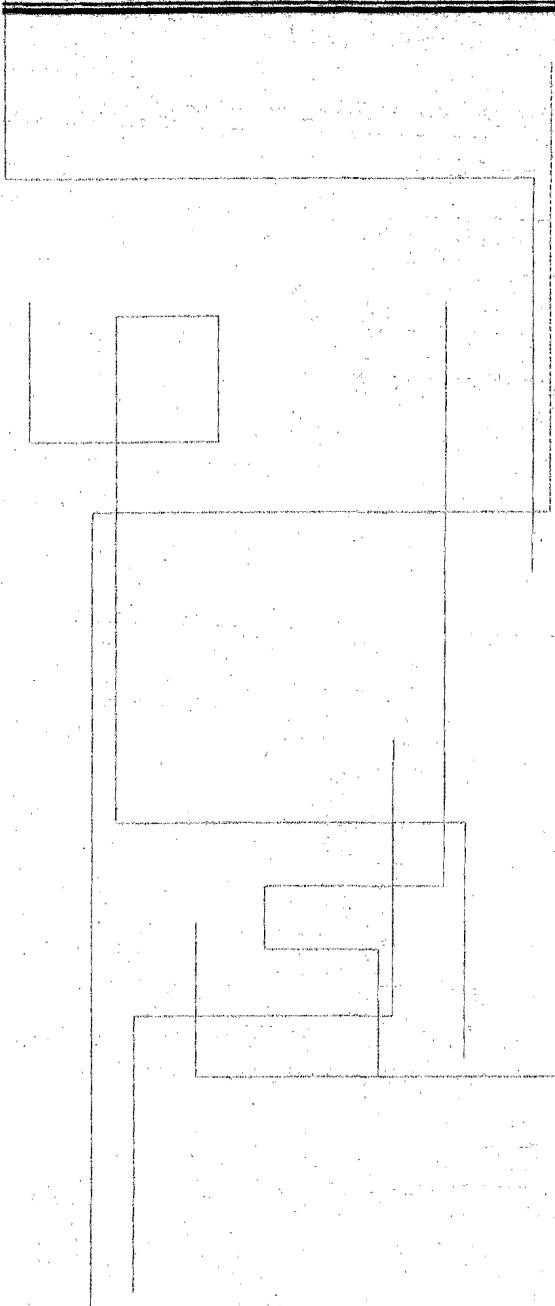
El circuito de pastilla única (circuito pasivo) tiene los siguientes componentes:

- \*la pastilla
- \*un condensador
- \*dos potenciómetros
- \*cable blindado
- \*un conector

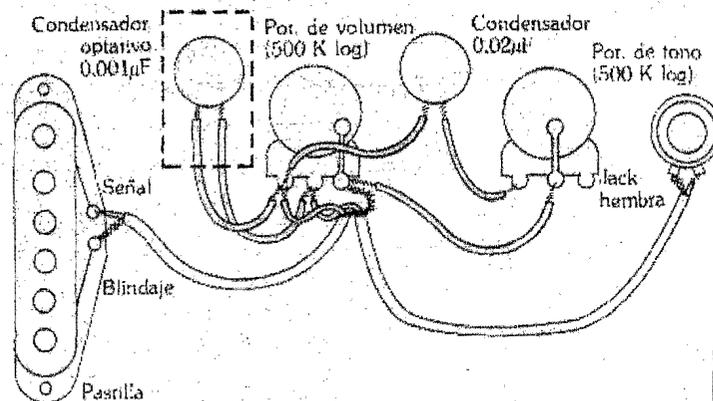
Los potenciómetros a utilizar tienen una resistencia máxima de 500 kilohms de tipo logarítmico y no lineal. El condensador se utiliza en conjunto con uno de los potenciómetros para formar el control del tono, este condensador establecerá una frecuencia por debajo de la cual el potenciómetro no tiene ningún efecto, pero incrementará progresivamente la proporción de frecuencias agudas en la señal procedente de la pastilla que envía a tierra. El control no cortará casi agudos.

El cable blindado procedente de la pastilla va al potenciómetro de volumen, y el otro cable al Jack o conector de salida. El control de tono va conectado a un condensador y una toma de tierra. En el siguiente esquema se muestra el orden de los componentes de un circuito único.

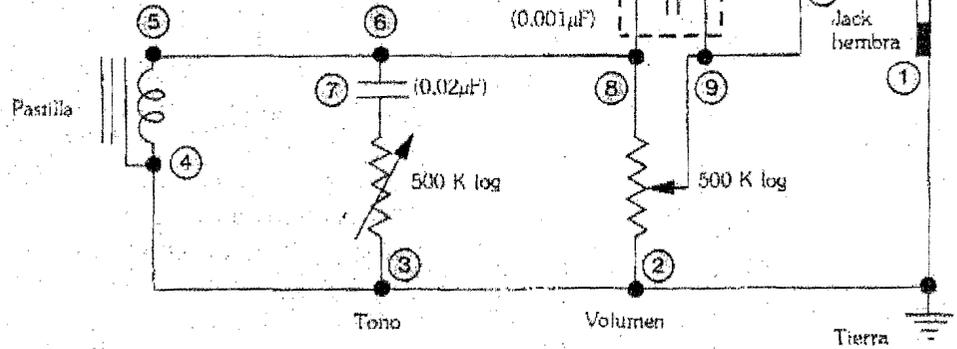
Y este es el esquema del circuito de una sola pastilla:



**Componentes de un circuito pastilla única con controles de tono y volumen**



Esquema del circuito de una sola pastilla



**NOTA:** Los cables a las terminales de tierra de los potenciómetros se llevan más allá de estos y se soldan a sus carcasas como parte del blindaje necesario.

**Condensador de derivación de agudos**

Este condensador es optativo. Mejora la respuesta de agudos a volúmenes bajos pero carece de efecto a todo volumen.

### **Breve historia**

La primera pastilla magnética para guitarra eléctrica fue fabricada por la famosa empresa americana Rickenbacker en 1931 y se instaló en una guitarra Rickenbacker de cuerpo sólido construida en aluminio. Tanto la guitarra como la pastilla fueron creación de George Beauchamp y Paul Barth. El imán de la pastilla se hizo a base de una aleación de acero y de tungsteno. (En la actualidad el costo del tungsteno es elevadísimo). En 1932 los hermanos Dopyera, fundadores de la compañía Dobro, incorporaron pastillas magnéticas en algunas de sus famosas guitarras resonadoras en un proyecto conjunto con el guitarrista Art Simpson. Las pastillas de estas guitarras consistían en un imán envuelto en hilo de cobre y, como el modelo de Rickenbacker, tenían una impedancia alta de salida que hacía que su adaptación a un amplificador a válvulas fuese muy buena. Estas guitarras están consideradas como las primeras guitarras españolas eléctricas comercializadas. Paul Bigsby, fue un músico/inventor independiente e hizo la primera guitarra eléctrica de cuerpo sólido moderna en 1947. Paul hizo sus propias pastillas y la mayoría de estas pastillas utilizaban una barra de imán envuelta por hilo de cobre. Fue este instrumento el que marcó el comienzo de la era de la guitarra eléctrica moderna y consecuentemente contribuyó en gran medida al nacimiento del rock'n'roll.

En 1948, Fender hizo la primera fabricación en serie de guitarras españolas eléctricas de cuerpo sólido. Esta guitarra, la Broadcaster, incorporaba unas pastillas hechas con seis imanes de alnico cilíndricos envueltos con hilo de cobre. A causa de problemas legales con el nombre, Fender pronto cambió el nombre de Broadcaster por el de Telecaster.

En 1952, Gibson introdujo la guitarra eléctrica Les Paul. Les Paul, un famoso guitarrista, fue el diseñador de este instrumento. Las primeras guitarras Les Paul tenían pastillas de una bobina ('single-coil') y fueron apodadas con el sobrenombre de 'soap-bars' por su apariencia física con una pastilla de jabón. Hacia 1956, las Les Paul empezaron a fabricarse con las archiconocidas pastillas 'humbucker' P.A.F. (Patent-Applied-For).

### **Funcionamiento de una pastilla**

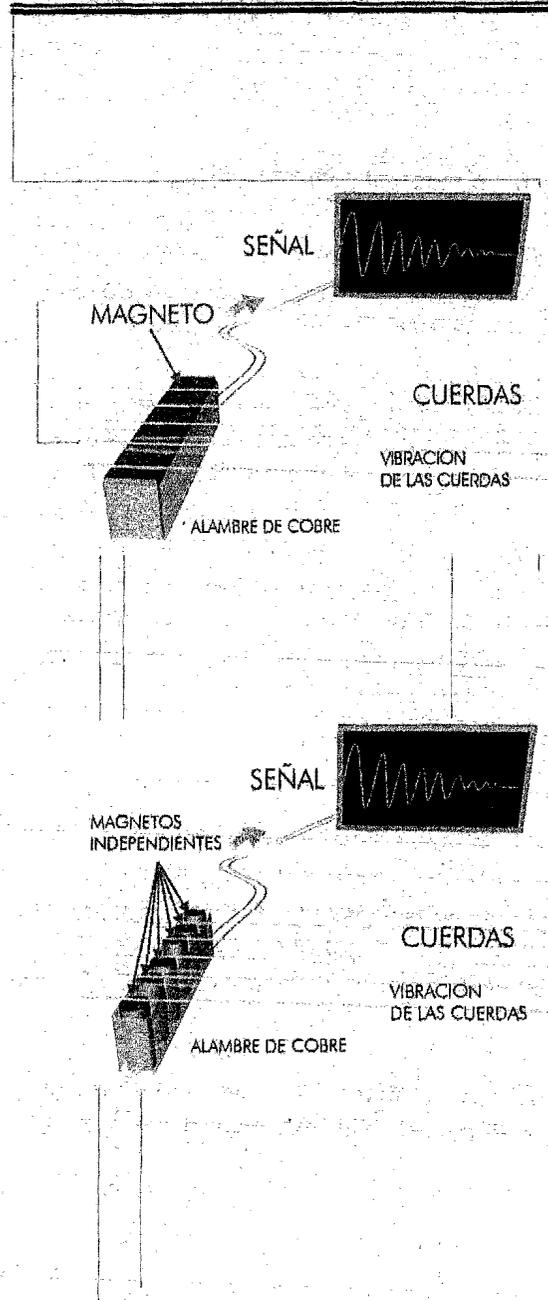
En principio, las pastillas magnéticas están relacionadas con los micrófonos dinámicos. Es decir que ambos utilizan fuerzas electromagnéticas; pero en una pastilla no hay acoplamiento físico entre una vibración y la cápsula. Un micrófono dinámico está acoplado a una fuente de sonido a través de vibraciones de aire que son las que provocan el movimiento de la membrana.

Una pastilla magnética recoge movimientos magnéticos y no de aire. Es un cambio de la situación magnética que resulta en una variación eléctrica en la salida. Así es como funciona: si una cuerda de hierro vibra sobre una bobina de hilo de cobre que está bobinada sobre un imán, la bobina es atravesada por un flujo eléctrico. Cuando la cuerda se mueve hacia la bobina/imán, la corriente fluye en un sentido; y cuando la cuerda se mueve en la otra dirección, la corriente cambia de sentido. Esta corriente alternada puede ser enviada directamente a un amplificador que se encargará de reproducir en forma de sonido las vibraciones físicas de la cuerda. En otras palabras, la cuerda en vibración interactúa con la fuerza magnética del imán. Esto hace que las líneas de fuerza magnética se muevan.

### **El imán**

Las pastillas magnéticas son muy simples en teoría. Uno de los primeros descubrimientos sobre los imanes fue que podían ser contruidos con un montón de materiales. Existen minerales con propiedades magnéticas, pero los imanes utilizados en la construcción de pastillas están elaborados de forma artificial.

Un imán se hace sometiendo un material apropiado a una fuerte corriente eléctrica que orienta todas las fuerzas magnéticas del material en la misma dirección. Esta magnetización artificial va disminuyendo hasta volver a las condiciones iniciales con el paso del tiempo.



El imán clásico utilizado tanto para la fabricación de pastillas como de altavoces desde los años 50 fue el ALNICO. Estos imanes eran una mezcla de aluminio, níquel y cobalto. Dependiendo de las proporciones de cada metal se conseguían características de sonido diferentes. La fórmula del ALNICO 5 es la más famosa por su sonido cálido y musical. Sustituyendo en una pastilla la barra de imán de ALNICO 5 por otra igual de ALNICO 8 se nota como se incrementa sustancialmente la respuesta en agudos. Por esta razón todavía son más evidentes los cambios de sonido al utilizar imanes cerámicos. Este tipo de imanes son mucho más sensibles que los de ALNICO y de menor costo en la fabricación. Hoy en día prácticamente todas las pastillas y altavoces están fabricados con este tipo de imanes, más eficientes que los de ALNICO y con más señal de salida y una mayor respuesta en agudos.

### **Piezas Polares**

Una pieza polar es un dispositivo que actúa como el polo de un imán y se utiliza para canalizar la emanación del flujo emitido por un imán; concentra y dirige el campo magnético para que su forma y dirección sean sensibles a la vibración de las cuerdas.

(Una pieza polar es cualquier estructura situada en la parte superior de la pastilla capaz de dirigir la fuerza del imán hacia las cuerdas.)

Una pastilla puede tener una única barra de metal como pieza polar o seis individuales con altura ajustable mediante un destornillador o doce piezas ajustables con una llave, o incluso más de doce, si una pastilla no tiene piezas polares, seguro que están ocultas en su interior.

### **Bobinas**

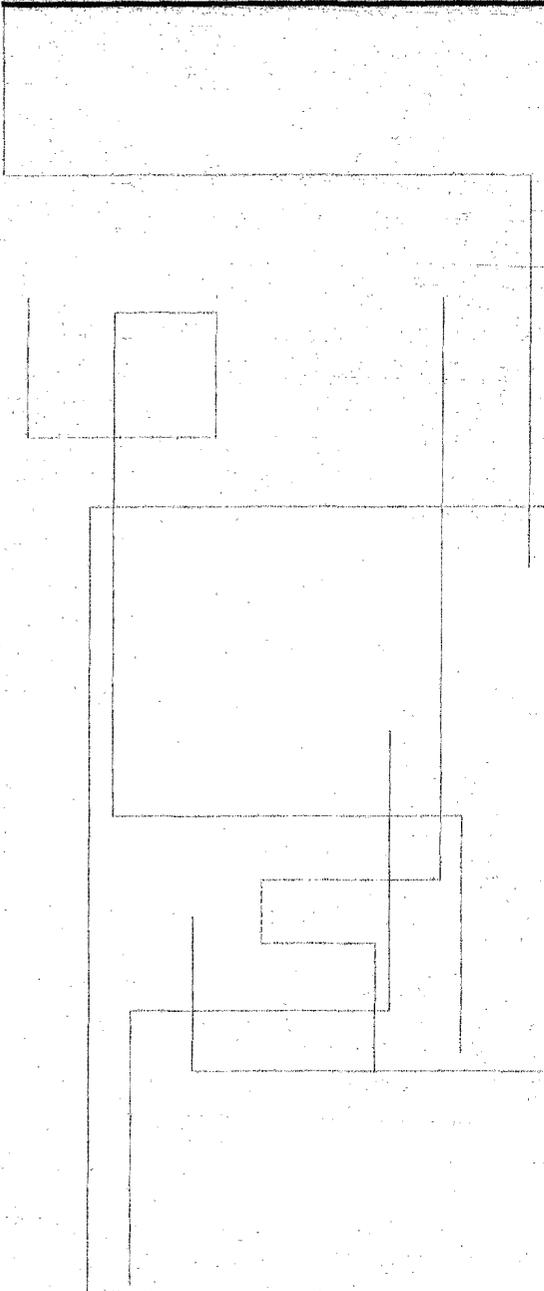
Las vueltas de cable alrededor de un imán son las bobinas. Existe una cifra mágica utilizada por algunos fabricantes de pastillas: 6.500 vueltas. Por ejemplo, cuantas más vueltas de cable se dan alrededor de un imán, más sensible será la pastilla a las pulsaciones magnéticas generadas por las cuerdas y por lo tanto, más potente será la señal de salida.

También hay que tener en cuenta que una pastilla que cuanto más cerca esté el cable del imán, más sensible será la pastilla. Esto es debido a que el efecto del campo magnético no se aleja demasiado del propio imán. El diámetro más comúnmente utilizado es el de galga 42. Cuanto más fino es el cable, más costoso es su proceso de fabricación y por lo tanto, más cara es la pastilla. El cable utilizado para la fabricación de pastillas es más fino que un pelo de la cabeza y se puede romper con mucha facilidad. Se fabrica con cobre (un material bastante débil) y está recubierto con una sustancia aislante para prevenir el cortocircuito entre las diferentes espiras o vueltas de cable.

### **Resistencia**

La cantidad exacta tiene que ver con el tipo de sonido que se busca y con el tipo de amplificador que se va a utilizar. Cuanto más fino es un cable, más le cuesta a la electricidad fluir a través de él porque la superficie es menor. El esfuerzo eléctrico también aumenta a medida que aumenta la longitud del cable. Estas restricciones que se oponen a que la corriente fluya a través de un cable se llaman resistencia.

Volviendo a hacer referencia al número de galga de un cable, a medida que éste aumenta, el cable cada vez es más fino y la resistencia total más grande.



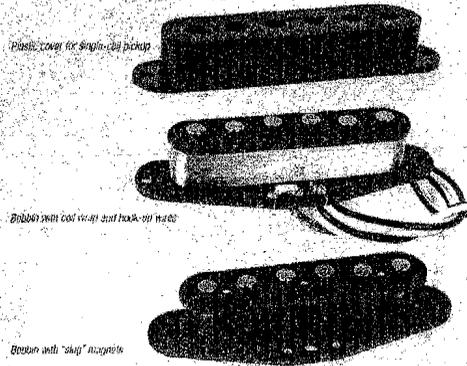
La temperatura también afecta al nivel de salida de la pastilla: una temperatura elevada hace que la pastilla entregue menos señal de salida; a medida que baja la temperatura, aumenta la señal de salida, la resistencia del cable aumenta con la temperatura. Generalmente, cuanto más vueltas de cable se utilizan, más señal de salida tendrá la pastilla.

Hay un límite de resistencia por encima del cuál (aproximadamente unos 16.000 ohms), la señal de salida se satura debido a la elevada impedancia total de la pastilla.

### ***Impedancia***

La impedancia es la resistencia a las corrientes alternas. La señal de salida de una pastilla es una corriente alterna. La medida de la impedancia de una pastilla es importante porque define su calidad tonal. La impedancia está determinada por la influencia de un campo magnético en una bobina. Si el imán se coloca de forma vertical en lugar de horizontal, el campo magnético alrededor de la bobina tendrá una forma diferente y esto afectará directamente a la impedancia.

Un problema con la impedancia es que a medida que aumenta la frecuencia, se degradan los agudos de salida. Puesto que en la mayoría de pastillas la resistencia en continua de una pastilla está directamente relacionada con su impedancia (resistencia en alterna), podemos utilizar esta resistencia en continua para prever el comportamiento general de la pastilla. La resistencia en continua es mucho más fácil de medir que la impedancia. Las pastillas con resistencias comprendidas entre 6.000 y 12.000 ohms se pueden considerar de alta salida y las que tienen resistencias entre 1.500 y 4.000 ohms de salida media/baja.

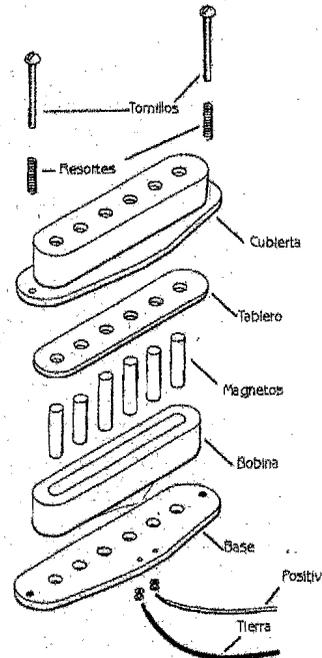
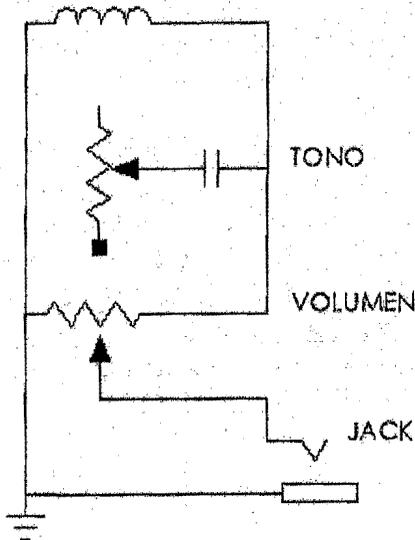


### Resonancia

Prácticamente todos los componentes electrónicos tienen una frecuencia que los puede hacer oscilar con más facilidad que otras frecuencias. Esta es la frecuencia natural de resonancia del componente.

El centro de una banda de resonancia se llama pico de resonancia. Las bobinas utilizadas en las pastillas magnéticas también tienen picos de resonancia. Si una pastilla tiene un pico de resonancia en los 6.000 Hz (Herzios), el sonido será más agudo que si lo tuviera a los 1.000 Hz. En general, un aumento de espiras en la bobina o la utilización de un Imán con menor intensidad magnética, hacen que la frecuencia del pico de resonancia sea menor.

CIRCUITO DE LOS POTENCIOMETROS



## MATERIALES Y PROCESOS

### *Materiales, fabricantes y proveedores*

La madera que se empleará para el brazo será Arce duro o conocido también como Hard Maple. Los proveedores de tales maderas son varios, principalmente madererías mexicanas.

El puente será de marca Wilkinson/Gotho modificado, es un puente en acero inoxidable, los Trastes para el diapasón son de Dimarzio, están hechos con una aleación de níquel-Plata para las Pickups o pastillas se usaran de la marca Seymour Duncan, las cuerdas de Ernie Ball, también de acero inoxidable, la Nuez será fabricada por nosotros de material de bronce. Estos materiales los proveerán también casas de música mexicanas.

### *Procesos de producción*

1.-Primero se selecciona la madera correcta para el brazo, teniendo en cuenta aspectos de resistencias a la flexión, el anclaje y encolado.

2.- Se realiza el cepillado para comenzar a preparar la madera y trabajarla.

3.-Debe hacerse como siguiente paso el canteado.

4.- Enseguida se corta a la dimensión específica según la escala y tipo de instrumento. Se debe realizar el HILADO que es el corte longitudinal, y el TROZADO que es el corte transversal.

5.-Se debe trazar con una plantilla la forma que lleva el cuerpo del instrumento.

6.-Se corta en la sierra cinta la silueta del instrumento.

7.- Posteriormente se pasa a un perfilado con Rauter para terminar la silueta en dimensiones exactas.

8.-Con la sierra cinta se realizan los cortes que se necesitan para la forma final del cuerpo.

9.-Se le colocan el alma y se procede a pegar el diapasón,

10.-una vez pegado se instalan los trastes se coloca la Pastilla, la Nuez y el Puente a las dimensiones requeridas por el diseño del instrumento.

11.-Se colocan las cuerdas y para finalizar se octava y afina a la tesitura adecuada.

En lo que respecta a las piezas de los apoyos se van a fabricar en rotomoldeo en Nylon.

Por las siguientes razones:

El nylon o poliamida se caracteriza por:

- \*alta rigidez y dureza
- \*buena resistencia al Impacto
- \*buena propiedad al deslizamiento
- \*resistencia a la corrosión.

Cuando el nylon es reforzado con fibra de vidrio destaca por su alto nivel de resistencia mecánica, dureza, rigidez, estabilidad dimensional, resistencia a lubricantes y al agua caliente

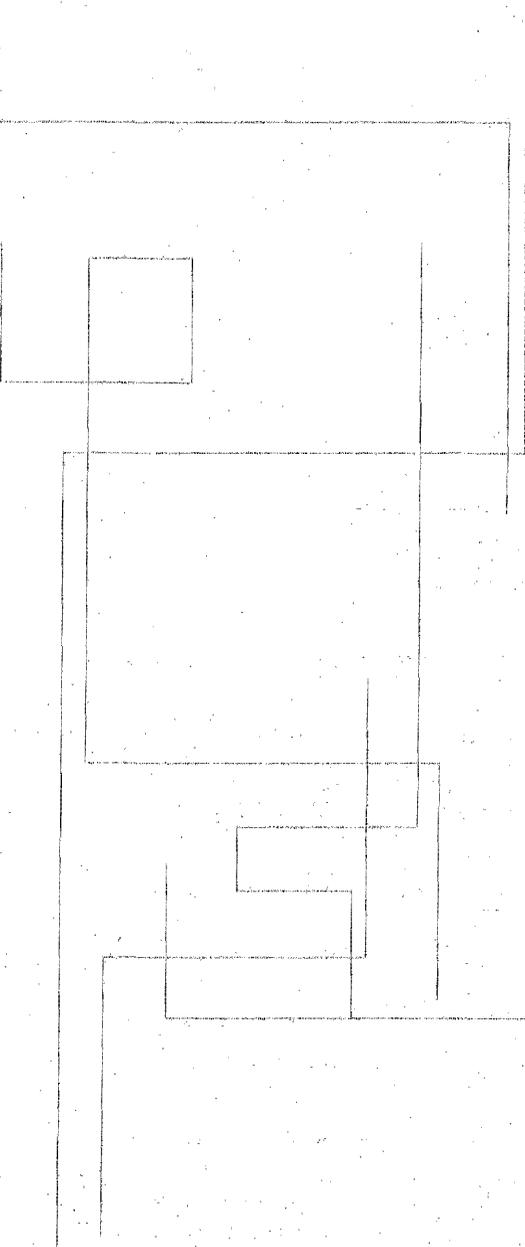
Cuando contienen carga mineral las ventajas adquiridas son: alta rigidez, estabilidad dimensional. Poca deformación, superficie lisa.

Estas poliamidas se caracterizan por su tenacidad, bajo coeficiente de fricción, resistencia a la abrasión. El uso de plastificante reduce el esfuerzo a la tensión y rigidez, pero incrementa el porcentaje de elongación y a la resistencia al impacto.

El grado de poliamida conocido como Super Tenaz presenta una excelente resistencia al Impacto y a la tensión.

La poliamida carece de higroscopicidad por lo que su estabilidad dimensional es muy alta.

Ofrecen buena resistencia química a la mayoría de los ácidos débiles y sustancias orgánicas como: hidrocarburos, solventes aromáticos y alifáticos, aceites para automóviles, combustibles etc.



Utilizaremos la poliamida 6/6

\*elevado punto de fusión

\*elevada resistencia a la tensión

\*tenacidad

\*resistencia química

\*resistencia a la abrasión

\*baja flamabilidad

\*largo servicio a elevadas temperaturas

\*fácil procesamiento si se refuerza con FV:

\*elevada temperatura de deformación

\*elevada resistencia mecánica y rigidez

\*estabilidad dimensional

\*excelentes propiedades eléctricas

Generalmente se utiliza en piezas para soportar grandes esfuerzos, buenas propiedades para piezas que están sometidas a constante fricción.

Las cuerdas son comerciales.

Alma de doble acción en acero inoxidable 306.

Puente en acero inoxidable 306

Nuez en bronce

Talí comercial (Opcional)

Pastillas comerciales.

Trastes de níquel con aleación de plata y níquel.

Seguro para presionar los apoyos en el cuerpo del instrumento.

Se eligió el Arce duro o hard maple por:

<b>Densidad media al 12% de H:</b>	640 (Kg/m <sup>3</sup> )
<b>Dureza:</b>	dura
<b>Velocidad de Secado:</b>	Media
<b>Defectos de Secado:</b>	Coloraciones, Azulado
<b>Hongos:</b>	No durable
<b>Insectos:</b>	No durable

Su gran densidad y fina textura dan a los arces una gran resistencia a la abrasión. Se utiliza mucho en la construcción de instrumentos, aparte de otros usos que la hacen ser una madera muy apreciada.

Madera muy dura, pesada y de grano fino.

Es junto a la Caoba la más empleada en la construcción de guitarras, sobretodo en los mástiles.

Proporciona un sonido mucho más brillante (más agudos) que la caoba, al igual que un gran "ataque" en el sonido.

Existen varios tipos, según sea el árbol del que provenga, la zona y el dibujo que presenta:

Bird's eye Maple (Arce ojo de pájaro)

Rock Maple (sería el Arce "normal")

Flame Maple (Arce Flameado)

Quilt Maple (Arce rizado)

Hay tres tipos de maple. Normal, blando y duro. Siendo este último la madera más usada para hacer mástiles: por su extrema resistencia a la rotura, han hecho de esta la madera más utilizada con ese fin.

**Arce duro:** Este es el mejor de todos. Se encuentra principalmente en el este de USA y en Canadá. Hay en abundancia. El color de la madera de albura es blanco con coloraciones rojizas y el del duramen es marrón rojizo pálido. La fibra es recta, aunque ocasionalmente puede presentar fibra ondulada. Su grano es fino. Y dependiendo de donde se tome el tablón puede presentar "ojos de pájaro o perdiz", puede ser también rizado o flameado para la elaboración de mástiles muy vistosos o tapas de guitarras bellísimas además de contribuir con los agudos. Posee una densidad de entre 630 y 700 Kg./m<sup>3</sup>, Contracción poco nerviosa y es una madera semi-dura. Es una madera fácil de secar, pero presenta riesgos de que se produzca colapso y que aparezcan fendas internas asociadas a la presencia de bandas de minerales y de bolsas de humedad.

Su sonido tanto la normal como la dura son agudos y cristalinos. Es importante que al escoger la fibra esté lo más recta posible ya que las ondulaciones intervienen en la transmisión de la resonancia hacia el cuerpo de la guitarra. Dichas ondulaciones hacen que el recorrido de las ondas sea más largo y por consiguiente se pierden en el camino pequeños fragmentos armónicos

### Costos

El cálculo que se presenta es el costo de materiales requeridos para la construcción **del PROTOTIPO** en dólares:

Bloque de madera de Hard Maple: \$14.90 usd.

Trastes: \$3.81 usd.

Sistema Headless: \$240 usd.

Cuerdas: \$5 usd.

Jack: \$3.10 usd.

Potenciómetros: \$6.15 usd.

Pastilla: \$20 usd.

Knobs: \$4.24 usd.

Seguros de tall: \$1.9usd.

Alma: \$ 14.65 usd.

Litro de poliuretano: 10 usd.

**TOTAL: \$323.75 usd.**

El cálculo presentado es sólo para el prototipo, ahora bien, las empresas que fabrican los componentes de nuestro instrumento dan precio de mayoreo por 3 piezas adquiridas en su mayoría lo que reducirá el costo de nuestro producto.

El costo que se ha calculado para **la PRODUCCION EN SERIE** en pesos mexicanos es el siguiente:

Bloque de madera de Hard Maple: \$187

Trastes: \$35

Sistema Headless: 450

Cuerdas: \$35

Jack: \$9

Potenciómetro: \$40

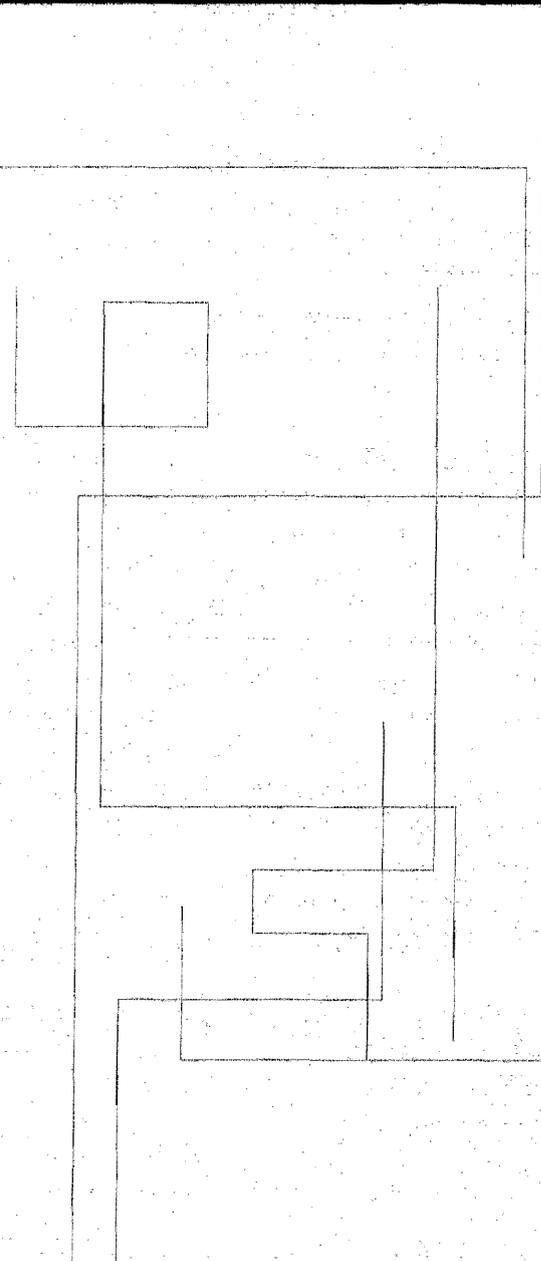
Pastilla: \$105

Knobs: \$18

Seguros de tall: \$6

Alma: \$ 80

**TOTAL: \$965 pesos**



Aumentaremos alrededor de 250 pesos para contemplar el costo de la tornillería, el empaque, el embalaje, las piezas de roto- moldeo, rieles, estuche. Aun no se ha realizado dentro de la empresa el costo total de esta maquinaria debido a que el capital que se requiere no ha sido habilitado, por eso se supone por mayoreo un límite de dinero más al costo total del instrumento.

Total de materiales \$965

Accesorios: \$250

Total: \$1215

Costos de operación e insumos: \$1100

Total: \$2315

Precio al público: \$2315 más IVA

Lo que la fabricación del instrumento es muy accesible para los compradores en tiendas.

El cálculo es un precio aproximado pero hay que tomar en cuenta que mientras mas instrumentos se fabriquen mas barato será el precio al público.

Insumos: Renta, luz, teléfono, comercialización, publicidad etc.

## FACTORES HUMANOS

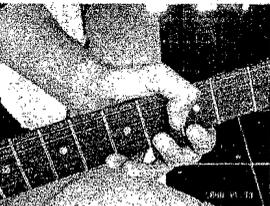
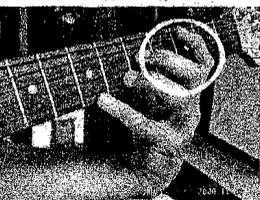
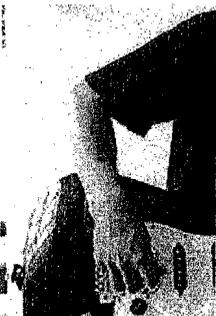
La técnica a favor de la música: ésta es la consigna para aplicar una u otra forma de tocar, teniendo en primera consideración que si para la música funciona en términos de expresión, en realidad no importa entonces la forma en la que se ejecute el instrumento en lo que a técnica se refiere.

Ahora en la Laudería contemporánea y por ser una parte esencial del diseño la ergonomía del instrumento juega una importantísima razón de ser y ésta es la anatomía.

Nuestras articulaciones están diseñadas -por así decirlo- de una manera tal en la que tienen límites de funcionamiento, y ésta es la razón a tratar por la que el instrumento debe contemplar aspectos íntimos del diseño ergonómico con la anatomía humana. Por ejemplo, las muñecas que siendo parte de nuestras manos y que son de lo que nos interesa hablar en éste punto, tienen un ángulo distinto en todas direcciones que se debe respetar para no tener problemas crónicos como la tendinitis, enfermedad muy común entre músicos, tenistas y personas en general que ejerzan algún trabajo incorrecto y constante con algunas de sus articulaciones; ahora entonces para evitar esta enfermedad en particular al usar un instrumento musical se deben tener en cuenta no solo los aspectos ergonómicos del instrumento propio, sino que también los aspectos de la postura natural de las articulaciones que actuarán en la ejecución de éste.

Para puntualizar: Las articulaciones de las muñecas de las manos nunca deben estar en sus extremos en ninguna de sus direcciones al estar aplicando un trabajo con las manos (tocar.)

Esto nos da pues un aspecto técnico que debemos apuntar para que se entienda así la forma ergonómica de los instrumentos en general.



### La Técnica.

Para la manos del músico sin importar si se es zurdo o diestro la técnica se aplica al no recargar el antebrazo de la mano que ejecuta las cuerdas o la mano que emite el sonido (mano con la que se toca el slap o la que sostiene la plumilla) esto evita que la muñeca se flexione hacia adentro dando a los dedos.

También hay que observar que cuando se toca slap o con plumilla la mano debe conservar el dedo índice completamente alineado con el antebrazo, el dedo anular debe permanecer paralelo a los trastes actuando así en todo momento y a todo lo largo del diapasón, nunca subir el dedo pulgar mas allá de la mitad a lo ancho del brazo por la parte de atrás y hacer que permanezca alineado con el dedo medio, esto obliga a la mano a tener una postura ideal al hacer que los dedos tengan una misma altura y que estén así paralelos a las cuerdas.

Esto se logra más fácilmente cuando se tiene un instrumento propiamente diseñado que hablando en particular decimos que: El balance en cuestión del peso es prácticamente el principal aspecto a tratar y es que encontrando el centro de gravedad del instrumento se logra la posición adecuada para éste, que es de unos 43 a 45 grados de inclinación del brazo hacia arriba, y una altura que va de la boca del estomago hacia abajo no más de 5cm considerando la mitad a lo ancho del diapasón como centro de referencia.

### ***El cuerpo, la postura y las dolencias de los guitarristas***

Además de las tenidinitis en los dedos, manos y muñeca es difícil encontrar el que no ha sufrido durante algún momento de su vida como guitarrista dolores de espalda. Este hecho es debido a la tensión reiterada sobre las articulaciones de la columna vertebral y sus tejidos blandos.



Para prevenir estas dolencias es fundamental tener una buena postura basada en la relajación de espalda, hombros y brazos además de una adecuada sujeción del instrumento. Para prevenir la aparición de estas molestias es conveniente comenzar desde los inicios en la difícil técnica de la guitarra con una posición correcta y ayudarse de un espejo durante las largas horas de estudio vigilando que la espalda no sufra. Es bueno para la columna que nos movamos levemente durante la ejecución, que el cuerpo entero respire con la música pero debemos tener cuidado de no forzar la postura durante demasiado tiempo.



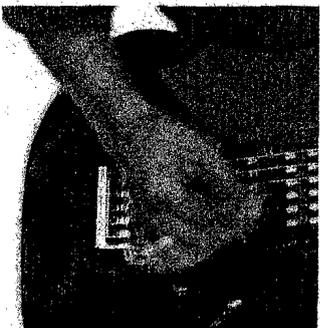
Los guitarristas de rock, conocidos por sus malos hábitos, se enfrentan ahora un nuevo peligro de salud: las lesiones repetitivas de estrés. Científicos norteamericanos especializados en la ergonomía de los instrumentos, han descubierto que este problema es muy común en los guitarristas y afecta principalmente las zonas del cuello, hombros y muñecas.



Pero el problema también es que los guitarristas de rock, al contrario que los que tocan la guitarra clásica, tienden a sujetar su instrumento a un nivel bajo del cuerpo con una cinta larga. Además tienden a echar su cuerpo hacia adelante lo que provoca tensión en la zona lumbar de la espina dorsal. Pero el principal motivo de las lesiones es el rápido y repetitivo movimiento de los dedos.

**Posición con la Guitarra:**

La posición ideal para tocar la guitarra es sentado en una silla no muy alta, donde ambos pies deben estar haciendo contacto con el piso. A la misma vez el fondo de la guitarra se apoya ligeramente contra el cuerpo, mientras que con el brazo derecho estamos también haciendo sujeción por el arco superior. Uno de los aspectos más importantes, es que con esta posición se consigue sujetar de manera estable la guitarra y el mástil queda más cerca de nuestro cuerpo, con lo que la mano izquierda puede desplazarse fácilmente a lo largo de él.



### **Posición de la mano derecha:**

Como se ha dicho anteriormente, el antebrazo se apoyará sobre la caja de la Guitarra. La posición de la mano será arqueada intentando evitar la rigidez de la muñeca, dedos, etc. Cuando utilizamos una técnica de rasgueado debemos actuar principalmente con la articulación de la muñeca y si utilizamos una técnica de arpeggios la articulación que actúa es la de los dedos intentando evitar en las diferentes técnicas que actúe todo el brazo.

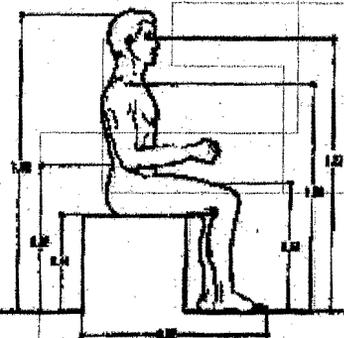
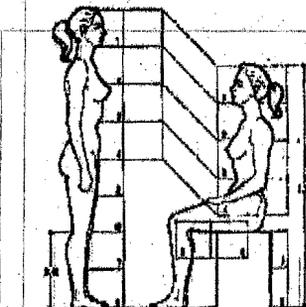
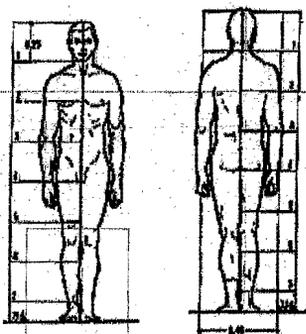


La posición correcta donde debe tocar la mano derecha, es decir se traza una línea desde lo más alto del cuerpo de la guitarra hacia el centro de las pastillas. Esto da una línea con la inclinación que hace más cómoda la ejecución de las cuerdas. Aproximadamente es una inclinación de entre los  $40^\circ$  a  $45^\circ$  pero también puede variar de persona a persona.

### **Posición de la mano izquierda:**

Los dedos de la mano izquierda los vamos a numerar de la siguiente manera: La teoría dice que el dedo pulgar de la mano izquierda debe apoyarse en la parte posterior del mástil y nunca debe asomar por la parte superior, pero también se puede decir que en algunas ocasiones, los grandes guitarristas han utilizado el dedo pulgar asomando por la parte superior para pisar la 6ª cuerda y utilizar el resto de los dedos para completar un acorde ciertamente complicado. Todos los dedos deben estar a la misma distancia de las cuerdas, para ello deberemos girar un poco la muñeca. A la misma vez debemos conseguir que los dedos formen un pequeño arco para poder pisar las cuerdas, esto también se consigue con el movimiento de muñeca.





La forma correcta en que los dedos toman contacto con la cuerda es con la yema de los dedos y como comentaba anteriormente lo más cerca posible de la varilla de metal (traste), si por el contrario el contacto con la cuerda lo hacemos más hacia el espacio entre las varillas, la presión deberá ser mayor y se pueden producir sonidos desagradables. Debemos recordar que el sonido de la nota deseada lo produce el contacto de la cuerda con la varilla metálica no con el espacio. Para poder conseguir un sonido nítido es necesario una buena sincronización de la buena colocación de los dedos (arqueados, misma altura hacia las cuerdas, dedo pulgar enfrentado a dedo número dos), toma de contacto correcta con las cuerdas (yema de los dedos, lo más cerca posible de la varilla), y evitar que las cuerdas puedan rozar en la mano (posición arqueada). Siguiendo las indicaciones anteriores no se debiera tener ningún problema.

En estas tablas se muestran las proporciones en promedio de la gente latinoamericana. Estas proporciones son importantes para el desarrollo de nuestro producto y se muestra también las interfaces que trabajan. Los módulos humanos que se presentan en esta tabla son básicos para determinación de las medidas del producto, tomando en cuenta la edad de 10 años en adelante.

## ESTETICA

### ESTILO

El estilo al cual se encaminara el practicador esta ligada directamente con diseños que hacen referencia a objetos y dibujos prehispánicos. Antiguamente las culturas perseguían en sus obras artísticas un doble propósito: estimular la fe religiosa y enaltecer los gobernantes.

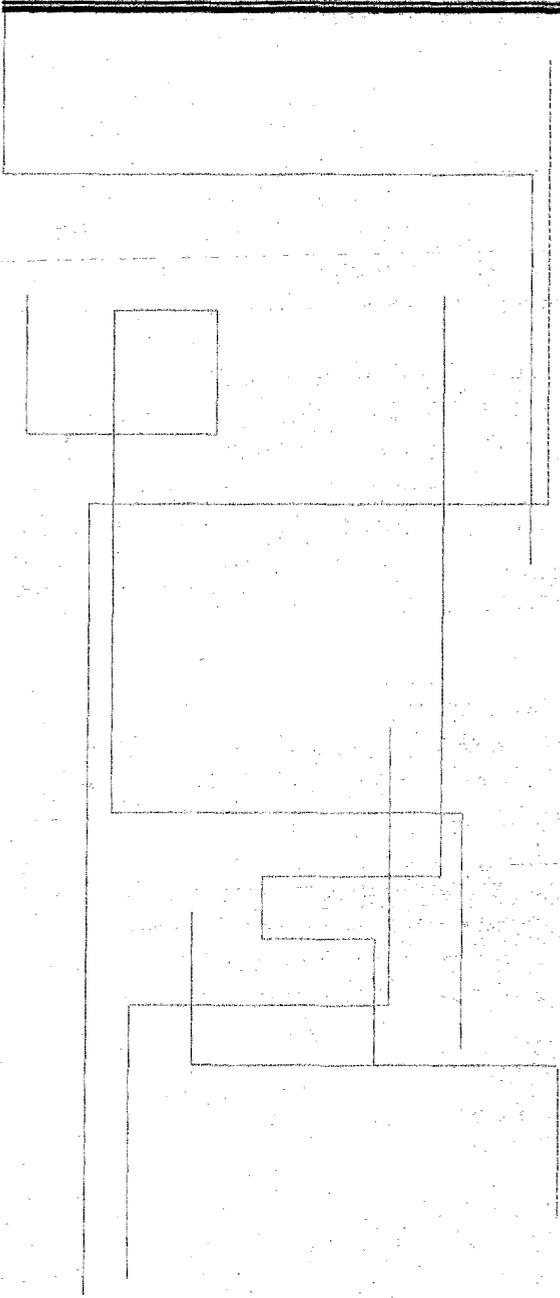
Estas culturas (Mayas, aztecas, Olmecas entre otras) se caracterizaban por el uso de formas inspiradas en la naturaleza y en todas sus pequeñas obras de arte utilizaban motivos geométricos, animales, flores, y figurillas humanas.

De esta forma **CGR Instrumentos** se ha inspirado para llevar a cabo sus instrumentos como piezas únicas, mostrando las formas orgánicas de nuestros días, pero también muchas de las creaciones de la nueva marca llevan figuras antropomorfas, casi todas inspiradas en siluetas femeninas. Cada instrumento esta marcado por la firma del creador.

### TENDENCIA

La tendencia de marca **CGR Instrumentos** es que los instrumentos resalten el potencial de las maderas, dándoles algunos acabados con barnices que le puedan ayudar a resaltar sus características físicas. Las empresas que se mencionan abajo son empresas que de alguna manera han marcado a nivel mundial la tendencia de los instrumentos.

Al parecer la tendencia a nivel mundial es simplemente aprovechar la belleza de las maderas y que a la vez cada empresa elige su favorita, lo que también ayuda a darle un carácter a cada marca. Hay que mencionar que muchas de las guitarras existentes en el mercado aun utilizan tintes y pinturas especiales las cuales cubren las maderas, evitando así, que se vea la madera.



Los datos se dejan como referencia para la utilización de datos de consulta. Todas estas empresas mundiales compiten en el mercado dejando en la mayoría de sus instrumentos su propia tendencia.

\*California: Ken Beensee, Bogart Basses, Hanewinkel Basses, Ken Lawrence Basses , Klein Electric Guitars, Novax, James Tyler

\*New Mexico: Sukop Electric Guitars, WM Guitars

\*New York: Harvey Citron, Fodera Basses, Lieber Guitars , Michael Tobias Design , Sadowsky Basses

\*Oregon: Bass Guitar Systems - David King

\*Puerto Rico: Fabregues Basses

\*Australia: Rick Miruzzi, Jeff Mallia

\*Canada: Dingwall Basses, Kinal Guitars and Basses, Lado Basses

\*Inglaterra: Dave Dearnley Guitars, Feline Guitars , G. B. Guitars, Icenl Zoot Basses

\*Francia: Moscato

\*Alemania: Bogart Basses, Hot Wire Bass, Human Base - U.S. Distribution , Marleaux

\*Basses, Sandberg Basses

\*Italia: Laurus

\*Japon: Arla, Atelier Z, Crews , Ibanez, P Project, Tune Basses

\*Korea: Cor-Tek Corporation, Samick Musical Instruments (Korea)

\*España: Jerzy Drozd Basses, Giusep Melo y Vals

Como factor importante de la estética tenemos el logotipo de la marca debe estar representada en el producto por lo que se debe buscar en el instrumento el espacio adecuado para colocar el logotipo independientemente de que exista un cuerpo grande en la caja de los electrónicos o que no exista.

La fecha de lanzamiento de nuestro producto será para Febrero del año 2005.

## COMUNICACION GRAFICA

### Marca

La marca a la que está diseñado nuestro producto es como ya se ha mencionado

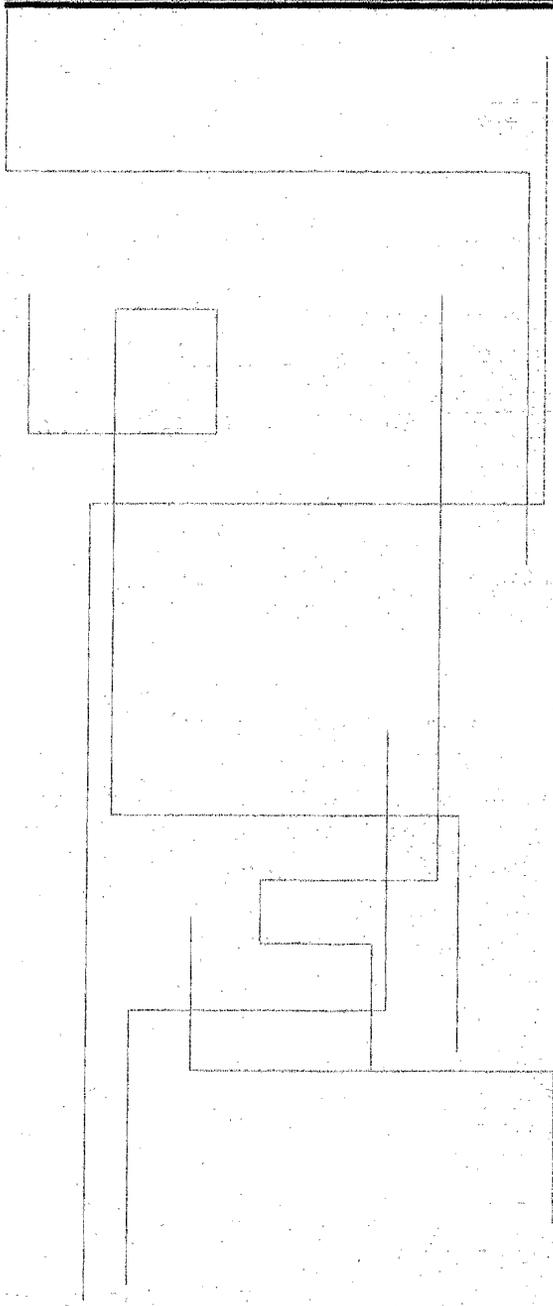
**CGR Instrumentos**, la cual ya desarrolló el logotipo que lo representa. Esta marca se encuentra en trámites de registro ante el IMPI.

El nombre de la marca, simplemente lleva las iniciales de mi nombre y como se estoy creando independientemente una línea de instrumentos alternativos tiene la terminación de instrumentos.

**CGR Instrumentos**, se creó con la finalidad de poder proteger al practicante legalmente, así como de fraudes por personas que anteriormente hayan querido explotar la idea sin permiso alguno. Esto a su vez se coloca con mayor facilidad en el mercado el practicante ya que los consumidores muchas veces reconocen un instrumento por su logotipo.

Al registrar la marca, la ley protege al propietario o registrante de uso indebido por parte de terceros, ya sean personas físicas, morales u organizaciones. Así mismo, el registro de una marca en México, sienta los antecedentes para protegerla en el extranjero. De esta manera, la utilización de la marca representada por signos, logotipos, figuras, marcas, palabras, frases o la combinación de estos, es de uso exclusivo de su titular o registrante por lo que nadie podrá usar la marca que se ha señalado y ninguno de sus logotipos o partes distintivas.





### **Comunicación grafica en el empaque**

El empaque como ya se menciona anteriormente servirá como parte de la venta del producto además de que contendrá lo siguiente:

- 1.-La marca nominativa de la empresa
- 2.-El nombre de la empresa
- 3.-El titulo del producto
- 4.-Descripción general de la calidad de sonido y fuente de poder
- 5.-Código de barras
- 6.- Dirección de distribuidor

### **Instructivo**

Es importante que dentro del empaque se tenga un Instructivo de uso y operación del Instrumento, además de los cuidados primarios para no afectar su estructura de funcionamiento.

Para ello se ha diseñado un pequeño folleto donde están todas las especificaciones necesarias. En seguida se presenta el contenido de nuestro Instructivo:

- 1.- La portada es la primera página que se presentara donde se tiene:
  - a) la marca
  - b) tema
  - c) y que es
- 2.-Se tiene un listado que contiene:
  - a) precauciones
  - b) cuidados
  - c) advertencia
- 3.-El índice
- 4.-Y el contenido total del instructivo.

A continuación se presenta ya la información que va a tener este folleto informativo.

### **PRECAUCIONES:**

- \*Antes de utilizar el equipo por primera vez lea las instrucciones de uso y funcionamiento.
- \*Verifique que la pila de las pastillas estén en buenas condiciones.

### **CUIDADOS:**

- \*Antes de encender el equipo, verifique que el volumen este siempre en el nivel cero.
- \*Una vez conectado el cable plug, aumente el volumen.
- \*Verifique regularmente que las cuerdas estén en buenas condiciones.
- \*Evite que las piezas de inyección estén en contacto con algún tipo de solvente.
- \*Mantenga el instrumento en su estuche, cuando no lo use, para protegerlo de la humedad.
- \*Revise con regularidad la afinación de las cuerdas.
- \*No lo exponga a fuentes de frío o calor muy altas.

### **INSTALACIÓN**

- Agua y humedad** - no utilice la unidad cerca del agua y evitar que este expuesto al vapor.
- Calor** - No se acerque a fuentes de calor, como salidas de calefacción, hornos u otras fuentes generadoras de calor.
- Entrada de líquidos** - Tenga cuidado de que no entren líquidos en el interior de la unidad ni en las ranuras de los controles.

### **ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA**

La fuente de alimentación es por medio de una pila de 9 volts.

### **MANTENIMIENTO**

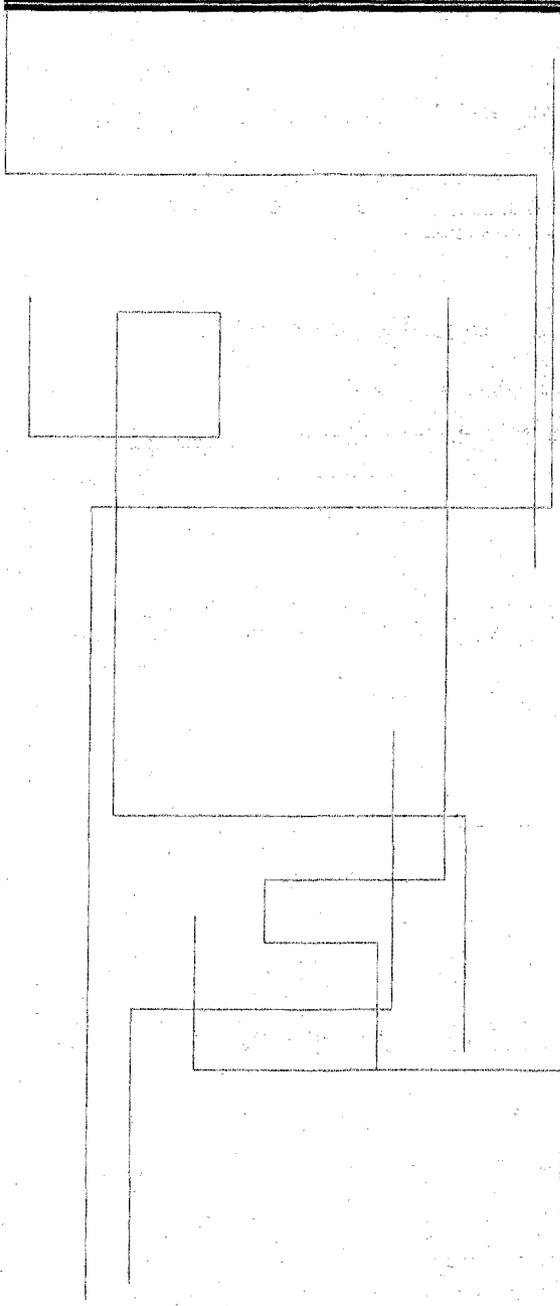
- \*Limpie la unidad con un trapo seco.
- \*Limpie el diapason con "Fast Fret".

### **IMPORTANTE**

Si el equipo va a ser conectado a un amplificador, revise que el cable sea el adecuado. El plug debe ser Standard.

### **PIEZAS Y CONTROLES DE LA UNIDAD PRINCIPAL**

- 1.- Brazo
- 2.- Cuerpo
- 3.- Apoyo de la pierna
- 4.- Apoyo del brazo
- 6.- Volumen



- 7.-Punte
- 8.-Pastilla
- 9.-Cuerdas
- 10.-Muez

**AJUSTES PRELIMINARES**

- \*Afinación de las cuerdas
- \*Colocación de los apoyos
- \*Colocación del cable plug
- \*Ajuste del volumen

**REFERENCIAS**

**Cuidados y mantenimiento**

- \*Al colocar los apoyos en su lugar no force bruscamente las piezas para no debilitar el trabajo de los rieles.
- \*Para limpiar la unidad no utilice agua ni trapos húmedos.
- \*Para limpiar las cuerdas utilice Fast Freet o el producto que mejor le convenga.

**SOLUCION DE PROBLEMAS**

- Si no funciona el volumen revise que las pilas tengan energía.
- Cambie el cable plug si este presenta fallas de conexión o corto-circuito
- Si se revienta una cuerda cámbiela oportunamente.
- Si la madera gana o pierde humedad drásticamente llévelo con un experto en laderia para un tratamiento adecuado, esto si ve que la madera presenta alteraciones.

Este es el instructivo que llevara la unidad a la hora de venderse, es importante que los usuarios contemplen la información para darle un buen uso al Instrumento.

## ENBASE Y EMBALAJE

En este capítulo se analizan las opciones que se tienen para el empaque y el embalaje de nuestro producto. La información que continuación se presenta esta regida por normas de calidad.

**Envase** nos ayudará a: 1.- contener el producto, 2.-facilitar el transporte y 3.- presentar el producto para su venta. El objetivo más importante del envase es darle protección al producto para su transportación.

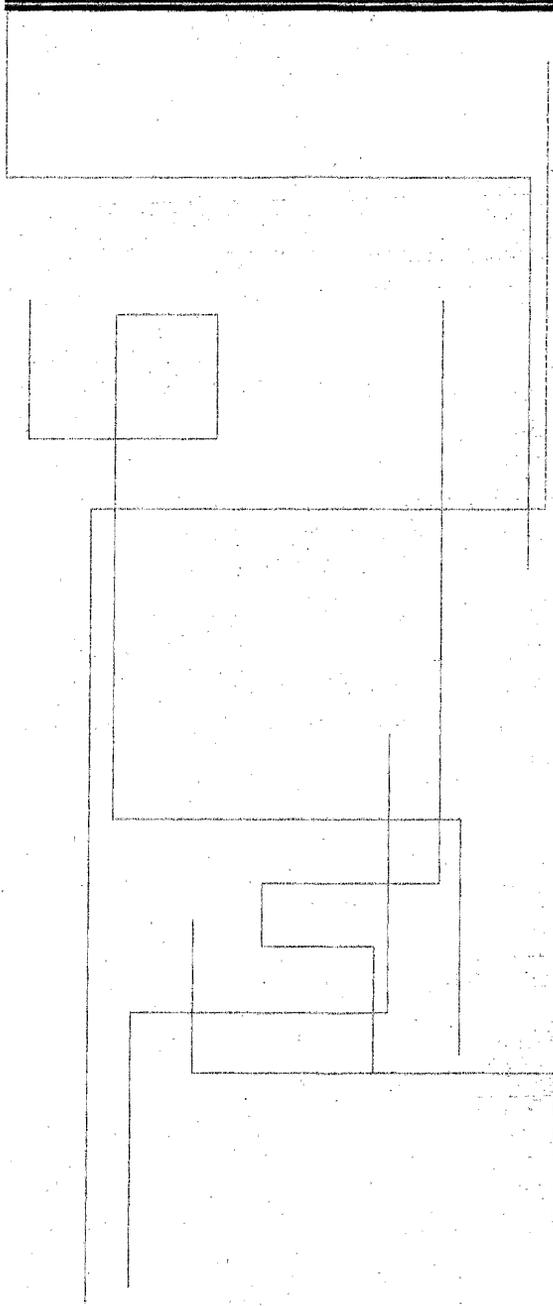
**Empaque:** es el material que encierra el artículo con o sin envase, y que hemos elegido el cartón con el fin de preservarlo y facilitar su entrega al consumidor.

**Embalaje:** son los materiales, procedimientos y métodos que sirven para acondicionar, presentar, manipular, almacenar, conservar y transportar la mercancía. Es la caja o envoltura con que se protegen la mercancía para su transporte. Su objetivo Es llevar un producto y proteger su contenido durante el traslado de la fábrica a los centros de consumo.

### El cartón

Los criterios por los que elegimos el cartón para nuestro empaque son:

- 1.-Es de bajo costo comparado con otro material.
- 2.-Es un material reciclable.
- 3.- Es ligero.
- 4.- Es muy fácil de maquilar.



5.-La lámina de cartón ya transformada en un contenedor es resistente y protege del polvo, golpes, rayado de nuestro instrumento.

El cartón es una variante del papel, se compone de varias capas de éste, las cuales, superpuestas y combinadas le dan su rigidez característica.

**Caja Plegadiza** tienen un uso bastante extendido, y la utilizaremos como envase primario del producto.

\*Ventajas: 1.-Es de bajo costo, 2.-Se almacena fácilmente debido a que pueden ser dobladas, ocupando un mínimo de espacio y 3.-Podemos lograr una buena impresión, para mejorar la presentación del producto.

\*Desventajas: 1.-Las cajas plegadizas no tienen la misma resistencia si son comparadas con cajas pre-armadas o contenedores de otro tipo de material y 2.-La resistencia de una caja plegadiza está limitada por el proceso de manufactura, el cual no puede fabricar cartones más gruesos de 0.040", esto no permite envasar productos que excedan a 2.5kg, y por otra parte las dimensiones de una plegadiza no pueden exceder a unos cuantos centímetros por lado.

Una vez definidas las dimensiones y es desarrollado el diseño para la impresión y el corte de una plegadiza, se procede a imprimir la hoja de cartón, la cual posteriormente es recortada o suajada. El proceso de suajado o corte se realiza por medio de unas cuchillas con la forma de la plegadiza extendida, colocadas en una base de madera calada, que es posteriormente instalada en un equipo que funciona como una prensa, troquelando la figura que se encuentra en la tabla de suaje. Las plecas de corte que tienen la función de definir la forma de la plegadiza, las plecas de doblez, que como su nombre lo indica facilitan el doblez de la caja y las plecas de punteado que facilitan el desprendimiento de ciertas partes de la plegadiza.

Cuando las cajas ya han sido impresas, cortadas y separadas, se procede a doblarlas, engomadas, contarlas y acomodarlas en su envase.

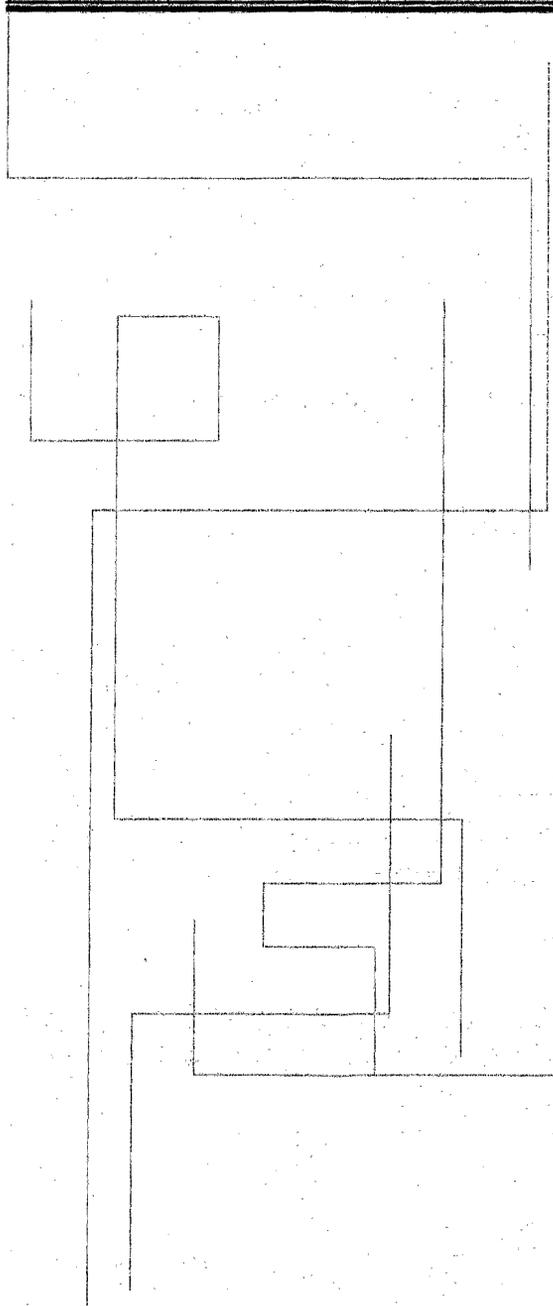
### **Diseño Gráfico**

- 1.-Una caja de cartón debe contener el producto, permitiendo que sea transportado y manipulado con facilidad.
- 2.-Debe protegerse el contenido, de robo, de absorción o pérdida de humedad y de fugas.
- 3.-Debe hacer publicidad del producto.
- 4.-Debe vender el producto al consumidor.

Existe una amplia gama de cartones con los cuales trabajar, además de una variedad de recubrimientos que pueden alterar las características del cartón, como la resistencia al agua o a la grasa además de su aspecto visual. El tipo de cartón para nuestro producto debe cubrir ciertas necesidades básicas tales como: buena adhesión de las tintas de impresión, recepción a los adhesivos y fácil encolado, facilidad para ser doblado sin agrietarse ni romperse, además de adaptarse a la forma de caja requerida en las máquinas envasadoras automáticas sin deformarse.

### **El envoltorio de plástico**

El plástico es el material que más se usa para embalaje, es ligero y puede moldearse en complicadas formas de muchos colores diferentes, y se puede apretar para hacer salir el contenido.



\*El polietileno de baja y alta densidad (LDPE y HDPE), polipropileno (PP) y el tereftalato de polietileno (PET) son plásticos relativamente baratos para el embalaje y se moldean fácilmente siendo muy atractivos, con un acabado brillante de alta calidad sobre el cual se puede imprimir hasta seis tintas.

En general, para decir qué tipo de características se requieren en un plástico, para cubrir las necesidades de cierto tipo de producto se deben tomar en cuenta por lo menos los siguientes puntos: Transparencia, resistencia al impacto, rigidez, impermeabilidad al vapor de oxígeno agua, resistencia a agrietamientos, punto de reblandecimiento, facilidad de impresión, olor y las aplicaciones.

*Impresión:* Para envoltorios de plástico la flexografía es la técnica principal y la más económica.

Otra característica importante es el peso, la ligereza del plástico ahorra costos en transporte y aumenta la comodidad del consumidor, debido a esto, los aceites de motor y las bebidas han cambiado a envases de plástico en lugar de vidrio, por su resistencia al impacto y oxidación nula.

Otro envase es el antiestático que sirve para componentes eléctricos y electrónicos. La electricidad estática es considerada un serio problema, se pierden grandes cantidades de productos por energía creadas por los transportes, clima, etc. Entre estos materiales se encuentran los rosados de almohadillas de burbujas de aire que absorben las descargas por los impactos mecánicos usuales. Son transparentes lo que permite que se vea el producto siendo ligeros y fáciles de cortar aunque resisten al desgarró. Otra característica importante es que el material es termo-soldable.

**Normas a considerar y en revisión para aplicación a nuestro****\*ACUSTICA**

46. NOM-R-038-1979, FEP: 1979-09-10

Guitarras sextas con caja de resonancia de madera

48. NOM-5-035-1986, FEP: 1986-04-14

Seguridad - Protectores auditivos

**\*VIBRACIONES MECANICAS**

2. NOM-B-120-1987, FEP: 1987-08-21

Prueba de Impacto para materiales metálicos

20. NOM-EE-041-1979, FEP: 1980-01-07

Envase y embalaje - Determinación de la resistencia a la oscilación y la vibración

21. NOM-EE-065-1979, FEP: 1979-06-27

Envase y embalaje - Método de prueba del péndulo

22. NOM-EE-084-1980, FEP: 1980-02-01

Envase y embalaje - Envases de papel y cartón - Determinación de la resistencia al impacto - Método de caída libre

23. NOM-EE-088-1980, FEP: 1980-01-30

Envase y embalaje - Producto - Determinación de la resistencia a la vibración

24. NOM-EE-089-1980, FEP: 1980-02-01

Envase y embalaje - Materiales amortiguantes - Determinación de la respuesta a la vibración

25. NOM-EE-098-1980, FEP: 1980-10-02

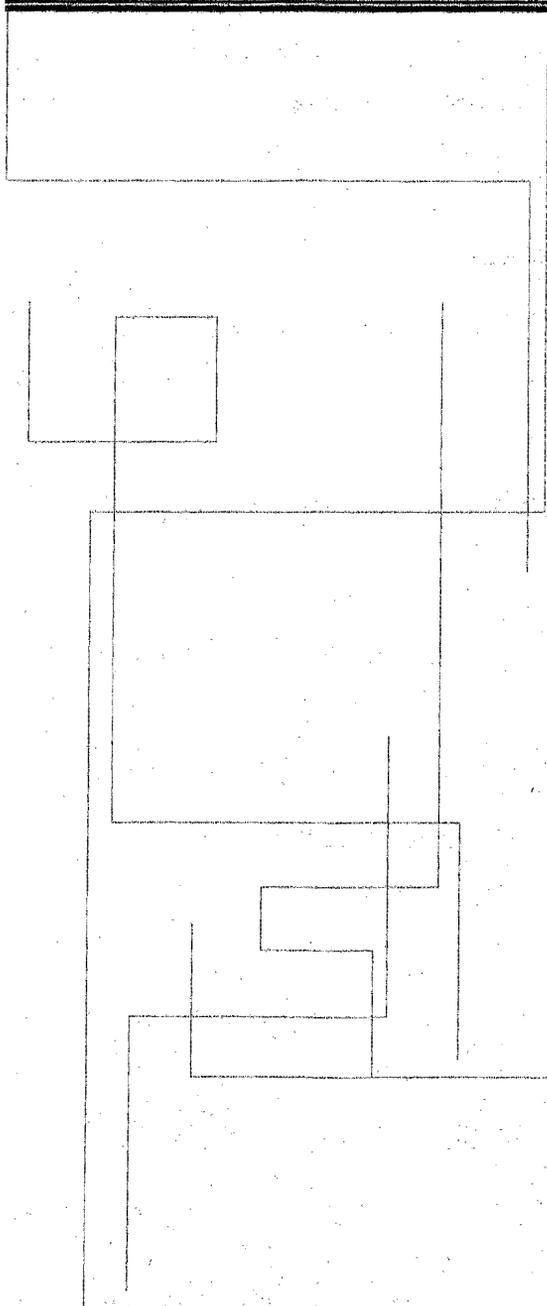
Envases y embalajes - Prueba de choque

27. NOM-EE-134-1990, FEP: 1990-10-05

Industria del plástico - Envase y embalaje - Resistencia a la caída libre en películas, tejido plástico y textiles para sacos - Método de prueba

29. NOM-I-007/15-1981, FEP: 1981-05-15

Equipos y componentes electrónicos - Métodos de prueba ambientales y de durabilidad - Prueba a choque no repetitivo



- 30. NOM-I-007/16-1990, FEP: 1990-07-23  
Equipos y componentes electrónicos - Métodos de prueba ambientales y de durabilidad - Prueba a choque repetitivo
- 31. NOM-I-007/17-1990, FEP: 1990-07-23  
Equipos y componentes electrónicos - Métodos de prueba ambientales y de durabilidad - Prueba de caída y vuelco
- 32. NOM-I-007/18-1990, FEP: 1990-07-23  
Equipos y componentes electrónicos - Métodos de prueba ambientales y de durabilidad - Prueba de caída libre
- 33. NOM-I-007/19-1990, FEP: 1990-07-23  
Equipos y componentes electrónicos - Métodos de prueba ambientales y de durabilidad - Parte 19 - Pruebas de vibración (senoidal)
- 38. NOM-I-007/24-1981, FEP: 1981-05-13  
Equipos y componentes electrónicos - Métodos de prueba ambientales y de durabilidad - Prueba G<sub>a</sub>: Aceleración, estado estático

# COMERCIALIZACION

## ESTRATEGIA DE MERCADOTECNIA

La estrategia que utilizaremos se llama:

- Desarrollo del producto

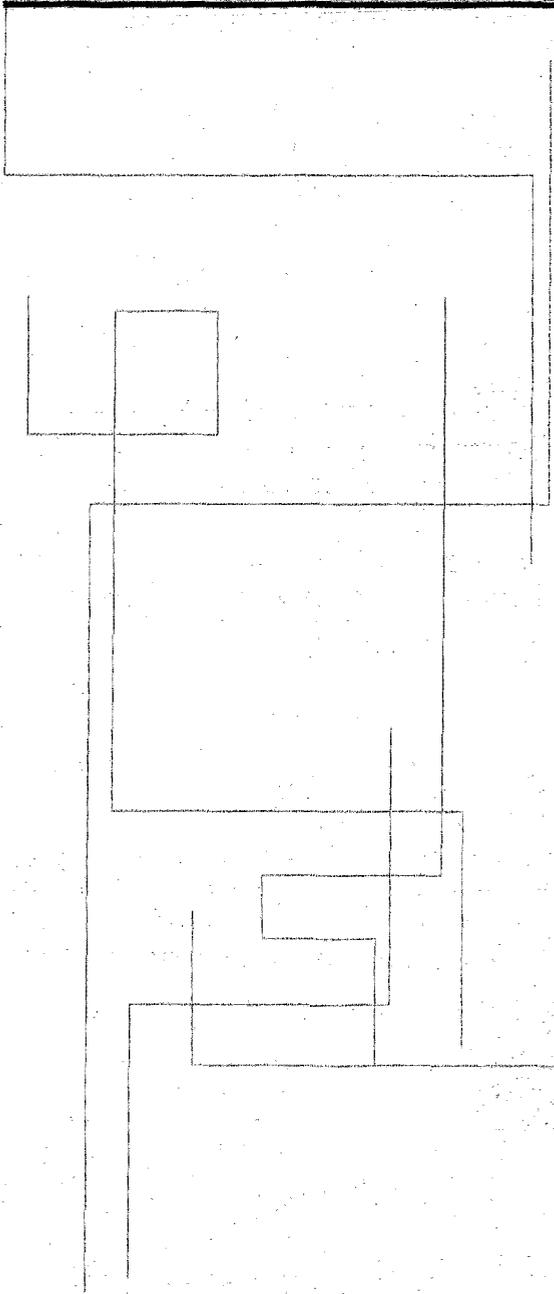
La cual comprende el desarrollo de nuevos productos para los mercados existentes con el fin de, satisfacer las necesidades y deseos cambiantes de los clientes, aprovechar la nueva tecnología y satisfacer las necesidades de segmentos específicos del mercado.

Típicamente esta estrategia involucra reemplazar o reformular los productos existentes en un mercado y expandir una nueva línea de productos mexicanos en el mercado musical internacional.

### ETAPA DE INTRODUCCIÓN:

En esta etapa es en la que se lanza nuestro producto bajo una producción y programa de comercialización, realizando un modelo piloto y prueba.

Aquí podemos tener un aumento lento en las ventas y altos gastos promocionales. Esto es para que podamos informar a los consumidores sobre nuestro instrumento, ver como funciona esta prueba para el producto y buscar colocar el producto en tiendas musicales.



**ETAPA DE CRECIMIENTO**

En esta etapa el producto debe aceptarse en el mercado y se pretende ver cambios en la ventas a nuestro favor, y podemos hacer cambios como

- \*Un manejo de calidad de los productos
- \*Nuevos métodos de producción en línea
- \*Acercarnos otro segmento de mercado
- \*La promoción para el producto

**ETAPA DE MADUREZ**

Aquí pretendemos que la imagen de la marca debe ser conocida y queremos que el producto se establezca.

En este periodo se presentaran los nuevos usos del producto, valores nuevos y refinamiento del mismo, mayor segmentación del mercado.

**ETAPA DE DECLINACIÓN**

En la última etapa, el paso de la moda es inevitable porque los nuevos productos empezaran un nuevo ciclo de vida para sustituir a los viejos.

### **ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE VENTAS**

La estrategia de promoción de ventas será utilizada para ganar mercado dentro del público consumidor y además obtener un volumen de ventas.

Existen dos grupos de estrategias promocionales según los tipos de público hacia el cual van dirigidos. **Estrategias para consumidores:** se trata de motivar el deseo de compra de los clientes para que adquieran un producto o servicio.

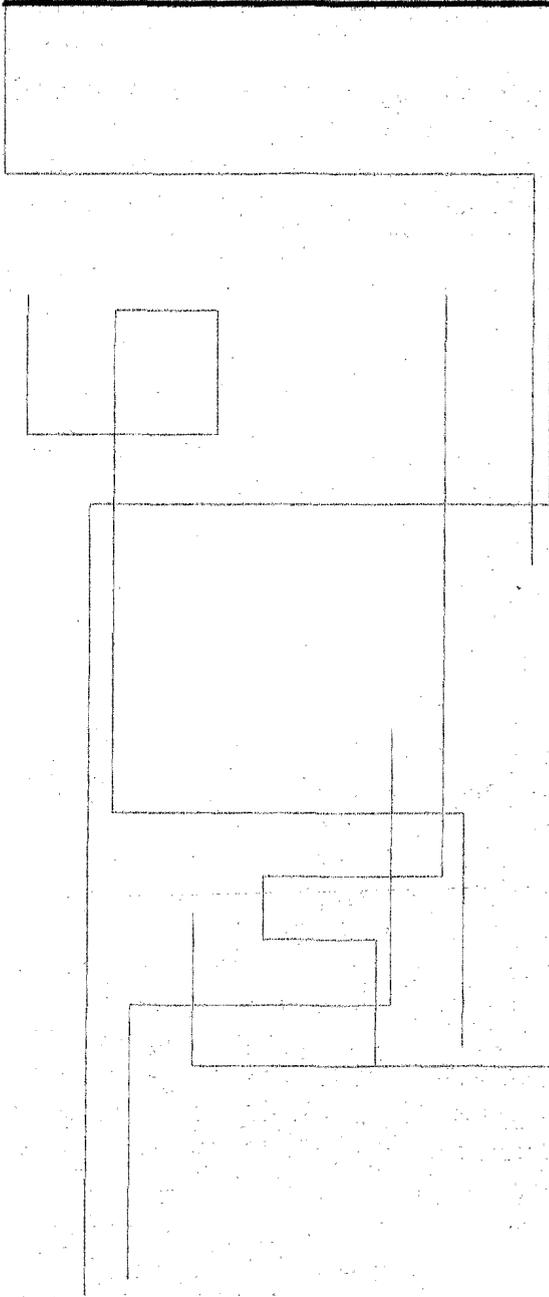
- Cupones
- Muestras
- Concursos y sorteos

**Estrategias para los comerciantes y distribuidores:** se emplean para estimular a los revendedores a trabajar y comercializar en forma agresiva un producto específico.

- Exhibidores
- Vitrinas
- Demostradores

Cupones.- Se pretende manejar cupones junto con empresas de accesorios de guitarras y bajos para atraer tanto a los consumidores como a los distribuidores. Los cupones atraen al cliente hacia el producto en oferta para ser adquirido cuanto antes. Estos cupones equivalen a dinero y son aceptados como efectivo por los comerciantes, los cuales los cambian con los fabricantes para recuperar su valor.

Muestras.- La principal idea es que el cliente pruebe el producto con el objeto que use y conozca el producto, de esa forma el cliente lo compre por voluntad propia; básicamente el éxito del producto depende de su naturaleza. Si un artículo cuenta con ventajas que son inmediatamente perceptibles, la utilización de muestras como estrategia promocional será la adecuada. La idea es dejar muestras en las tiendas, también queremos hacer convenios con escuelas y tiendas de música y crear en nuestro mercado inquietud por comprar el producto. Es posible introducirlo a ferias y exposiciones de música.



Exhibidores.-Su propósito es lograr que los consumidores compren el artículo donde se está exhibiendo.

Demostradores.-Para nosotros representa un medio importante para atraer la atención hacia el producto; porque lo mejor es demostrar como se usa. Los demostradores serán proporcionados por el fabricante. En las escuelas de música constantemente hay clínicas, exposiciones y presentaciones de nuevos productos o de ejecución de instrumentos por lo que se pretende estar presentes con nuestro practificador en la mayor cantidad de eventos, porque lo más importante es convencer a los consumidores del uso efectivo del producto.

## **LEGISLACION**

### ***Para el registro del Diseño***

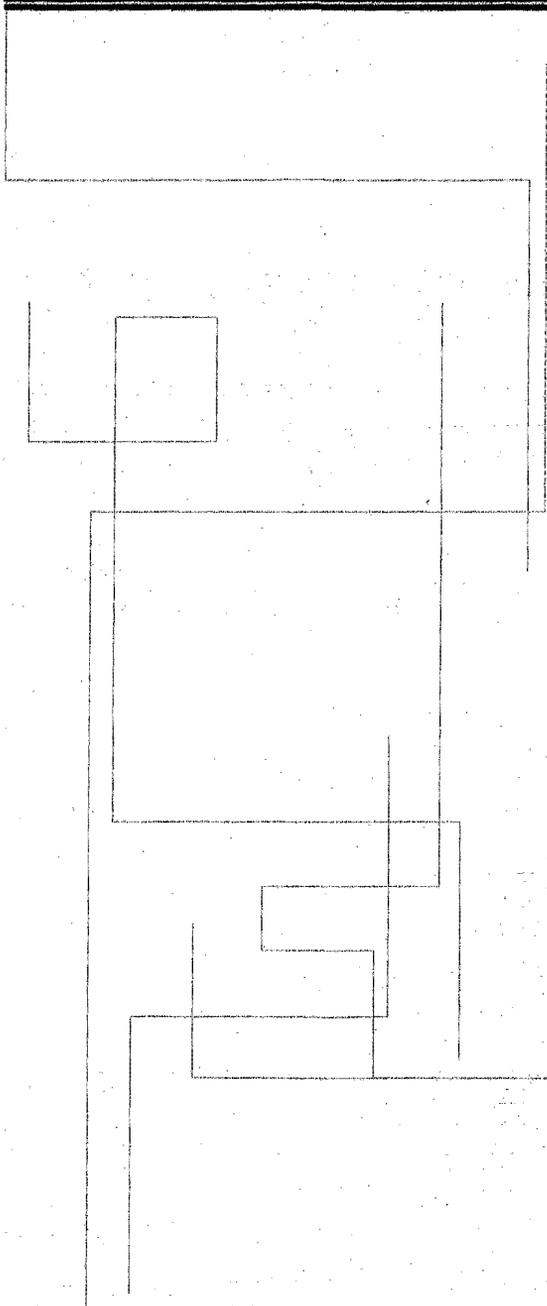
El registro de nuestro practicador ante el IMPI será como diseño Industrial y el seguimiento es el siguiente:

Es la Propiedad Industrial la que protege los diseños industriales, y su finalidad es estimular a mejoras de procesos de producción, comercialización, del producto mismo, y reforzar la competitividad en las empresas para obtener un mayor beneficio económico.

Para nuestro practicador debemos presentar una solicitud que se entrega en el IMPI, dicha solicitud debe estar en español, y esta solicitud nos dará el título legal de los derechos del autor.

Debemos presentar los siguientes documentos:

- 1.-Solicitud llenada y firmada
- 2.-Comprobante de pago de la tarifa
- 3.-Descripción del diseño
- 4.- dibujos y fotografías del diseño



Nuestro diseño debe ser nuevo, de creación independiente, que difiera de otros ya existentes, y debe ser utilizado para explotación meramente Industrial.

Al registrarlo, podemos protegerlo contra el uso no autorizado por los titulares en este caso.

El reclamo de la prioridad para nuestro diseño es a los 6 meses siguientes después de la fecha inicial de la solicitud. La descripción ante el IMPI para el otorgamiento de nuestros derechos debe ser breve, anexando una reproducción gráfica o fotográfica del diseño e indicando para lo que se utilizará, esto debe dar seguimiento a un formato que ya se ha establecido legalmente.

Al tener nosotros este registro nos otorga el derecho exclusivo de explotación por un período de 15 años, este debe ser explotado porque si no es así puede ser suspendido el registro.

### SOLICITUDES DE DISEÑOS INDUSTRIALES

Los dibujos y modelos Industriales son creaciones de gran importancia para la fabricación de numerosos productos.

Son registrables los diseños Industriales que sean originales y susceptibles de aplicación Industrial. Se consideran nuevos los diseños que sean de creación independiente y difieran en grado significativo de diseños conocidos o de combinaciones de características conocidas de diseños.

**Ejemplo del formato a llenar para el registro**

a) (EJEMPLO DE PRESENTACION DE UN DISEÑO INDUSTRIAL: MODELO O DIBUJO)

MODELO (O DIBUJO) INDUSTRIAL DE .....

PARA (USO O APLICACION).

(A continuación se hace una descripción del diseño, como sigue:)

La presente invención se refiere a un modelo (ó dibujo) industrial de (o que está relacionado con) \_\_\_\_\_, totalmente diferente a los ya conocidos, caracterizado por su forma (o dibujo, o diseño) especial y ornato que le dan un aspecto peculiar y propio. El modelo se describe de acuerdo a las figuras que enseguida se detallan (o pueden anexarse fotografías).

La figura 1 es una vista de frente \_\_\_\_\_

La figura 2 es una vista lateral \_\_\_\_\_

La figura 3 es una vista en perspectiva, donde \_\_\_\_\_

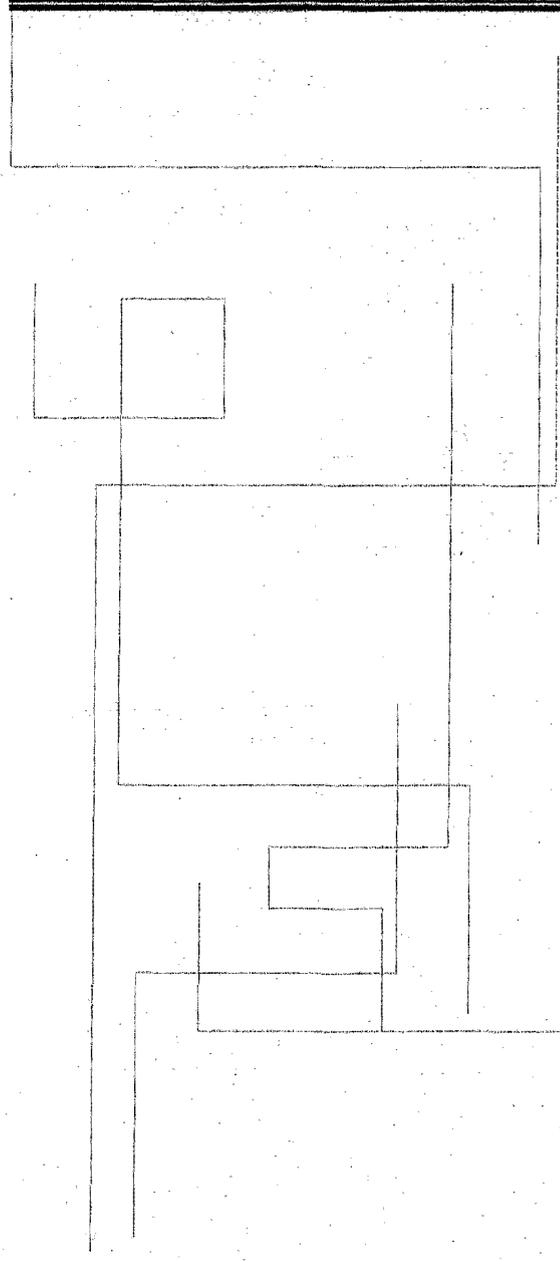
(Las figuras o fotografías no contendrán leyendas, sólo la indicación Fig. 1, Fig. 2, etc.)

Asimismo, para la conservación de los derechos que otorga un registro, el titular deberá cubrir los pagos por anualidades que establece la Tarifa por concepto de aprovechamientos por los servicios que presta el se pierde y no se puede restablecer, pasando al dominio público.

## DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA EL NUEVO PRODUCTO Y COSTO DEL DISEÑO

	ACTIVIDADES	TIEMPO En horas (90x h)	INFORMACION	COBRO Min. Pesos
1	Razón del nuevo producto	2		\$180
2	Identificar el mercado potencial	24	Investigación de campo en escuelas de música, tiendas de música	\$2160
3	Aportaciones	6		\$540
4	Antecedentes	48	Libros, revistas, Internet, asesores, tiendas	\$4320
5	Investigación de mercado. Productos análogos, competencia directa e indirecta, perfil del usuario y consumidor, volumen de la demanda y oferta, rango de precios.	48	Cuestionarios, revistas, escuelas, asesores, maestros	\$4320
6	Perfil del producto	5		\$450

7	Uso y funcionamiento Principio de funcionamiento, Secuencia de operación del usuario	4		\$360
8	Materiales y procesos Selección de materiales, fabricantes y proveedores, selección de procesos, procesos de ensamble y costos	48	Investigación proporcionada por una empresa constructora de instrumentos.	\$4320
9	Factores humanos Antropometría estática y dinámica, ergonomía.	24	Libros investigaciones previas, investigación de campo	\$2160
10	Factores de estética y semiótica Impacto visual	24		\$2160
11	Comunicación grafica Marca, información al usuario, comunicación grafica en el empaque, colores, instructivo, manual	48	Libros de diseño grafico	\$4320
12	Factores de embalaje Materiales elegidos, procesos elegidos	48	Internet	\$4320
13	Factores de comercialización Plazas de comercialización Y puntos de venta	24		\$2160
14	Factor legislación Patente y registro	24	IMPI	\$2160

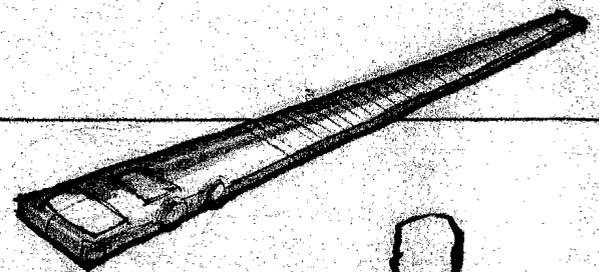


15	Desarrollo Generación de ideas Bocetos planos en borrador	50		\$4500
16	Evaluación de ideas modelo	96		\$8460
17	Diseño de la presentación final Prototipo	96		\$8460
		619hrs		\$55,350

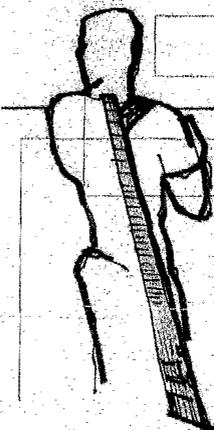
## DESARROLLO

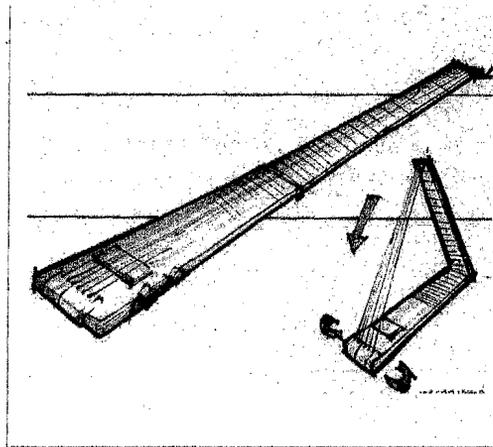
### *Bocetos, generación de ideas*

El primer concepto fue un brazo, solo, porque se pretendía guardar la ergonomía de los trastes debido a las técnicas existentes de tocar una guitarra. Por lo que se pensó solamente en un brazo donde se ajustaran las cuerdas y un Jack con un volumen tal como se muestra en el dibujo. Además de un accesorio para colgarse en la espalda.

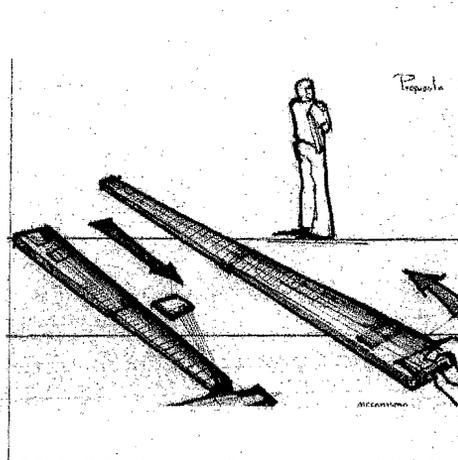


La propuesta numero dos consistía en un brazo plegadizo para poder guardar el instrumento en un estuche mas pequeño. La idea era un mecanismo que enrollara las cuerdas y las desenrollara. El problema de este diseño era que las cuerdas tendrían que soportar una tensión de más de 35kg fuerza y eso podría tronarlas continuamente.



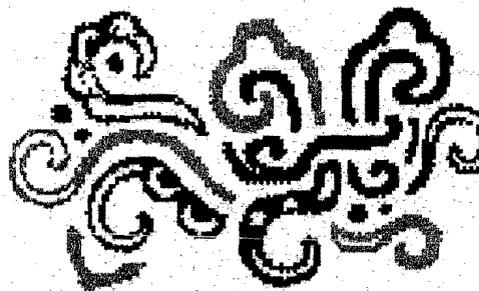
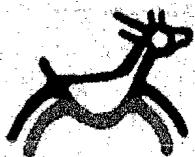
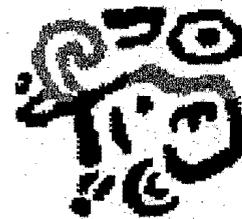
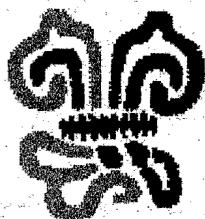


Y como tercera opción presentamos la misma idea pero la opción era que el mecanismo que enrolla las cuerdas se pudiera desmontar de la cabeza del brazo, pero el error era que el destensar las cuerdas es que afecta el sonido que se produce y no es de la misma calidad. Este es el boceto:



La razón por la que se decidió hacer un brazo es como ya se dijo por la naturaleza de las cuerdas que deben, en todo momento, estar tensas. Por otro lado son 24 trastes porque la afinación con una octava menos cambia radicalmente y por cuestiones ergonómicas no convenía quitar esa octava. Es por eso que en el siguiente capítulo se muestra el resultado final de este proyecto.

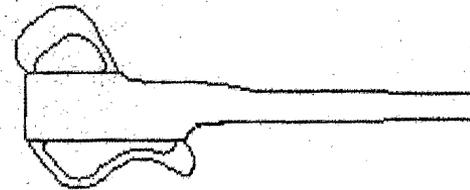
Una vez que presentamos una primera propuesta, se tomó como punto de inspiración pequeñas figuritas prehispánicas encontradas en acervos históricos, y como temas hemos escogido pequeñas aves que fueron las principales formas en las que hemos basado este diseño, flores, venados y unos mosaicos decorativos. Las principales formas de inspiración. La zona de cada figura que esta remarcada con el color azul significan las geometrías de donde hemos basado en gran parte las curvas que utilizamos para darle un cuerpo a nuestro instrumento. Estas curvas fueron utilizadas principalmente en los apoyos de la guitarra.



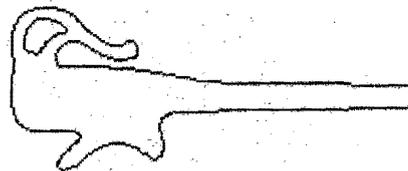
Hemos de saber cómo diseñadores que, cuando concebimos una idea para un diseño, este debe tener cambios importantes tanto en la forma como en la función según el caso. En nuestro caso particular lo primero que ocurrió con la estética de nuestro producto fue que estuvo íntimamente ligada a la función.

Como hemos mencionado en el capítulo de ergonomía Debemos mantener una diagonal de  $40^\circ$  a  $45^\circ$  para que el brazo derecho (que es el que ejecuta la plumilla) recargue una parte del antebrazo y que simultáneamente señale la zona del cuerpo de la guitarra que recarga con la pierna. Esto nos marcó una diagonal que debíamos respetar por cuestiones de ergonomía, y de ahí se derivaron varias formas que presentamos en la siguiente parte.

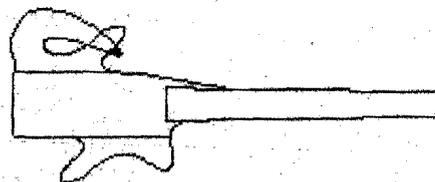
Presentare un pequeño resumen de formas que fueron evolucionando y al cabo de la investigación y experimentación concluimos con la de nuestro practicador.



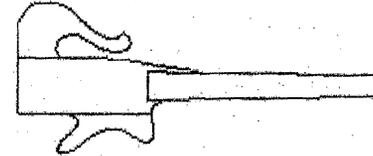
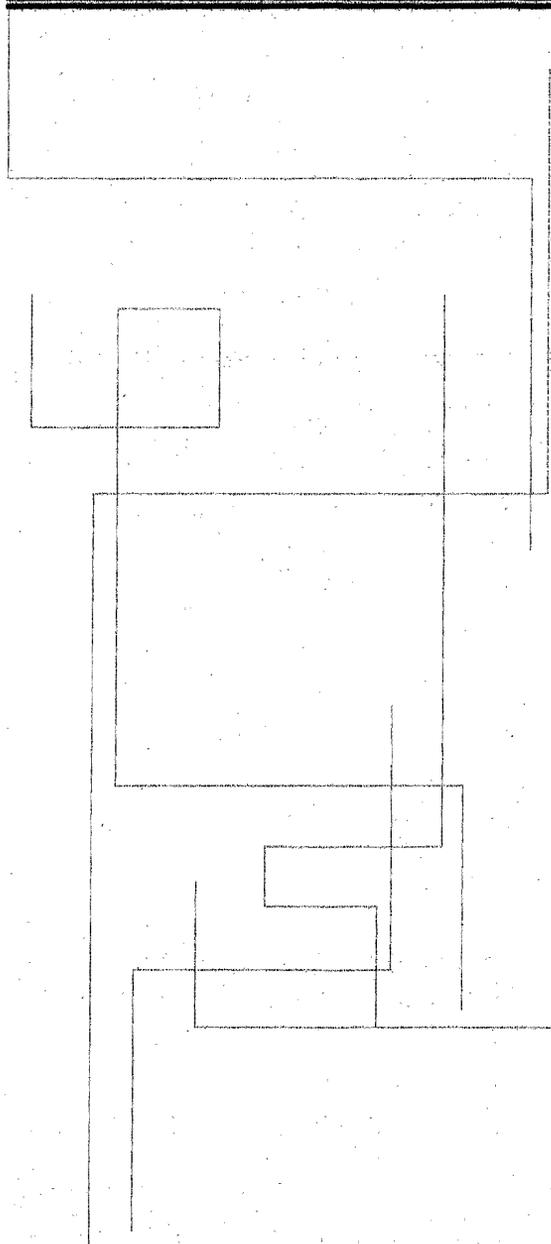
Esta primera imagen solo respetaba la diagonal que necesitábamos para en brazo derecho y la parte inferior de la guitarra en su apoyo de la pierna, daba flexibilidad de giro para que el instrumento pudiera ser balanceado de tal forma que el brazo de la guitarra llevara el ángulo que corresponde a una buena técnica. No era conveniente la forma y geometría por lo que se tuvo que buscar otra opción.



Haciendo énfasis en que habíamos tomado como inspiración figuras de animales llegamos a esta propuesta que si observamos con detenimiento podría parecer un ave, pero para algunos de nuestros encuestados costaba trabajo digerir la forma y, era visualmente muy pesada, además que en términos de producción era mas caro por el desperdicio de material que este presentaba esto porque la propuesta era en madera todo el cuerpo. Al término de todo un análisis llegamos a la conclusión que debíamos buscar otra opción.

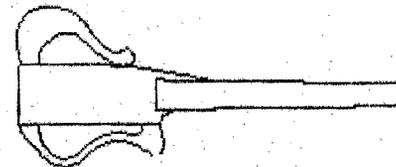


Llegamos a esta nueva forma en la que nuevamente utilizamos las formas geométricas mencionadas, pero no tuvo ninguna respuesta de parte de los encuestados, así que continuamos investigando.



Volvimos insistir nuevamente con esta forma pero era muy parecido a lo que estábamos haciendo pero el apoyo del brazo tuvo más aceptación porque en el modelo los encuestados decían que era mucho más cómodo que los anteriores por la volumetría que tenía, porque podían realmente recargar el antebrazo como debe ser para no lastimarse. El problema fue el peso visual que tenía el apoyo de la pierna. Sin embargo, al final de estos experimentos hice una evaluación de todas las propuestas que llevaba hasta ese momento y llegué a la conclusión de que tomadas solo las partes que habían funcionado en los experimentos anteriores podría llegar a lo que finalmente tendría como resultado para nuestro practificador.

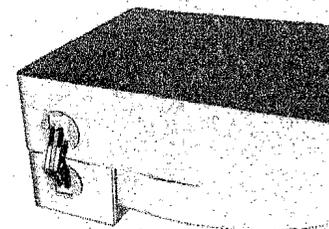
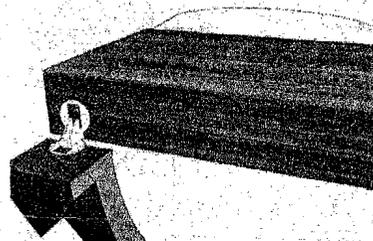
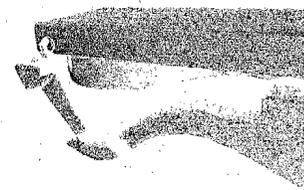
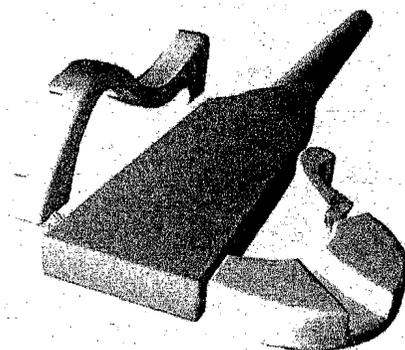
Así que como resultado obtuve esta forma, que además de presentar ergonómicamente las posiciones correctas de un ejecutante visualmente no es pesado, permite la misma flexibilidad que debe tener para que las posiciones de ejecución sean las correctas, pero al mismo tiempo que se puedan ajustar por sí solas según las características específicas de cada persona, ahora solo debíamos hacer un análisis de producción y solamente, debíamos hacer unos pequeños ajustes de simetría en el cuerpo principal que es donde van las pastillas. Ahora debíamos concentrarnos en los mecanismos de sujeción de los apoyos y al final resolvimos que estos apoyos debían ser de un material distinto, es decir plástico.

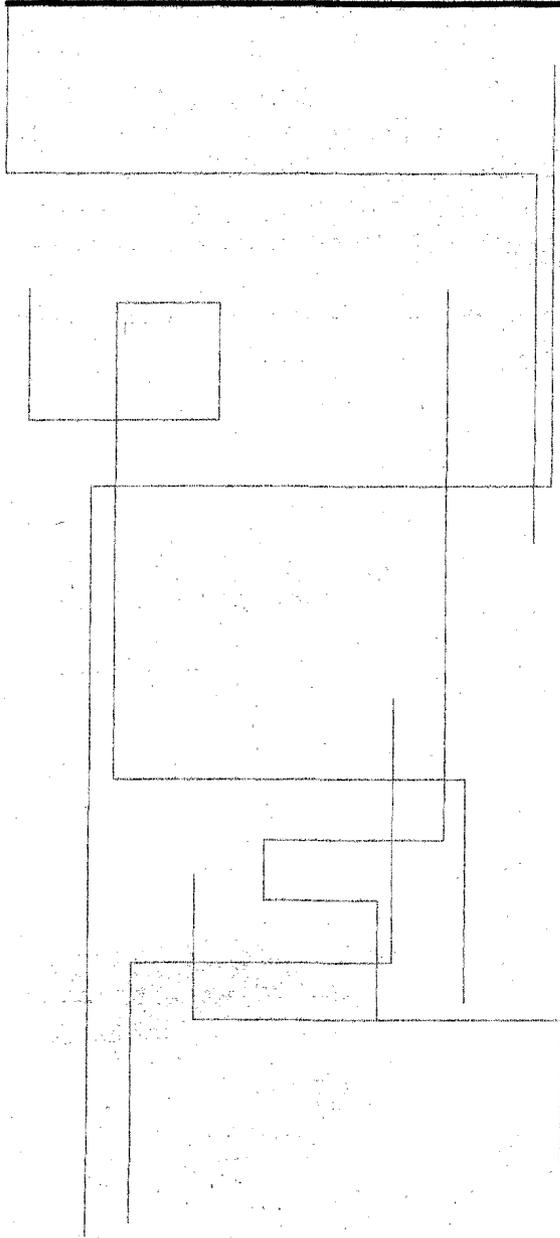


**PROPUESTA 1**

En estas primeras páginas se encuentra la propuesta que se tenía originalmente, el movimiento de las piezas con unas bisagras y el mecanismo de sujeción, que personalmente creo que no tiene muchas posibilidades debido al movimiento giratorio que presentan las piezas además de que por cuestiones de producción, se elevan los costos de manera considerable además del costo comercial de las bisagras.

La idea me gusta pero no hay mucho tiempo de parte de la empresa para dudar acerca del funcionamiento del mecanismo de sujeción.

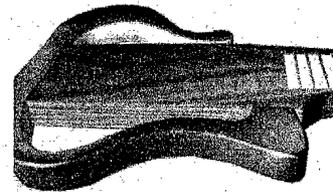
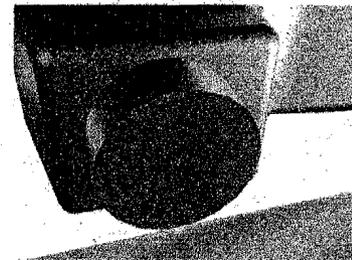
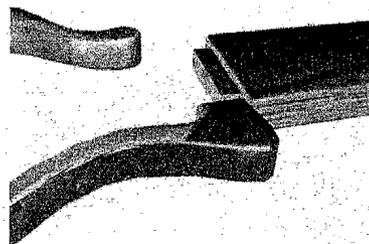
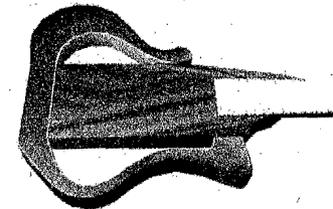
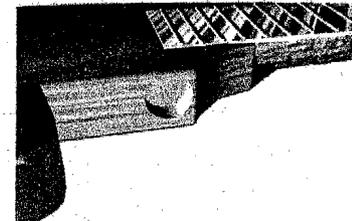
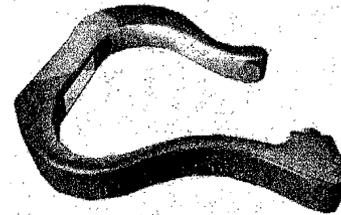




**Propuesta 2**

Esta segunda propuesta, muestra de una pieza completa de inyección de plástico que se arma y se desarma funcionando como macho y hembra, para asegurarnos de que las piezas se sujeten bien. En un extremo hay una pieza que se incrusta en la madera para evitar el movimiento de las mismas.

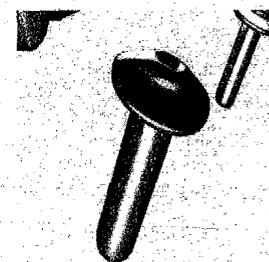
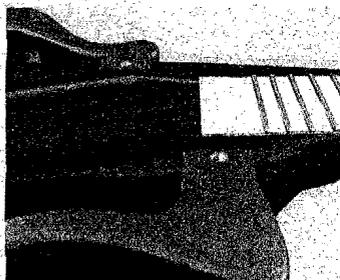
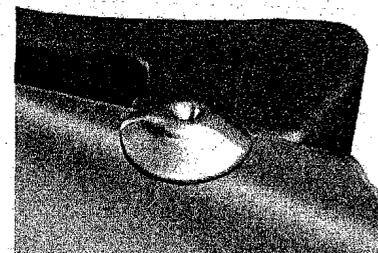
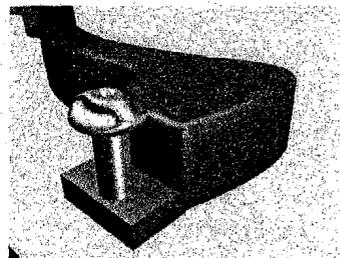
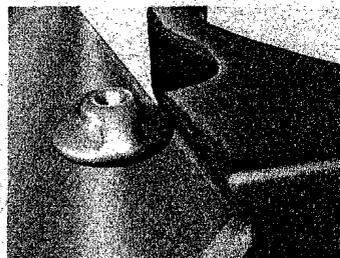
La idea es que el plástico sea flexible para evitar que se rompan. Esta propuesta fue rechazada ya que la pieza de los apoyos es muy ancha como para guardarla en un estuche pequeño.



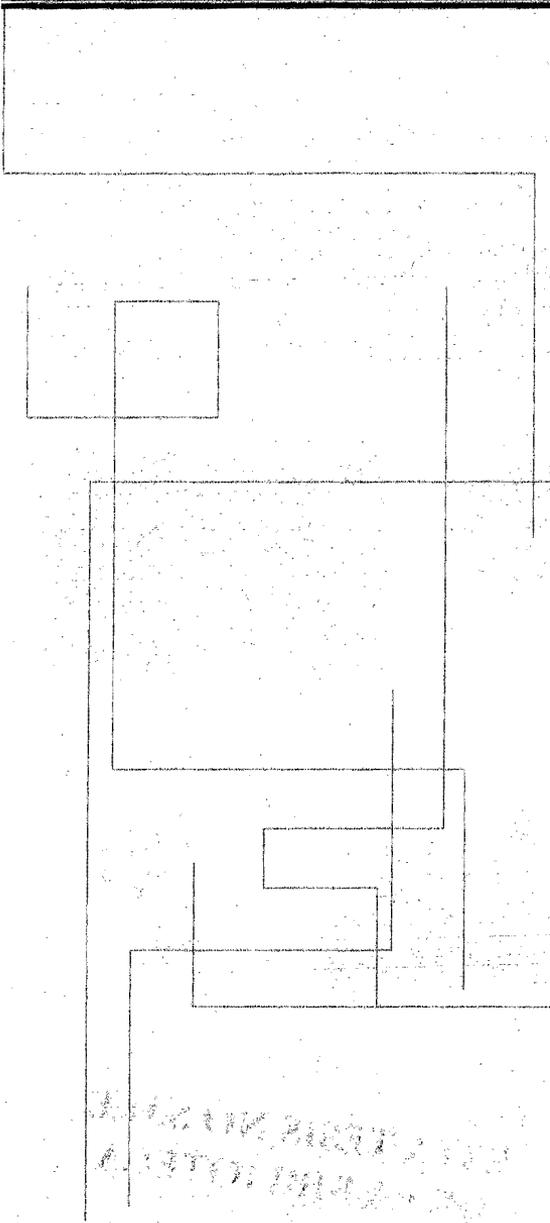
**PROPUESTA 3**

La propuesta que se presenta aquí consta de las mismas piezas plegables con las bisagras pero la solución para que no se doblen, es agregar un botón-tornillo de plástico flexible.

La propuesta es que esos botones vayan en la parte de atrás del instrumento, de tal forma que por el frente solo se ven los tornillos. Así por el frente no estorban las piezas que conforman este pequeño mecanismo. El tornillo sujeta a la pieza por la parte que se incrusta en la madera y de esta forma no se pueden rotar las piezas a menos que se retire el tornillo, lo malo de esta solución es que aun así lleva más piezas y por lo tanto más costos de producción.

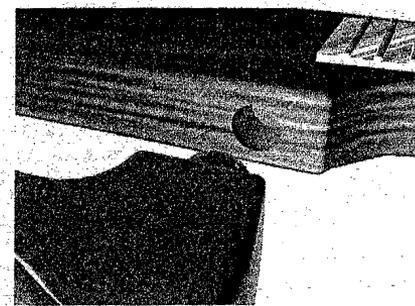
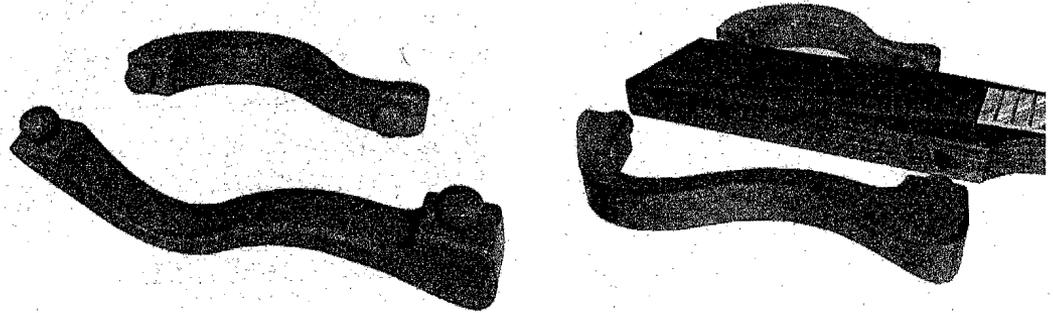


**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**



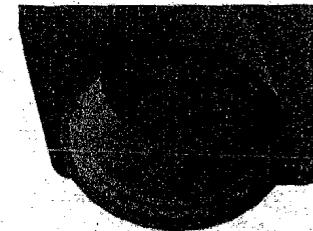
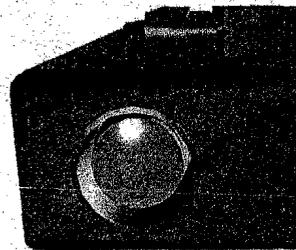
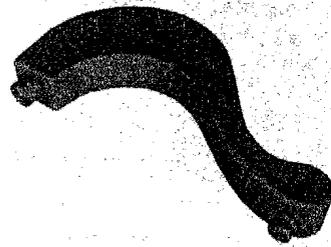
**PROPUESTA 4**

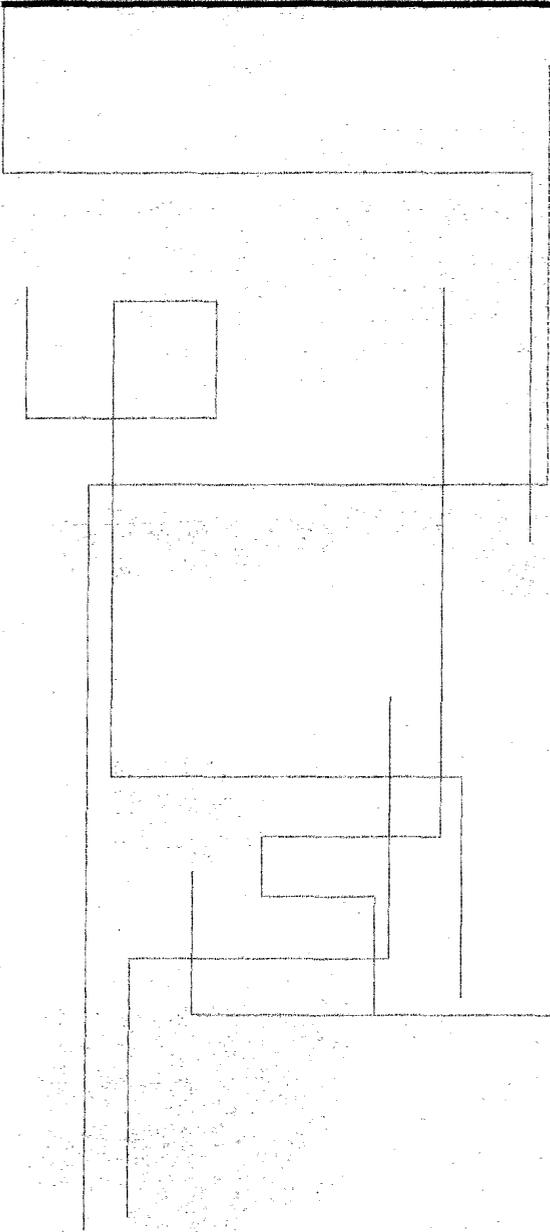
Esta es la propuesta más sencilla pues solo consta de que las piezas de los apoyos son independientes, y estas se deben retirar del instrumento solamente jalándolas, y para ponerlas se debe aplicar solo presión. La nueva tendencia es precisamente esta pero la ventaja que tenemos nosotros contra los instrumentos similares es sencillamente el precio. Los precios de la competencia son arriba de los 500 dólares y nuestro instrumento a lo mucho llegará a los 200 dólares.



**PROPUESTA 5**

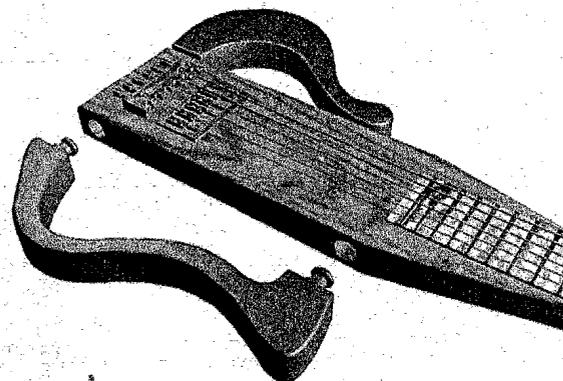
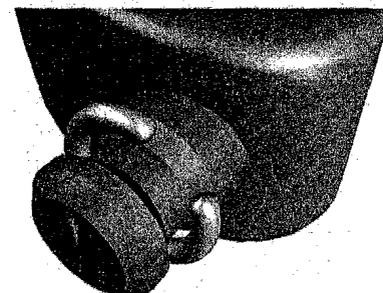
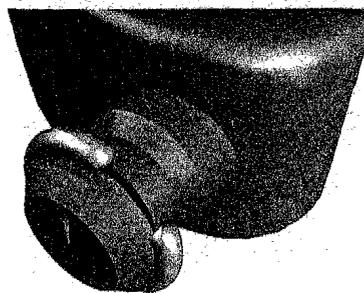
Esta Propuesta consta que en la base de nuestras piezas de plástico hay un pequeño cilindro que en su interior hay unas líneas que funcionan como rosca, esto es para que al colocar las piezas en el cuerpo hagan fricción con las líneas que hay en el cilindro que se encuentra en el interior del instrumento. Esto daría de alguna manera la sujeción que se necesita para que las piezas no estén flojas. Aquí el problema es que en el procedimiento para la fabricación de las piezas de plástico por la parte interna de los cilindros en el roto-moldeo es muy impreciso y necesitaría de más pasos de rectificación lo cual aumenta el costo de fabricación.





**PROPUESTA 6**

En esta propuesta, se llegó a la conclusión de que el camino a seguir para la solución del instrumento es que las piezas sean "quita-pon". La solución para que estas piezas no se salgan es que en el interior del cuerpo del instrumento exista un pequeño arillo flexible en plástico o en metal para que al introducir las piezas esta ejerza una presión. Habría que aplicar un jalón con fuerza para que esas puedan desprenderse. El problema es que eleva costos al desarrollar un objeto que sujete ese arillo al interior del cuerpo ya que debe existir un pequeño cilindro para no desgastar a la madera con la operación de quitar y poner los apoyos.



## **PRESENTACION**

### **DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

El producto al que se llegó consta de las siguientes partes:

El brazo comprendido por 22 trastes

Dos apoyos necesarios para la postura de la mano que pueden desprenderse para guardarlo en un espacio más pequeño.

Un jack para escuchar el sonido mediante un amplificador

Un botón para el control del volumen

6 cuerdas

Un puente headless

Una pastilla

### **VENTAJAS DEL NUEVO DISEÑO**

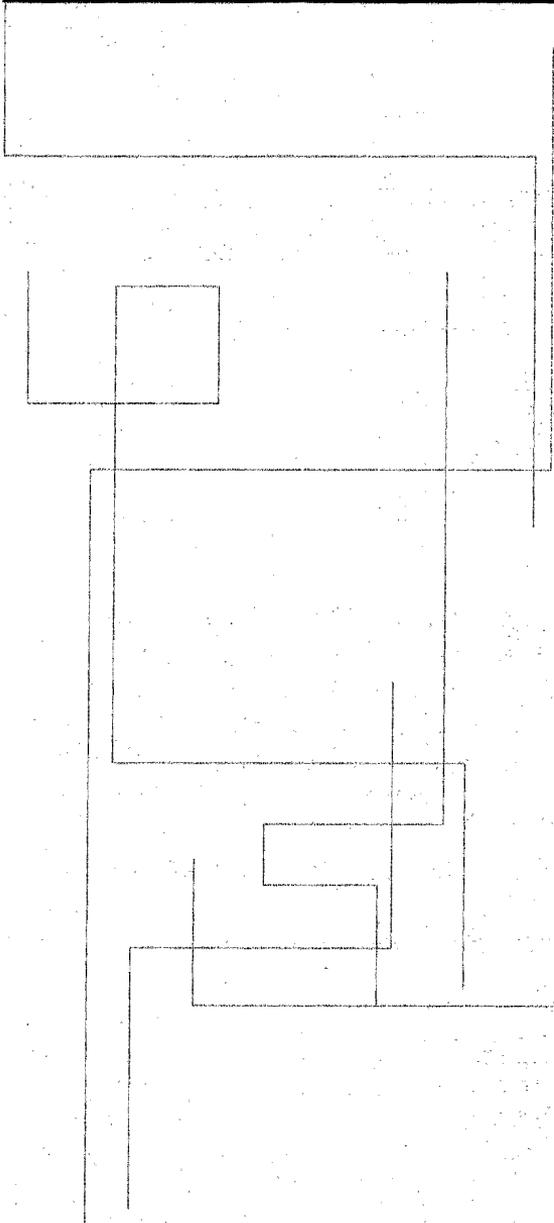
Es un instrumento que se pueden quitar los apoyos para poder guardarlo, la idea de este diseño es precisamente mantener las características generales de una guitarra normal, que se pueda tocar y escuchar la sesión de estudio.

También una de las características es que se guarda en un estuche no mayor a los 12 cm de ancho esto nos ayudará a reducir el espacio requerido para guardarlo.

Los materiales de fabricación son de muy buena calidad por lo que se garantiza un óptimo funcionamiento del mismo.

Las piezas electrónicas son comerciales en caso de que se requiera cambiar por si alguna comienza a fallar.

El volumen que se le pone es el necesario para lograr que no lastime el sentido auditivo.



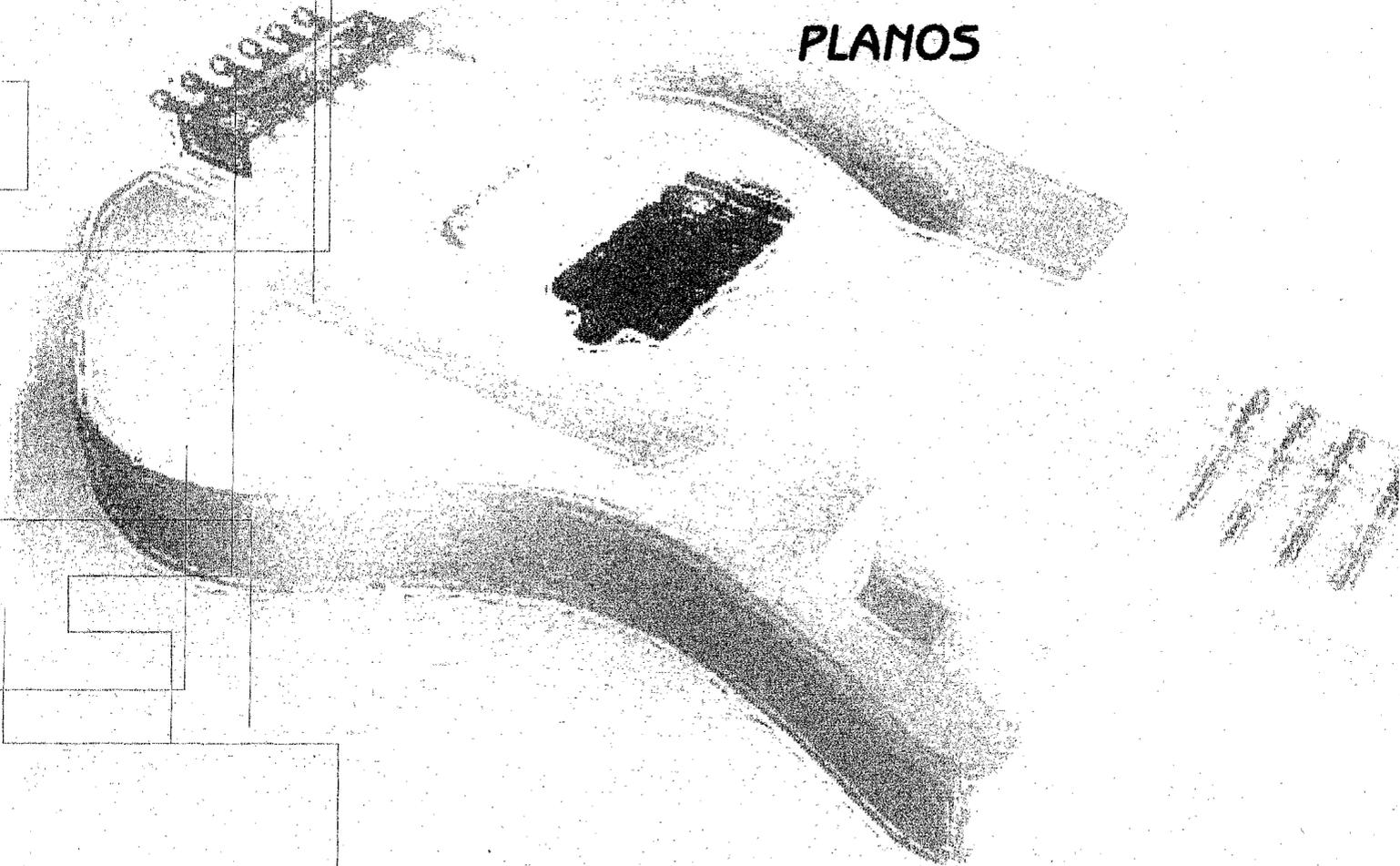
Uno de los puntos más importantes es que: la mayor parte de la nueva generación de instrumentos desarmables como la actualmente Yamaha está fabricando, son muy caros y en su mayoría son electroacústicos. Nuestro producto es eléctrico como funciona la gran mayoría de las guitarras eléctricas.

El costo del producto es un poco elevado porque la cantidad de producción comparada con Guitarras Fender es grande, por lo que se tiene que introducir al mercado con el costo justo para poder entrar al mercado y posteriormente aumentar esa demanda y bajar los costos de producción. Todas las piezas son 100% maquinables inclusive aquellas que tuvieron que diseñarse especialmente para nuestro producto.

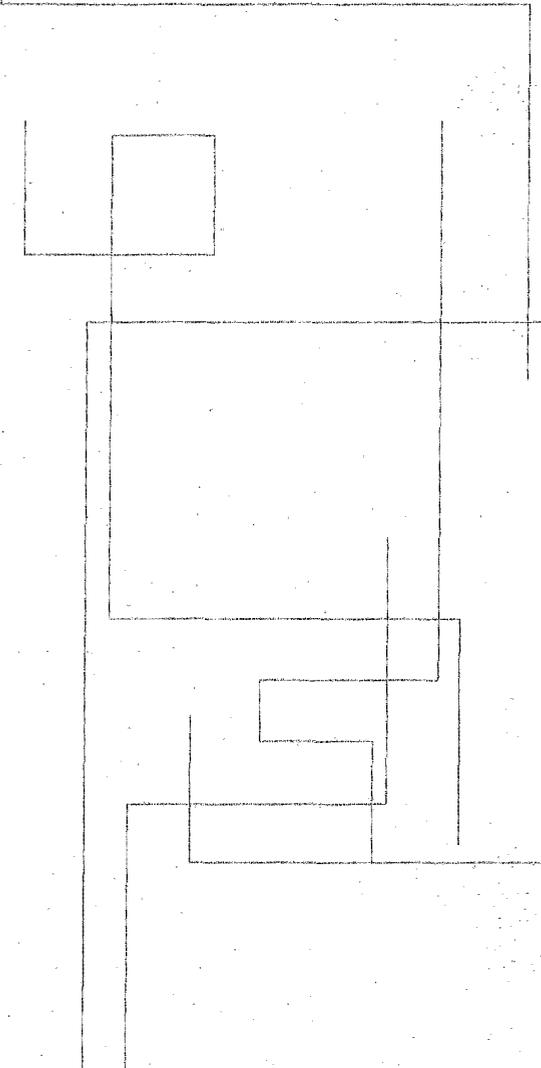
### **CONCLUSIONES**

El desarrollo de este diseño, me llevo a encontrarme con muchos problemas de diseño por las cuerdas, no era posible doblar el brazo por la misma razón. Se llevaron semanas enteras tratando de solucionar el problema. De hecho es satisfactorio saber que se pudo concretar el perfil del producto que se me fue entregado por la empresa y a la vez cumplir con los requerimientos que mi director de Tesis pidió. El trabajo fue duro, pero con la satisfacción de que se logro un nuevo instrumento de estudio 100% en México.

# PLANOS

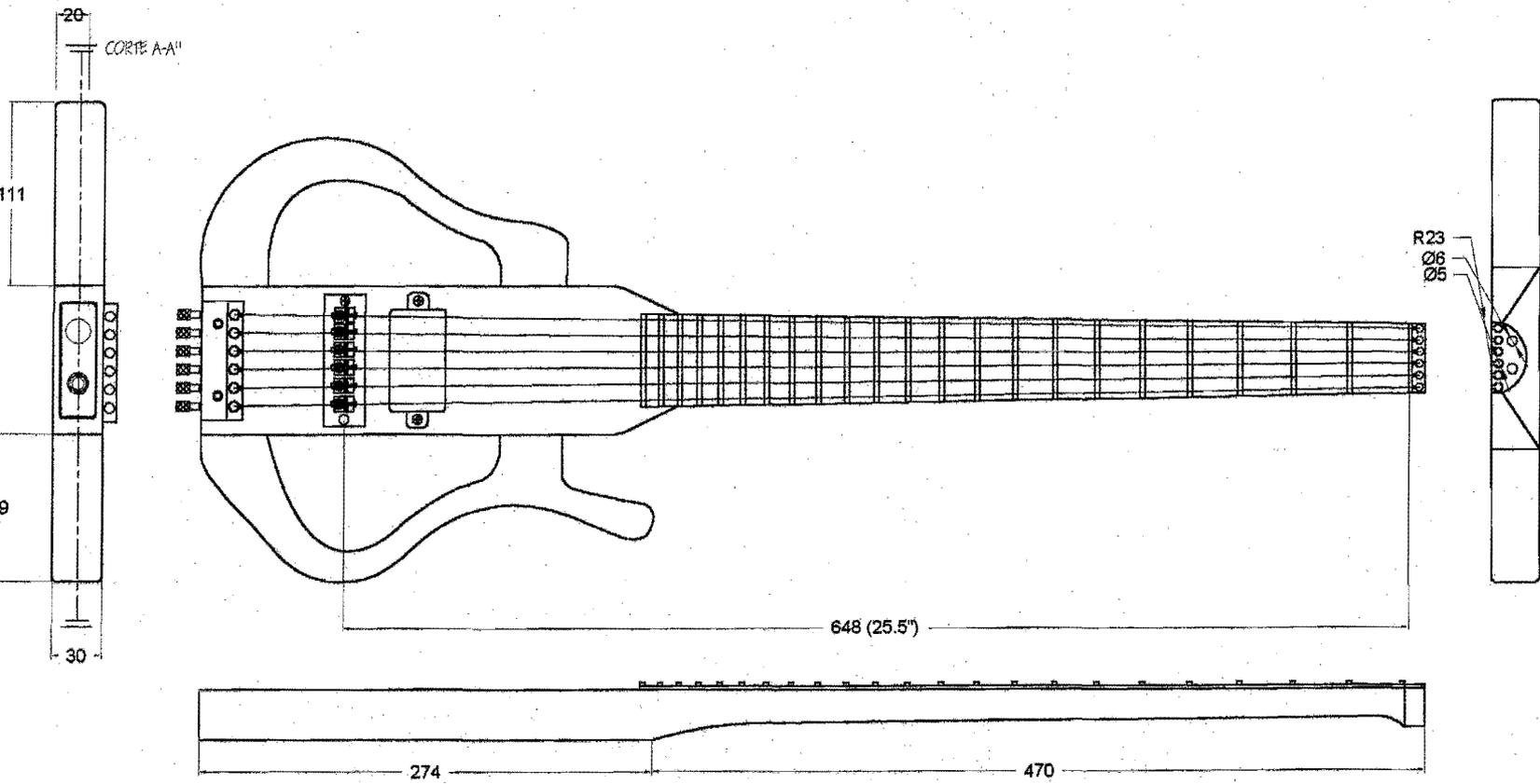


## ESPECIFICACIONES



NUM. PIEZA	NOMBRE	PLANO	CANTIDAD	MATERIAL	PROCESO	EMPRESA
1	Cuerpo		1	Hard Maple	Maquinado	
2	Brazo		1	Hard maple	Maquinado	
3	Alma 18"		1	Acero Inoxidable	Maquinado	All parts
4	Trastes		22	Níquel/ plata	Extrusión	D' marzio
5	Cuerdas		6	Acero inoxidable	Extrusión-trenzado	ERNIE BALL
6	CABEZA		1	Acero	Maquinado	Wilkinson
7	puente		1	Acero Inoxidable	Maquinado	Wilkinson
8	PASTILLA		1	Níquel-cobalto	Ensamblado	Seymour Duncan
9	JACK		1	Metal	Ensamblado	All parts
10	Tono-volumen		1	Plástico	Inyección	All parts
11	Knobs		2	Acero	Maquinado	All parts
12	Seguros		2	Acero	Fundición	All parts
13	Apoyo Brazo		1	Nylon	Inyección	
14	Apoyo pierna		1	Nylon	Inyección	
15	Tornillos		18	Acero		
16	Estuche		1	Lona	Costura	DE LA ROSA
17	CAJA		1	Cartón c18	Suaje	
18	NUEZ		1	Bronce	Maquinado	

No	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



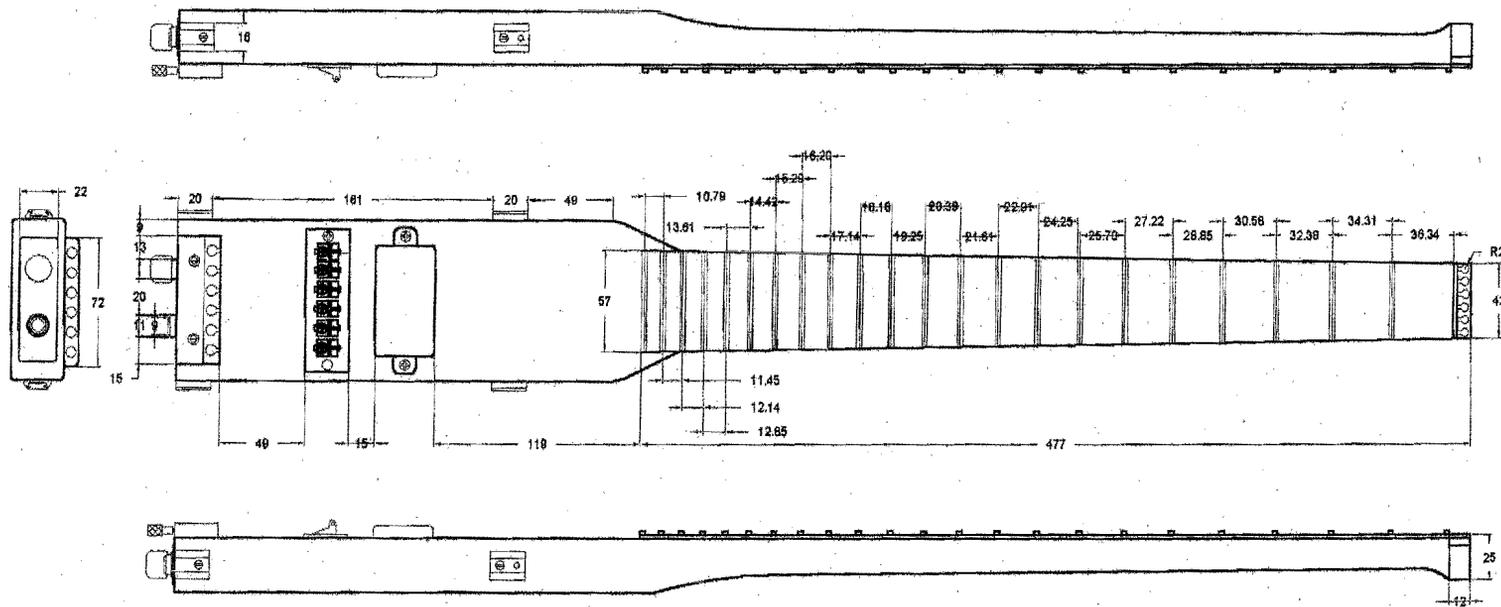
Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano I	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Vistas Generales	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/ 4

No. Coord.

Modificación

Fecha

Autorizo



Claudia Gutiérrez  
Rodríguez

CIDI-UNAM

Practicador de guitarra eléctrica

Plano 2



Fecha:  
21 feb/2005

F. carta

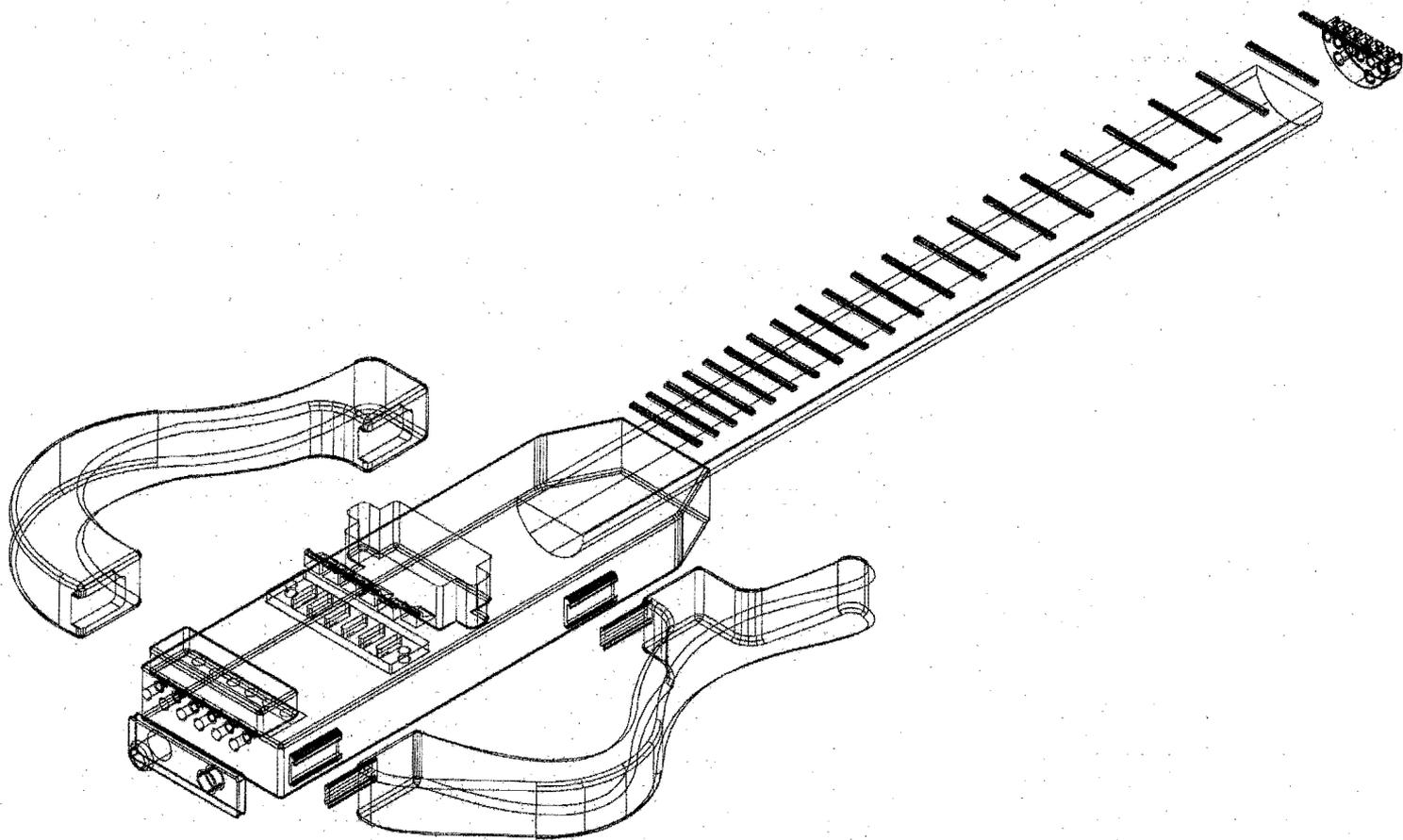
Vistas Generales  
Mecanismos

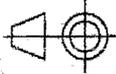
Director:  
Ulrich Scharer Sauberli

Cotas mm

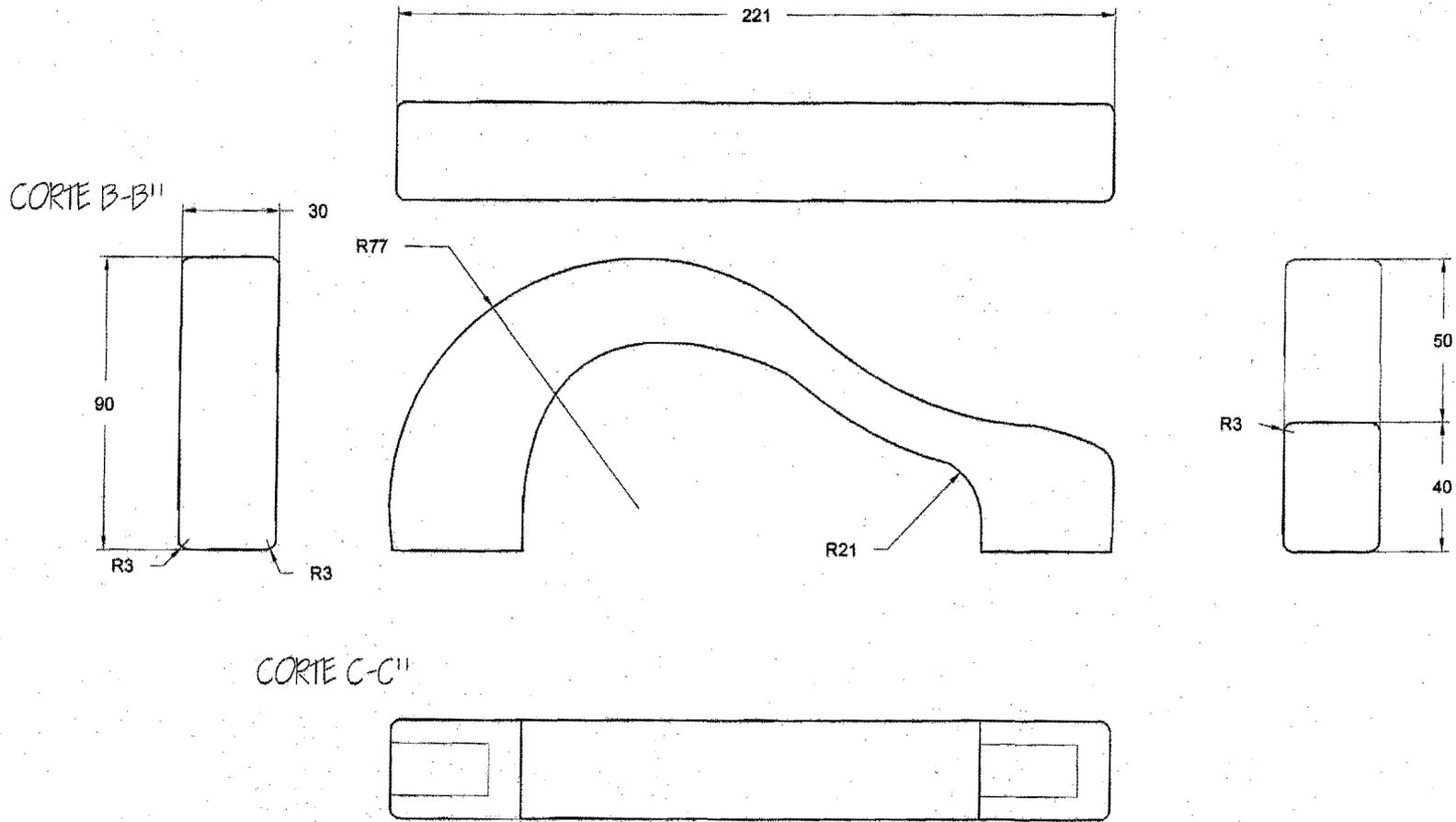
Esc. 1/4

1	2	3	4	5	6
No.	Coord.	Modificación		Fecha	Autorizo



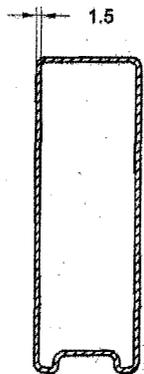
Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 3	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Despiece General	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/3

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo

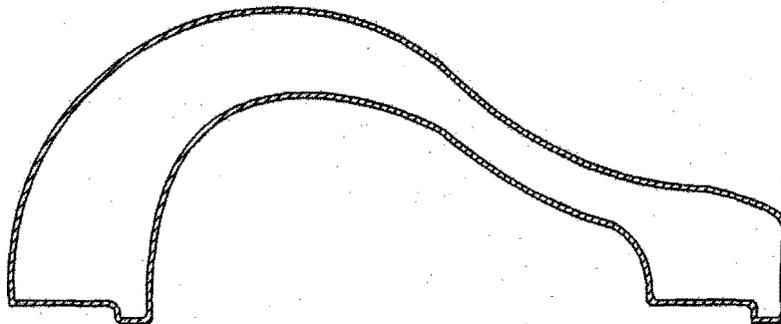


Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 4	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Vistas Generales Apoyo del brazo	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/2

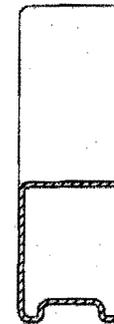
1	2	3	4	5	6	
No	Coord.	Modificación			Fecha	Autorizo



CORTE C-C''



CORTE B-B''



CORTE D-D''

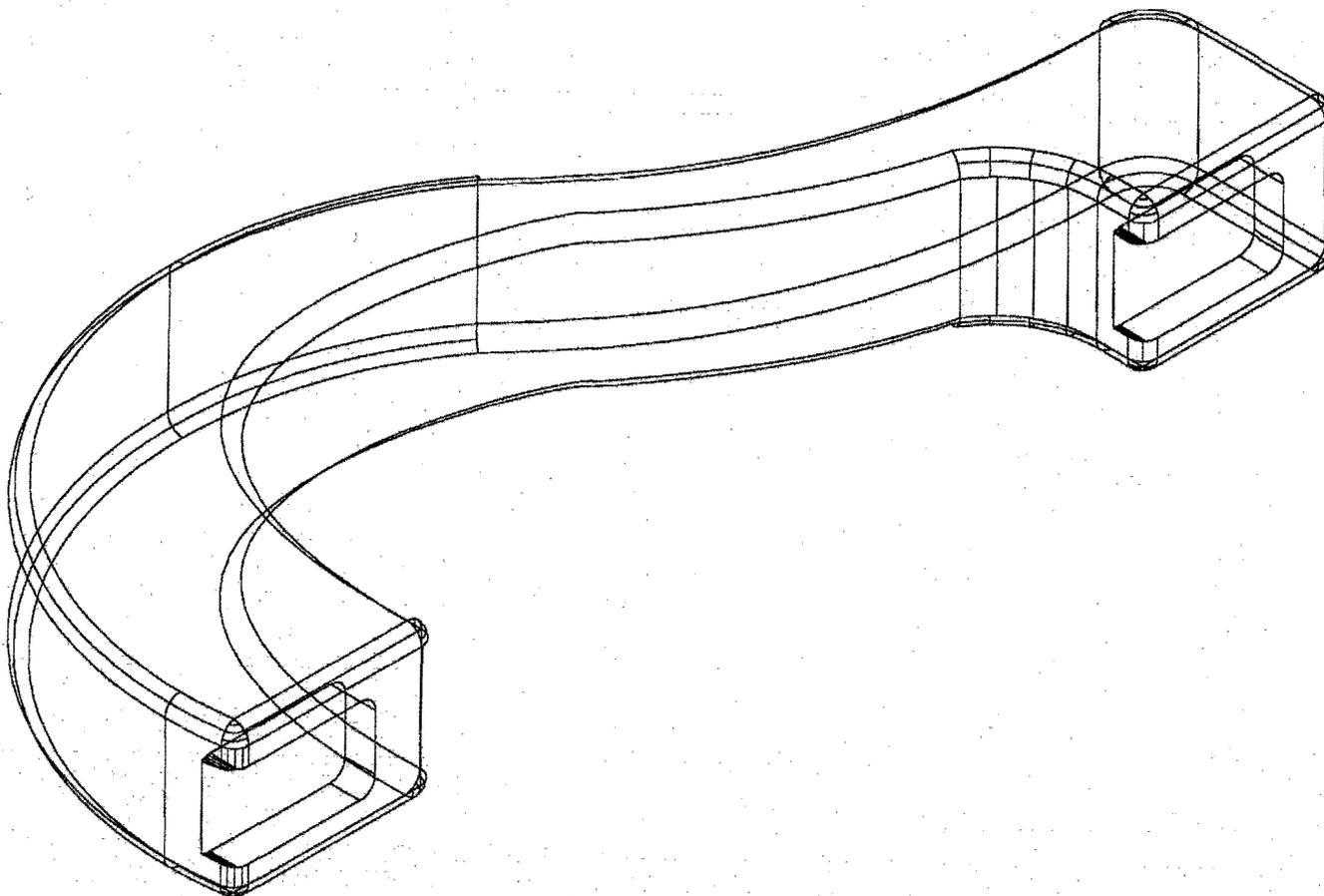
Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 5	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Cortes Apoyo del brazo	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/2

No. Coord.

Modificación

Fecha

Autorizo

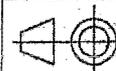


Claudia Gutiérrez  
Rodríguez

CIDI-UNAM

Practicador de guitarra eléctrica

Plano 6



Fecha:  
21 feb/ 2005

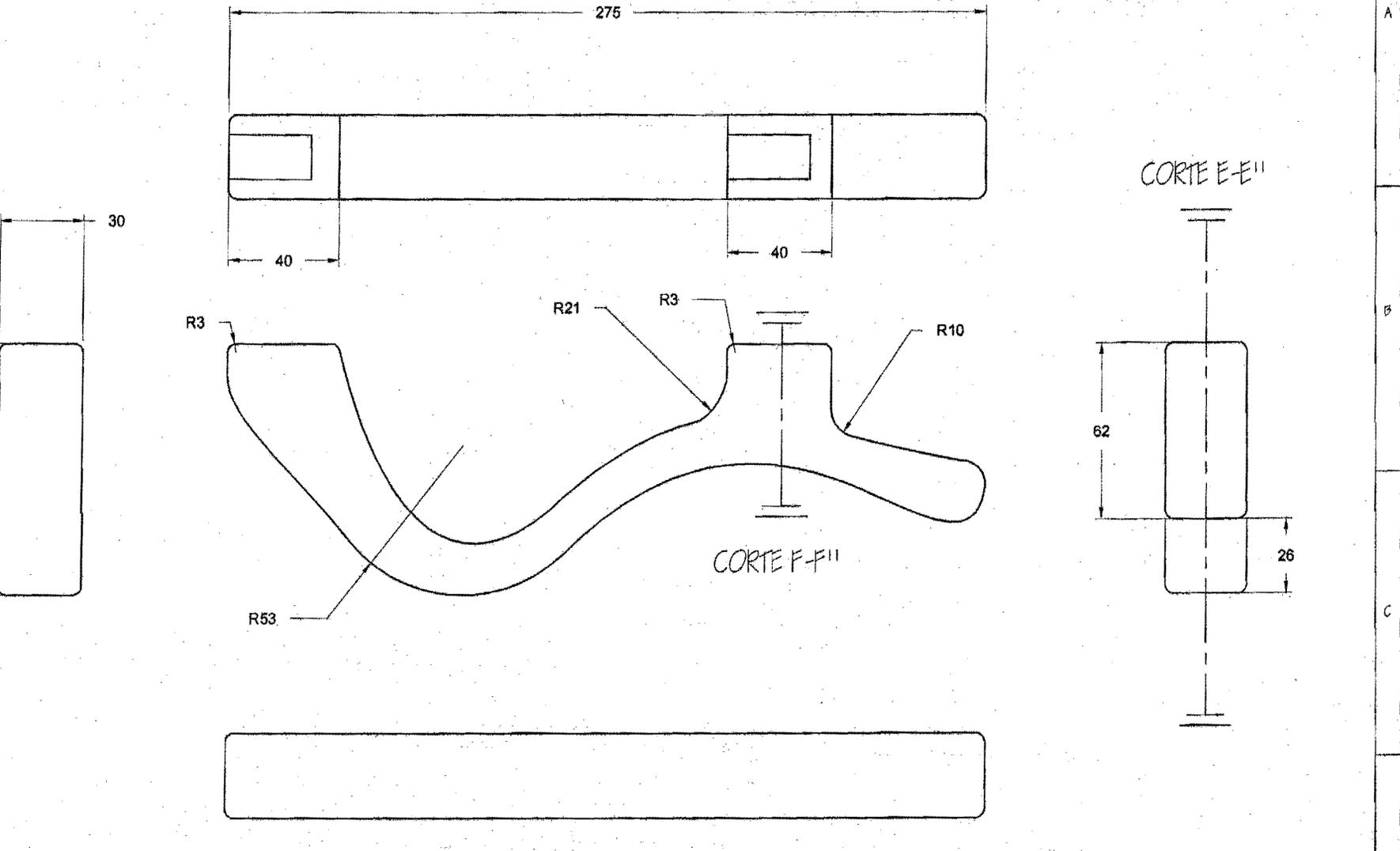
F. carta

Perspectiva

Director:  
Ulrich Scharer Sauberli

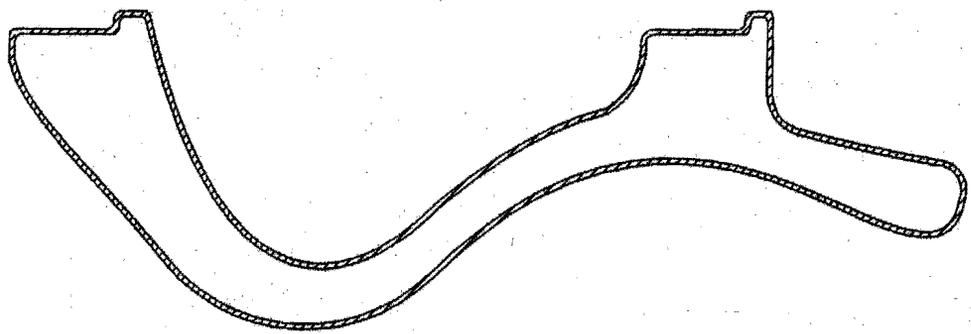
Cotas mm Esc. 1/1

No	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo

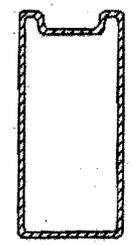


Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 7	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Vistas Generales Apoyo de la pierna	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/2

1	2	3	4	5	6
No.	Coord.	Modificación		Fecha	Autorizo



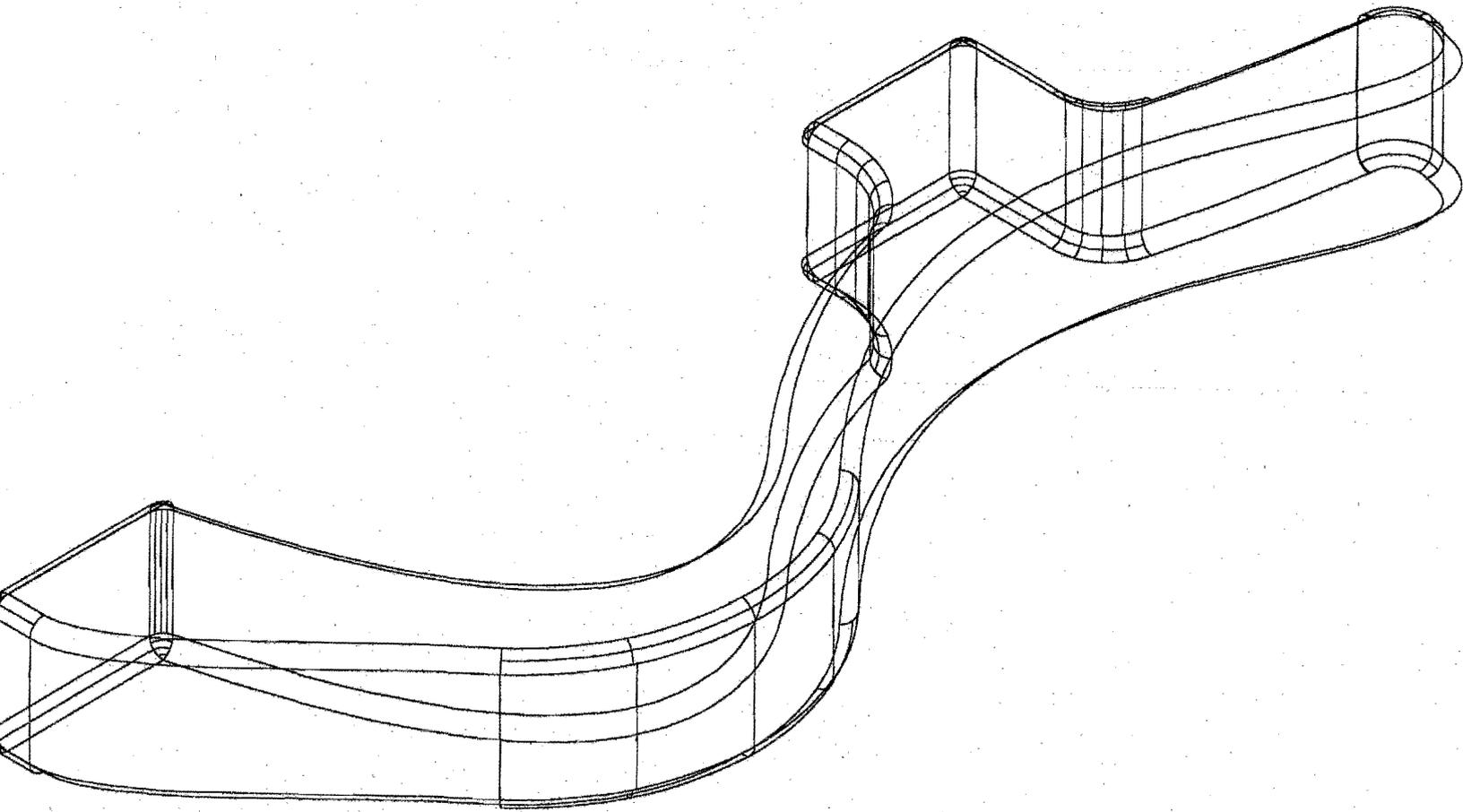
CORTE E-E''



CORTE F-F''

Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 8	
Fecha: 21 feb/ 2005	F. carta	Cortes Apoyo de la pierna	Director: Ulrich Scharer Saubertli	Cotas mm	Esc. 1/2

	2	3	4	5	6	
No	Coord.	Modificación			Fecha	Autorizo

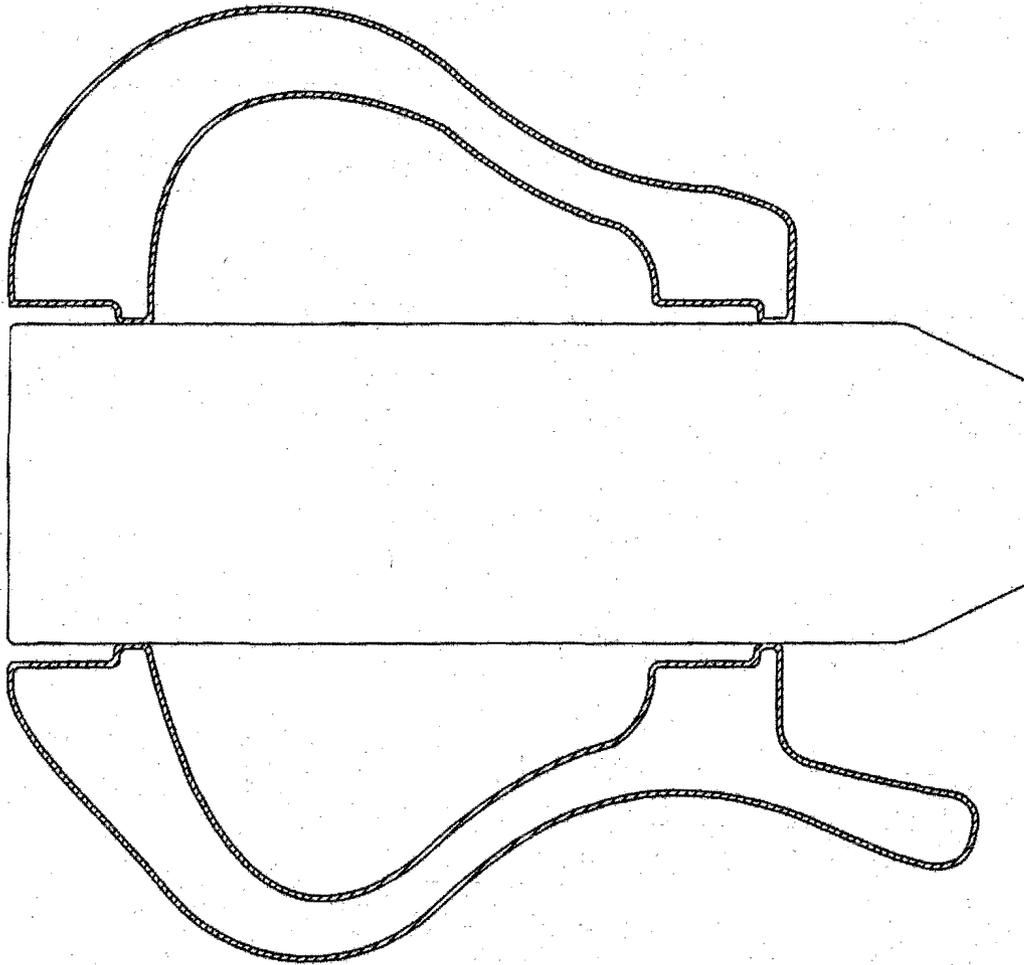


A  
B  
C

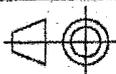
Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 9	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Perspectiva Apoyo de la pierna	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/1

No	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo

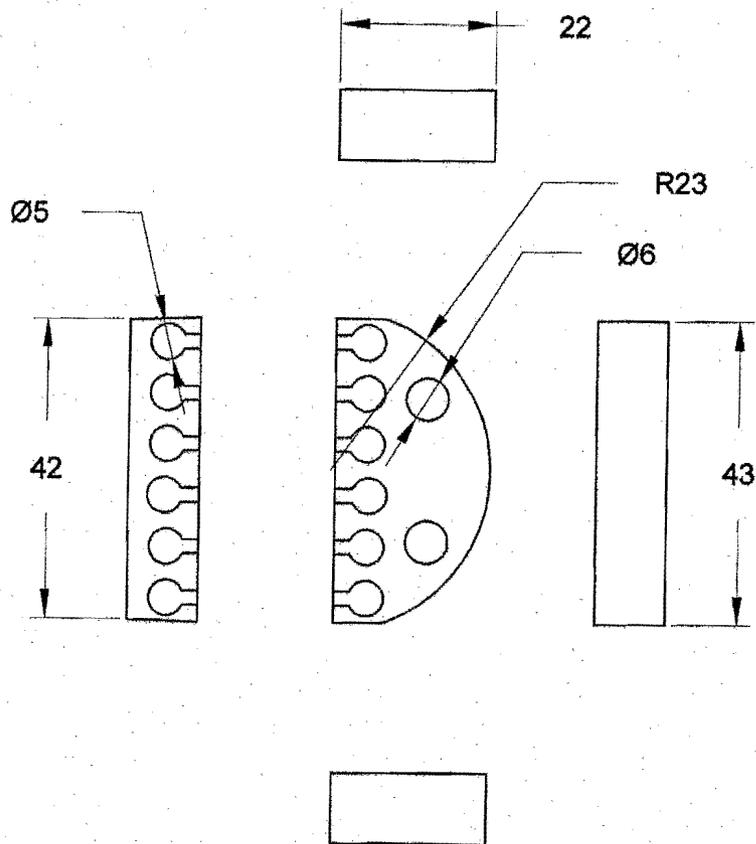
CORTE A-A''



A  
B  
C  
D

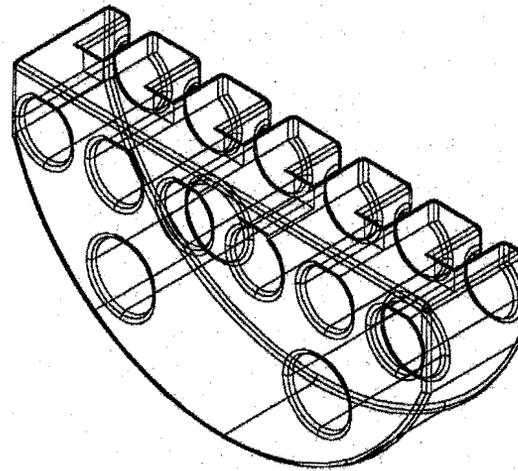
Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica	Plano 10	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F: carta	Corte A- A''	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm Esc. 1/ 2

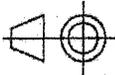
No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



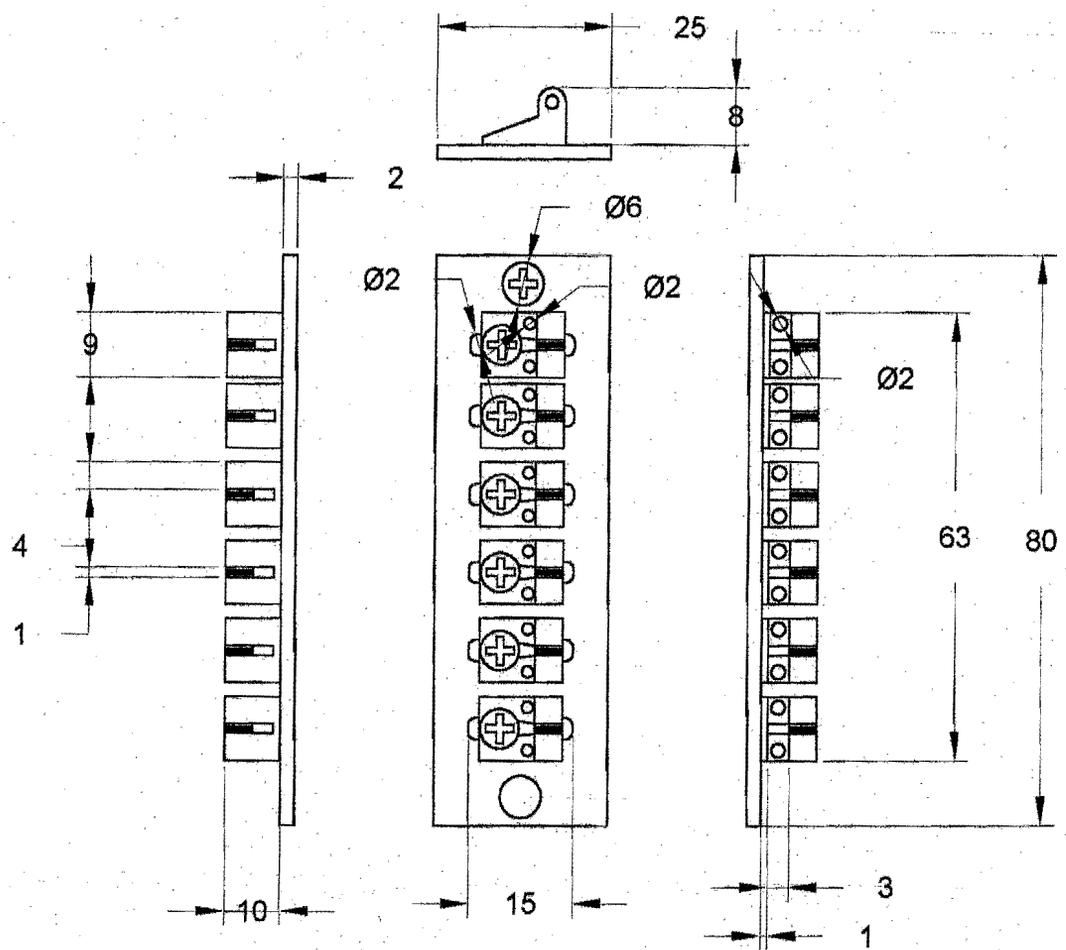
Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano II	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Vistas Generales Cabeza, puente Headless	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/1

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 12	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Perspectiva	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 2/1

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo

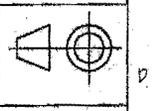


Claudia Gutiérrez  
Rodríguez

CIDI-UNAM

Practicador de guitarra eléctrica

Plano 13



Fecha:  
2/ feb/ 2005

F. carta

Vistas Generales  
Puente central

Director:  
Ulrich Scharer Sauberli

Cotas mm

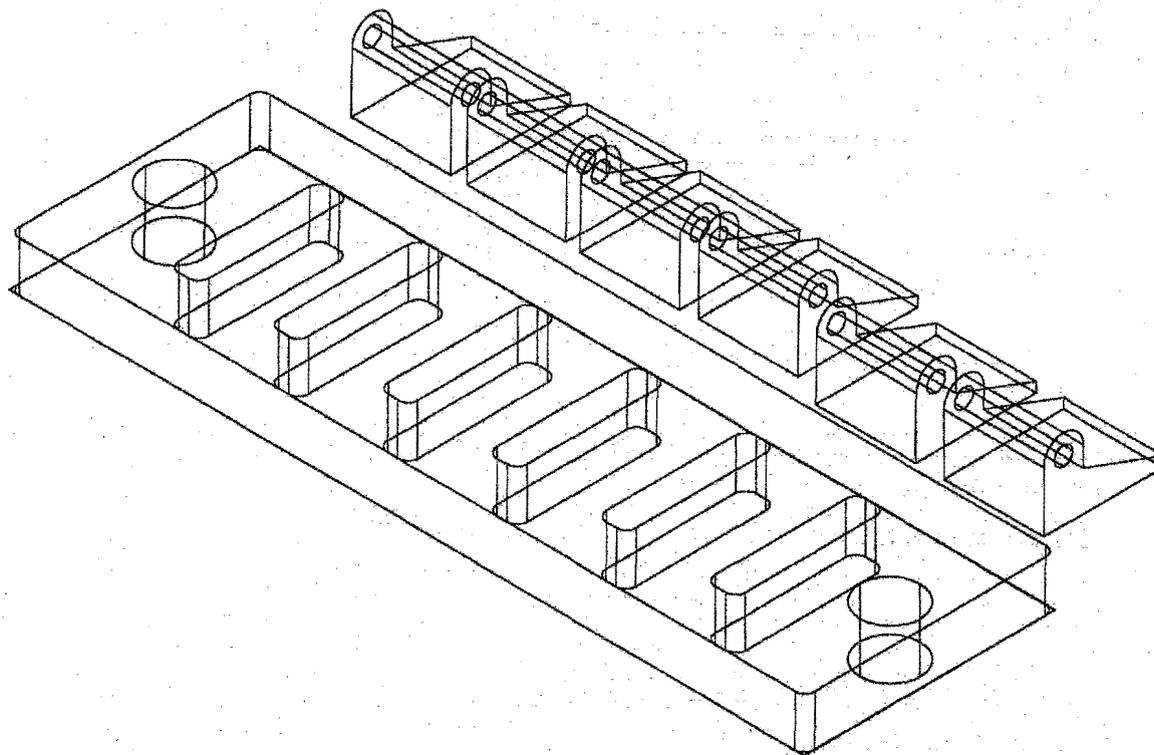
Esc. 1/1

No. Coord.

Modificación

Fecha

Autorizo

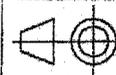


Claudia Gutiérrez  
Rodríguez

CIDI-UNAM

Practicador de guitarra eléctrica

Plano 14



Fecha:  
2/ feb/ 2005

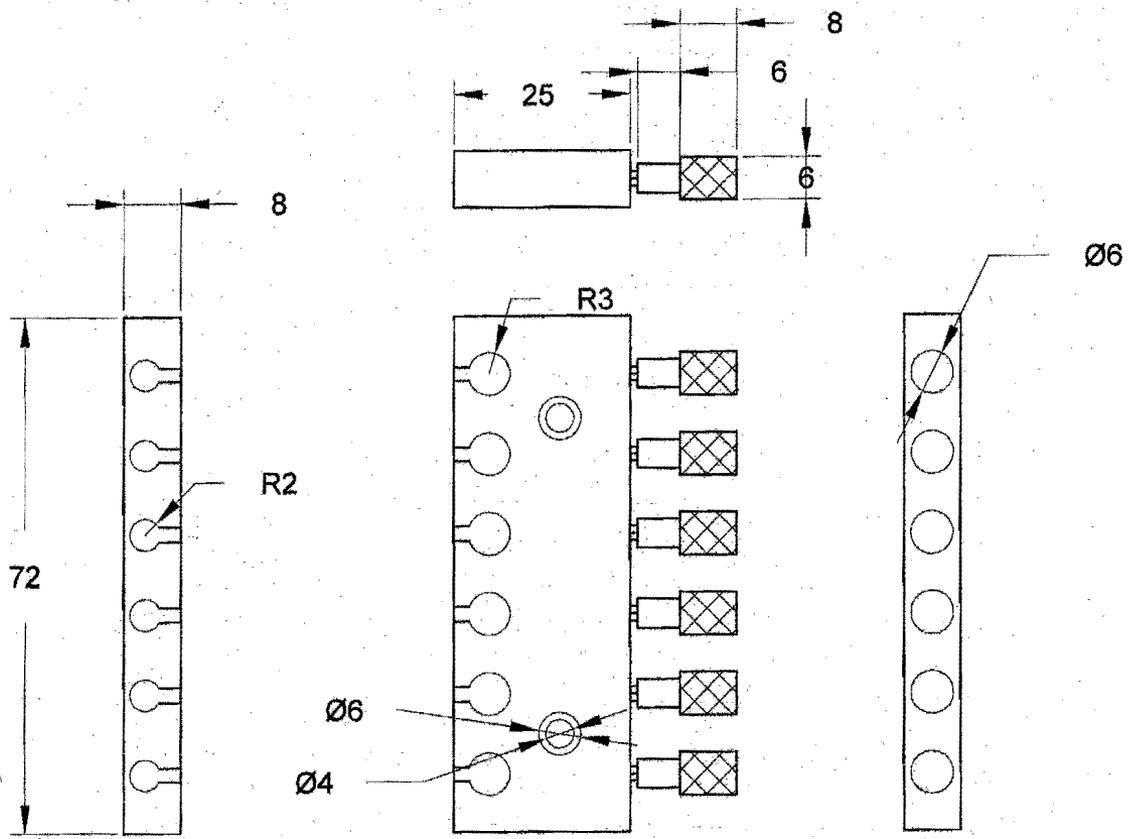
F. carta

Perspectiva

Director:  
Ulrich Scharer Sauberli

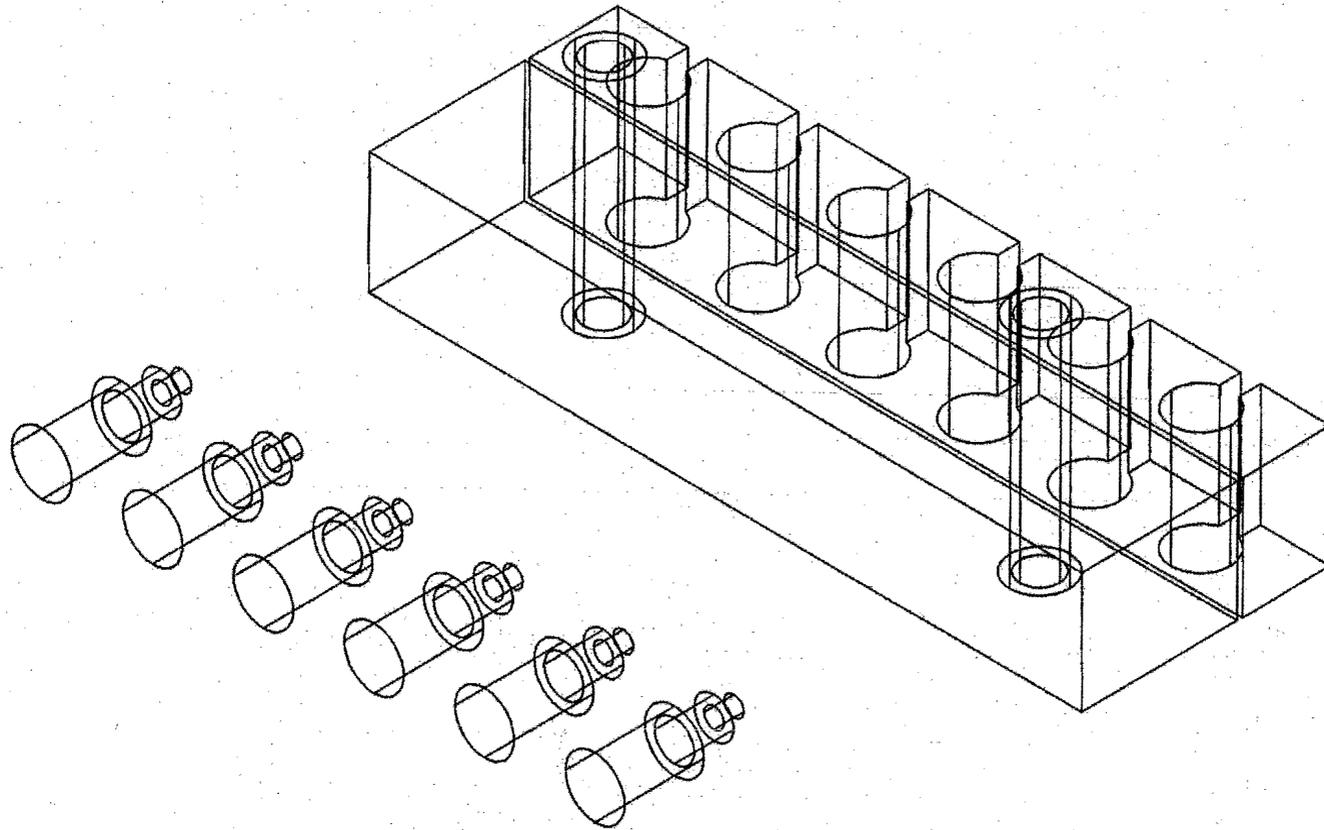
Cotas mm Esc. 2/1

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica	Plano 15	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Vistas Generales Afinador	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm Esc. 1/1

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



Claudia Gutiérrez  
Rodríguez

CIDI-UNAM

Practicador de guitarra eléctrica

Plano 16



Fecha:  
2/ feb/ 2005

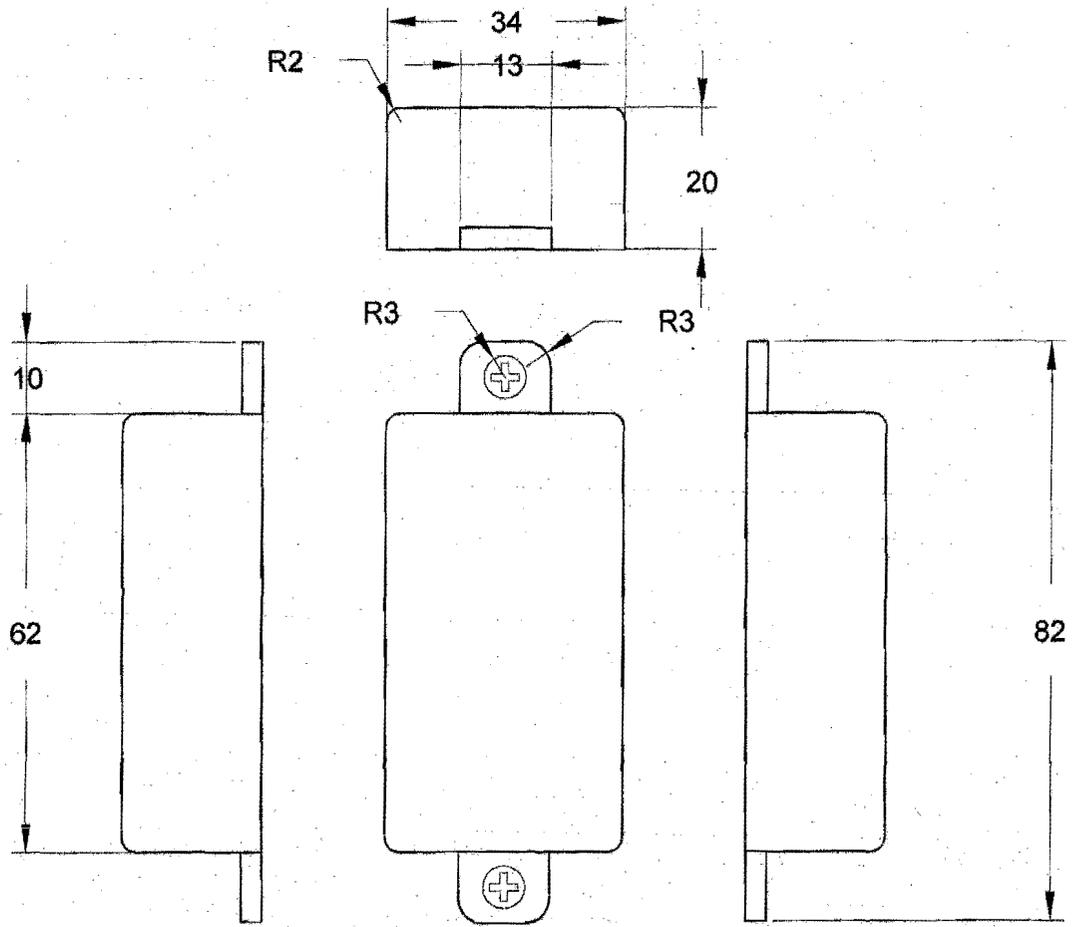
F. carta

Perspectiva

Director:  
Ulrich Scharer Sauberli

Cotas mm Esc. 2/1

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo

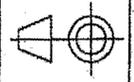


Claudia Gutiérrez  
Rodríguez

CIDI-UNAM

Practicador de guitarra eléctrica

Plano 17



Fecha:  
2/ feb/ 2005

F. carta

Vistas Generales  
Pastilla

Director:  
Ulrich Scharer Sauberli

Cotas mm

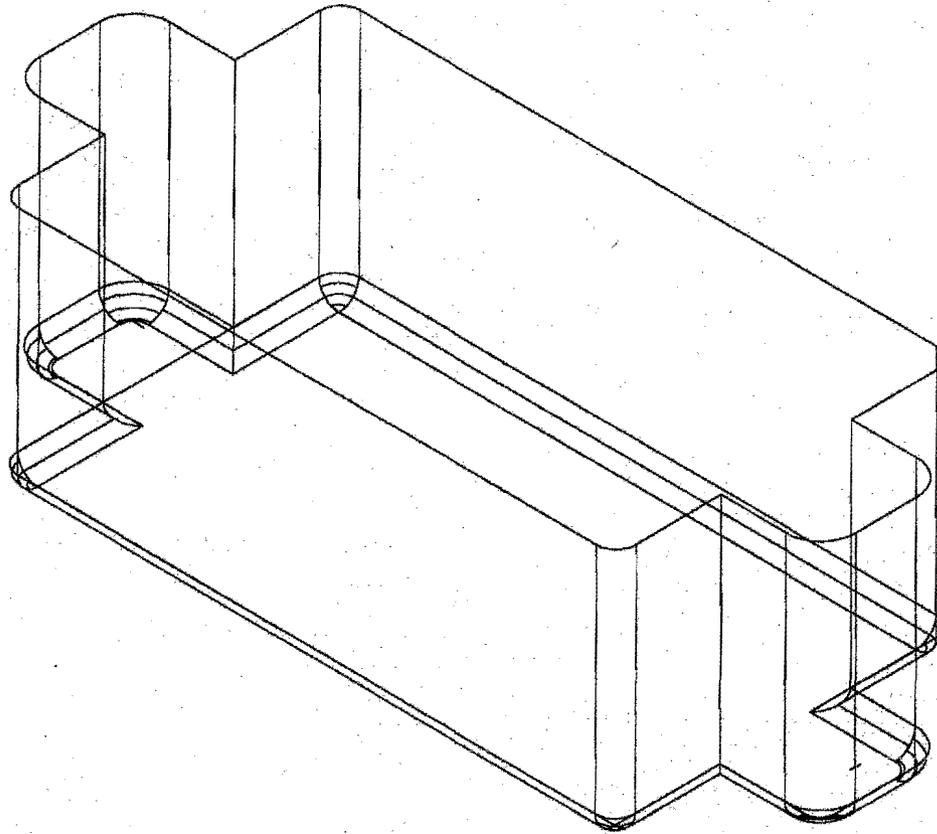
Esc. 1/1

No. Coord.

Modificación

Fecha

Autorizo



Claudia Gutiérrez  
Rodríguez

CIDI-LINAM

Practicador de guitarra eléctrica

Plano 18



Fecha:  
2/ feb/ 2005

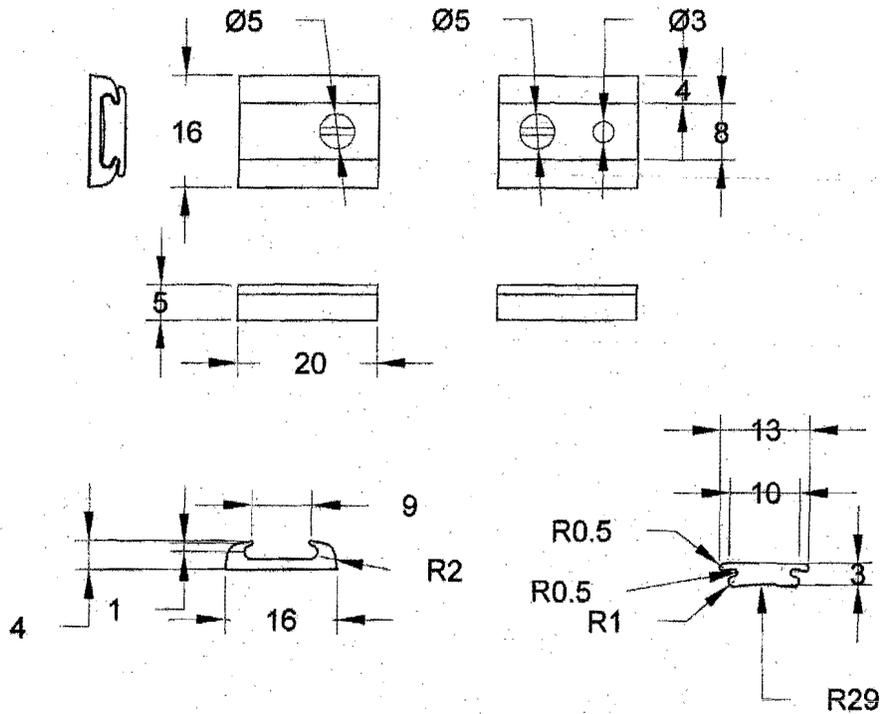
F. carta

Perspectiva

Director:  
Ulrich Scharer Sauberli

Cotas mm Esc. 2/1

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



Claudia Gutiérrez  
Rodríguez

CIDI-UNAM

Practicador de guitarra eléctrica

Plano 19



Fecha:  
2/ feb/ 2005

F. carta

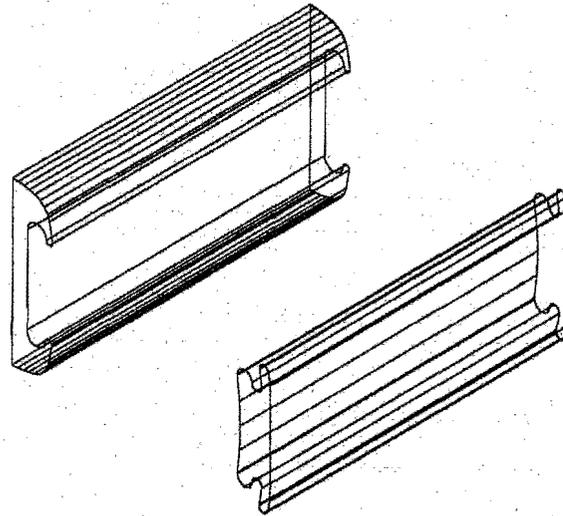
Vistas Generales  
Rieles

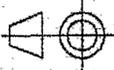
Director:  
Ulrich Scharer Sauberli

Cotas mm

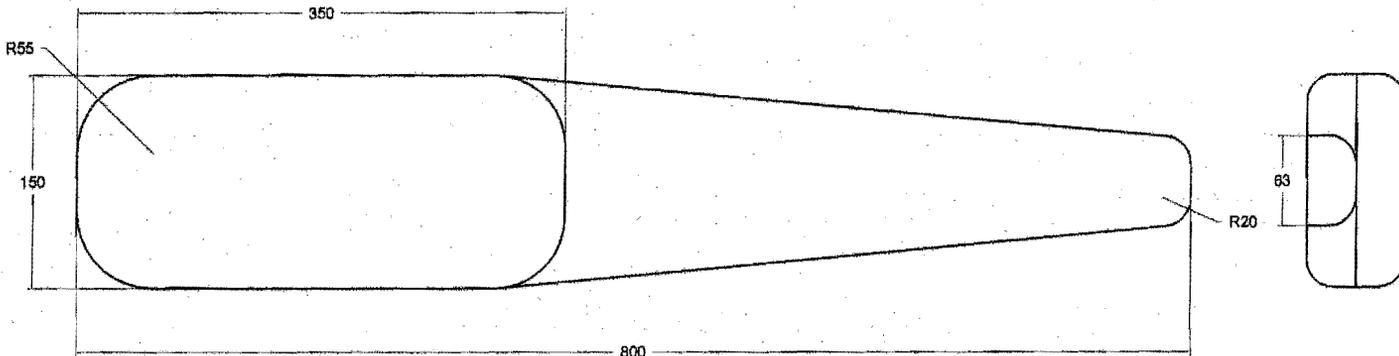
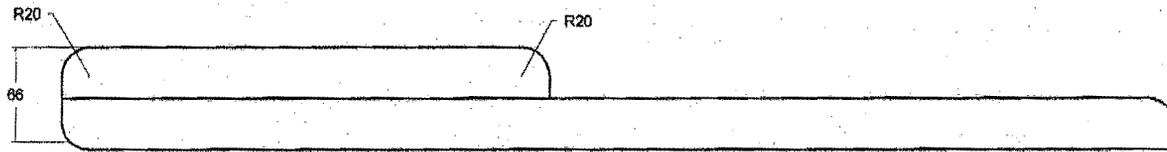
Esc. 1/1

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 20	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Perspectiva	Director: Ulrich Scharer Sauberti	Cotas mm	Esc. 2/1

No	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo

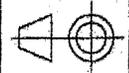


Claudia Gutiérrez  
Rodríguez

CIDI-UNAM

Practicador de guitarra eléctrica

Plano 21



Fecha:  
2/ feb/ 2005

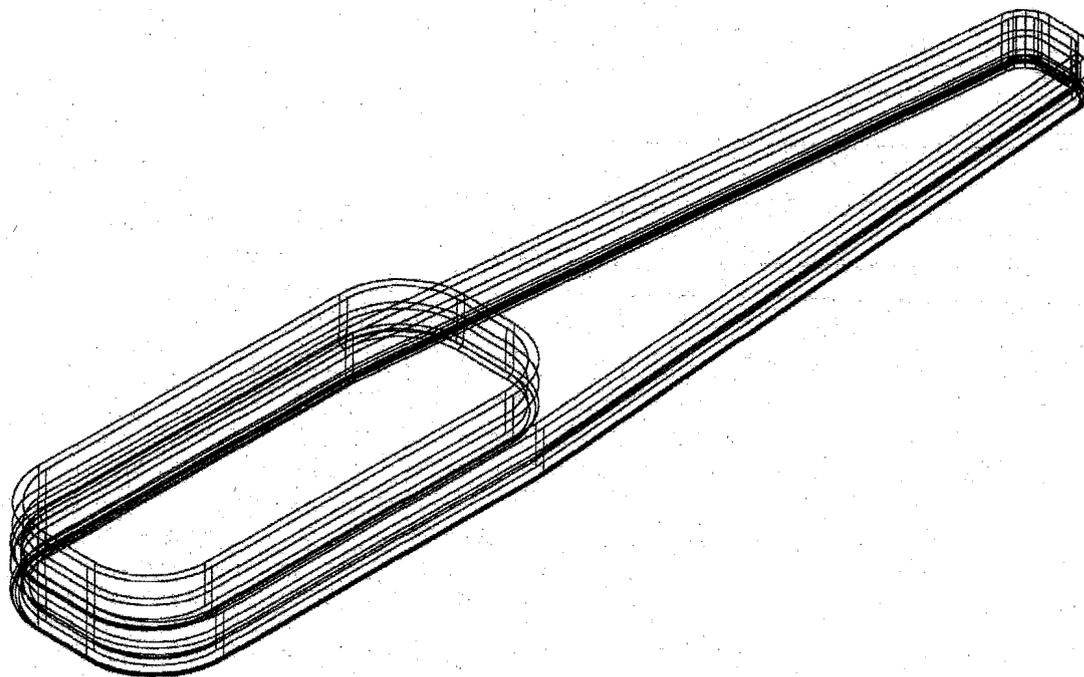
F. carta

Vistas Generales  
Estuche

Director:  
Ulrich Scharer Sauberli

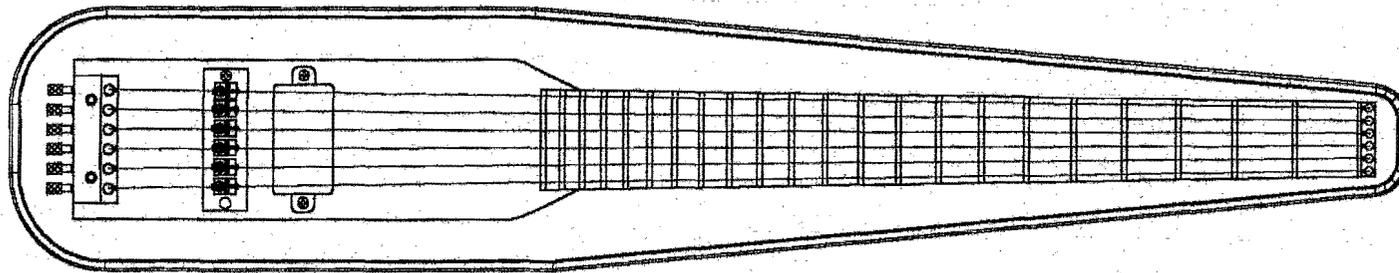
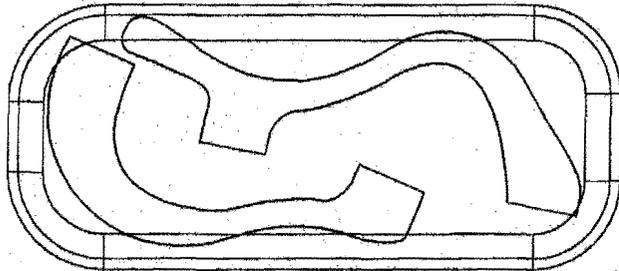
Cotas mm Esc. 1/4

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 22	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Perspectiva	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/ 4

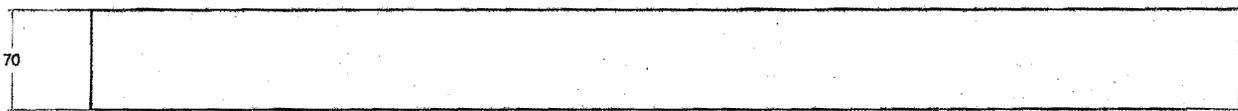
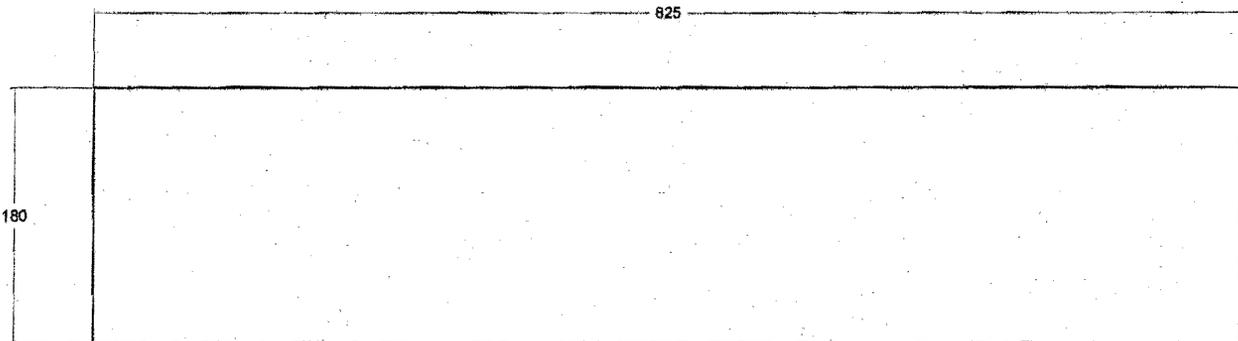
No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 23	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Acomodo del Instrumento	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/4

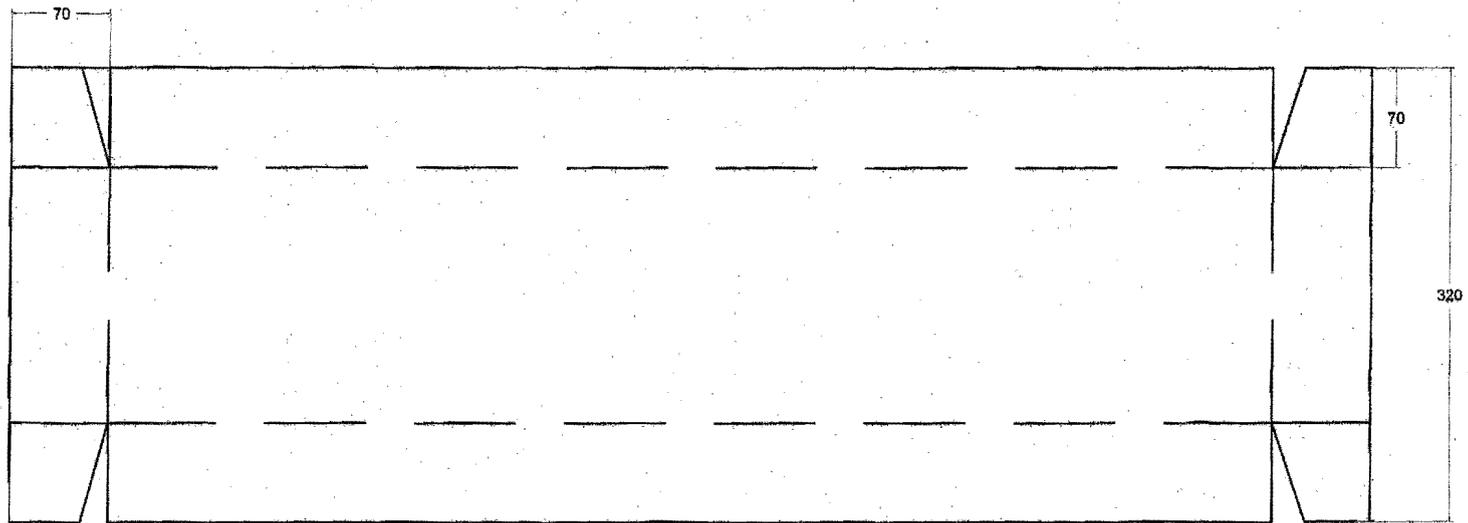
1	2	3	4	5	6
		No	Coord	Modificación	Fecha
					Autorizo

A  
B  
C  
D



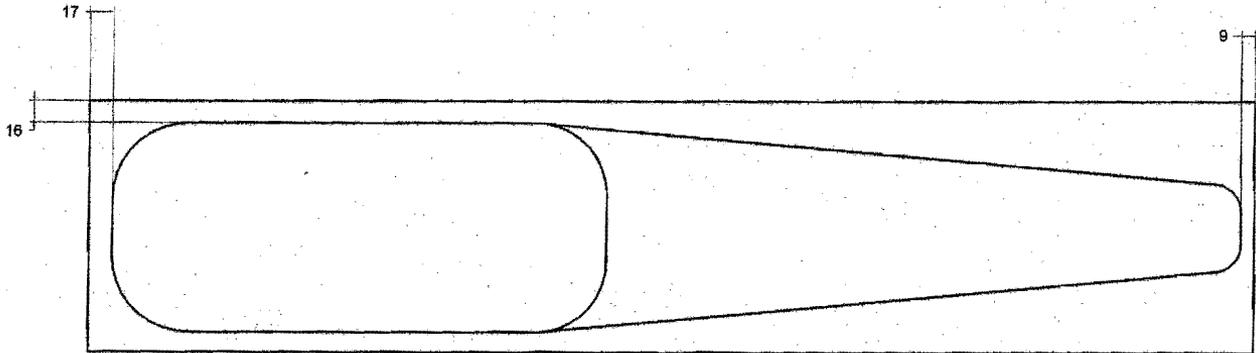
Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-LINAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 24	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Vistas Generales Caja	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/5

No	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



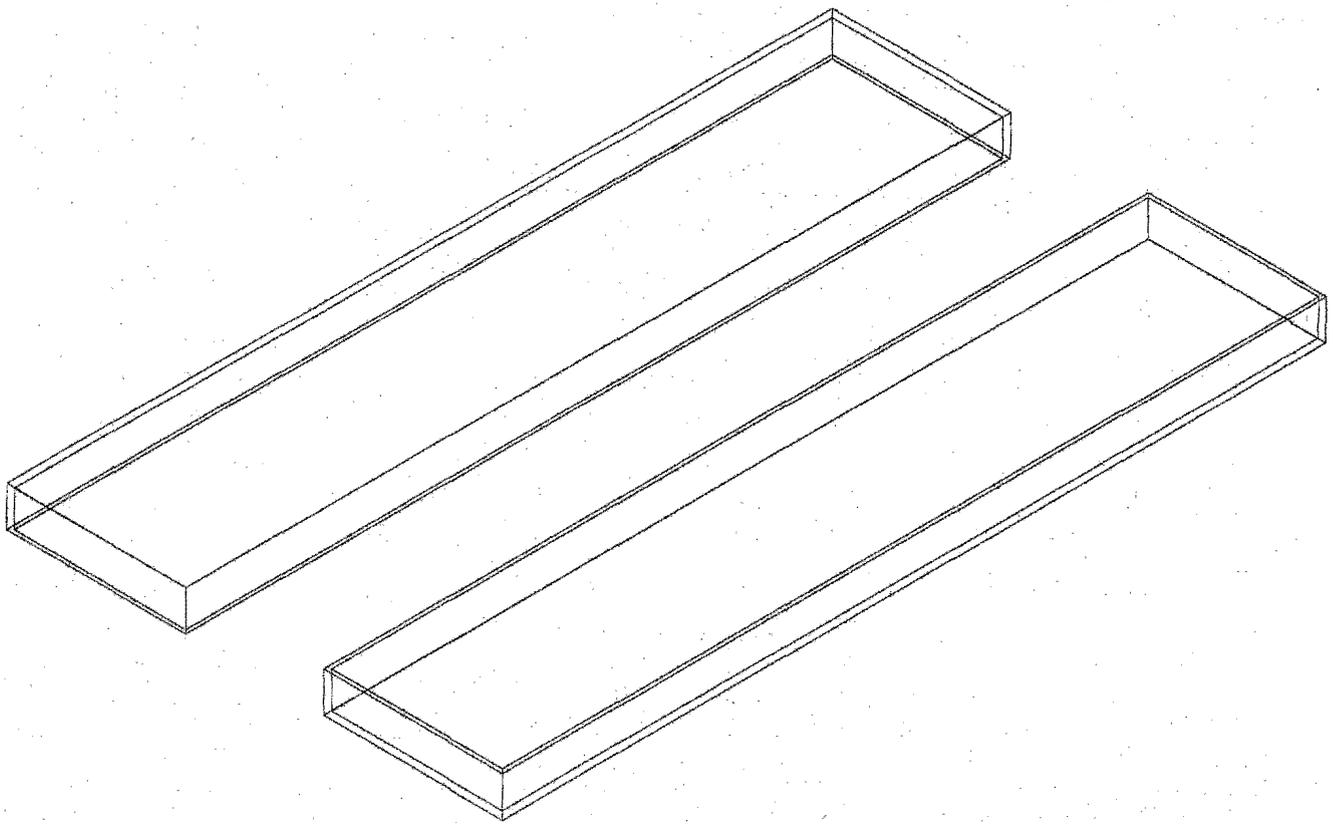
Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 25	
Fecha: 2/ feb/ 2005	F. carta	Lineas de suaje y corte en la caja	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/5

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo

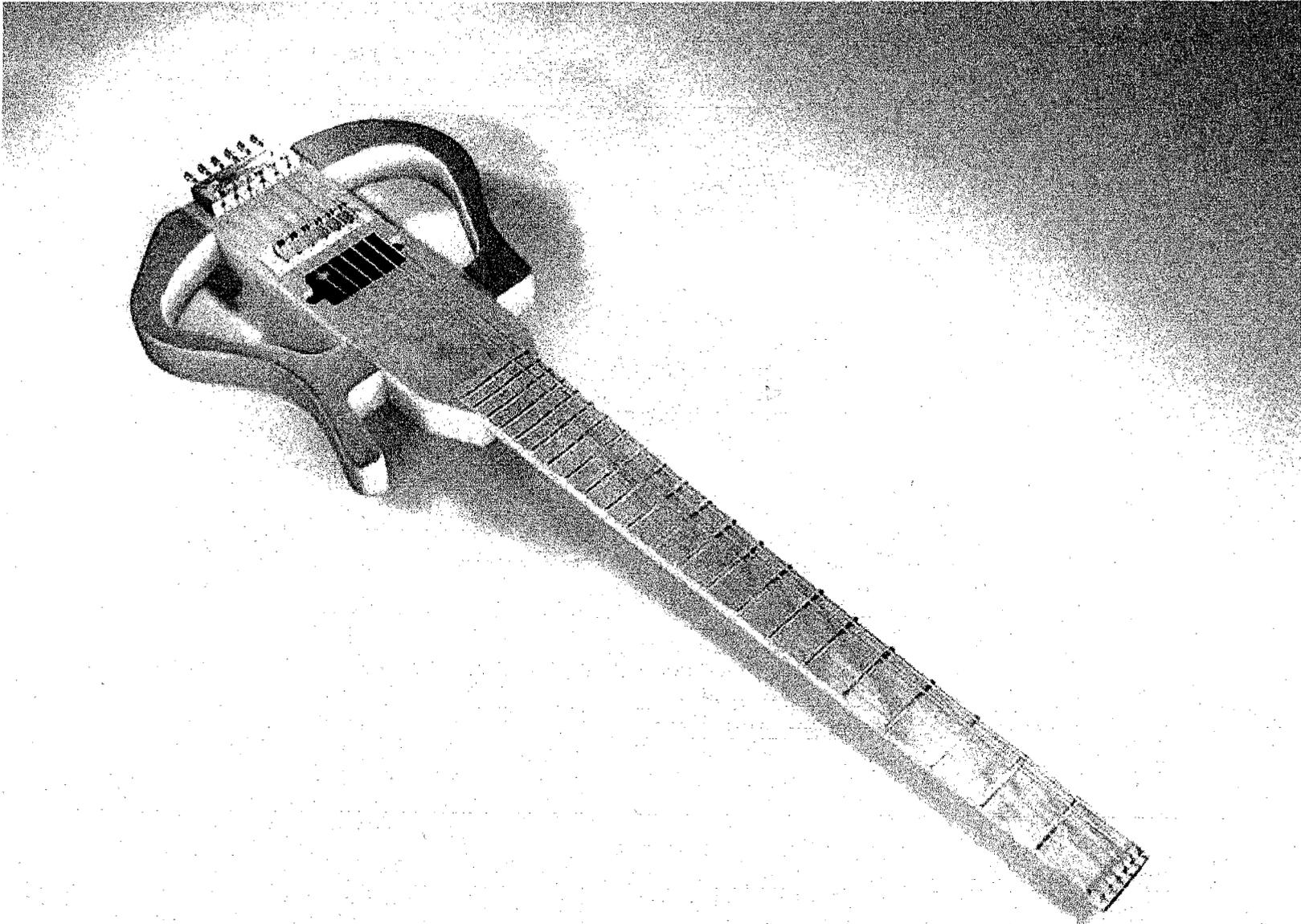


Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 26	
Fecha: 21/feb/2005	F. carta	Acomodo en Caja	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Esc. 1/5

No.	Coord.	Modificación	Fecha	Autorizo



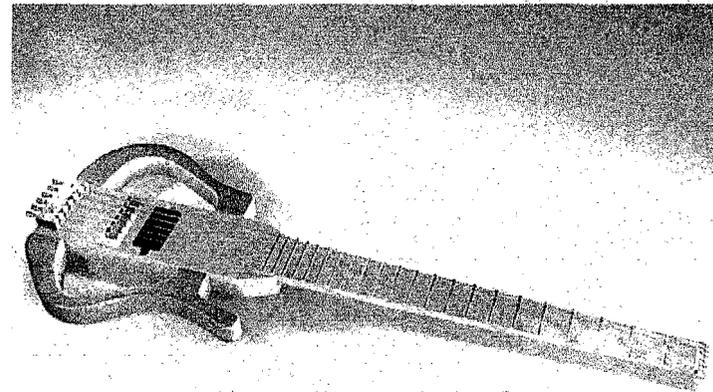
Claudia Gutiérrez Rodríguez	CIDI-UNAM	Practicador de guitarra eléctrica		Plano 27	
Fecha: 21 feb/ 2005	F. carta	Acomodo en Caja	Director: Ulrich Scharer Sauberli	Cotas mm	Perspectiva Tapas de la caja



**IMAGEN DE NUESTRO PRODUCTO**

Hemos llegado la final de este análisis que nos ha llevado a un nuevo diseño que entrara en la competencia de los instrumentos desarmables, con la ventaja como ya se dijo que es un producto 100% eléctrica.

Además de que nuestro costo es muy bajo comparado con los demás Instrumentos MIDI.



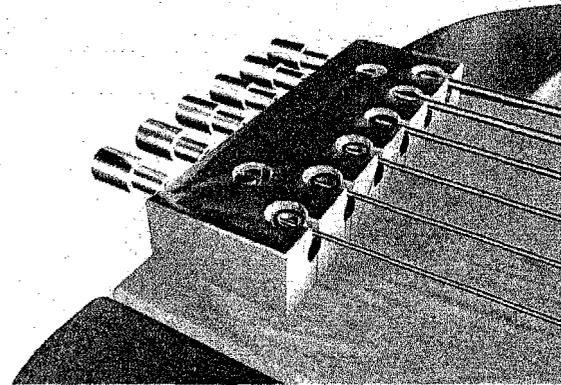
Nuestro practificador tiene unas dimensiones de:

Largo: 76.2 cm.

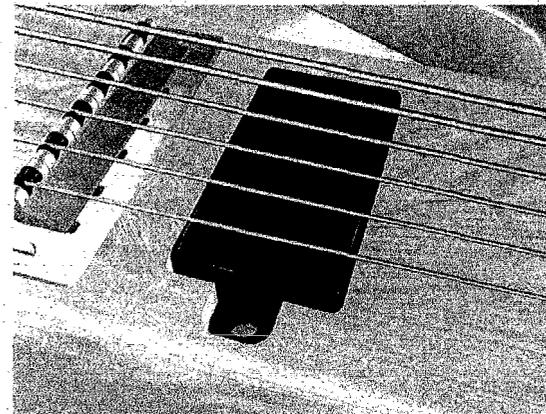
Ancho: 3 cm.

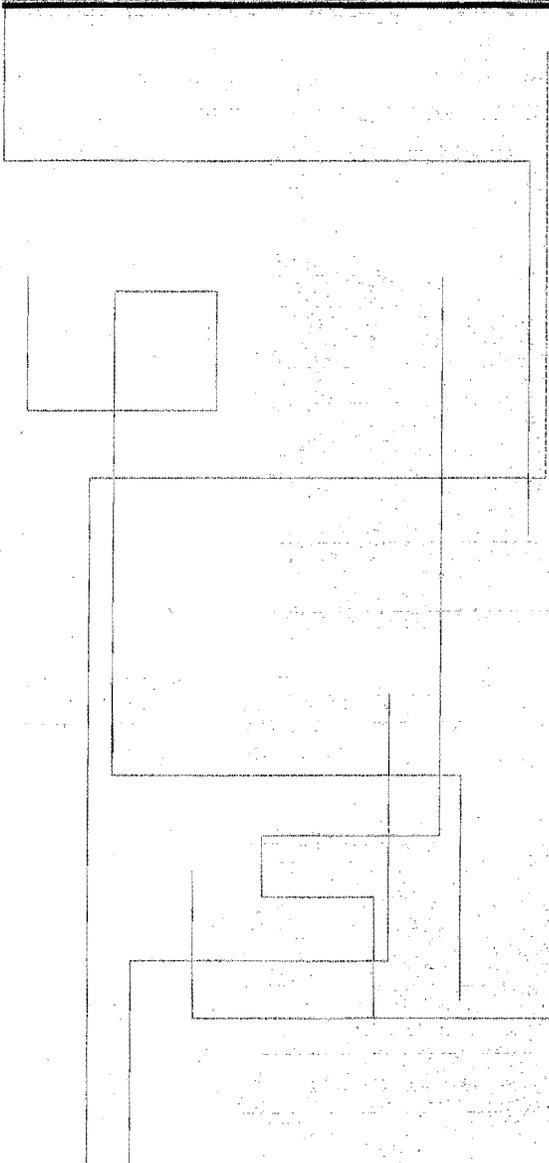
Alto: 30 cm.

Este conformado por un puente Headless que de alguna manera ayudó a que la dimensión fuera aún más reducida y al mismo tiempo quitarle peso. Se compone de 6 cuerdas las cuales se afinan por el mismo puente.

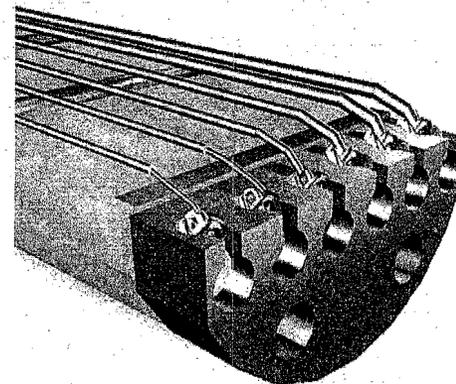


También contiene la pastilla que es la que recoge las vibraciones de las cuerdas para enviar el sonido al amplificador. Es una pastilla simple. Como se puede ver esta pastilla está protegida por una cajita negra, y se vende así en tiendas.

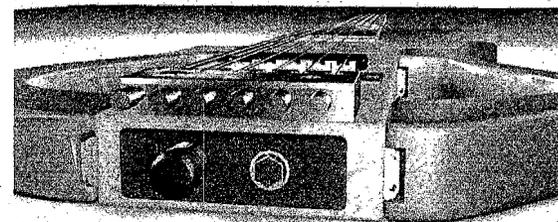




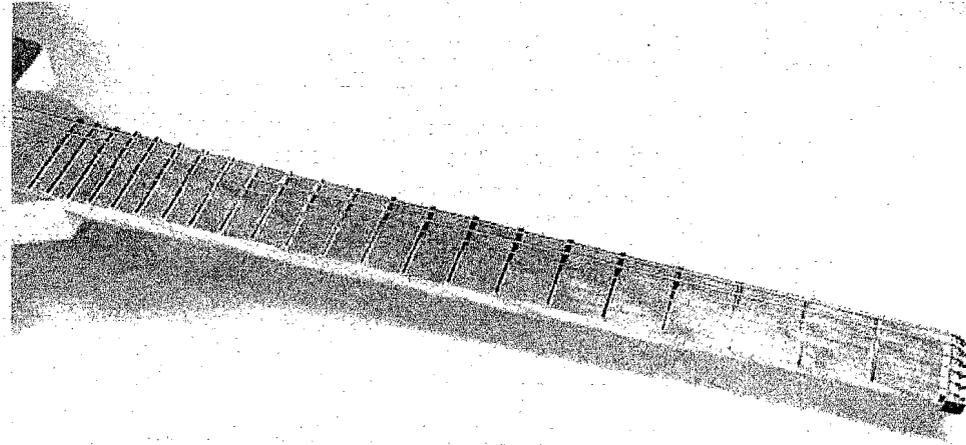
En la cabeza del instrumento tenemos el elemento que sujetara las cuerdas en el brazo. Este mecanismo funciona por los tornillos especiales que tiene este sujetador que van presionando las cuerdas.



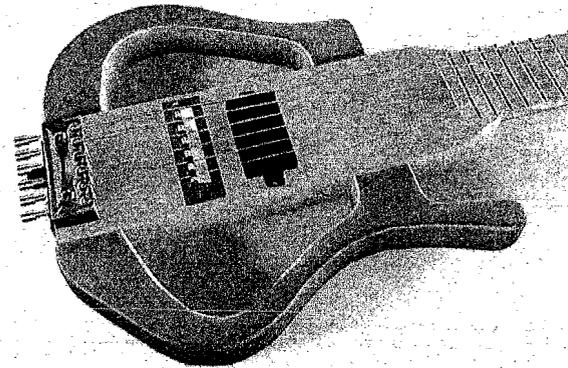
Aquí se muestra el lugar donde esta colocado el volumen y la entrada del Jack para el amplificador.

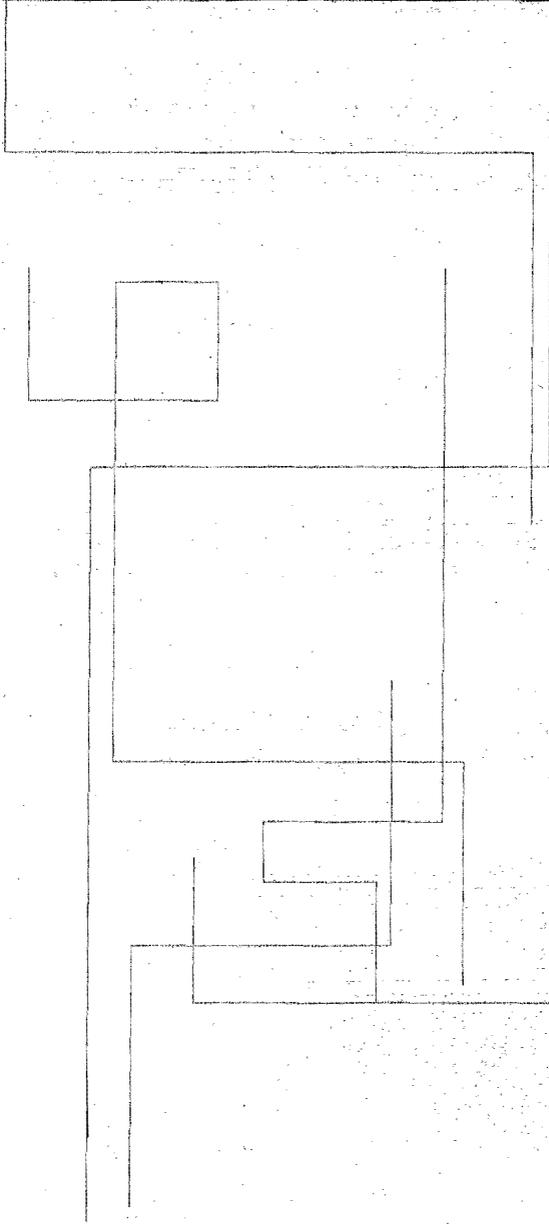


El brazo de nuestro Instrumento, para mantener la ergonomía de un instrumento real consta de 22 trastes y fueron calculados a una escala de nuez al puente de 25,5". Esto permitirá que el ejecutante cuando tenga que cambiar a una guitarra con las dimensiones reales no sienta la diferencia entre estudiar en uno o en otro.

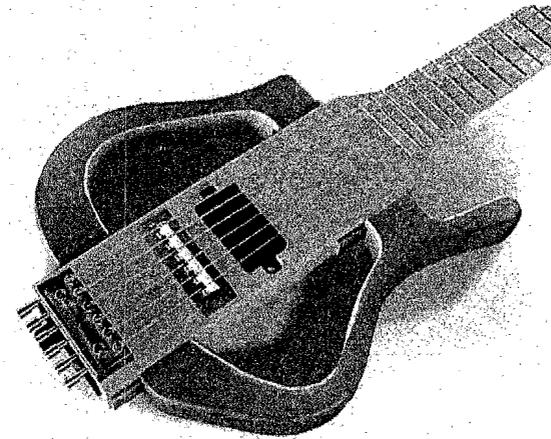


Como se ha mencionado los apoyos del brazo y la pierna se deben quitar del cuerpo para facilitar el guardado en un estuche pequeño

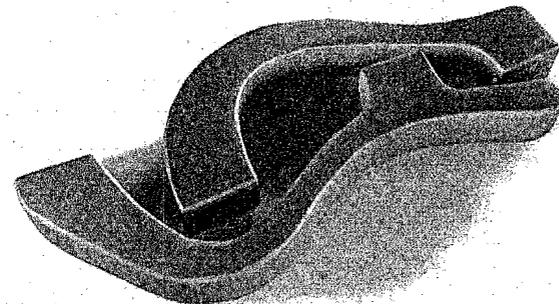


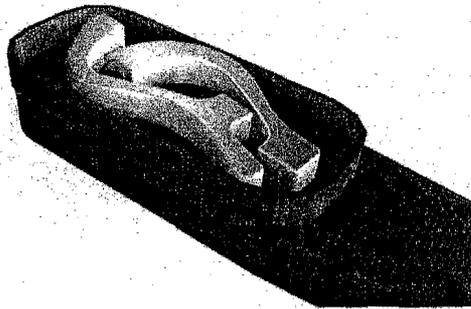


En esta imagen se muestra como las piezas se deben deslizar ya se para que se monten en el instrumento o para retrarlas y preparar el instrumento para su guardado.

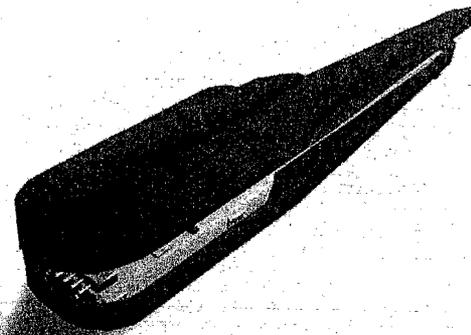


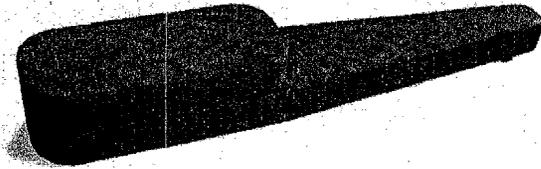
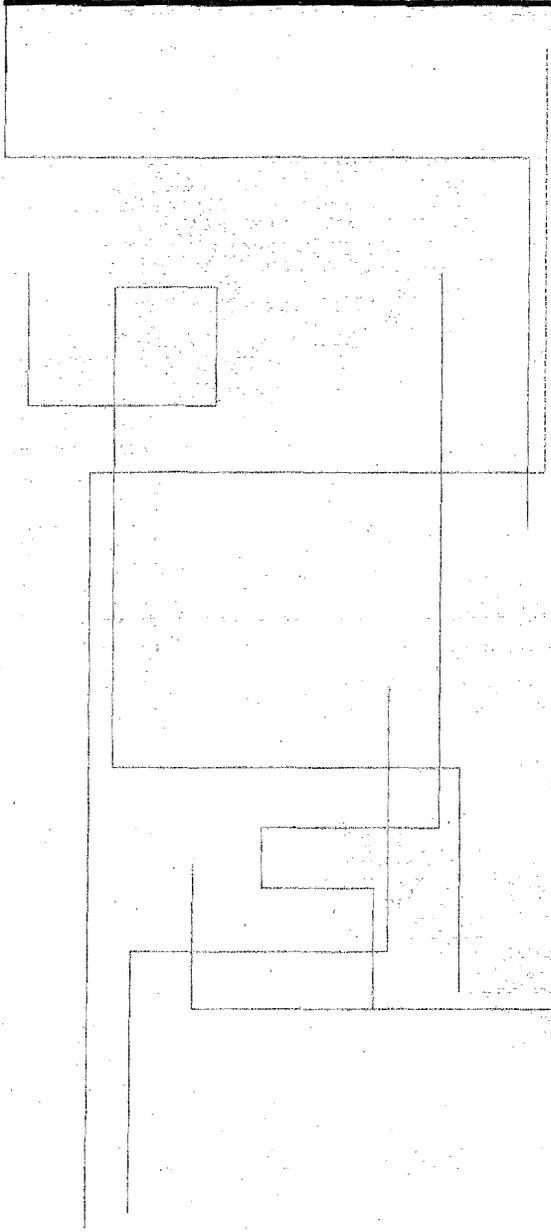
Se empalman de esta forma para guardarlos en un estuche especial para estas piezas que va dentro del estuche de todo el instrumento, el material sería un espumado para que este no pese.



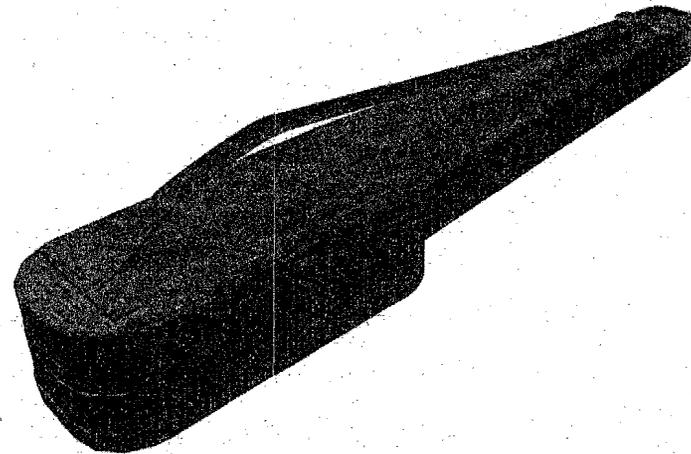


Esta es la imagen de lo que será el estuche, el cual esta dividido en dos contenedores, el primero es un pequeño estuche donde se guardarán los apoyos del cuerpo del instrumento y el segundo, es donde guardaremos el instrumento. El estuche pequeño esta cocido en el estuche principal y se abre por medio de un cierre. La siguiente imagen es el estuche principal con el instrumento.

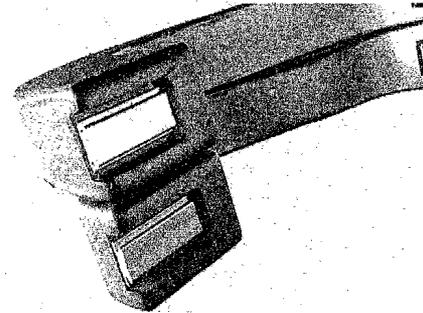




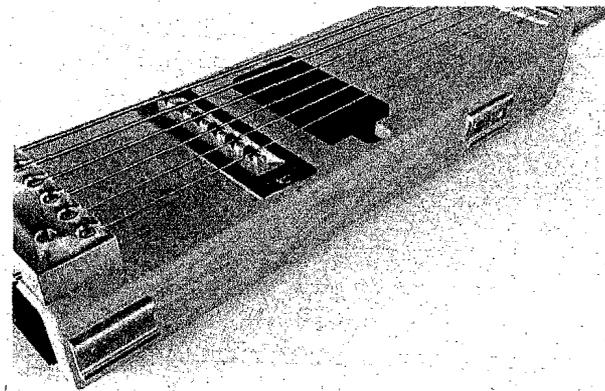
Esta es una vista general de lo que es el estuche cerrado. Y una vista de la parte trasera del mismo.



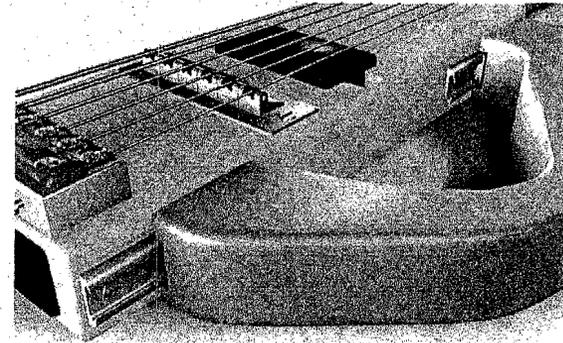
Esta imagen muestra las terminaciones de los apoyos, (los cuales están pegados con un pegamento de contacto especial y a presión), unos pequeños rieles, los cuales se deslizaran en el canto del Instrumento armando de esta forma el practificador.



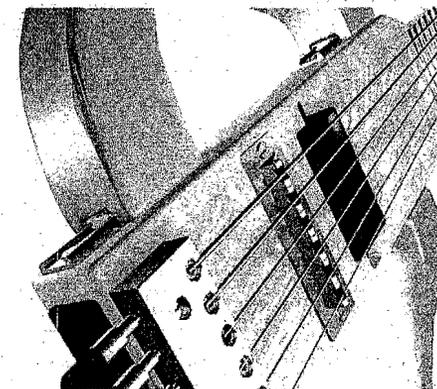
En el canto lateral del Instrumento, se colocan las piezas de latón que dan forma a los rieles donde se ensamblan los apoyos.



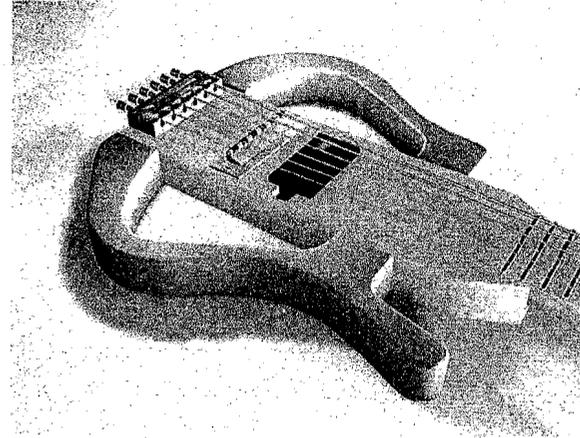
Ahora explicaré esta operación. Esta primera parte consta de armar lo que es el apoyo de la pierna. Hay que deslizar la pieza con cuidado para que las dos patas entren en su respectivo riel. Esta pieza de la pierna nos dará el soporte necesario para armar el siguiente apoyo.



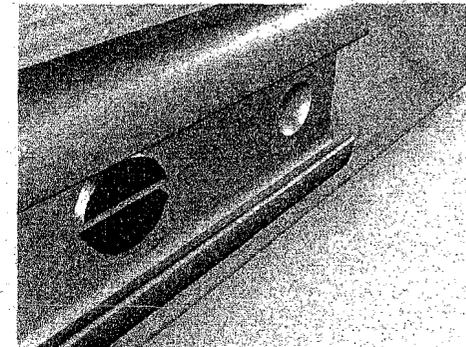
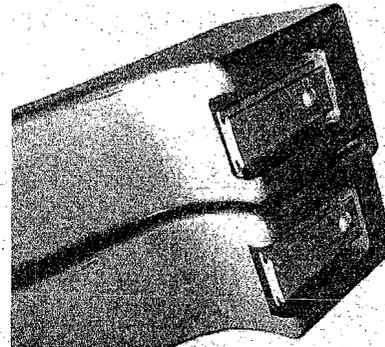
Una vez colocada la primera pieza se procede a armar el siguiente apoyo y de esta forma será más fácil la secuencia de armado y más cómoda. Ahora bien, la secuencia de operación dependerá mucho de cada persona esta es solo la sugerencia de cómo hacerlo pero habrá quienes decidan hacerlo diferente.

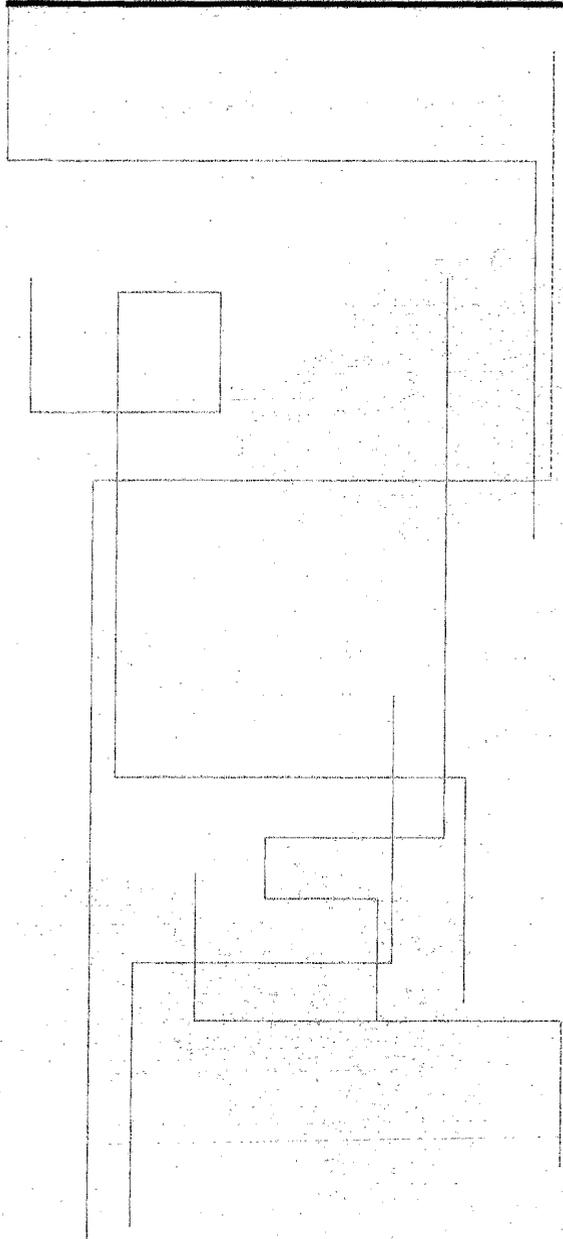


Así queda el instrumento una vez procedió el ensamblaje de los apoyos.

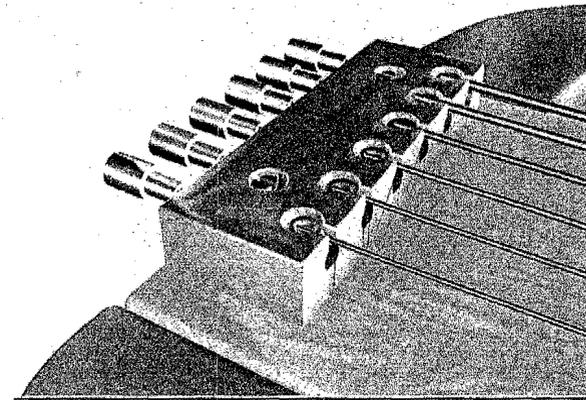


La pequeñas esferitas que vemos en la siguiente imagen nos van a servir de tope para que las piezas una vez montadas no quieran desarmarse. Este pequeño balín llega y descansa en un pequeño orificio hecho en un riel de cada lado del canto del practificador.





Si se desea afinar el instrumento solo se debe girar los pequeños cilindros que están en el puente, esto solo ocurriría si alguna de las cuerdas se désafina.

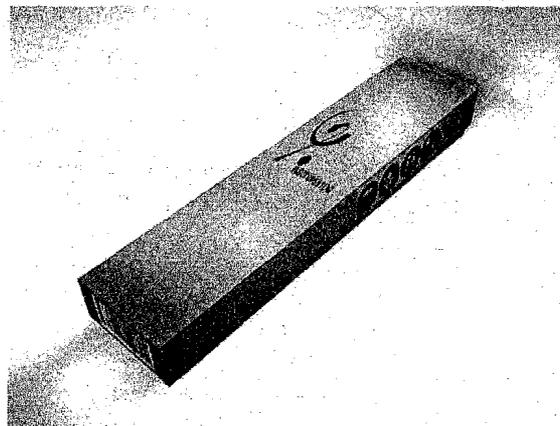


Nuestro proyecto es muy funcional además de que todas las piezas que lleva como: las cuerdas, el puente, la pastilla, el jack, y volumen, son piezas comerciales por lo que el precio del mantenimiento no es muy costoso ni imposible de hacer en casa.

Hemos logrado que el proyecto haya resultado funcional, ergonómico, estético y, sí entra en la competencia de los productos ya colocados en el mercado.

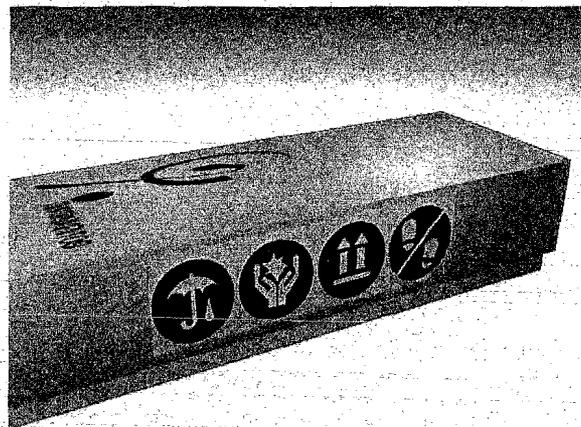
En cuanto mejoras ergonómicas, hemos mencionado que la función y la ergonomía son la base de proceso de diseño de nuestro producto.

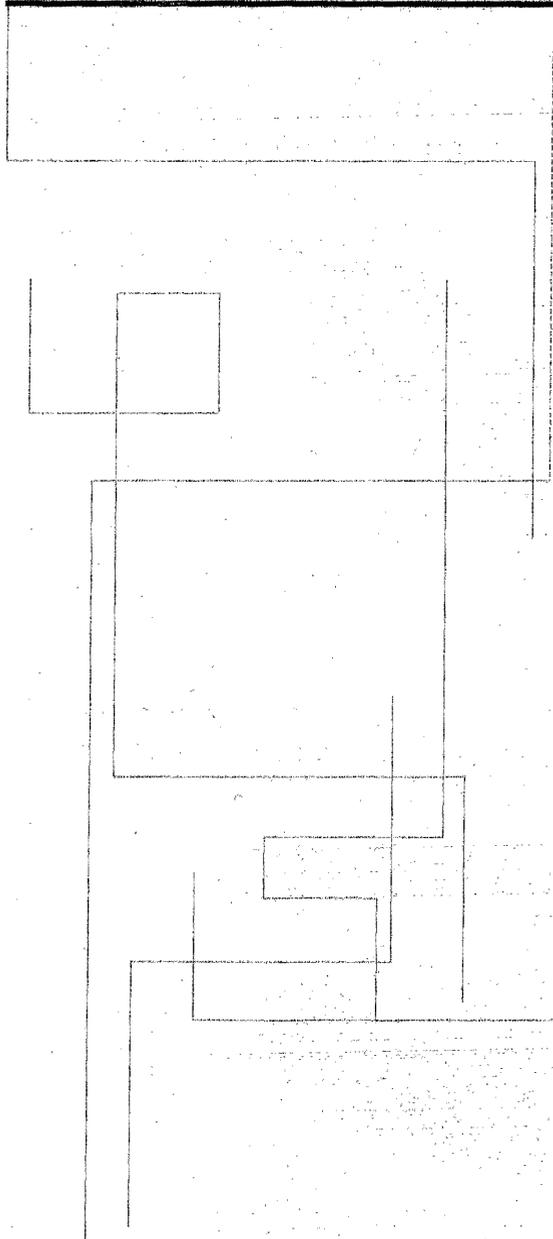
Por Ultimo hablaremos de su caja, empaque o envase. Es muy importante ya que en el se va a transportar de la fabrica a un almacén. Posteriormente a las tiendas, ese recorrido no podría soportarlo sin una caja o embalaje. Es por eso que también el diseño de esa caja es muy importante.



La caja se divide entres partes gráficas importantes. Estos gráficos son los mínimos necesarios para el manejo y cuidado de la caja cuando este contiene al instrumento.

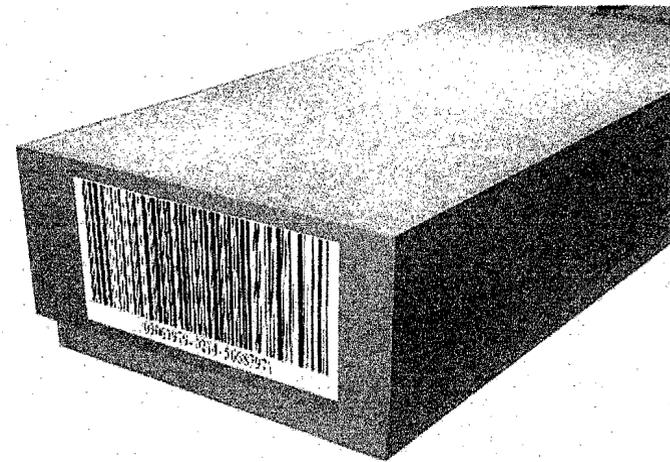
Las imágenes son:





- 1.- El paraguas: significa que no se debe exponer al agua o la lluvia.
- 2.- Las manos: significan que debe tratarse con cuidado al modo de operar.
- 3.- Las flechas indican la dirección en que se deben apilar las cajas.
- 4.- Los pies: indican que se debe tener cuidado de no pisar la caja mientras este contenga el instrumento.

Debe llevar un código de barras, el cual por medio de una codificación de números se registra el producto.





Finalmente lleva el logotipo de la marca impreso en la cara frontal de la caja.

Ahora explicaré una secuencia de operación, con el prototipo casi terminado.

1.- Se busca un lugar para estudiar.



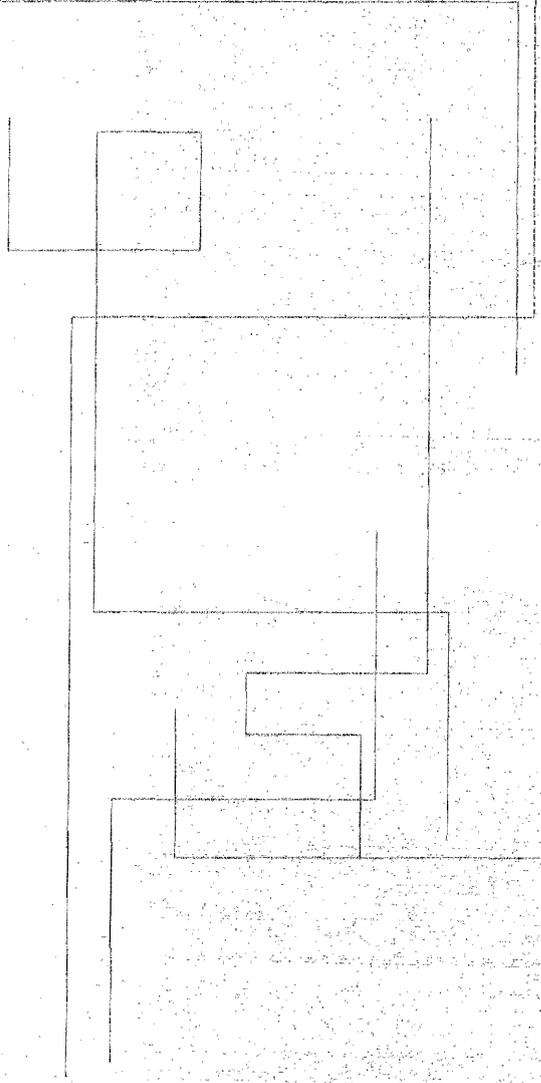
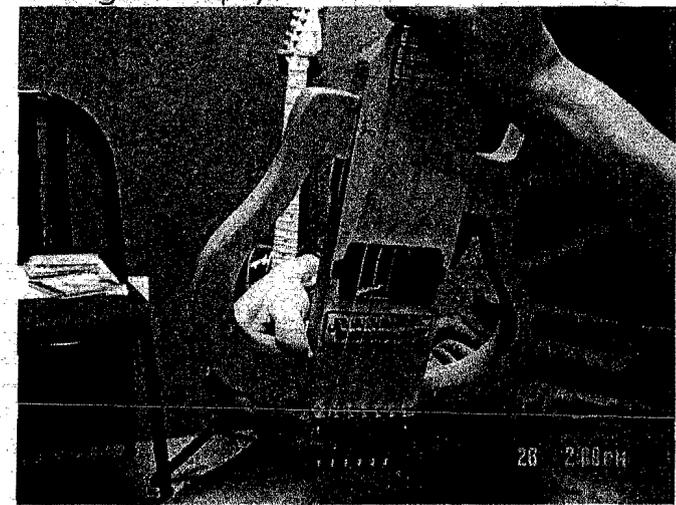
2.- Se desliza el cierre para abrir el estuche, y por lo tanto sacar el Instrumento.



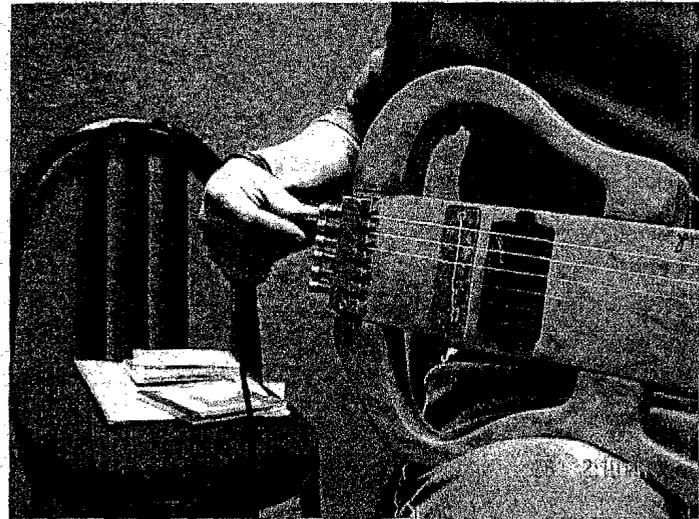
3.- Se coloca el primer apoyo deslzándolo una vez que este Incrustado en los rieles como ya se explico anteriormente.



4.- Se coloca el siguiente apoyo.



5.- Se coloca el cable plug para tener salida de sonido hacia el amplificador.



6.- Comienza la sesión de estudio.



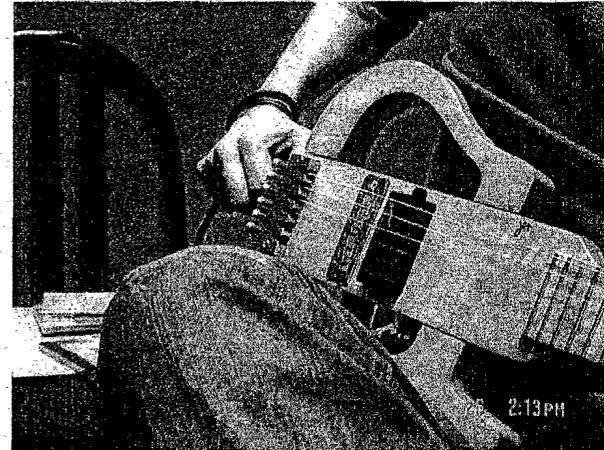
7.- La línea diagonal que se forma cuando la mano izquierda o derecha según el caso, depende mucho de cada persona porque aún en las guitarras normales, varía por la composición anatómica de cada persona.



8.- También cabe mencionar que la duración de la sesión de estudio es personal.



9.- Ya terminada la sesión, se procede a apagar el amplificador y desconectar el cable plug.



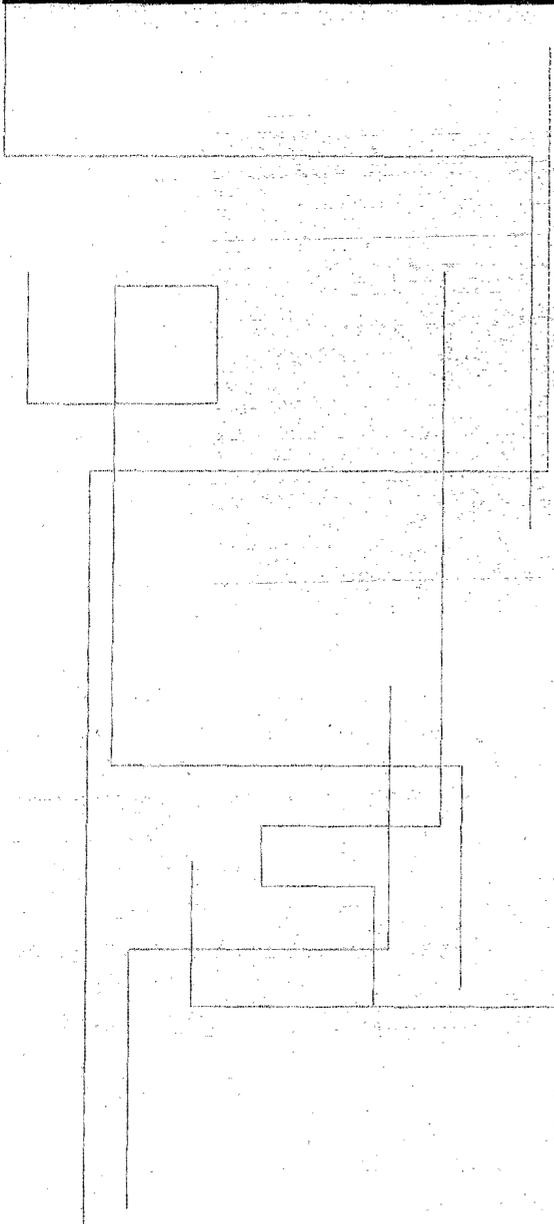
10.- Se retiran los dos apoyos



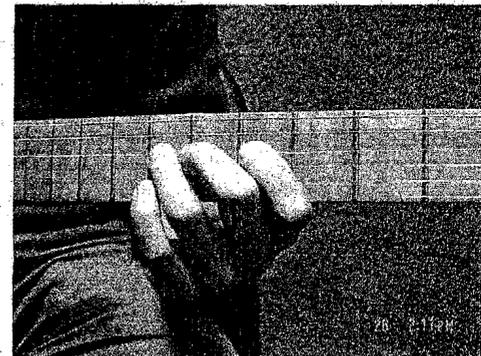
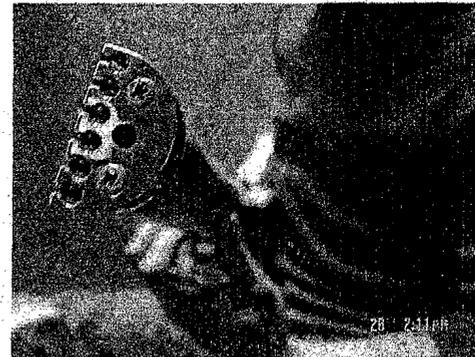
11.- Finalmente se guardan tanto los apoyos como el instrumento.



Se respetó la distancia de los trastes y esta distancia es calculada por un factor de escala que se determina según el largo del brazo. Se utilizó como factor de escala 25.5" como largo de nuestro brazo (además es una medida Standard para la construcción de instrumentos) y con un programa especializado se calcula la distancia entre traste y traste, la colocación de ellos con respecto a la distancia entre traste y traste es justamente a la mitad de nuestra varita metálica. Si hubiera decidido cambiar ese factor de escala a otro más pequeño, cambiaríamos la memoria sensorial y el instrumento se ejecutaría diferente, sería complicado acostumbrarse a una escala y en el momento de tocar en un evento con un instrumento completo como la guitarra, se vería afectada la ejecución del mismo.



Una vez establecido este factor tan importante, se continuó con el proceso de diseño en la forma y a partir de ahí mejorar la ergonomía del producto. El brazo ha sido diseñado bajo estrictas medidas de antropometría ya establecidas y tratamos de que fuera lo mas angosto posible, esto para asegurarnos que al ejercer presión con los dedos de la mano sobre el mástil contra el dedo pulgar en la parte anterior del brazo no sea tan grande como para lastimar la mano que ejecuta las cuerdas, mientras mas angosto fuere el brazo más cómodo sería, además reduciría a un mas el peso del instrumento.



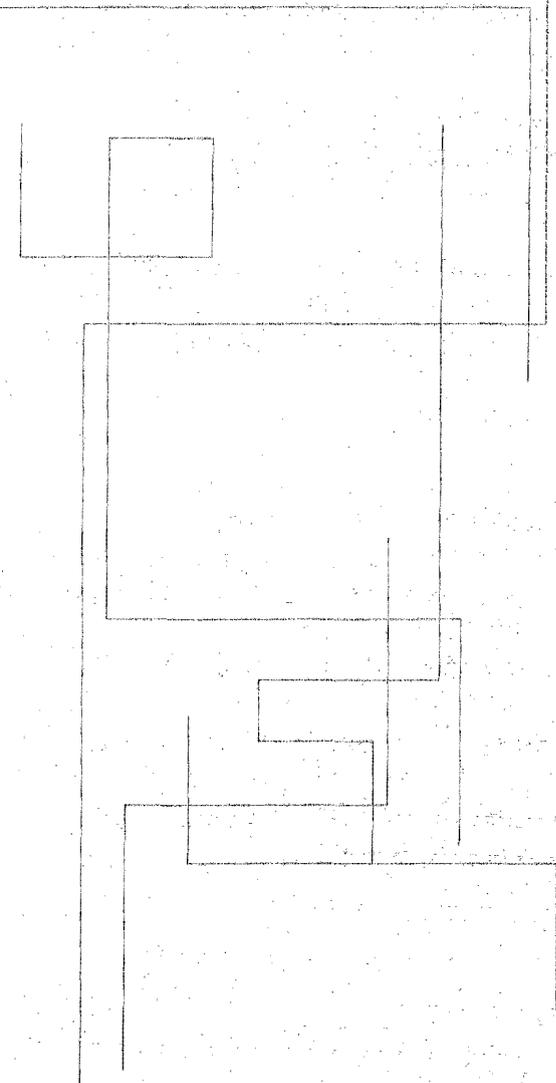
La parte anterior del instrumento tiene un ligero talle en la madera, esto es para que al recargar el instrumento, este tenga un mejor agarre en el cuerpo del ejecutante, de esta forma ayudamos a que la técnica sea cual sea, mejore considerablemente mientras mas estable tengamos un instrumento mejor será la técnica.

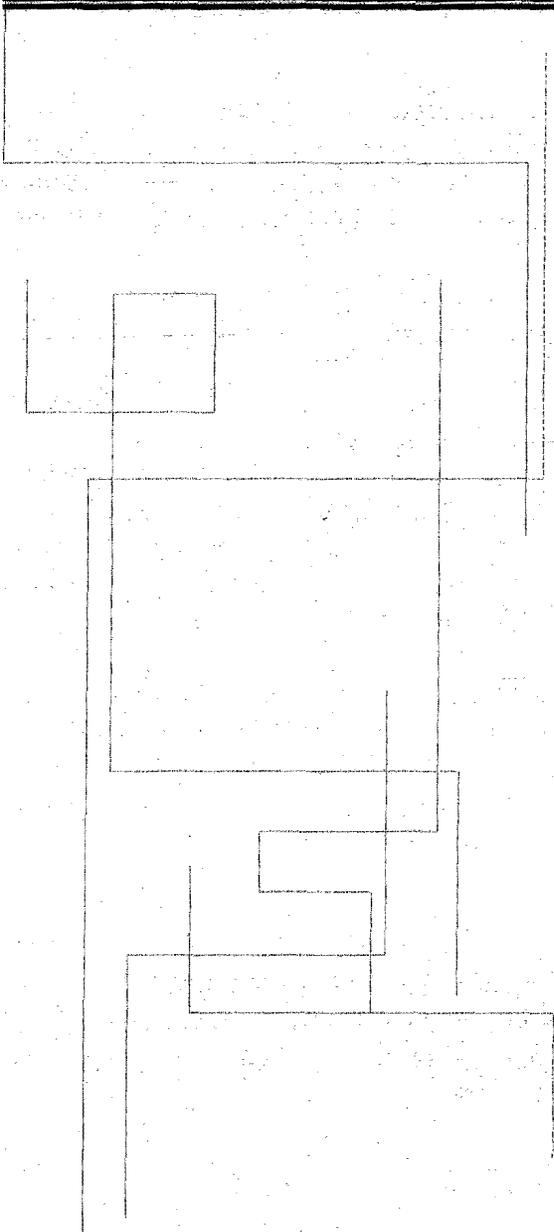
En el apoyo del brazo hemos dado una inclinación en la cara frontal de la pieza de  $5^\circ$  con respecto a una vertical, para que al momento de recargar el antebrazo, sea de una manera muy natural y no forzada.

En un instrumento normal esa inclinación al no ser realmente entendida por un músico se corre el riesgo que al recargar mal el brazo se este lastimando de manera considerable los tendones y al mismo tiempo se tenga una tensión excesiva en la muñeca provocando con ello tendinitis. Entonces si esa inclinación no es muy marcada y se logra inclinar el brazo de forma muy natural, el brazo estará mas relajado y por consiguiente una relajación de la muñeca y esto permitirá que la mano que usa la plumilla tenga una buena ejecución en las cuerdas.

Mientras que en apoyo de la pierna, la curva que recarga en, estuvo además, regida por la forma que nos inspiraron los motivos prehispánicos, fue probada para que se girara el instrumento con facilidad, para que cada ejecutante acomode el ángulo que necesita en el brazo y darle la altura que le de una mejor relajación a la mano que ejecuta las cuerdas y esto facilita aún más que la técnica se mejore considerablemente.

Para mucha gente es posible que esto que acabamos de mencionar con respecto a la ergonomía les parezca insignificante pero para los que han tocado una guitarra representan elementos de mucha importancia porque se dice que de un mal diseño de instrumento resulta una mala técnica, y mientras se mejore la ergonomía resultara una buena técnica de ejecución.





### CONCLUSIONES

El desarrollo de este diseño, se basó en la función y en la ergonomía, el resultado es muy positivo ya que se cumplió con los siguientes requisitos planteados en el perfil: ---

1. El brazo es completo.
2. No existe la cabeza de la guitarra y por lo tanto las clavijas.
3. El puente ya está equipado con las llaves de afinación.
4. Lleva solo una pastilla que nos da la amplificación de sonido mínima necesaria.
5. Se compensa la falta de cuerpo con el balance del apoyo de la pierna.
6. Tiene un jack de salida para conectarse en un amplificador.
7. Se tienen los apoyos que bien no son parte de la guitarra pero si son piezas desmontables que lo sustituyen.

### En la producción

- 1.- Lo más importante fue el material del practificador, es decir, la madera.
- 2.- El prototipo es maquinado a excepción de los elementos mecánicos y electrónicos que son comerciales, esto es mientras se genera el capital para poder solventar los gastos de producción de los mismos.
- 3.-Se logró la sujeción de los apoyos de manera fácil y de bajo costo. También muy sencillo el montaje de los rieles.
- 4.- Los apoyos se proponen en nylon, y como ya se mencionó en el capítulo de materiales y procesos, fue sin duda el material más adecuado para este diseño. En cuanto al rotomoldeo además de ser un proceso de fabricación de bajo costo en la elaboración de piezas, nos daba la volumetría que se requería.

#### En la ergonomía

- 1.- Se logró mantener una escala real y estándar de los trastes para beneficio de la técnica.
- 2.- El peso de la guitarra es máximo de 2 Kg. aproximadamente con todo y el estuche.
- 3.- Los apoyos le permiten al músico flexibilidad de ajustarse a sus necesidades, dándole movilidad y comodidad.
- 4.- Las dimensiones reflejan que es un instrumento pequeño, esto permite mayor control, comodidad, y agarre, por lo que la fuerza para operarlo en la ejecución es mínima mejorando así la ejecución y las malas posturas entre otras.

#### En la estética

- 1.- La elección de la madera para el instrumento se basó en la resistencia del material, la respuesta a factores ambientales y externos. El hard maple es una madera muy hermosa para la construcción de instrumentos, económicamente accesible y esto no afecta la calidad del material.
- 2.- Los apoyos por su parte, con el procedimiento de fabricación seleccionado, podemos elegir una gama de colores por lo que personaliza más el practicante y a gusto del cliente.
- 3.- Muchas de las formas elegidas, fueron basadas en motivos prehispánicos, dando una extracción de figuras, líneas y curvas, traducidas en muchos nuevos diseños y que al mismo tiempo funcionaron ergonómicamente para el practicante.

También el precio obtenido nos coloca dentro del mercado.

Se diseñó un estuche adecuado a la volumétrica del practicante para su fácil transportación de un lugar a otro y evitar que se maltrate. En la caja lleva impresa el logotipo de la marca y algunas indicaciones de uso y manejo del empaque.

### GLOSARIO DE TERMINOS

**ACUSTICA:** Relativo al sonido que escuchamos, es un instrumento acústico musical que es capaz de generar sonido sin amplificación eléctrica.

**AISLANTE:** Material el cual protege de cargas eléctricas, generalmente es plástico.

**ALEACIÓN:** Mezcla de varios materiales para crear uno nuevo.

**ALMA:** Varilla metálica que se encuentra en el centro del brazo

**ALNICO:** Material magneto que se utiliza para las pastillas, contiene aluminio, níquel y cobalto.

**ALTAVOZ:** Dispositivo que incrementa el volumen de una señal de sonido.

**AMPLIFICADOR:** Circuito eléctrico diseñado para incrementar una señal.

**BOBINA:** es una estructura conductor de señales eléctricas.

**BRAZO:** Bloque de madera de forma cónica que soporta el diapasón y los trastes y que al mismo tiempo soporta la tensión de las cuerdas.

**CAJA DE RESONANCIA:** Cuerpo de un instrumento que incrementa el sonido por sí mismo sin ayuda de la electricidad.

**CAPACITOR:** Componente eléctrico que acumula cargas eléctricas.

**CONDENSADOR:** Elemento que mejora la respuesta de agudos a volúmenes bajos, pero carece de efecto a volúmenes altos.

**CORTO CIRCUITO:** Súbita disminución de la resistencia de un circuito o parte de él, que determina un repentino aumento de la intensidad de la corriente muy por encima de su valor normal.

**CORRIENTE ALTERNA:** Es aquella cuya intensidad varía periódicamente y cambia de dirección, cambiando de valores positivos a negativos.

**CORROSION:** Ataque destructivo de un metal por reacción química o electroquímica con su medio ambiente que puede afectar a otros materiales al contacto.

**DECIBELES:** Unidad empleada para expresar la relación entre dos potencias eléctricas o acústicas; es 10 veces el logaritmo decimal de su relación numérica.

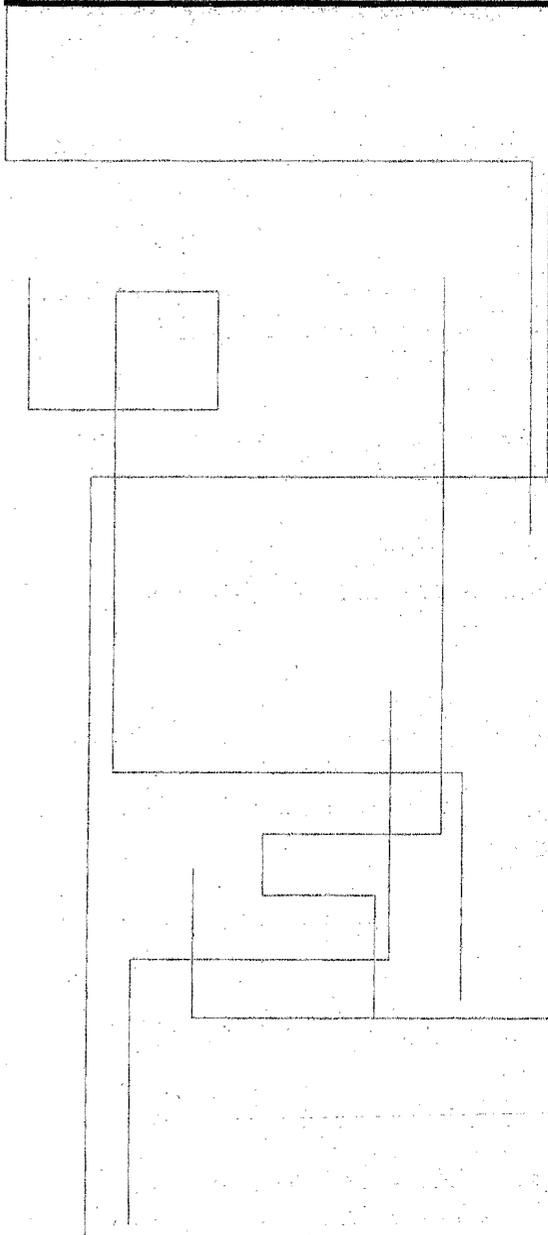
**DIAPASON:** Bloque de madera colocado sobre el brazo de la guitarra al cual se le hace los surcos donde se incrustan los trastes.

**ELONGACIÓN:** Alargamiento accidental que presentan los materiales por cambios de temperatura, o por contacto con otros materiales.

**ESPIRAS:** Cada una de las vueltas del hilo metálico enrollado en una bobina.

**FAST FREET:** Pasta fabricada para limpiar el diapason de un instrumento.

**FRECUENCIA:** Numero de ciclos de una vibración que ocurre por una unidad de tiempo y que en nuestro caso percibe el pitch como sonido.



**FV:** Fibra de vidrio

**GRAFITO:** Aleación de carbono que su resistencia se debe a la densidad con la que se ha mezclado con otros minerales.

**HIGROSCOPICIDAD:** propiedad natural de algunos materiales para ganar o perder humedad como es el caso de la madera y del nylon.

**IMAN:** Mineral compuesto de dos óxidos de hierro, que tiene la propiedad de atraer el hierro y otros metales.

**IMPEDANCIA:** Es la resistencia a las corrientes alternas.

**JACK:** Es la entrada hembra que en términos electrónicos se le incrusta una pieza macho y que sirve para mandar señales sonoras a unos audífonos.

**MASTIL:** ES la cubierta trasera del brazo de una guitarra que cubre al alma.

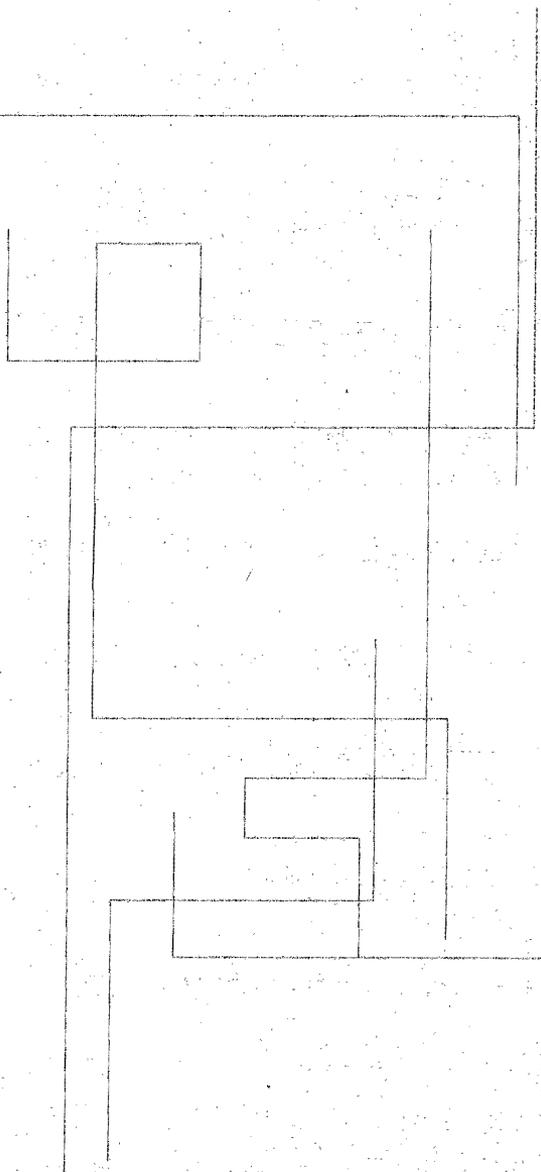
**NUEZ:** Guía obtenida de un material sintético que determina la altura y el espacio entre las cuerdas al final del cuello del brazo.

**OSCILAR:** Descarga especial de un condensador que en vez de dar una sola emisión de corriente, produce una serie de descargas alternativas.

**PASIVO:** Circuito mas sencillo para una pastilla.

**PASTILLA:** Es el elemento principal que forma las características sonoras de las guitarras eléctricas.

**PLUMILLA:** Pequeña pieza de plástico que sirve para rasguear las cuerdas de un instrumento.



**POTENCIOMETRO:** Elemento que incrementa progresivamente la proporción de frecuencias agudas en la señal que procede de la pastilla que envía a tierra.

**PUENTE:** Elemento donde reposan las cuerdas y que sería el principio y fin de la escala tonal con la que se construyó un instrumento, mantiene la tensión y afina el instrumento. Al mismo tiempo mantiene una elevación constante de las cuerdas para ejecutar sin que estas peguen a los trastes evitando que estos se desgasten.

**REBERBERANTE:** Efectos ambiental que combina muchos ecos seguidos de un sonido y que pueden ser controlados electrónicamente.

**RESISTENCIA:** corriente directa que se mide en ohms. Y da la calidad de salida tonal.

**SEÑAL:** Información de transmisión eléctrica, por ejemplo, entre control de circuitos de una guitarra a un amplificador.

**SLAP:** Técnica para tocar con golpes en las cuerdas con los dedos de las manos.

**TALI:** Cinturón de tela o piel que sirve para sujetar el instrumento musical al cuerpo humano.

**TENACIDAD:** Propiedad de la materia en la cual los cuerpos presentan una mayor o menor resistencia a la fractura por tracción.

**TENDINITIS:** inflamación de un tendón, se produce con mayor frecuencia después de un ejercicio prolongado.

**TRASTES:** Pequeñas varillas incrustadas en el diapasón del instrumento que sirven para dar espacio a las notas musicales.

**BIBLIOGRAFIAS**

1. - Collin Robb, "METAL DATA BOOK", The Institute of Metal British Library Cataloguing in Pub Data, England 1987.
2. - Alvin R. Tilley, "THE MEASURE OF MAN AND WOMAN" Human factors In design, The Wittney Library of Design, BY Henry Dreyfuss Associates, New York, 1993.
3. - Michael L. Berlins. "PLASTICS ENGINEERING HANDBOOK". Chapman and Hall, 5a Edition, 1991.
4. - Robert H Todd., Leo Alting, Dell K. Allen, "MANUFACTURING PROCESSES REFERENCE GUIDE", Industrial Press Inc. , 1st Edition , New York, 1994.
5. - James Flynn Jr., "A GUIDE TO USEFUL WOODS OF THE WORLD", Library of congress Catalog Card, Portland Maine.
6. - Wesley E. Woodson, "HUMAN FACTORS DESING HANDBOOK", Mc Graw Hill, 1981.
7. - Morton Jones, "PROCESAMIENTO DE PLASTICOS", ED. Limusa Noriega Editores, 1ª Edición, México 1993.
8. - Ernest McCormick, "ERGONOMIA", ED. Gustavo Gilli, 1ª Edición, Barcelona 1980.
9. - Karl Kroemer, Elbert. "ERGONOMICS", Prentice may, 1st Edition, New Jersey 1994.

10. - Ralph Denyer, "THE GUITAR HANDBOOK", ED Alfred Knopf, New York 2002.
11. - David Braid, "CLASICAL GUITAR", Published by Backbeat Books, 1st Edition, Singapore 2001.
12. - Alan D. Perna, "THE GUTARIIST'S ALMANAC", Hall Leonard, 1a Edition, USA 1998.
13. - Tony Bacon and Paul Day, "THE FENDER BOOK", ED. Miller Freeman Books, 1a Edition, England 1992.
14. - George Gruhn and Walter Carter, "GRUHN'S GUIDE TO VINTAGE GUITARS", Ed. Miller Freeman Books, 2nd Edition, San Francisco CA. 1995.
15. - Fender, "GETTING STARTED ON ELECTRIC GUITAR", DVD 2002 Hall Leonard Corporation and Hudson Music.
16. - Revista, TOTAL GUITAR by HARRY WYLIE, PRINTED IN UK, Future publishing, Issue 62 October 1999 part of Technic notations.  
Números consultados: numero 11 marzo 1999, numero 12 abril 1999, numero 14 junio 1999, numero 19 noviembre 1999, numero 26 junio 2000, numero 27 junio 2000, numero 29 septiembre 2000, numero 37 mayo 2001, numero 39 julio 2001, numero 40 agosto 2001, numero 41 septiembre 2001, numero 42 octubre 2001, numero 43 noviembre 2001, numero 44 diciembre 2001, numero 48 abril 2002.

