

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Aragón

Licenciatura en Diseño Industrial

Puesto de trabajo para guitarrista

Proyecto Final más Réplica Oral que, para
obtener el Título de Licenciado en
Diseño Industrial.



Presenta:

Felipe Cornejo Cárdenas

Directora: M. D. I. Norma Edith Alonso Hernández



México 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

MIEMBROS DEL JURADO



Presidente: D.I. Ricardo Alberto Obregón Sánchez

Secretaria y Directora: M.D.I. Norma Edith Alonso Hernández

Vocal: D.I. Javier García Figueroa

Primer Suplente: D.I. Martín Villa Omaña

Segundo Suplente: D.I. Omar Alfredo Osorno Marcial



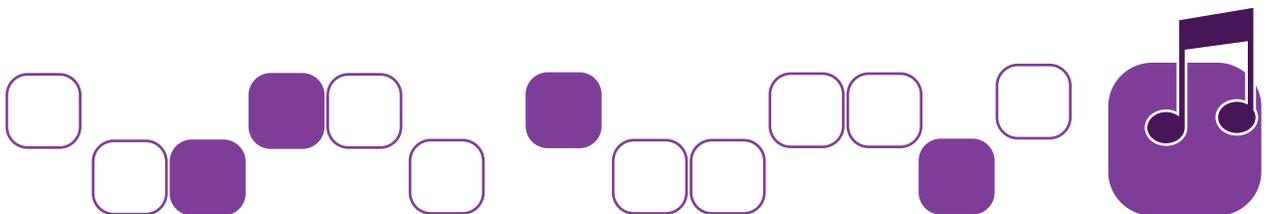
AGRADECIMIENTOS

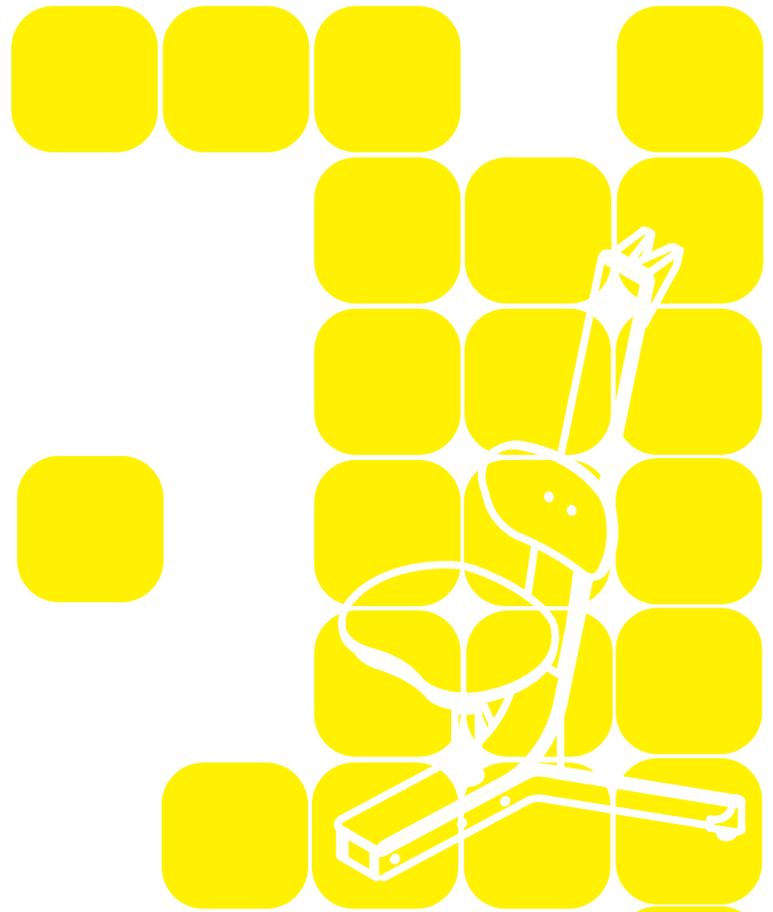


El Proyecto Final representa un esfuerzo personal que indirecta o directamente, participaron muchas personas, revisando, opinando, dándome consejos y buenos deseos, es por eso que los mencionaré no en orden de importancia pues quiero destacar que todos fueron parte esencial.

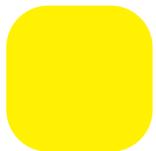
A la Universidad Nacional Autónoma de México
A la Facultad de Estudios Superiores Aragón
A los miembros del jurado
A todos los profesores que me formaron
A mi familia por su apoyo
A mis amigos

A todos y cada uno de ustedes les agradezco ser parte de mi vida y sobre todo ser parte de esta etapa que culmina y es tan importante para mí, gracias.





**Puesto
de trabajo
para guitarrista**



RESUMEN



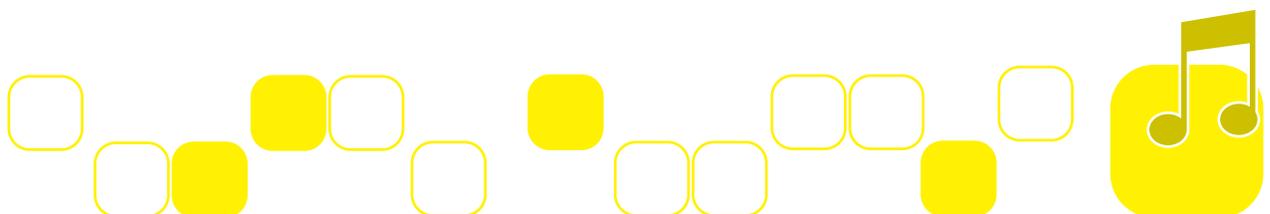
El presente proyecto tiene como objetivo mejorar la actividad del guitarrista clásico, en particular los estudiantes de la Escuela Superior de Música (ESM); para ello se proyectó un puesto de trabajo para guitarrista que mejorará la postura del alumno en el aula de estudio y por ende la labor, ayudará a prevenir problemas físicos, garantizando una óptima actividad, el objetivo del proyecto es brindar comodidad, seguridad y un ambiente agradable entre el intérprete, el aula y el instrumento.

Entre las aportaciones que este proyecto brinda podemos destacar el diseño minimalista, una propuesta formal neutra para poder colocarla en distintos contextos esto mediante los materiales que se propusieron como la madera maciza y laminada principalmente y para darle confort al asiento se propuso un espumado. Dependiendo dónde se desarrolle la actividad garantiza la correcta operatividad así como su aprovechamiento óptimo del aula.

ABSTRACT

This project aims to improve the activity of the classical guitarist, including students of the School of Music (ESM), for it is a work designed to improve posture guitarist of students in the study hall and thus the work will help prevent physical problems, ensuring optimal activity, the aim of the project is to provide comfort, safety and a friendly atmosphere between the performer, the classroom and the instrument.

Among the contributions that this project provides minimalist design can highlight a neutral formal proposal to this place in different contexts using the proposed materials like solid wood and laminated primarily to give comfort and proposed a foam seat. Depending where the activity takes ensures the proper operation and their optimum utilization of the classroom.



ÍNDICE

| | |
|-----------|---|
| | Introducción |
| 09 | Capítulo 1. De la música al guitarrista |
| 10 | 1.1 La música |
| 11 | 1.1.1 Clasificación de la música |
| 12 | 1.1.2 Las Escuelas de Música |
| 13 | 1.2 Clasificación de los instrumentos |
| 14 | 1.2.1 Cordófonos |
| 15 | 1.2.2 La guitarra |
| 16 | 1.2.3 La evolución de la guitarra |
| 17 | 1.2.4 Morfología y dimensiones de la guitarra |
| 18 | 1.2.5 Partes de la guitarra |
| 19 | 1.3 El guitarrista |
| 20 | 1.3.1 Evolución de la técnica del guitarrista |
| 21 | 1.3.2 El guitarrista clásico actual en México |
| 22 | 1.4 Técnica del guitarrista clásico |
| 25 | Capítulo 2. Conceptualización del puesto de trabajo para guitarrista |
| 26 | 2.1 Trinomio de diseño |
| 27 | 2.2 Escuela Superior de Música del INBA |
| 28 | 2.3 ¿Cómo se toca la guitarra en el aula de ESM? |
| 29 | 2.3.1 Contexto: El aula de estudio |
| 30 | 2.3.2 Elementos dentro del aula de estudio |
| 32 | 2.4 Usuario: Descripción del intérprete |
| 33 | 2.5 Objeto: Silla para guitarrista clásico |
| 34 | 2.6 Descripción de la posición |
| 36 | 2.7 Análisis de la actividad |

| | |
|-----------|--|
| 39 | 2.8 Problemática |
| 39 | 2.9 Objetivo |
| 40 | 2.10 Descripción de productos análogos |
| 44 | 2.11 Requerimientos |
| 47 | 2.12 Simulador |
| 55 | Capítulo 3. Puesto de trabajo para guitarrista |
| 56 | 3.1 Concepto puesto de trabajo para guitarrista GUITAH |
| 58 | 3.2 Descripción del diseño |
| 65 | 3.3 Secuencia de uso y ergonomía del asiento GUITAH |
| 72 | 3.4 Proceso productivo |
| 73 | 3.5 Ensamble del puesto de trabajo para guitarrista |
| 74 | 3.6 Entidad productiva |
| 75 | 3.7 Costos |
| 77 | Conclusiones |
| 79 | Referencia bibliográfica y electrónica |
| 82 | Glosario de términos |
| 85 | Anexos |

INTRODUCCIÓN



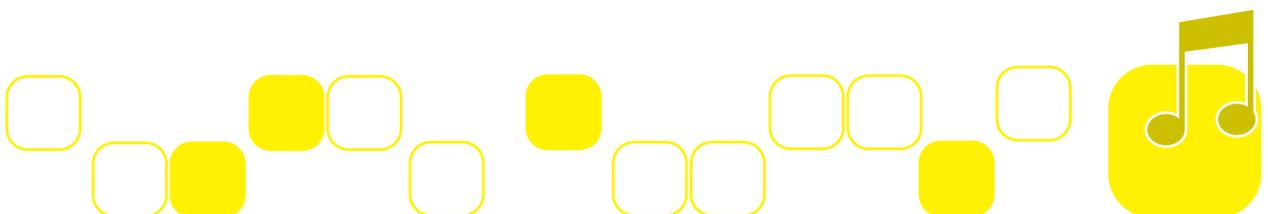
El presente documento describe el proceso de desarrollo, de un proyecto de Diseño Industrial, que tiene su origen en dos intereses aparentemente alejados: la música y el mobiliario, que al combinarse permiten el desarrollo de un puesto de trabajo para guitarrista, que cubra las necesidades ergonómicas y funcionales. El proyecto parte de una investigación sobre los elementos de la música y particularmente la guitarra, el estudio del usuario y su contexto la Escuela de Música, en donde se identificaron varias problemáticas, siendo una de ellas la falta de un asiento apropiado para el guitarrista clásico.

Teniendo el proyecto definido fue abordado desde el punto de vista ergonómico- funcional, por medio de un estudio del usuario y auxiliándonos de simuladores como herramienta principal, para así plantear los requerimientos de diseño, con los cuales se buscó la resolución del problema. Se diseñó un asiento que busca resolver la problemática del estudiante de guitarra clásica, al ofrecerle un objeto con características que dan al usuario comodidad y ergonomía, enriqueciendo su experiencia durante el estudio. Un proyecto de diseño es la proyección de objetos que mejoren la vida de las personas al ofrecer elementos de comodidad y estética que satisfagan sus necesidades al brindar un objeto que favorezca la experiencia humana.

En el primer capítulo se abordarán los conceptos básicos para conocer la música y su clasificación, las Escuelas de Música, como instituciones donde se estudia música, los instrumentos, la guitarra, el guitarrista y la posición para tocar.

En el segundo capítulo se centra en la problemática real, los objetivos, el trinomio de diseño que se basa en el usuario, contexto y objeto, se detalla la postura en la que se toca la guitarra en el aula, el análisis de la actividad, productos análogos de asientos, los requerimientos, simuladores, las medidas antropométricas de los estudiantes y todo lo que tiene que ver con la manera de resolver el diseño del asiento del guitarrista.

Por último en el tercer capítulo se describe detalladamente el proyecto, su función, uso, interacción con el usuario, el proceso productivo, la entidad productiva, los costos, todos los elementos que ayudaron a la consolidación del proyecto, para finalmente cerrar con las conclusiones y anexos.



CAPÍTULO

De la música al guitarrista



“La **matemática** es **fácil**,
el **diseño** es **difícil**.”

Jeffrey Veen

I.1 LA MÚSICA



“La música (del griego: μουσική [τέχνη] - mousikē [téchnē], “el arte de las musas”) ” ¹ es la organización estructurada de sonidos y silencios siguiendo un ritmo para crear melodías. El concepto de música se ha ido transformando desde su origen en la antigua Grecia (Ilus. 1), en la cual junto con la poesía y la danza se consideraban un solo arte, la música como arte ha ido evolucionando a través del tiempo expandiendo los límites de la definición tradicional.



Ilus. 1
Euterpe y Urania detalle de Pompeo Battoni (1708-1787), Apolo y las dos musas. Euterpe musa Griega de la música.

La música, como toda manifestación artística, es un producto cultural. El fin de este arte es suscitar una experiencia estética en el oyente y expresar sentimientos, circunstancias, pensamientos o ideas.

La música como manifestación artística y cultural desde sus orígenes rituales hasta sus expresiones meramente de entretenimiento siempre han estado presente en la historia de la humanidad, es un elemento cultural estrechamente ligado al desarrollo.

1. “Música” <http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsica>, consultada el 3 de enero del 2013.



I.1.1 CLASIFICACIÓN DE LA MÚSICA



La música se puede dividir de distintas maneras:

- Por su origen (oriental, prehispánica, etc.)
- Su tipo (clásica, contemporánea, etc.)
- Su ritmo (jazz, rock, etc.)
- El medio con el cual se crea (vocal, instrumental)

Con fines prácticos para el diseño la división que retomaremos la que divide la música en; vocal e instrumental, centrando este trabajo en la música instrumental llegando a una diversidad de instrumentos dentro de los cuales el diseño puede contribuir en muchos aspectos.

Música vocal

Se considera que el primer instrumento musical es la voz humana, la cual sido utilizada para producir sonidos a través de la laringe.

Música instrumental

Es la generada por cualquier clase de instrumento capaz de producir sonido. Estos instrumentos se clasifican de diferentes maneras como la clase de sonido que tiene, o cómo lo produce. (Ilus. 2)



Ilus. 2
"Cantingas de Santa María" manuscrito de obras vocales alrededor de 1275 muestra algunos de los instrumentos medievales susesores de los actuales.



EL APRENDIZAJE DE LA MÚSICA

I.1.2 LAS ESCUELAS DE MÚSICA



Desde los griegos hasta la época actual pasando por el aprendizaje religioso de la Edad Media y después el Renacimiento, la enseñanza musical ha formado parte de las academias. Fuera de la enseñanza empírica y tradicional, el establecimiento de escuelas donde se formaban músicos fue parte fundamental de las sociedades.

Fue en el Renacimiento que surgieron escuelas especializadas, fundando las bases de la enseñanza musical para la interpretación de los instrumentos.

Con la conquista del Nuevo Mundo, los españoles importaron su tradición musical siendo lo primeros maestros en las órdenes religiosas, en la Nueva España ya existían escuelas de música para los aristócratas.

Cuando la guitarra llega a México lo hace en sus formas primitivas de cuatro y cinco cuerdas, y es durante el siglo XIX cuando llega a América la guitarra en su formato de seis cuerdas individuales y al ser un instrumento poco aristocrático tomara gran popularidad en el gusto del pueblo.

Principales Escuelas de Música en México

En 1866 se funda el Conservatorio Nacional de Música de México siendo esta la primer institución dedicada a la enseñanza musical.

En la actualidad las Escuelas de Música se han diversificado desde las academias de música clásica hasta escuelas de música popular, donde se enseñan los más diversos estilos musicales e instrumentos.

En México se cuenta con tres academias principales de música:

- Conservatorio Nacional de Música (CNM)
- Escuela Nacional de Música de la UNAM (ENM UNAM)
- Escuela Superior de Música del INBA (ESM)



LOS INSTRUMENTOS MUSICALES

I.2 CLASIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS



Para este proyecto es de suma importancia conocer los elementos que giran en torno al objeto de estudio, en primer lugar conoceremos el instrumento de lo general hasta llegar a la guitarra clásica, el contexto que en este caso es el aula de estudio y por último conocer al usuario que es el intérprete de la ESM.

A continuación se retoma la clasificación de Sachs-Hornbostel ², la cual está determinada por el elemento vibrante que produce el sonido. Por consiguiente, los instrumentos se clasifican en:

| INSTRUMENTO | ELEMENTO VIBRANTE | EJEMPLO |
|-------------------|---|--------------------------|
| Aerófonos | Columna de aire | Trompeta, clarinete |
| Cordófonos | Cuerdas | Guitarra |
| Membranófonos | Membrana | Tambor |
| Idiófonos | El propio instrumento | Platillos |
| Electrófonos | Circuitos eléctricos generan el sonido digitalmente | Sintetizador, procesador |

Tabla 1.
Clasificación de instrumentos

Otras clasificaciones se basan en diferentes características de los instrumentos. Las cuales se pueden ver en el **Anexo B**.

Tomando en cuenta la importancia de cada grupo de instrumentos en la música, la investigación se centra en los cordófonos, las cuales tienen una serie de características, en los instrumentos como en la técnica interpretativa, donde es factible desarrollar un proyecto de diseño.

2. "Enciclopedia Ilustrada de los instrumentos musicales" Edit. Könenmann. España 2006.



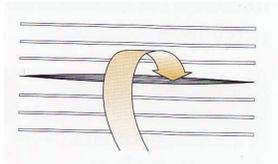
I.2.1 CORDÓFONOS



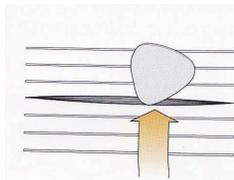
Los cordófonos son instrumentos en los que el sonido se produce al hacer vibrar cuerdas tensadas entre puntos fijos. El tono emitido por una cuerda depende de su longitud, su grosor, masa y tensión.

Se clasifica a su vez en:

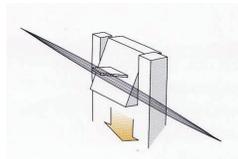
Punteados



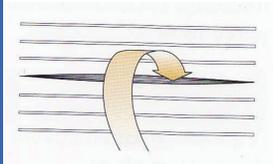
Con los dedos
(guitarra laúd)



Con un plectro
(mandolín,
Shamisen)



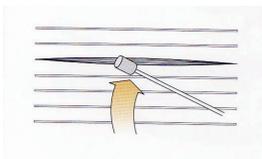
Mecanismo controlado por tecla (clavecín)



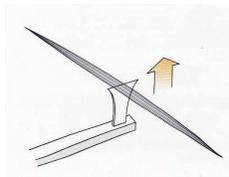
Guitarra



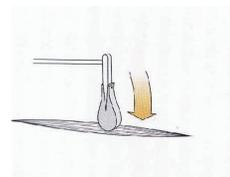
Percudidos



Con baquetas
(salterio)



Con tangentes
(clavicordio)



Con martillos
(piano)



Esquema 1

Nota: Existen otras variantes de los cordófonos las cuales se pueden consultar en el **Anexo C**

I.2.2 LA GUITARRA



Dentro del grupo de instrumentos de cuerdas y reconociendo la importancia de cada uno, se encuentra la guitarra la cual ha llegado a ser de las más populares dentro de la música del siglo XX, utilizado tanto en música clásica como folklórica.

Desde su primera mención en la literatura del siglo XIII hasta el modelo contemporáneo establecido por Antonio de Torres a mitad del siglo XIX, la guitarra ha transitado por una serie de cambios evolutivos.

En sus inicios la guitarra tenía dos versiones: la vihuela y la guitarra común. La primera era más aristocrática, con una elaborada construcción. La guitarra considerada el "pariente pobre" de la vihuela (Ilus. 3) sólo constaba de cuatro parejas de cuerdas.



Ilus. 3
Vihuela del siglo XVI

"La primera guitarra conocida con seis cuerdas individuales fue fabricada en 1773 por el luthier francés Francois Lupot."³

Tales instrumentos fueron evolucionando con el paso del tiempo; las curvas se redondearon, la escotadura se estrechó, y los rebordes (o flancos) se hicieron perpendiculares a las tapas. Tales características diferenciaron finalmente a la guitarra de otros instrumentos de cuerdas.

3. CHAPMAN Richard. "Enciclopedia de la guitarra" Edit. DIANA. México 2005.



I.2.3 LA EVOLUCIÓN DE LA GUITARRA

La siguiente línea de tiempo tiene como objetivo dar una introducción sobre la evolución formal de la guitarra, con el fin de entender mejor este instrumento.



1510

Viola de mano de 5 ordenes un instrumento similar en forma y sonido a la guitarra pero seguía siendo un instrumento frotado.

Grabado de Marcantonio Ramondi mostrando a l músico Giovanni Filoteo Achillimi (1466-1538)



1628

La guitarra barroca
Surgen las primeras variaciones de 4 y 5 cuerdas individuales de la guitarra aumentando solo un poco el tamaño de la caja de resonancia, y surgen modelos con cajas de una sola pieza trasera.

Jacobo Checchucci, 1628
Alexandre Voboam, 1670



1800

Hacia principios de 1800 en Europa se habían popularizado el uso de guitarra de seis cuerdas individuales surgiendo por parte de los lauderos una amplia diversidad de instrumentos de estas características con ciertas diferencias entre si principalmente en la forma y tamaño de la guitarra.

1836 Luis Panormo



1275 aprox.

Instrumento conocido como guitarra latina se tocaba con un plectro en las cortes de la edad media. Siendo este el primer registro de un instrumento similar a la guitarra.

Cantigas de Santa Maria (mediados del siglo XIII-1284)
Manuscrito de Obras vocales medievales



1581

Guitarra de cinco ordenes,
La consiguiente evolución de la viola de 5 ordenes, siendo mucho mas pequeña que la guitarra actual ya presentaba la forma común de la caja de resonancia.

Melchor Dias Lisboa (1581)



1780

Se empezó a establecer en toda Europa la tendencia francesa e italiana de instrumentos de seis cuerdas individuales.

1793 guitarra de Giovanni Battista Fabricatore, Napoles



1870

La guitarra se preparó para el más importante desarrollo que hubiera tenido desde sus comienzos: Antonio Torres refinó los soportes estructurales de la guitarra incluyendo siete varas extendidas bajo la tapa armónica, también el tamaño de la caja de resonancia y el ancho del mástil. Estas innovaciones influyeron en la mejora del volumen del sonido y la respuesta en los bajos así como el descubrimiento de una técnica para la mano izquierda. Ahora la guitarra ya estaba preparada tanto para las demandas del solista como para las del conjunto instrumental.

El instrumento de Torres se estableció como el estándar de la guitarra para todos los constructores posteriores.

Guitarra 1882
Antonio de Torres
España



Línea del tiempo 1



I.2.4 MORFOLOGÍA Y DIMENSIONES DE LA GUITARRA



Es importante establecer que independientemente de que la guitarra tenga ciertas variaciones en cuanto a sus medidas y construcción, en términos generales su morfología y dimensiones son:



a) Cuello de 5.3cm

b) Distancia de puente a puente 65cm

c) Ancho del brazo en la parte superior 2.1cm

d) Ancho del brazo en la parte inferior 23cm

e) Ancho de la caja 10cm

f) Largo de la caja 48cm

g) Cintura 24cm

Esquema 2
Medidas de la guitarra

Es importante mencionar que las medidas de la guitarra suelen variar en el tamaño del cuerpo de la guitarra de 1 a 2cm dependiendo del fabricante y las especificaciones del intérprete.

Se pueden consultar los nombres de las partes que conforman una guitarra. Por otro lado, las medidas de una guitarra marcan la diferencia entre guitarra clásica y guitarra de otros estilos. Este proyecto se enfocará a la interpretación de la guitarra clásica.

A partir de la guitarra se delimita la actividad en particular en la cual se va a enfocar el proyecto: La interpretación de Guitarra clásica, abordando al guitarrista como usuario.



I.2.5 PARTES DE LA GUITARRA



A continuación se presentan los nombres de las partes que conforman una guitarra. Por otro lado este proyecto se enfocará a la interpretación de la guitarra clásica. A partir de la guitarra se delimita la actividad en particular en la cual se va a enfocar el proyecto: La interpretación de Guitarra clásica, abordando al guitarrista como usuario.



Esquema 3
Partes de la guitarra



I.3 EL GUITARRISTA



Las ilustraciones con instrumentos que se asemejan a la guitarra se remontan a 300 años atrás. Ya en el siglo XIII, aparece en Europa descripciones de instrumentos con forma de guitarra. "Del siglo XV datan las primeras explicaciones sobre como tocarla (Ilus. 4), y en el siglo XVI surge la música para guitarra" ⁴



Ilus. 4

EL MAESTRO

Publicado originalmente en Valencia en 1535, el libro de música de Vihuela muestra en su portada a Orfeo tocando para los pájaros y otros animales. El término *da mano* se refiere a la técnica habitual de toque con los dedos de la mano derecha.

Técnica de la guitarra

Para 1780 los instrumentos de seis cuerdas individuales ya eran populares en toda Europa, los intérpretes empezaron a crear una técnica para tocarlos adaptándose así a la forma española de la guitarra.

Ferdinando Carulli (1770-1841), fue una de las figuras importantes para la guitarra de seis cuerdas, nacido en Nápoles Italia desarrolló una técnica de interpretación, publicando composiciones y métodos para tocar la guitarra.

Otras clases de guitarristas

La guitarra es utilizada actualmente en un sin número de agrupaciones, desde tradicionales de alguna región, hasta grupos de las más diversas corrientes. La versatilidad de este instrumento le ha permitido introducirse en todos los géneros musicales, con la aparición de la versión eléctrica y otras variaciones, se consolida como uno de los instrumentos universales. Algunos ejemplos de guitarristas contemporáneos podemos verlos en el **Anexo D**.

4. CHAPMAN Richard. "Guía completa del guitarrista" Edit. Raíces.



I.3.1 EVOLUCIÓN DE LA TÉCNICA DEL GUITARRISTA

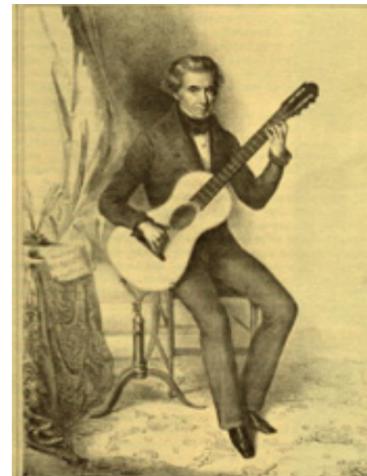


La siguiente línea de tiempo tiene como objetivo conocer la evolución de la posición del guitarrista, lo cual nos permite ver como se ha desarrollado esta actividad.



Dionisio Aguado 1843

Muestra a Aguado tocando una guitarra francesa Laprevotte sobre un soporte llamado tripodison. Este no fue adoptado por todos los guitarristas, ya que algunos usaban diversas posturas para apoyar la guitarra en la pierna izquierda o derecha.



Miguel Llobet (1878-1938)

Guitarrista español adelantado a su tiempo, estudió con Tarrega pero a diferencia de éste, tocaba con uñas.



Andrés Segovia (1893-1987)

Fue un intérprete extraordinario, trabajó para asentar la guitarra dentro del mundo clásico definiendo la posición actual que utilizan los guitarristas.

Ferdinando Carulli (1770-1841)

Completó el primer método de guitarra clásica, el cual sigue siendo vigente hoy en día.

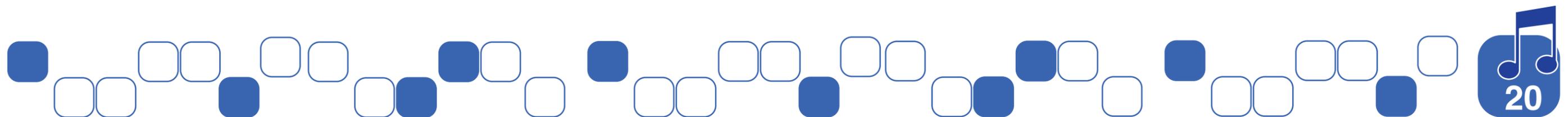
En este ya se proponía una posición para tocar.

Francisco Tarrega (1883-1909)

Tocaba con uñas y ayudó a unificar técnicas y a establecer la postura con la guitarra en la pierna izquierda, con el apoyo de una banqueta para el pie.



Línea del tiempo 2



I.3.2 EL GUITARRISTA CLÁSICO ACTUAL EN MÉXICO



En la actualidad en México existe una gran diversidad de opciones de enseñanza de guitarra clásica que van desde escuelas privadas, hasta los conservatorios. Esto ha propiciado que surja un amplio mundo de intérpretes de la guitarra clásica, la que tomada como base de estudios en cualquier corriente musical. Destacando que solo un bajo porcentaje se convierte en profesional de la música clásica.

Usuario: **perfil del guitarrista**

Se estima que de un 70 a 76% son hombres.

La edad varía desde un estudiante de 15 años hasta un profesional de 60 o 70 años.

En su mayoría ectomorfos (delgados) esto es sólo un general pues no existe un somatotipo específico del guitarrista (Ilus. 5).

En México el sindicato único de trabajadores de la música (SUTM) tiene registrado a 6 mil músicos intérpretes de guitarra en todos los estilos de música dentro de los cuales solo un 30 a 35 % de ellos tiene una educación formal y de estos solo un tercio formación como guitarrista clásico.



Ilus. 5
Guitarrista profesional durante un recital.



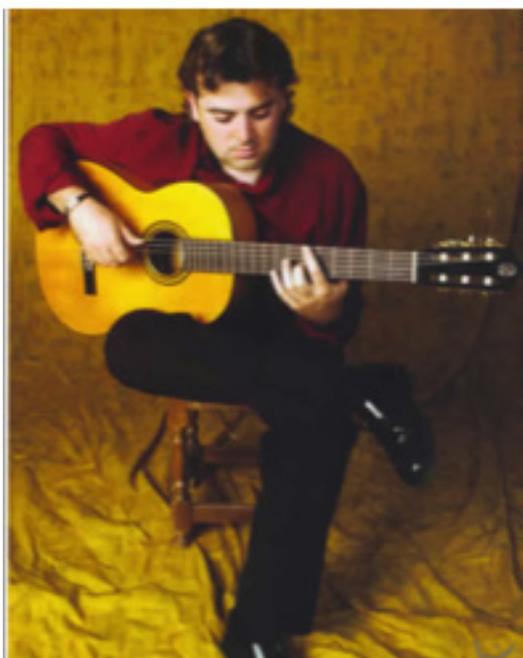
I.5 TÉCNICA DEL GUITARRISTA CLÁSICO



El guitarrista clásico a diferencia de los demás guitarristas de música popular (rock, blues etc.) tiene una serie de fundamentos teórico y técnicos muy particulares. Los cuales se han ido desarrollando hasta lograr establecerse ciertos reglamentos técnicos y musicales, de los cuales podemos destacar las posturas.

Existen tres posiciones para tocar la guitarra utilizadas comúnmente:

- a) Con la pierna cruzada
- b) Con prótesis
- c) Con pie o escalón



Ilus. 6
Posición con la pierna cruzada

a) Con la pierna cruzada

Esta posición es la más utilizada por guitarristas de flamenco.

Colocar la guitarra en el muslo derecho facilita el alcance de ciertas escalas y el cruce de la pierna eleva el instrumento a una altura adecuada. Esta postura es la menos utilizada por los intérpretes clásicos ya que es incómoda y cansada. (Ilus.6)





Ilus. 7
Posición con prótesis

b) Con prótesis

Esta posición es la más reciente y consiste en utilizar un aditamento llamado prótesis o cojín, que se coloca entre la guitarra y el muslo permitiendo elevar la guitarra a la altura deseada sin levantar la pierna.

A pesar de sus ventajas ergonómicas, esta posición presenta varios problemas para la interpretación, pues requiere que la espalda se arque para alcanzar algunas posiciones, generando también incomodidad. (Ilus. 7)

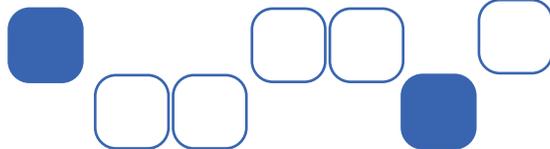


Ilus. 8
Posición con pie o escalón

c) Con pie o escalón

Es la posición más utilizada por el guitarrista clásico, con la ayuda de un apoyo llamado pie para elevar el muslo izquierdo permitiendo alcanzar con mayor facilidad el diapasón.

Esta es la posición más usada porque coloca la guitarra a manera de hacer más fácil su ejecución. (Ilus. 8)



CONCLUSIÓN



Este capítulo ayudó a conocer las características de la guitarra clásica, su historia y evolución, la importancia que tiene dentro de la música, así como el usuario que en este caso es el guitarrista la técnica que lleva a cabo para la actividad.

Me parece de suma importancia conocer lo que rodea el mundo de la música y en específico de la guitarra además incursionar en un ámbito que lejos de ser ajeno al diseño industrial bien se puede complementar generando múltiples áreas de oportunidad, lo que detallaremos en el siguiente capítulo con el fin de entender el propósito de proyecto.



CAPÍTULO

Conceptualización del puesto de trabajo para guitarrista



“El **diseño** es el **esfuerzo consciente** para imponer un **orden** significativo.”

Victor Papanek



En el capítulo anterior se dió una introducción a lo que es la música y la guitarra clásica en éste abordaré todos los elementos necesarios para llevar a cabo la actividad que se abordan a partir del trinomio.

2.1 TRINOMIO DE DISEÑO

El siguiente esquema integra la infraestructura que se requiere y los participantes para llevar a cabo la actividad de tocar la guitarra (Esquema 4).



Esquema 4
Trinomio de diseño
(usuario, contexto, objeto).



2.2 ESCUELA SUPERIOR DE MÚSICA DEL INBA



La Escuela Superior de Música (ESM) es una Institución de larga trayectoria, que ha contribuido a la formación de músicos profesionales en las distintas áreas de la música clásica o el jazz. La formación profesional de un músico, es resultado de un proceso muy largo en la escuela. (Ilus. 9)

La ESM se encuentra en el Centro Nacional de las Artes (CENART), donde se concentran Escuelas de varias disciplinas artísticas como son: Cine, Pintura, Escultura, Danza y Teatro. El CENART destaca por su admirable arquitectura, áreas verdes y moderna infraestructura.

La Escuela Superior de Música tiene servicios como son la Biblioteca de las Artes, Fonoteca y el Taller de electroacústica, tal como podrá consultarlo el lector en el **Anexo E**.

En ella se imparte la carrera de guitarra en:

- Nivel básico
- Nivel medio superior Clásica y jazz
- Nivel licenciatura Clásica y Jazz



Ilus. 9
Plantel de la Escuela Superior de Música.

2.3 ¿CÓMO SE TOCA LA GUITARRA EN EL AULA DE ESM?



El estudiante toma posición dentro del cubículo de estudio, sentado en la silla y con su atril al frente, de espaldas a la ventana para aprovechar la luz y evitar distracciones.



Ilus. 10
Elementos para llevar a cabo la actividad

Los elementos que se utilizan son:

Guitarra: colocada en la pierna pegada al cuerpo.

Atril. Es colocado de tal forma que el interprete vea las partituras mientras toca.

Estuche: usualmente colocado en el piso al alcance del músico.

Pie o escalón; usado para levantar la pierna izquierda donde se sostiene la guitarra. (Ilus. 10)



Ilus. 11
Postura del intérprete

Postura:

Lo correcto es mantener las espalda recta y mirando de frente las partituras.

El guitarrista se coloca en la parte delantera del asiento.

El pie derecho se coloca firmemente en el piso para mantener el equilibrio. (Ilus. 11)

2.3.1 CONTEXTO: EL AULA DE ESTUDIO

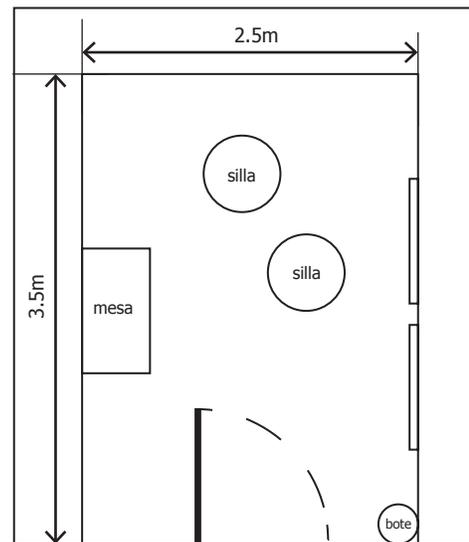


Dentro de la escuela se cuenta con distintas zonas de estudio tales como: el laboratorio de electrónica acústica, las aulas de estudio grupal, salas de conciertos, así como 51 cubículos de estudio individual y es aquí donde se desarrolla la mayor parte de la actividad en el estudio musical.

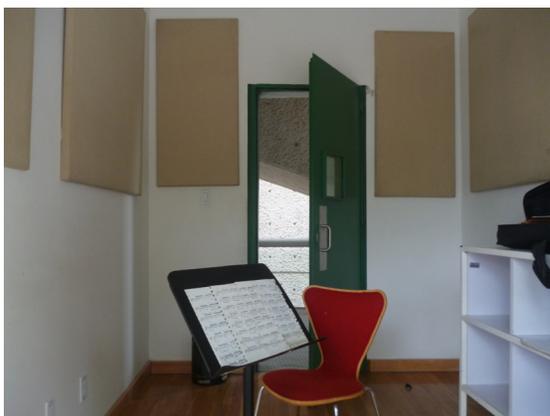
Los cubículos individuales tienen una medida de 2.5 x 3.5 m. Cuentan con un aislante que evita la entrada de ruido de una aula a otra una pared de cristal con persiana vertical y vista al jardín del edificio. De estos cubículos 20 están asignados a instrumentos de cuerdas, teniendo 6 para guitarra.



Ilus. 12
Aula de estudio por fuera



Esquema 5
Distribución del aula de estudio



Ilus. 13
Aula de estudio por dentro

Paredes aislantes con centro de lana mineral pintadas en color beige, marco de puerta y puerta en color verde.

Cuadros de corcho como aislantes del ruido.

Ventilación natural y si llega a hacer falta tienen un ventilador pequeño para que circule el aire en el aula.



Ventana con persianas verticales que abarca más de la mitad de la pared, por lo que la iluminación es principalmente natural aunque si existe una iluminación artificial.



Iluminación, lámparas de luz fluorescentes de tubo.



Duela de madera maciza también con el fin de aislar el aula.

Esquema 6
Características del cubículo de estudio.



2.3.2 ELEMENTOS DENTRO DEL AULA DE ESTUDIO



En el aula hay elementos que son sumamente importantes para la ejecución de la actividad por lo que es importante mencionar:



Silla hormiga: elemento principal para el estudiante donde se sienta para la práctica del instrumento, y cuya problemática se centra el proyecto.



Mesa estante: Mueble auxiliar para colocar elementos como la guitarra y externos a la clase.



Atril para partituras: solo algunas aulas tienen, ya que es común de los estudiantes llevar el propio.

Pie ajustable: lo que le permite al guitarrista adoptar una postura cómoda.

Esquema 7
Elementos que conforman el mobiliario
y equipamiento del cubículo.



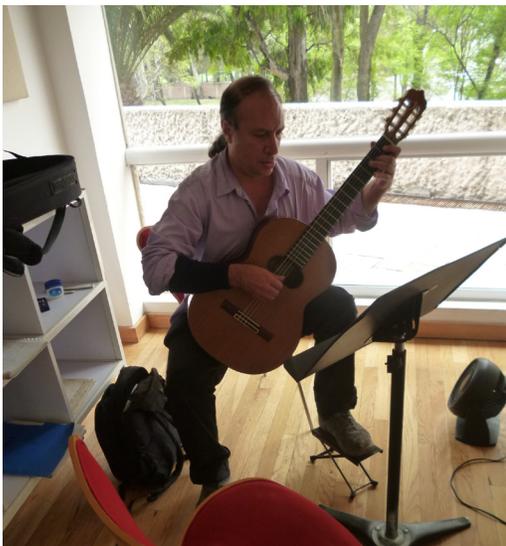
2.4 USUARIO: DESCRIPCIÓN DEL INTÉRPRETE



Se clasifican en estudiantes y maestros:

Los maestros son los que se encargan de impartir la clase práctica en el aula de estudio y evaluar al estudiante, principalmente del sexo masculino, de un rango de edad de 25-65 años (Ilus. 14) mientras que los estudiantes están en 18-35 años de edad de sexo masculino y femenino (Ilus. 15).

Como lo vemos el rango de edad es muy amplio por lo que para conocer mejor al usuario se realizarán simuladores que den los datos para obtener una relación óptima entre el usuario y el objeto, cabe destacar que también se van a corroborar las medidas, de acuerdo a los distintos percentiles, usuarios y actividad. Son personas muy dedicadas a su profesión por lo que pasan tiempos muy prolongados ensayando. Cabe destacar que la mayoría de ellos ya presentan molestias en la espalda a temprana edad de su formación, esto por las malas posturas que llegan a adoptar.



Ilus. 14
Maestro de música



Ilus. 15
Estudiante de música



2.5 OBJETO: SILLA PARA GUITARRISTA CLÁSICO



Es importante destacar que las sillas que se utilizan en las aulas de ESM actualmente son sillas hormiga por lo que se está considerando que son las que utilizan los guitarristas. En el siguiente esquema se destacan los elementos que la componen junto con su función (Esquema 8).



2.6 DESCRIPCIÓN DE LA POSICIÓN



Considerando la posición que más utilizan los guitarristas es con el pie de apoyo, se procede a su análisis desde un punto de vista práctico para el diseño, poniendo principal énfasis en el asiento.

Durante el estudio de la guitarra se pone poca importancia en el asiento relegándolo como un elemento secundario en la interpretación. La actividad del guitarrista tanto en el estudio como en la práctica sigue ciertos pasos en común en la mayoría de los guitarristas, ésta es una muestra del método para posicionarse en el asiento.



Ilus. 16
Posición 1

1. El usuario se posa en la parte delantera del asiento sin la guitarra. Se busca un asiento acolchado y sin ángulos incómodos.

Algunos expertos indican que lo ideal sería un ángulo de 30° hacia delante. Y que el acojinamiento sea mínimo para un mejor soporte. (Ilus. 16)



Ilus. 17
Posición 2

2. Coloca el pie para levantar la pierna izquierda.

La guitarra se coloca al alcance de la mano, usualmente en el estuche sobre el piso o en un atril apropiado. (Ilus. 17)





Ilus. 18
Posición 3

3. Se toma la guitarra y se descansa sobre la pierna izquierda y a la vez se apoya por su parte inferior de la pierna derecha, el fondo de la guitarra se apoya ligeramente contra el cuerpo, mientras que con el brazo derecho se hace sujeción en el arco superior.

La espalda se pone lo más erguida posible. Y se coloca el atril a la altura del rostro.(Ilus. 18)



Ilus. 19
Posición 4

4. Por último se procede a tocar la guitarra buscando encorvarse lo menos posible, muchos intérpretes adoptan la costumbre de observar el brazo de la guitarra lo cual hace que flexionen el cuello y curven su espalda.(Ilus. 19)

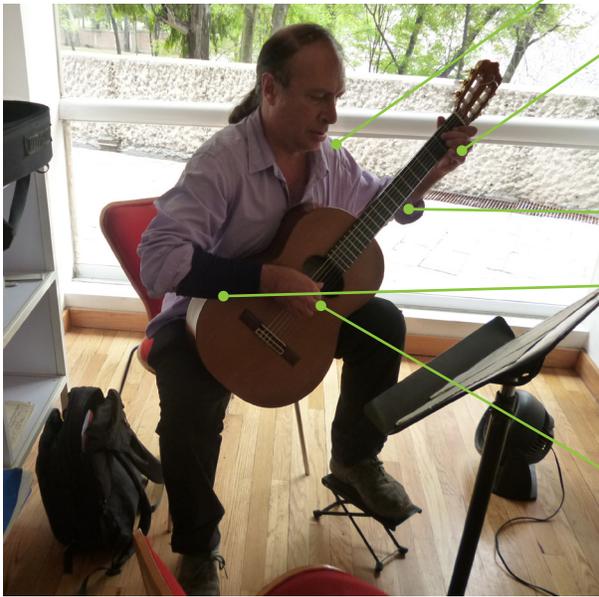
Por tradición en las escuelas y conservatorios de música se sigue enseñando la posición clásica con el uso del pie, aunque las últimas investigaciones acerca de medicina musical muestran que no es lo ideal ergonómicamente, no obstante esta posición se considera por la mayoría de los guitarristas como la ideal para la interpretación del instrumento.



2.7 ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD



La posición del guitarrista clásico está orientada a facilitar la ejecución del instrumento aunque tenga que ser sacrificada la comodidad del intérprete. En las siguientes imágenes (Ilus. 20,21) podemos observar una de las posturas adoptadas para la ejecución en ella he destacado algunos aspectos relevantes.



Tener los hombros hacia abajo, sin forzar los músculos del cuello.

Tomando el puente de la guitarra como referencia para ubicar la muñeca, lo cual da soltura a la articulación.

Para la mano izquierda, se coloca el codo a unos 40° aproximadamente del cuerpo sin perder naturalidad.

El antebrazo descansa en la guitarra colocando la mano recta sobre las cuerdas, dejando el antebrazo casi inmóvil.

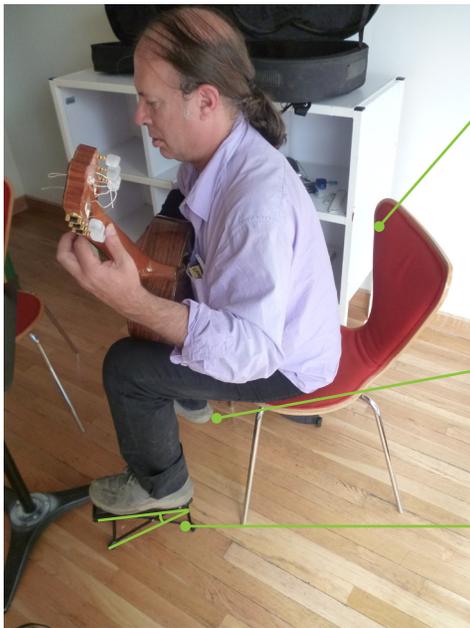
Se coloca la curva de la guitarra hacia adentro haciéndola coincidir con el fémur o muslo sin perder la soltura corporal.

Ilus.20
Posición recomendada para el guitarrista.



En esta posición el principal problema que se encontró tiene su origen en el asiento, ya que en la educación musical se pone más énfasis al avance interpretativo, sin tomar en cuenta la comodidad del guitarrista. La mayoría los guitarristas sufren problemas de la espalda (lumbalgia) y de hombros. ⁴

Algunos comentan haber encontrado la solución en el uso de la prótesis ⁵ en vez del pie, de este modo reducían sus problemas de cuello y espalda al practicar por largo tiempo.



La silla que se utiliza tiene acojinamiento, que es uno de los implementos que cambian con el contexto, pues casi ningún guitarrista carga con una silla propia utilizando la que le sea proporcionada.

Los pies bien apoyados en el piso en el eje de los hombros y la espalda firme y recta.

Pie ajustable en altura de 15cm con 5° de inclinación para la pierna.

Ilus.21
Posición del guitarrista.

4. "Postura y dolencias del guitarrista" <http://guitarra.artepulsado.com/guitarra/protesis.htm>, consultada el 3 de enero del 2013.

5. Ideado para la prevención de posturas incorrectas a causa de dolencias físicas de importancia.



Causas a las que el músico atribuye las molestias ⁶



Ilus. 22
La lumbalgia

| Causa | Porcentaje % |
|-------------------------|--------------|
| Aumento horas de ensayo | 43.8 % |
| Aumento de trabajo | 22.6 % |
| Examen | 11.1 % |
| Concierto | 7.2 % |
| Mobiliario | 10% |
| Desconocido | 14.5% |

Localización de las molestias ⁷

| Zona Afectada | Porcentaje % |
|-------------------------------|--------------|
| Extremidad superior Izquierda | 43.6% |
| Extremidad superior derecha | 41.3% |
| Zona lumbar | 28.8% |
| Zona dorsal | 26.6% |
| Zona Cervical | 26.3% |
| Trapezio Derecho | 25.1% |
| Trapezio Izquierdo | 24.7% |

Tabla 2-3
Causas y molestias

La lumbalgia es el dolor en las espalda baja -zona lumbar- causado comúnmente por malas posturas. Es importante conocerlas y los consejos básicos para evitar las lesiones en los músicos, lo cual se encuentra en el **Anexo F y G**.

6. <http://www.riusfrancesc.com/prevencio-lesions.pdf>

7. <http://www.riusfrancesc.com/prevencio-lesions.pdf>

2.8 PROBLEMÁTICA



Con base a la observación del contexto y actividad se determinó que era necesaria una silla especializada para tocar la guitarra. El principal problema es que las sillas con las que cuenta la ESM no son ergonómicamente adecuadas ya que no están diseñadas para la actividad y esto se ve reflejado en la altura, inclinación, espumado, por lo que no corresponde a las necesidades de función y uso de los estudiantes de guitarra.

Al contar con una reducida oferta de mobiliario especializado para músicos incluso no existir ninguno, las escuelas tienen que colocar sillas convencionales siendo una solución poco favorable para el músico. Esta situación de falta de mobiliario adecuado provoca varios problemas físicos en los estudiantes de guitarra clásica, así como, de otras disciplinas.

2.9 OBJETIVO

Diseñar un puesto de trabajo para guitarrista estudiante y maestro de la ESM, el cual consistirá en un asiento con características particulares para la actividad, con la finalidad de mejorar la comodidad del intérprete, prevenir problemas físicos como lumbalgia, ofreciendo un soporte seguro que le proporcione al alumno los elementos necesarios para optimizar el desarrollo de su actividad.



2.10 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE PRODUCTOS



La siguiente tabla nos muestra la comparativa de productos análogos, que pueden ser utilizados como una alternativa para el puesto de trabajo del guitarrista.

| PRODUCTO | DESCRIPCIÓN | MATERIAL | VENTAJAS Y DESVENTAJAS |
|---|--|--|--|
|  | <p>Silla de madera laminada con patas de tubo de acero de media pulgada curvado y cromado, tanto el asiento como el respaldo tienen un recubrimiento textil en color rojo.</p> <p>La forma de la silla es de un plano doblado formando el asiento y el respaldo de una sola pieza lo cual le da limpieza formal.</p> | <p>Madera laminada barnizada Vinipiel con acojinado de 1cm en color rojo Acero cromado Regatones de hule</p> | <p>Ligera pues pesa menos de 3kg. Visualmente es ligera. Brinda comodidad al intérprete por periodos de media hora lo que al paso del tiempo lo hace incómoda por estar en una posición. Producción industrial de alta producción.</p> |
|  | <p>Silla plegable de madera con asiento y respaldo con espumado recubierto de tela de algodón.</p> <p>Se puede plegar para fácil transportación y almacenamiento .</p> | <p>Madera maciza barnizada. Textil negro con acojinado en 5cm aproximadamente.</p> | <p>Se puede transportar de un lado a otro por una persona ya que es plegable y pesa menos de 4kg.</p> <p>La forma triangular del asiento permite el fácil acomodo de las piernas al momento de la interpretación.</p> |

Tabla 4
Productos análogos parte 1





| PRODUCTO | DESCRIPCIÓN | MATERIAL | CARACTERÍSTICAS |
|---|--|---|---|
|  | <p>Banco con estructura ajustable, la estructura es de tubo de acero de 1" con ajustadores giratorios los cuales permiten ajustarlo de forma distinta en altura e inclinación, tiene un apoyo para el pie el cual también es ajustable.</p> | <p>Aluminio pintado de color negro. Espuma de 10 cm cubierta con textil sintético. Tapones plásticos antiderrapantes que abrazan las patas.</p> | <p>Recomendada por varios guitarristas contemporáneos para ensayo y estudio, pero poco aplicada al ámbito del guitarrista clásico por la altura del asiento la cual es inadecuada para la posición que toma el guitarrista clásico.</p> <p>Como principal desventaja es la poca estabilidad al momento de utilizarlo.</p> |
|  | <p>Silla tipo secretarial adaptada para la actividad del guitarrista el asiento triangular con acojinamiento y recubrimiento plástico.</p> <p>Las demás características son las típicas de una silla de oficina con ajuste de pistón con sistema para inclinación del asiento y respaldo que se puede ajustar la altura.</p> <p>La principal desventaja es que al contar con ruedas se vuelve inestable al momento de tocar la guitarra.</p> | <p>Acero cromado Plástico en negro Espumado con cubierta vinílica en verde. Mecanismo neumático que se activa mediante una palanca lateral.</p> | <p>Silla con asiento triangular con curva en bajo relieve que permite mayor comodidad al intérprete pues se adapta a la forma de las nalgas, lo mismo sucede con el respaldo pues hay una curvatura para la espalda y esta se ajusta hasta 30°. Por lo que es la más adecuada para la actividad.</p> |

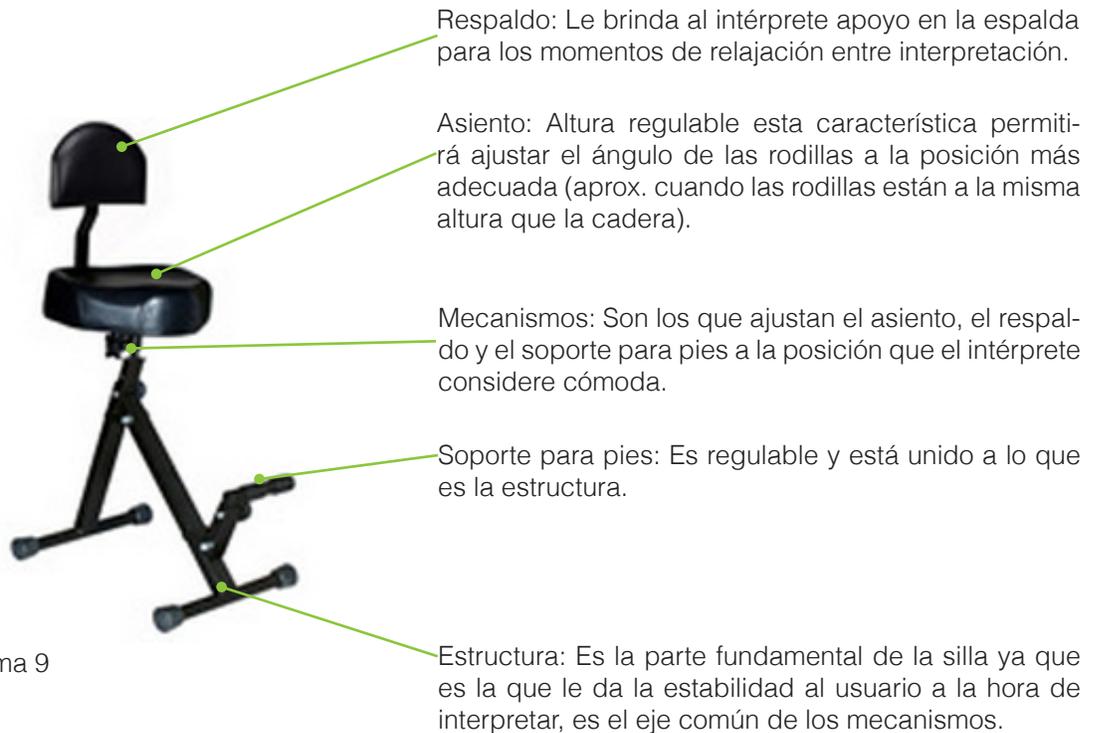
Tabla 5
Productos análogos parte 2



Silla para guitarrista clásico



Existen diversas soluciones de asientos para el guitarrista clásico la que más se acerca a la postura ideal es la siguiente esto con el fin de dar introducción a lo que serán los requerimientos de diseño pues están los elementos que la conforman así como su función (Esquema 9).



Esquema 9

DIMENSIONES: alto 110 cm, largo 80 cm y ancho 45 cm.

MATERIAL: estructura de perfil de acero asiento y respaldo. Espumado de poliuretano con forro de vinil.

ACABADO: pintura electrostática en color negro.

PRODUCCIÓN: Industrial.

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN: Alto.

MERCADO: Músicos profesionales ya que es asiento especializado para guitarrista, con ajuste de altura en asiento, cuenta con una apoyo para pie ajustable en altura y dirección , el respaldo y el asiento acojinado ofrece la comodidad necesaria al intérprete.

DESVENTAJAS: la altura mínima es demasiado alta para algunos intérpretes y el apoyo del pie no ofrece la suficiente área de apoyo.





Tecnológico

Que sea de fácil producción para poder reproducirla un sin número de veces.

Formal

Utilizar formas simples y lineales basadas en la forma de la guitarra resaltando la belleza y firmeza del material brindándole al usuario una sensación de seguridad y durabilidad.

Que el asiento se integre al aula de estudio, para lograr una armonía entre todos sus elementos.

Requerimientos de la estructura

Función

Que la estructura dé estabilidad al puesto de trabajo para evitar accidentes durante la práctica a través de tres puntos de apoyo y con niveladores ajustables en caso que el aula esté desnivelada.

Ya que es el elemento más grande se tome para poder desplazarlo de un lugar a otro.

Uso

Que el puesto de trabajo no sea un obstáculo a la hora de limpiar el aula.

Formal

Que la estructura logre ser visualmente estable para darle seguridad al usuario.

Que la columna sea la abstracción del diapasón de la guitarra.

Ergonómico

Que el elemento para colocar la guitarra permita tenerla al alcance y evite que el usuario se agache al tomarla.

Tecnológico

Que las partes de la estructura se puedan hacer por partes con el fin de reemplazar una vez que se tenga que cambiar.

Requerimientos del asiento

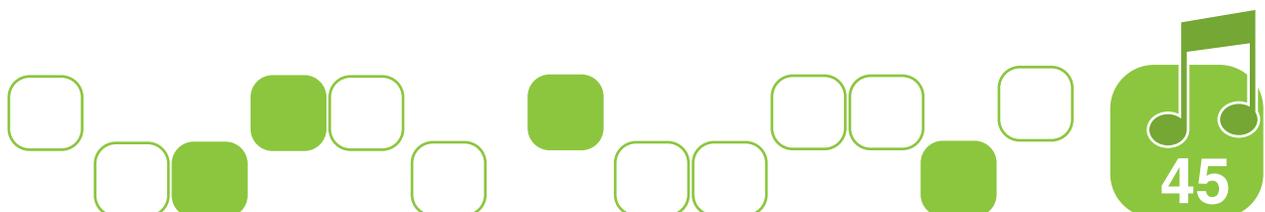
Función

Que el asiento se incline de 0 a 10° grados hacia enfrente.

Se requiere una altura ajustable que comprenda el rango de 35 a 50 cm.

Uso

Que tenga palancas de fácil acceso para ajustar la altura deseada.



Ergonómico



El asiento sea cómodo para el usuario debe tener un ancho mínimo de 40 cm con una profundidad de 30 cm

Que la forma del asiento proporcione al usuario una mayor área de soporte.

Tecnológico

Que cuente con un espumado de poliuretano de 35 kg.

Que esté forrado de un textil pues es la zona con la que tiene más contacto el usuario.

Que las palancas estén a la vista del usuario y éstas se manipulen fácilmente.

Formal

Generar armonía con los elementos que conforman el asiento, basado en el cuerpo de la guitarra.

Requerimientos del respaldo

Función

Que brinde apoyo a la espalda.

Uso

Que se pueda variar el ángulo de inclinación para la posición que adopte el usuario.

Ergonómico

Que la curvatura se adapte a la forma de la espalda.

Que el proceso para producirlo, sea el mismo que los otros elementos para unificarlos.

Tecnológico

Que sea de fácil producción para poder reproducirla un sin número de veces.

Formal

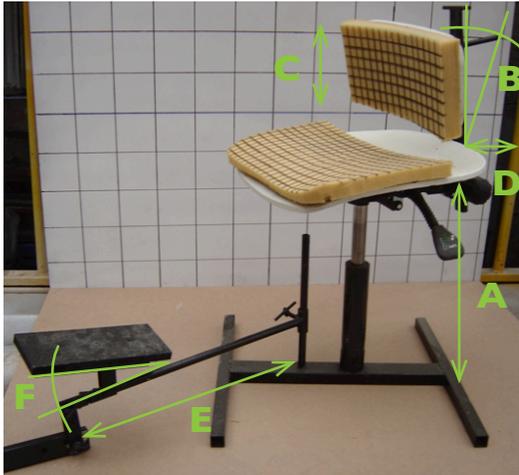
Utilizar las curvas del cuerpo de la guitarra.



2.12 SIMULADOR



De acuerdo a la naturaleza del proyecto se observó que era prioritario el desarrollo de un simulador que permitiera verificar y analizar dimensiones, posturas y alcances, para ello se elaboró un dispositivo funcional que fue probado con distintos tipos de usuarios (Ilus. 22).



Ilus. 22
Simulador

El simulador recrea una serie de variantes en el puesto de trabajo como son:

- A. Altura del asiento
- B. Inclinación del asiento
- C. Altura del respaldo
- D. Distancia del respaldo
- E. Distancia del apoya pie
- F. Inclinación del apoya pie

Se colocó un espumado que permitió localizar los puntos de presión en el asiento y el respaldo. Para el análisis del simulador se le pidió al intérprete, que practicara su actividad de forma normal, ajustando las partes del simulador a las necesidades que requería, así mismo se le solicitaron sugerencias con respecto a cómo mejorar la comodidad del puesto de trabajo.

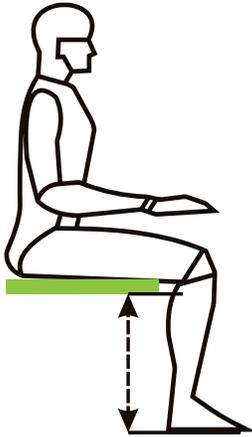
Las tablas antropométricas utilizadas se pueden consultar en el **ANEXO H**.



Antropometría

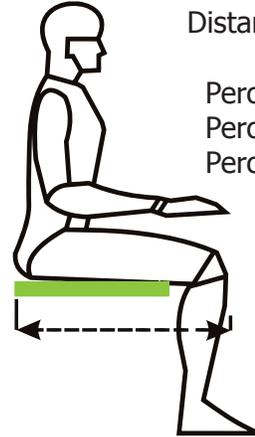


Medidas consideradas para el diseño el asiento.



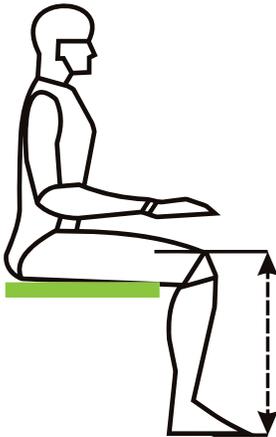
Altura piso-hueco poplíteo

Percentil 5º 32 cm
Percentil 50º 37 cm
Percentil 95º 41 cm



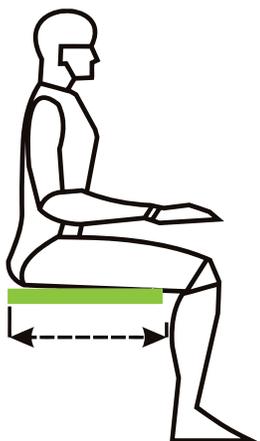
Distancia rodilla-gluteo

Percentil 5º 50 cm
Percentil 50º 56 cm
Percentil 95º 61 cm



Altura piso-rodilla

Percentil 5º 44 cm
Percentil 50º 50 cm
Percentil 95º 56 cm



Distancia poplíteo- gluteo

Percentil 5º 39 cm
Percentil 50º 44 cm
Percentil 95º 49 cm



Análisis del simulador



Las alturas que se presentan en las siguientes fotografías son aquellas que los intérpretes indicaron como las más cómodas.

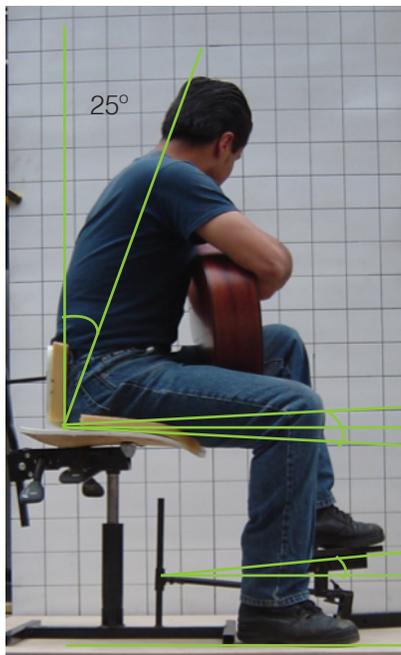


Vista frontal

Se puede ver la posición del intérprete destacando la posición de los brazos y piernas.

La altura del asiento indicada por el intérprete fue de aprox. 50 cm.

La altura del pie se ajusta al estándar -15 a 20 cm. con una inclinación libre a la necesidad del intérprete. (Ilus 23)

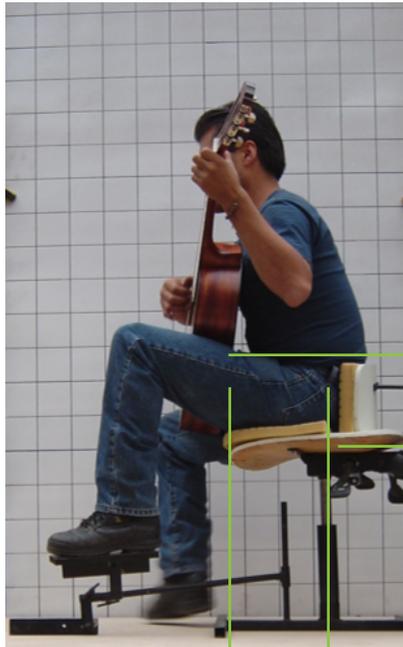


Lateral derecha

Destaca la inclinación de la espalda y la colocación del respaldo en la parte baja.

Se puede ver la inclinación del pie, la cual variaba de 5 a 10 grados dependiendo de la interpretación. (Ilus. 24)





30 a 35 cm

40 a 45 cm

Lateral izquierda

Se puede observar el espacio entre la pierna izquierda y el asiento.

Aquí se sugirió un respaldo más alto que cubriera mas la espalda baja y tuviera una mejor respuesta al momento de relajación cuando el intérprete se inclina hacia atrás. (Ilus 25)



15°

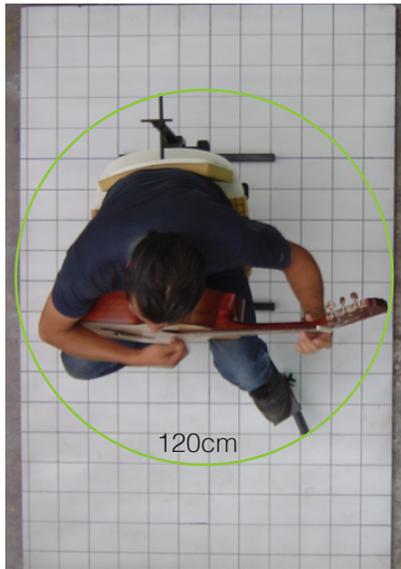
Posterior

En esta vista destaca la inclinación del respaldo la cual era tomada de forma natural, como sugerencia quedo el respaldo con cierta libertad de movimiento con el fin de adoptar una posición natural al intérprete. (Ilus.26)

Nota.

En la secuencia se puede observar el movimiento del pie derecho, colocándolo en ocasiones debajo del asiento.





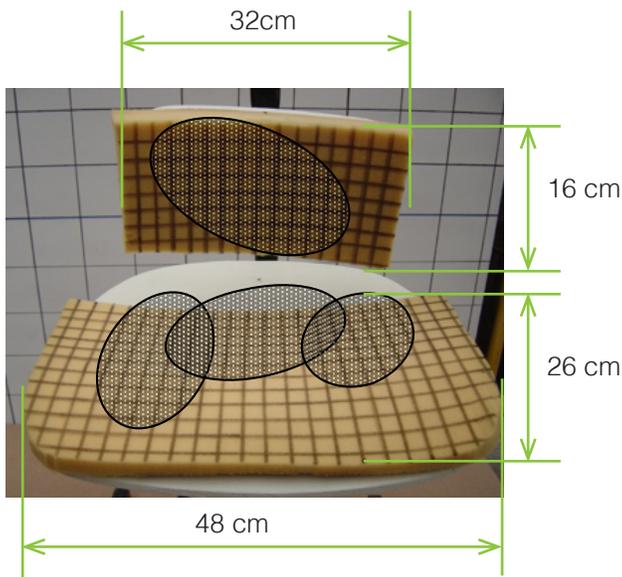
Superior

En esta vista se aprecia el área mínima que requiere el intérprete para la ejecución, también se aprecia de una mejor manera la distancia del pie izquierdo. (Ilus.27)

Nota.

En el simulador se destacó que el giro del asiento le daba una doble función:

1. Puede ser utilizado por zurdos y diestros de la misma forma.
2. También le permite al intérprete tomar otras posiciones que no necesitan del pie.



Área de presión

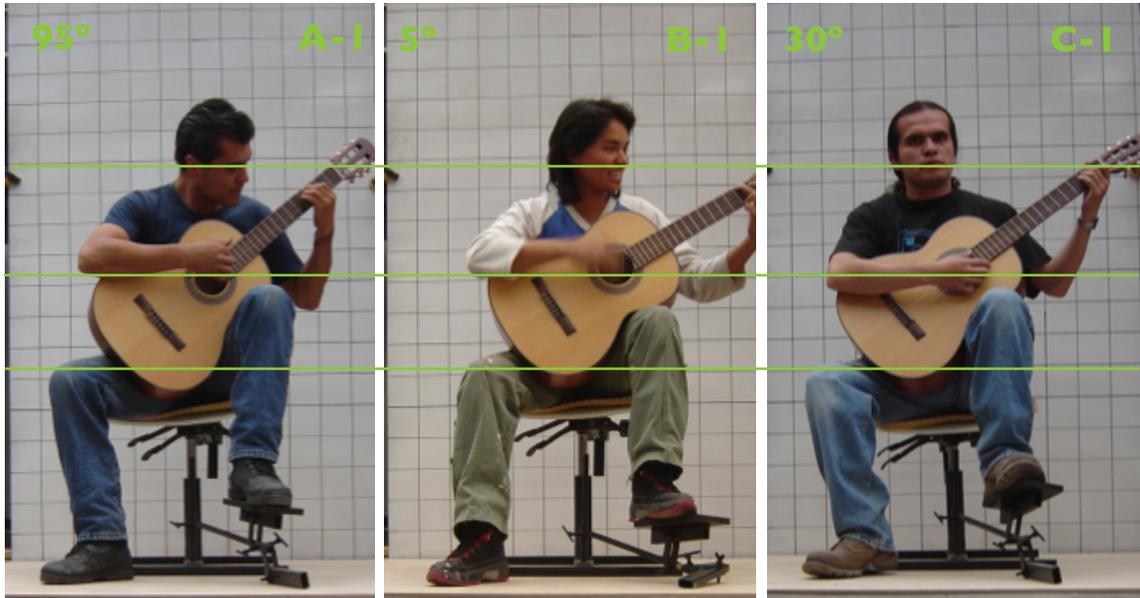
El espumado permitió observar brevemente los puntos de presión del asiento y respaldo

Los círculos remarcan las áreas de mayor presión en el espumado, en el simulador se utilizó un espumado de 17 Kg. Pero se sugirió un espumado con más densidad. (Ilus. 28)

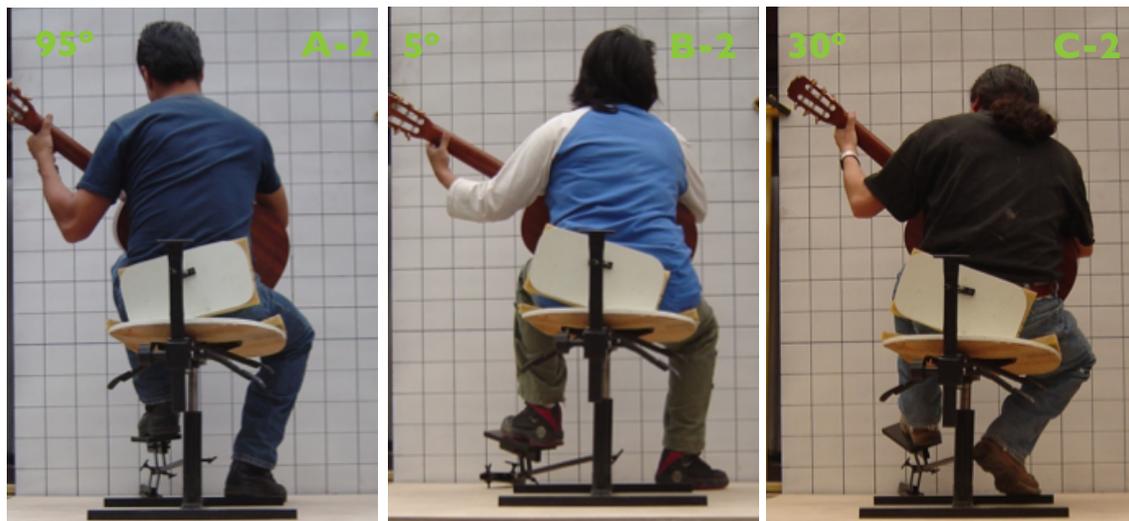
Comparación de percentiles



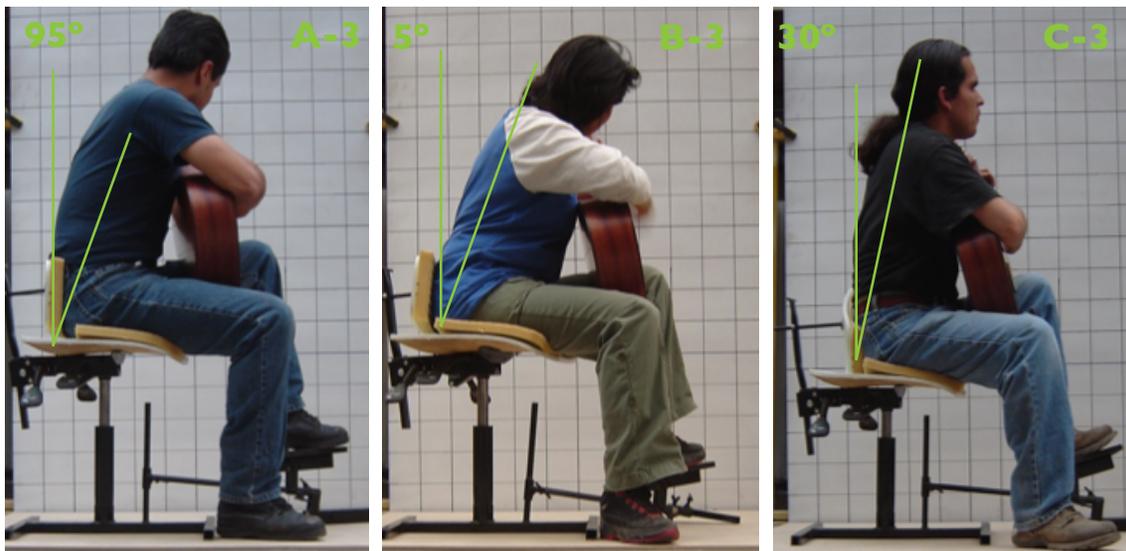
El estudio se realizó a 21 guitarristas, profesionales y amateurs, aquí se tomó una muestra de cada percentil para hacer una comparación en el uso del simulador.



En este comparativo se aprecian las diferencias entre las posiciones de los tres individuos, se aprecia un ligero cambio en la altura general del asiento, así mismo se ve el cambio de posición del pie – el A-1 tiene lo tiene inclinado hacia delante y el C-2 hacia atrás – se puede apreciar una posición similar de la pierna derecha en los tres.(Esquema 10)



En la comparativa destaca la posición que toma el respaldo siendo que en A-2 se inclina hacia la izquierda en los otros dos casos B-2 y C-2 se inclina hacia la derecha, también es importante la posición de la espalda de cada intérprete observando cómo algunos la doblan más que otros.(Esquema 11)



En la vista lateral es perceptible cómo el usuario de percentil 95° A-3 tiene que curvar más la espalda para ver la guitarra. (Esquema 12)

Conclusiones del simulador

El simulador por sí mismo ofrece al diseñador una forma de comprobar sus hipótesis tanto en dimensiones como en mecanismos, los datos obtenidos se aplicaron al diseño final, siendo este medio eficaz para modificarlos y lograr una aplicación funcional.

En este caso el simulador contaba con un sistema de mecanismos los cuales permitían hacer modificaciones en las diferentes partes del puesto, como son la altura del asiento o la inclinación del pie, esto se dio en base a una propuesta de que un diseño ajustable, que ofrece una mejor usabilidad al usuario, permitiendo hacer cambios en función a las sugerencias del usuario.

Con los resultados del simulador surgieron varias ideas, como un escalón para el pie con movilidad, considerar un apoyo en la parte de abajo del asiento, ya que la mayoría de los intérpretes suelen mover el pie de adelante hacia atrás siendo común colocar el pie por debajo del asiento. Además es importante contar con respaldo de movimiento vertical libre para, acoplarse de forma natural a la posición del usuario y tener un giro controlado del asiento para darle flexibilidad a las posiciones del guitarrista. Estos resultados del simulador son una aproximación funcional al diseño.

CONCLUSIÓN



Analizando las actividades del guitarrista dentro de la ESM se observó que en todos los cubículos se cuenta con un par de **sillas hormigas**⁸ las cuales solo cuentan con un recubrimiento acolchado mínimo de 2 a 3 cm, haciéndolo un asiento inadecuado para el estudiante de guitarra lo cual también resulta incómodo para los demás estudiantes en otras disciplinas.

La mayoría de los alumnos cuentan con su propio equipo ya sea un pie o una **prótesis**⁹, este implemento es personal y en algunos casos personalizados a la medida del usuario y el instrumento. El espacio del aula es muy reducido para prácticas grupales y tanto las sillas como los atriles son constantemente movidos por los estudiantes de un aula a otra.

La costumbre de colocar el estuche de la guitarra sobre el piso dificulta la actividad al limitar los movimientos del intérprete y condicionando un constante descenso para dejar y tomar la guitarra; las mesas auxiliares son poco aprovechadas pues se prefiere colocar las cosas más al alcance en el piso.

Partiendo del simulador como herramienta de estudio ergonómico para identificar las posibles soluciones dentro de la actividad sin tener que modificarla, pero buscando el mayor confort para el usuario. Con los datos obtenidos del simulador y el estudio de la actividad se inició la proyección de una propuesta que busca solucionar la problemática; de forma adecuada y eficaz. **Diseñar un puesto de trabajo para guitarrista.**

8. Silla hormiga fue diseñada por el arquitecto y diseñador moderno Arne Jacobsen, su nombre proviene de la forma de la silla, que asemeja una hormiga con la cabeza levantada.

9. Desde principios de los 80 el mundo de las prótesis para guitarristas se pone de moda y se idean un sin fin de artilugios inventados para la prevención de posturas incorrectas a causa de dolencias físicas de importancia.



CAPÍTULO

Puesto de trabajo para guitarrista



“Es **arte** si no se puede explicar. Es **moda** si nadie pide una explicación. Es **diseño** si no necesita explicación.”

Wouter Stokkel

3.1 CONCEPTO PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA GUITAH



El concepto del puesto de trabajo para guitarrista clásico se fundamenta en la creación de un espacio idóneo para tocar la guitarra esto a través de un asiento con aportaciones que brindan comodidad, seguridad y eficiencia.

Con base en el simulador se identificó, que el asiento, elemento fundamental en el diseño, se buscó que este fuera ajustable modificando la altura e inclinación, lo cual logra con la aplicación de un mecanismo de pistón de gas. Así mismo con el diseño del asiento, estructura y patas se genera un espacio que interactúa con los demás elementos como el pie y el atril principalmente.

El asiento integra un pequeño respaldo para el momento del reposo o cambio de postura durante la práctica-estudio cuya función es descansar la espalda del usuario.



Ilus.29
Guitarrista

El diseño está inspirado en el estilo modernista minimalista, caracterizado por la ligereza de las formas carentes de ornamentos, con un acabado semimate que se aplicó a la madera de encino laminada dándole una apariencia natural.





Con un estilo minimalista con líneas rectas , se destaca la columna central que da forma y personalidad, distinguiéndola de otros asientos sin perder el lenguaje semiótico de un asiento.

En la siguiente ilustración podemos apreciar los tres elementos componentes que conforman el asiento.



1. Estructura principal

2. Respaldo

3. Asiento

4. Base

La madera es el principal material que da estabilidad y firmeza al asiento además de un aspecto sencillo y limpio el cual se puede insertar de forma favorable en distintos contextos sin perder la armonía de este.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO



A continuación se describe el a detalle cada una de la partes del asiento GUITAH, describiendo sus componentes y ventajas.

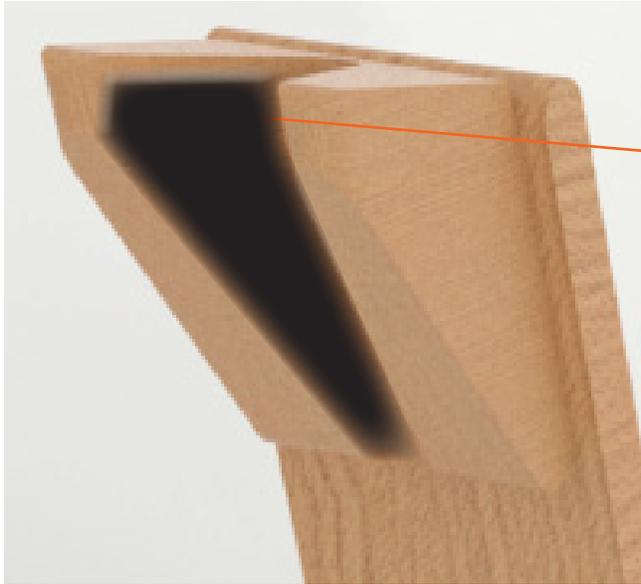
Estructura

Es la disposición y el orden de las partes dentro del asiento, es el alma del asiento GUITAH pues es la columna vertebral, permite darle estabilidad, seguridad integrando a todos sus componentes, además es un diseño robusto lo que da una apariencia visual de estabilidad lo que es importante porque da seguridad al intérprete. Sus curvas se integran tanto al asiento como al respaldo, logrando una unidad formal ya que se cuidó mantener estos detalles y rescatar las curvas del instrumento que en su caso es la guitarra, en la parte del soporte se pensó en colocar el instrumento.

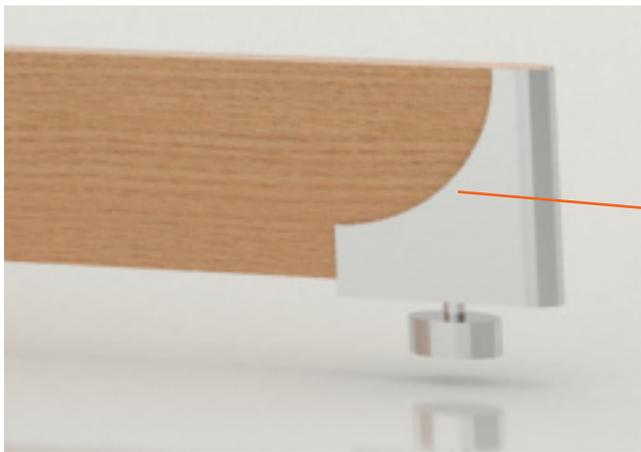


Soporte
Pieza en madera que permite sostener la guitarra.

Estructura
El cuerpo de madera de encino laminada da estructura y limpieza formal, unida por tornillo-inserto y con un soporte de madera maciza para dar soporte.



Superficie de contacto
Para colocar la guitarra hay un EVA autoadherible entre los dos soportes para colocar la guitarra, lo que evita la fricción entre la madera como que la guitarra se resbale.



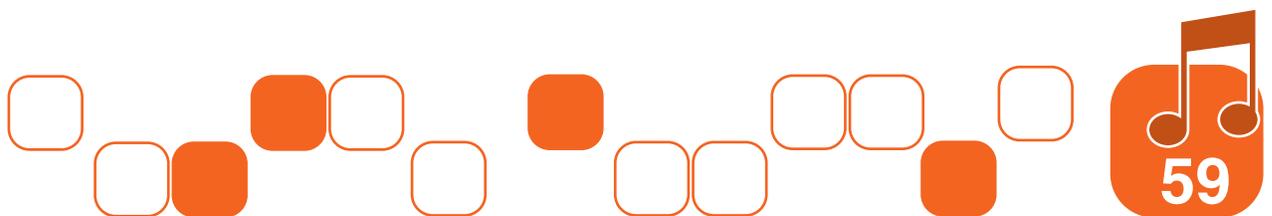
Capuchones
En las patas traseras permiten colocar el nivelador de forma que no se dañe la madera, además permite la limpieza del espacio sin dañar la base.



Tapa del asiento
Hecha de poliuretano termoformado cubre y protege el mecanismo y tapicería.

Palanca
Permite controlar la altura del asiento es de madera

Mecanismos
Permiten variar la altura e inclinación del asiento



Respaldo



Está diseñado para dar soporte a la espalda baja del intérprete, tiene una forma que se integra al asiento, además se adapta perfectamente y le permite un descanso y evitar dolores de espalda o bien lesiones, está hecha de madera laminada y descansa sobre una **columna** que le permite ser más estable, se puede mover de manera vertical mediante **ángulos** permitiéndole un acomodo para un confort mientras está practicando.



Respaldo

Construido en madera laminada y con un movimiento vertical para acoplarse a la espalda del usuario.

Columna del respaldo

Construido en madera laminada, funciona como estructura para el respaldo para darle estabilidad.



Columna del respaldo



Asiento



Está diseñado para dar soporte al intérprete a la hora de la práctica. El asiento GUITAH es ligero pues pesa menos de 6kg, lo cual permite moverlos de un aula a otra, prácticamente una persona los puede mover hacia el área que se tiene previsto cuando no se está ocupando, es muy seguro debido la actividad que se está desarrollando, es importante destacar que se puede variar la altura del asiento.



Asiento,
Principal componente de la silla, se conforma por espuma tapizada de tela poliéster tejido, su forma de óvalo irregular le da más comodidad al intérprete al tomar la posición para la guitarra pues permite mayor superficie de contacto para el hueco poplíteo del usuario.

El asiento con forma de elipse truncada, proporciona un área de soporte al usuario cuando este toma la posición para tocar, además la cubierta **textil** y el **espumado** dan confort al usuario, al ser giratorio funciona de igual manera para zurdos y diestros.



Un elemento extra en la base se integra para colgar la guitarra, que le da comunicación con su uso como asiento para guitarrista sin dejar de ser un asiento que funcione de forma adecuada para otras actividades de música.

La integración del mecanismo de pistón da al usuario un uso más fácil y familiar al encontrarse en otros asientos y no necesita un adiestramiento para su uso.

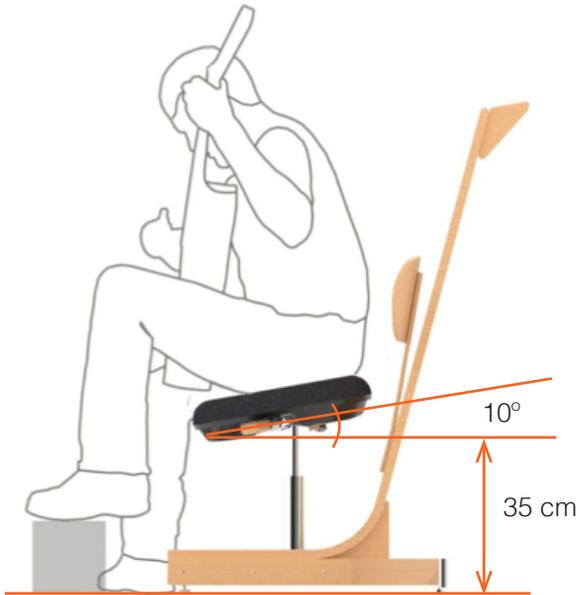


Interacción



En este apartado se describe la relación entre el usuario y el asiento, por las posiciones, dimensiones y funciones que se desarrollan el binomio usuario-objeto.

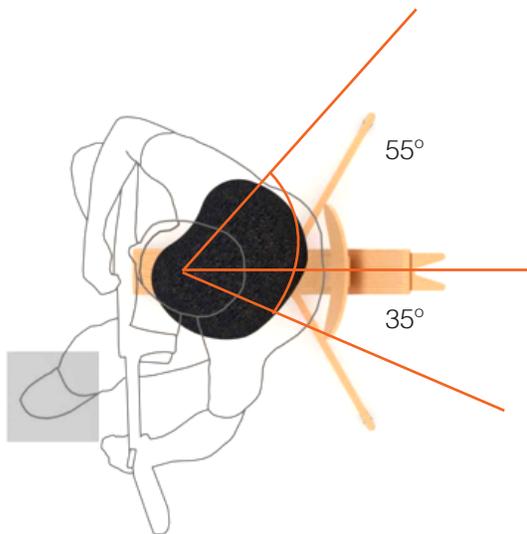
El asiento ofrece una serie de ventajas ergonómicas para los guitarristas, las cuales permiten tener un aprendizaje óptimo ya que el usuario al estar cómodo estará enfocado a aprender, por otro lado se extiende a mayor tiempo de práctica.



La inclinación del asiento de hasta 10° permite mantener equilibrio al momento de tomar la posición

El ajuste en la altura del asiento permite al usuario ajustar la posición más cómoda de acuerdo con su altura y largo de sus piernas, esto es importante ya que el producto está disponible para distintos usuarios con percentiles diversos la altura varía de 45 a 32 cm.

El asiento está diseñado para brindar mayor superficie de contacto al tomar la posición de la actividad, dando comodidad al usuario.

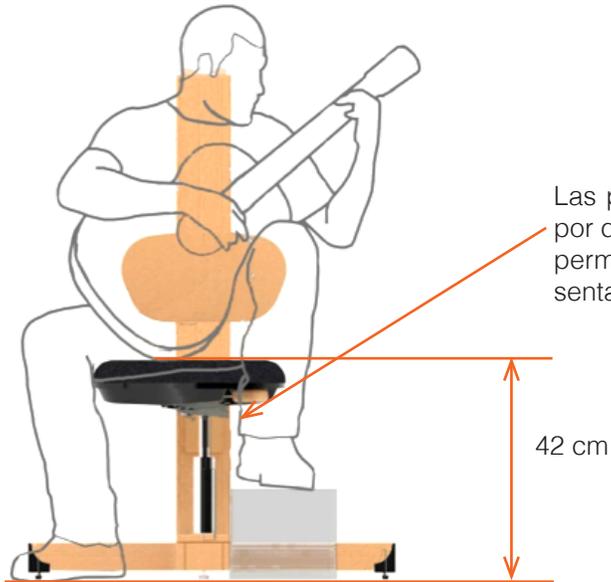


El espumado le da confort al moldearse a las formas de las nalgas y distribuir la carga del cuerpo, en conjunto con el recubrimiento textil brinda comodidad al usuario.

Generalmente el aprendiz de guitarrista cuenta con accesorios adicionales para ejecutar correctamente la guitarra. Uno de estos es el pie de apoyo o escalón,

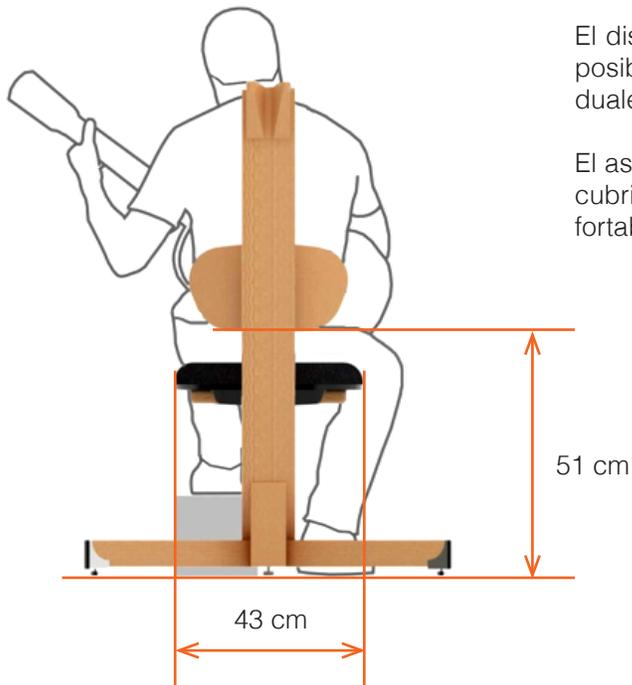
La silla permite colocar el apoyo sin estorbar con la pata central.





Las palancas de control están al alcance del usuario por debajo del asiento, y funcionan con poco esfuerzo permitiendo al usuario manipularlas mientras se está sentado o en posición.

42 cm



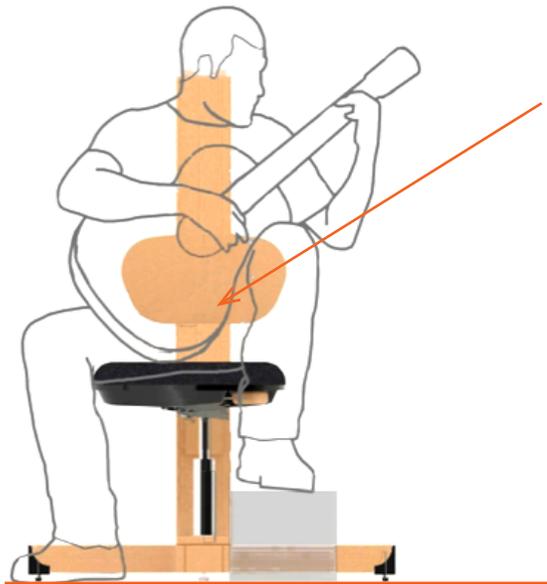
El diseño de un producto ajustable le da al usuario la posibilidad de adaptarlo a sus características individuales de comodidad.

El asiento cubre con los requerimientos de ergonomía cubriendo los aspectos que generan un producto confortable a partir de la forma y del espumado.

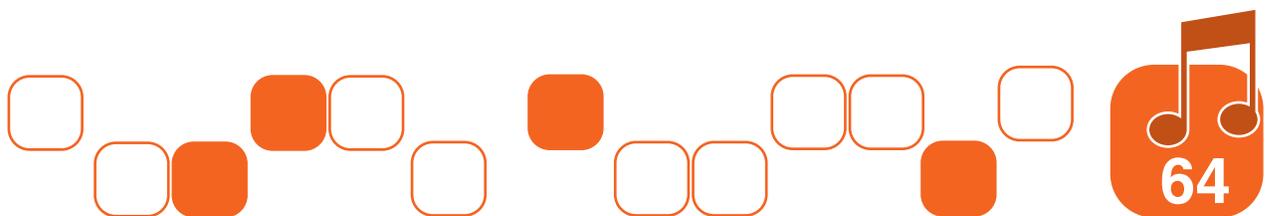
51 cm

43 cm





El respaldo de madera laminada permite descansar espaldas baja en momentos de relajación durante los estudios.



3.3 SECUENCIA DE USO Y ERGONOMÍA DEL ASIENTO GUITAH



A continuación se presentan esquemas para ejemplificar la manera que el usuario interactúa con el asiento:



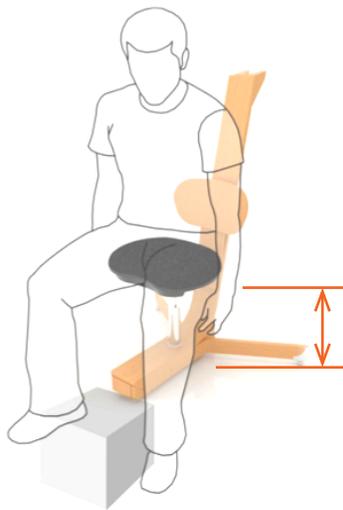
- 1.** Al llegar el estudiante al aula, coloca sus cosas y la guitarra cerca del asiento en la mesa auxiliar.

- 2.** Acomoda la silla en la mejor posición dentro del aula y toma asiento.



- 3.** Colocar y ajustar el pie de apoyo, el soporte frontal no debe interferir y debe permitir colocar el pie más cerca del asiento.





4.

Ajusta la altura de 32 a 45 cm e inclinación de 0° a 10° del asiento con las palancas y gira el asiento en la dirección más adecuada para colocar las piernas.

5.

Coloca el pie sobre el apoyo y revisa que su posición sea la correcta.



6.

El usuario gira para tomar la guitarra, la posición varía dependiendo del guitarrista.





7.

El alumno coloca la guitarra en posición y puede empezar a tocar.



8.

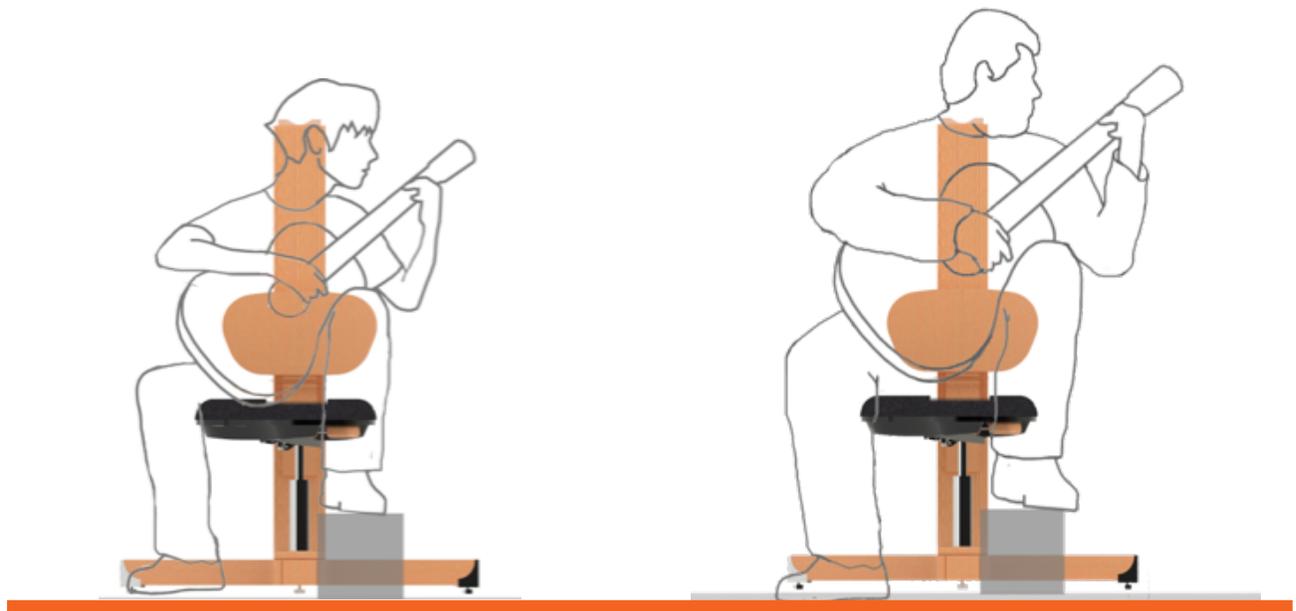
El usuario tiene la posibilidad de usar el soporte para guitarra si lo requiere.

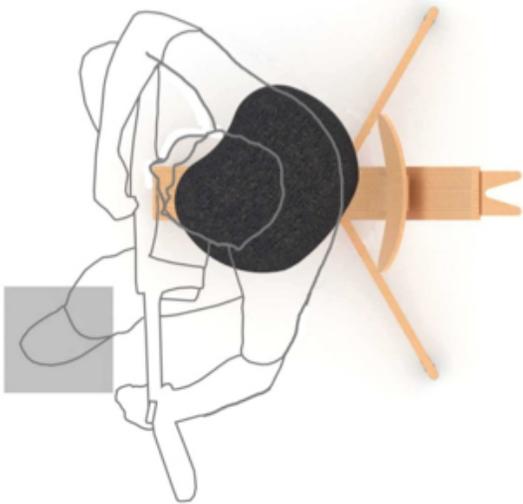


Usuarios percentil 5° y 95°



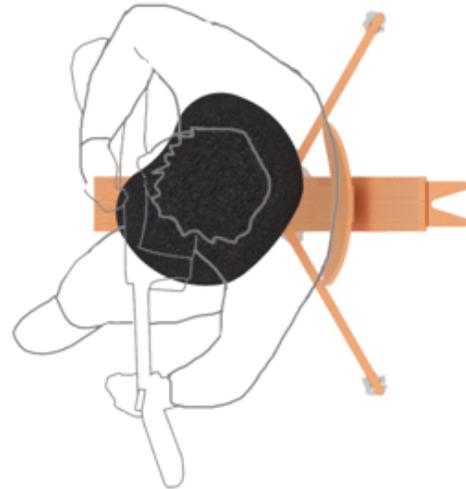
La flexibilidad formal de asiento permite cubrir un amplio rango de usuarios, para explicar esto se realizó un análisis del percentil 5° y 95° con respecto altura y peso, para comprobar cómo responde a los diferentes usuarios.





Percentil 5°

En usuarios de percentil 5° el asiento puede descender hasta 32 cm el respaldo sin variar su altura se encuentra en el rango de confort para el usuario de este percentil



Percentil 95°

Para los usuarios dentro del percentil 95° el asiento se puede elevar hasta 45 cm e inclinarse para delante 10 ° y el respaldo queda ofreciendo soporte a la espalda baja.



¿Cómo se ve el puesto de trabajo en el aula de estudio de ESM?

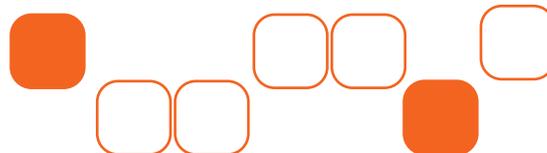


Tabla de materiales



A continuación se presenta una tabla con los materiales que se utilizarán para la producción del puesto de trabajo, se divide en componentes para una visión más amplia de cada uno de ellos.

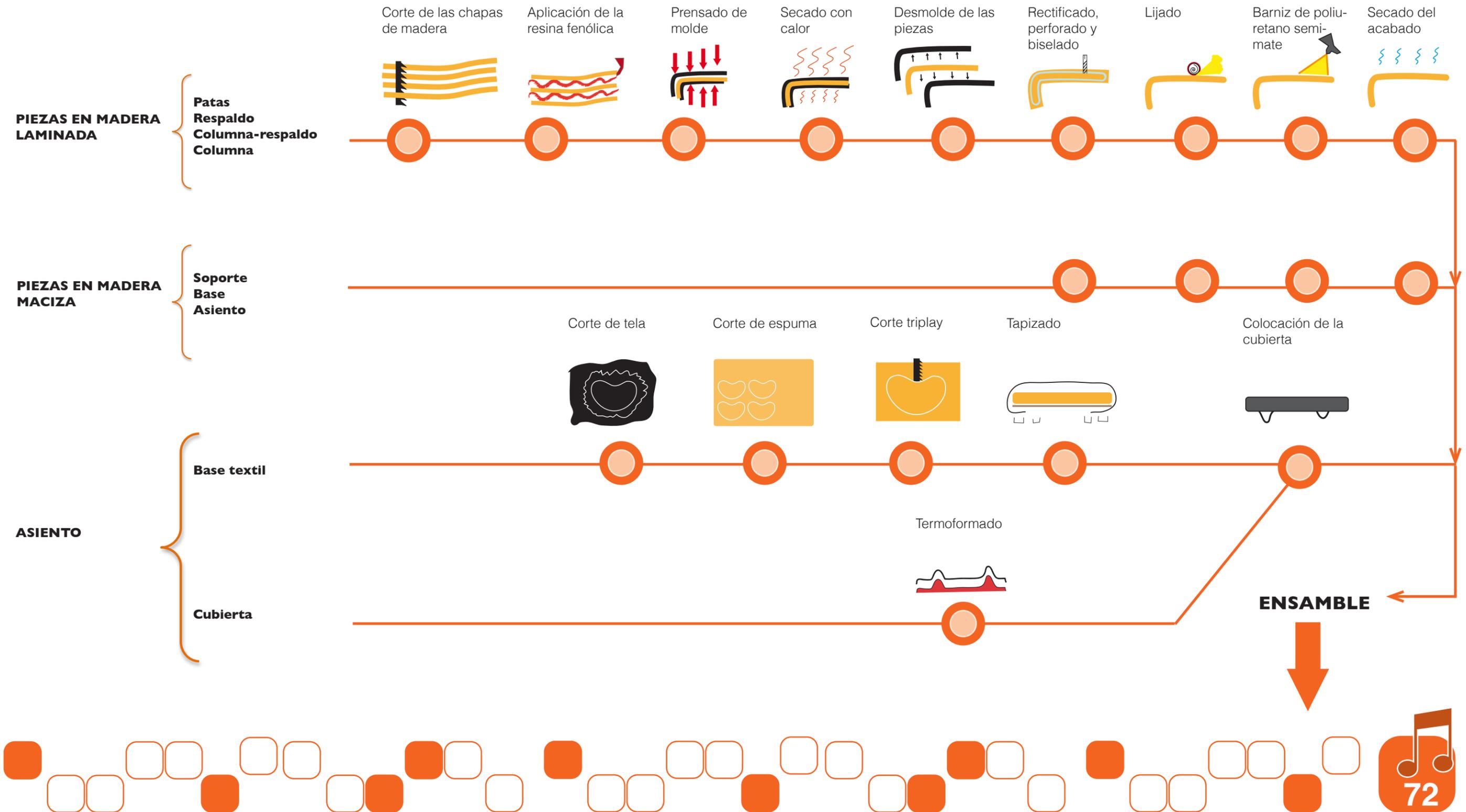
| PUESTO DE TRABAJO | |
|----------------------|---|
| COMPONENTES | MATERIALES |
| Estructura principal | Madera laminada (encino) |
| Base | Madera maciza y laminada de encino Niveladores marca: Herratec Características: cuerda de 3/8 acabado cromado |
| Respaldo | Madera laminada de encino |
| Asiento | Triplay de 12mm Tela Hawaii Espuma de poliuretano de 5cm de 35kg Pistón ejecutivo de gas marca: Kindemex Tuerca inserto cónica sin tope, cuerda interna 1/4 Tornillos cuerda 1/4 estándar, cabeza plana entrada hexagonal (Allen) acabado bronce antiguo |



3.4 PROCESO PRODUCTIVO



El asiento se subdivide en 9 partes de los 4 componentes anteriormente mencionados, aparte de mecanismos y herrajes, el esquema explica el proceso de producción de las piezas de madera laminada, las producidas en madera maciza, y el proceso de tapizado, para terminar con el ensamble de todo el asiento.



3.5 ENSAMBLE DEL PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA



A continuación se muestran imágenes de cómo se ensambla el asiento paso a paso:



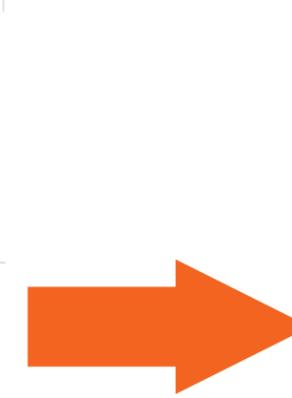
1. Se une la base a la columna principal con resina epoxica.



2. Las patas son unidas a la base por medio de tornillos en los insertos de la base.



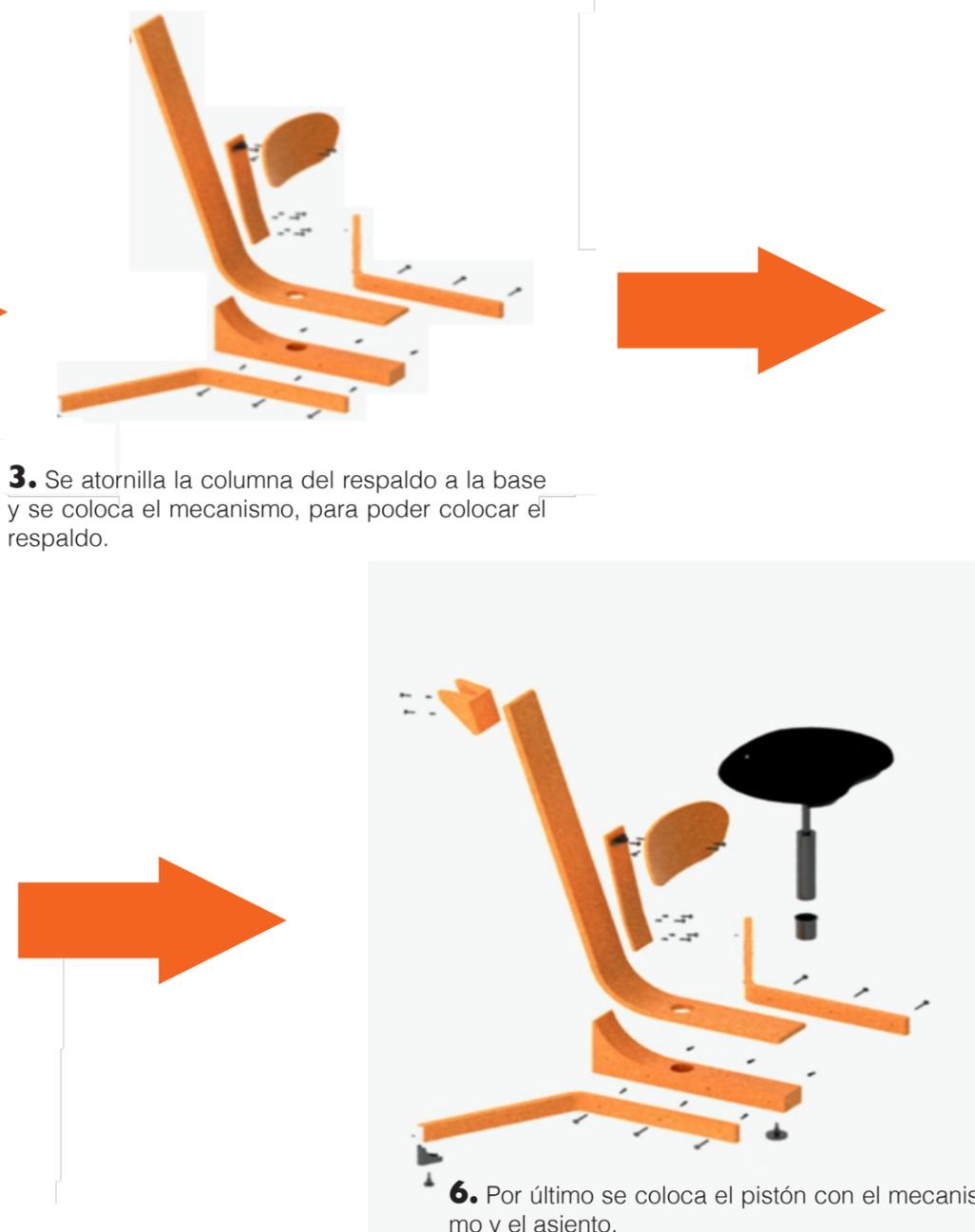
3. Se atornilla la columna del respaldo a la base y se coloca el mecanismo, para poder colocar el respaldo.



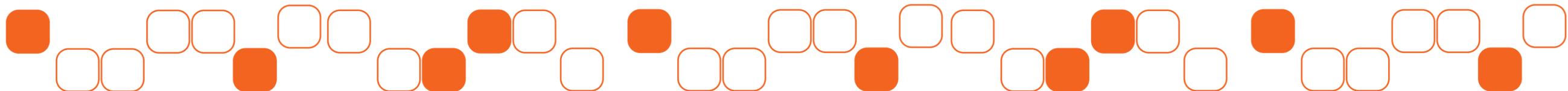
4. Se atornilla el soporte a la columna y se pujan los soporte de los niveladores.



5. Se coloca el cono metálico para el pistón.



6. Por último se coloca el pistón con el mecanismo y el asiento.



3.6 ENTIDAD PRODUCTIVA



Al estudiar la producción del asiento GUITAH, consideré importante encontrar un lugar en el que se pudiera producir de manera óptima y de manera integral el diseño. Por lo que la una opción fue: **Grupo Riviera**, empresa especializada en fabricar de mobiliario para oficina.

Riviera cuenta con cuatro plantas distintas de producción divididas por materiales designada la planta de madera para la producción de la silla en el caso de la madera maciza así como los detalles de mecanismos la planta de sillería. Lo que se refiere a la madera laminada es en **OZFI S.A. de C.V.** para completar el puesto de trabajo ya que en Riviera no cuentan con este proceso.



3.7 COSTOS



A continuación se muestran los costos de materia prima del asiento GUITAH, así como piezas comerciales. Cabe mencionar que estos precios pueden variar dependiendo de un lugar a otro, además sólo se está considerando una pieza.

| MATERIAL | COSTO UNITARIO |
|------------------------|----------------|
| Madera maciza | \$120 |
| Chapa de madera | \$675 |
| Espuma | \$70 |
| Textil | \$50 |
| Pegamento | \$320 |
| Herrajes | |
| Mecanismo | \$300 |
| Pistón | \$200 |
| Niveladores | \$35 |
| Insertos | \$40 |
| Tornillos | \$60 |
| Acabado de poliuretano | \$450 |
| TOTAL: | \$2320 |



CONCLUSIÓN



Se puede concluir que el producto tiene todos los requerimientos para cumplir con su función para guitarrista clásico, tanto en aspecto funcional ergonómico y estético, brindándole al usuario la posibilidad de tener un mobiliario que cubre sus necesidades.

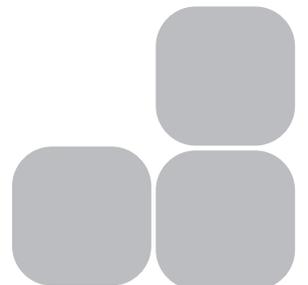
El aporte para guitarrista clásico dentro del mercado donde existen pocas opciones que cubran esta necesidad, se basa en la creación de productos de mercado específicos de una actividad con los cuales puede disponer para una mejor práctica profesional.

Con el diseño se resuelve el problema ergonómico al que se enfrentan actualmente los alumnos con asientos incómodos, el asiento por lo tanto respeta la postura y técnica con el guitarrista actual, de esta misma manera se resuelve la problemática estética de la ESP al proporcionar un mobiliario que funciona de mejor manera dentro del aula de estudio superando al actual.

Como reflexión final acerca del diseño se concluye que esta propuesta deberá ser evaluada y puesta en uso para verificar cada uno de los elementos y de ser necesario realizar mejoras que optimicen el proyecto.



CONCLUSIONES



CONCLUSIONES



El objetivo del proyecto final fue diseñar un puesto de trabajo para guitarrista que fuera funcional, atractivo, y sobre todo ergonómico en el que se destaca la abstracción de la guitarra y las alturas ajustables. De esta forma se contribuye a solucionar los problemas de postura a los que se enfrentan actualmente los estudiantes y maestros de la ESM durante la actividad. Este proyecto ofrece una opción viable para desechar las sillas incómodas en tiempos prolongados que actualmente se utilizan, generando un espacio idóneo donde puedan interactuar todos los elementos durante la actividad.

Los materiales y procesos utilizados se eligieron considerando que la producción del proyecto se pudiera realizar con maquinaria básica de carpintería y donde se pudieran hacer los moldes para las piezas de madera laminada. Asimismo los procesos, materiales y acabados garantizan la resistencia al uso diario, evitando el desgaste, libres de mantenimiento diario y el uso de piezas comerciales permiten el cambio y el mantenimiento de ellas.

Otro punto que se trató fue la ergonomía, el asiento tiene las dimensiones, holguras y alcances para evitar malas posiciones, muestra de ello es que se pensó en el usuario 5° y 95°, garantizando su comodidad y seguridad. En este rubro considero que se da una de las mayores aportaciones del proyecto ya que los usuarios son diversos. Para el desarrollo del proyecto se tomó un concepto minimalista para que se pudiera introducir en el contexto de la ESM y en otras Escuelas de Música.

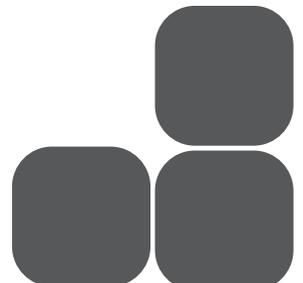
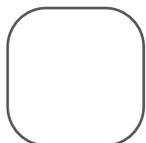
En resumen, el diseño es seguro, cómodo y funcional para los usuarios de la ESM que utilizan las aulas. Es importante el desarrollo del puesto de trabajo para guitarrista ya que pretende eliminar los problemas que pudieran llegar a padecer los guitarristas que están estudiando, dándole una mejor calidad de vida.

A través del desarrollo de este proyecto me ha permitido juntar dos áreas de interés para mí, como son la música y el diseño industrial para lo cual tuve que seguir una metodología, realizando evaluaciones ergonómicas y un análisis más a detalle en lo que se refiere a la actividad del guitarrista y los productos análogos. El diseño industrial dentro de la música puede generar varios avances no sólo de manera funcional y ergonómica sino también a través de una labor interpretativa lo cual ayuda a este bello arte.



REFERENCIA

BIBLOGRÁFICA Y ELECTRÓNICA



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA



ÁVILA CHAURAND Rosalío, PRADO LEÓN Lilia R., GONZÁLEZ MUÑOZ Elvia L. **Dimensiones antropométricas de población Latinoamericana:** México, Cuba, Colombia, Chile, publicado por la Universidad de Guadalajara, México 2001.

CHAPMAN Richard, **Enciclopedia de la guitarra**, Editorial Diana, México D.F. 2006.

CHAPMAN Richard, **Guía completa del guitarrista**, Editorial Raíces.

FLORES Cecilia, **Ergonomía para el diseño**, Editorial Designio, México D.F. 2001.

GARCÍA Carlos, **Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario ergonómico**, editado por Instituto de Biomecánica de Valencia, España.

MOYSSÉN CHÁVEZ, Mauricio, **Aproximaciones al uso del color en el Diseño Industrial**, publicado por Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, México 2006.

MUNARI Bruno, **¿Cómo nacen los objetos?**, Editorial Gustavo Gili. Barcelona 1983.

PANERO, Julius y Martin Zelnik, **Las dimensiones humanas en los espacios interiores**, México Editorial Gustavo Gili, 2006.

SEGURES Christian, **El mundo de las guitarras**, Editores Ultramar, Madrid, España 1999.

ENCICLOPEDIA ILUSTRADA DE LOS INSTRUMENTOS MUSICALES, Editorial Könemann. España 2006.



REFERENCIA ELECTRÓNICA



es.wikipedia.org consulta 20 de enero del 2013

[www_geocities_com-nitaro74-seat](http://www.geocities.com-nitaro74-seat) consulta 20 de enero del 2013

guitarra.artelinkado.com/foros/archive/index.php/ consulta 20 de enero del 2013

www.ergonomia.cl/ consulta 20 de enero del 2013

http://www.cenart.gob.mx/escuelas/musica/pro_aca.html consulta 20 de enero del 2013

www.institutart.com consulta 20 de enero del 2013

www.stickcenter.com consulta 20 de enero del 2013

www.rivieramex.com.mx/ consulta 20 de enero del 2013

www.hermanmiller.com.mx consulta 20 de enero del 2013

www.erasmo.com.ar/ consulta 20 de enero del 2013

ENTIDADES PRODUCTIVAS

Grupo Riviera

<http://www.rivieramex.com.mx/>

Av. de las Palmas N° 800 Lomas de Chapultepec Iª Sección, Miguel Hidalgo, D.F.
Teléfono: (55)1100-2200

Ozfi S.A. de C.V.

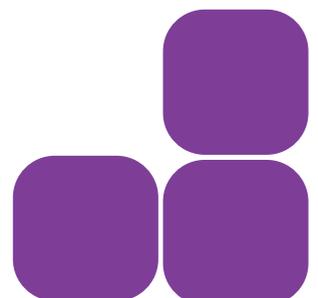
<http://www.ozfi.com/index.php>

Avenida Central 101 Col. Fracc. Ind. Alce Blanco, Naucalpan, Edo. De Mex. C.P. 53370. México.



GLOSARIO

DE TÉRMINOS





A

Adiestramiento: Enseñar, instruir. Guiar.

Antropometría: Se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el propósito de comprender los cambios físicos del hombre y las diferencias entre sus razas y sub-razas.

C

Confort: es aquello que produce bienestar y comodidades. Cualquier sensación agradable o desagradable que sienta el ser humano le impide concentrarse en lo que tiene que hacer. La mejor sensación global durante la actividad es la de no sentir nada, indiferencia frente al ambiente. Esa situación es el confort. Al fin y al cabo, para realizar una actividad el ser humano debe ignorar el ambiente, debe tener confort.

E

Ectomorfos: Los individuos pertenecientes a este tipo somático suelen ser delgados con extremidades largas, igualmente su estructura ósea es delgada. Suelen estar por debajo del peso considerado "normal" y tienen dificultades para ganar peso. Su metabolismo es acelerado, aprovechando muy poco de los alimentos ingeridos.

Ergonomía: Busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio de la persona, de la técnica y de la organización, el término denota la ciencia del trabajo. Es una disciplina sistemáticamente orientada, que ahora se aplica a todos los aspectos de la actividad humana con las máquinas.

ESM: Escuela Superior de Música

Estilo: está asociado a la apariencia, la estética o la delineación de algo.

G

Guitarra: a guitarra es un instrumento musical de la familia de los instrumentos de cuerda. Consiste en una caja de madera con un agujero acústico al centro de la tapa y un mástil con un diapasón o trasero en su extremo en donde van integradas seis cuerdas tensadas que producen el sonido. La guitarra es el instrumento más utilizado en el mundo.

M

Minimalista: se refiere a cualquier cosa que haya sido reducida a lo esencial, despojada de elementos sobrantes. Es una traducción transliteral del inglés minimalist, que significa minimista, o sea, que utiliza lo mínimo (minimal en inglés). Es la tendencia a reducir a lo esencial.

Morfología: estudio de las formas externas de algo o alguien.



P



Percentil: Es una medida estadística muy utilizada. Es una medida de posición no central que nos dice cómo está posicionado un valor respecto al total de una muestra.

Productos análogos: comparación o relación entre varios productos; comparar o relacionar dos o más objetos, apreciando y señalando características generales y particulares, basándose en la existencia de las semejanzas entre unos y otros.

S

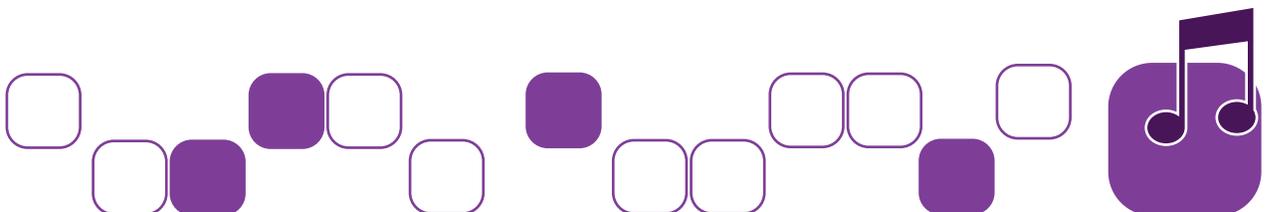
Semiótica: es la disciplina que aborda la interpretación y producción del sentido. Esto significa que estudia fenómenos significantes, objetos de sentidos, sistemas de significación, lenguajes, discursos y los procesos a ellos asociados: la producción e interpretación. La semiótica también puede definirse como la ciencia que estudia los sistemas de comunicación dentro de las sociedades humanas.

Simulador: es un aparato, por lo general informático, que permite la reproducción de un sistema. Los simuladores reproducen sensaciones y experiencias que en la realidad pueden llegar a suceder.

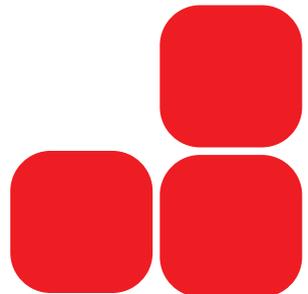
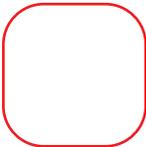
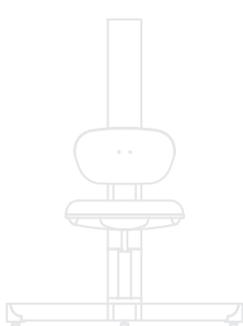
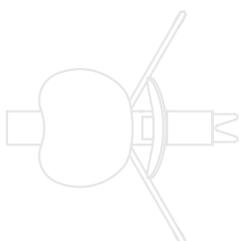
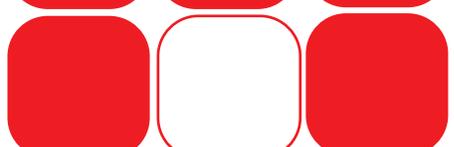
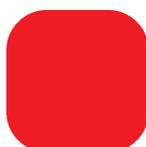
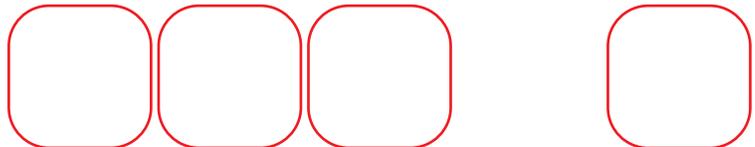
Somatotipo: asocia los tipos de cuerpos humanos con tipos de temperamentos.

U

Usuario: es la persona que utiliza o trabaja con algún objeto o que es destinataria de algún servicio.



ANEXOS



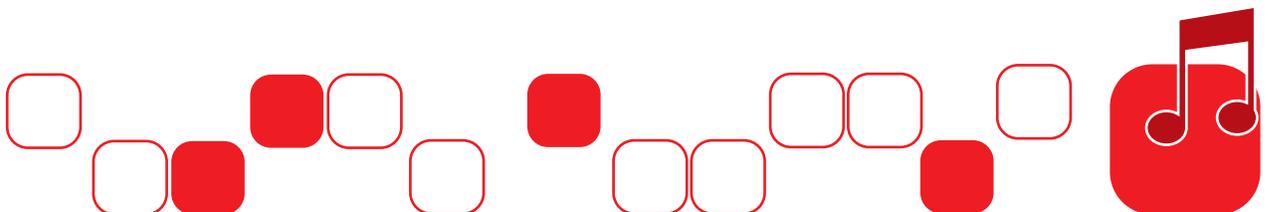
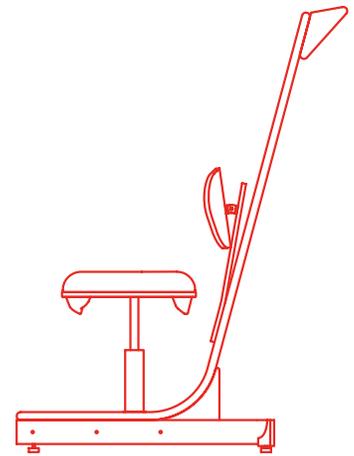
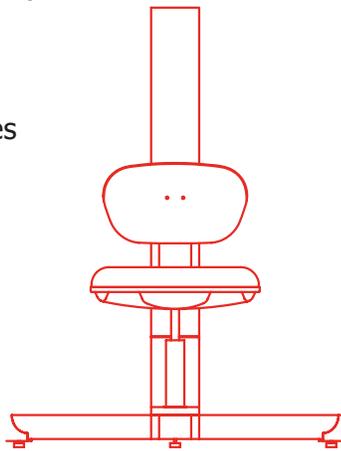
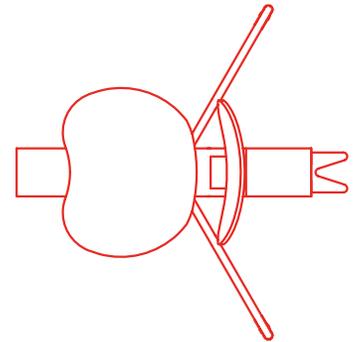
ANEXO A

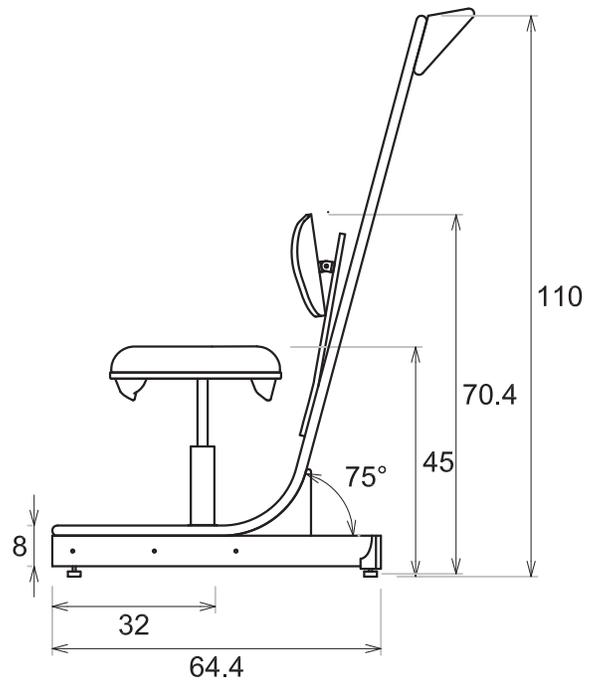
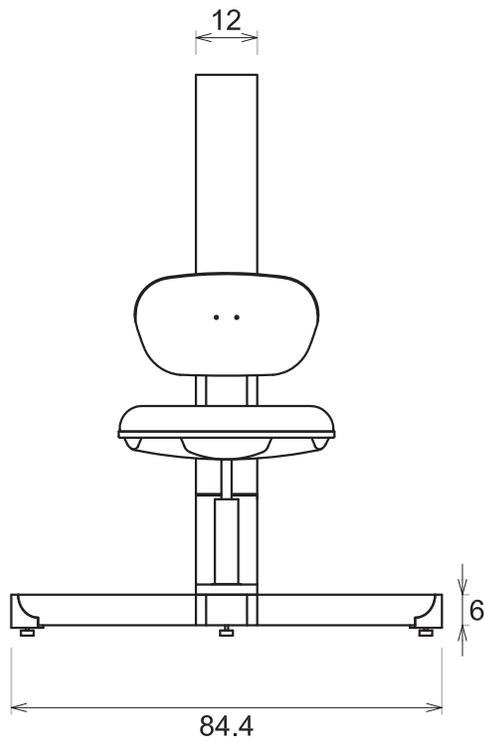
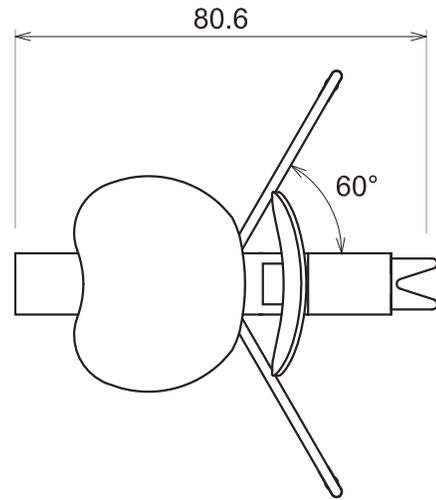


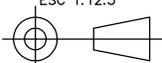
Planos Técnicos

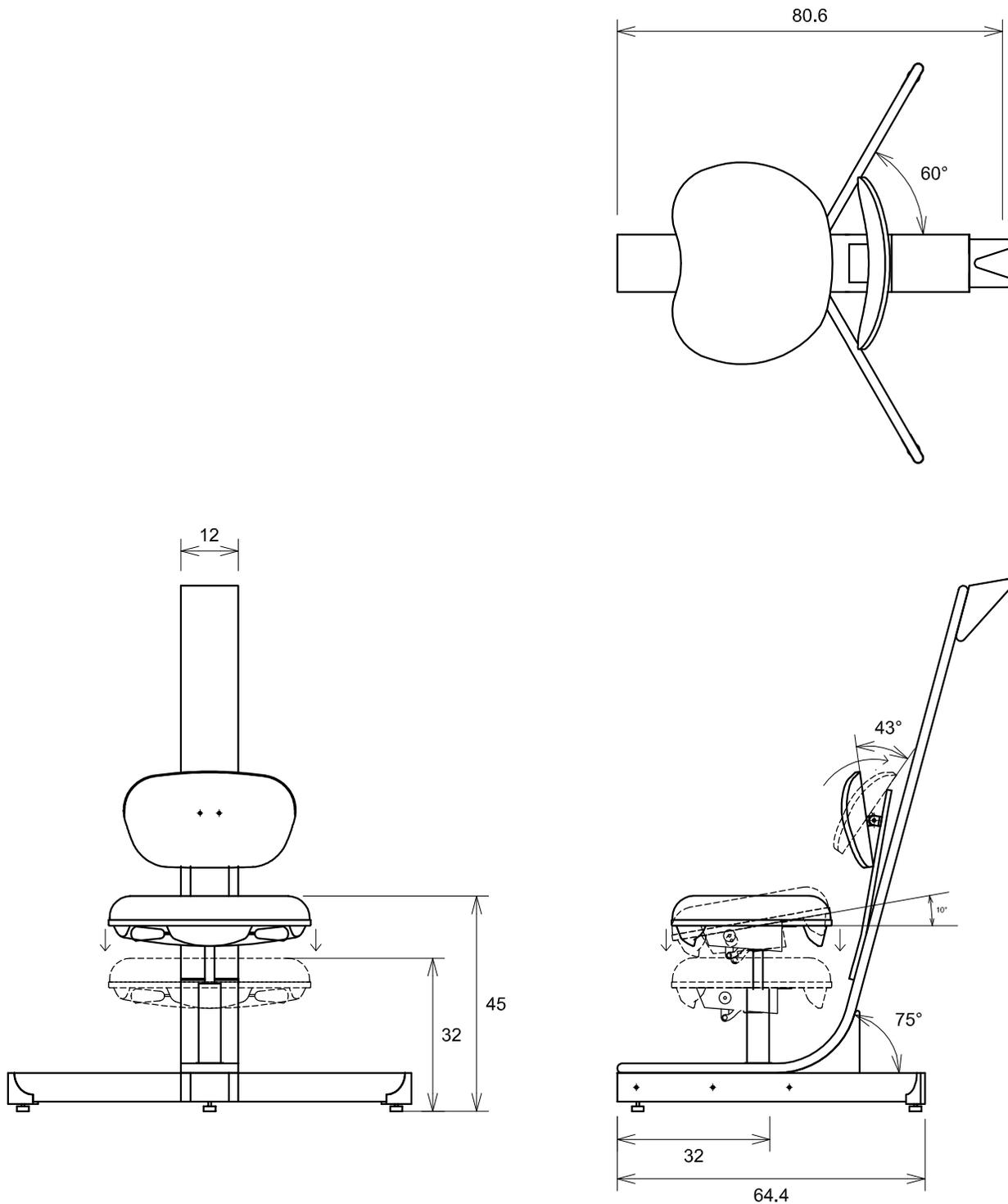
A continuación se muestra el listado de planos técnicos "Puesto de trabajo para guitarrista GUITAH" pues es el orden en el que aparecerán:

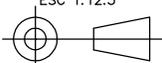
1. Vistas generales
2. Vistas generales con posiciones extremas
3. Isométrico frontal
4. Isométrico posterior
5. Isométrico inferior
6. Explosiva
7. Base inferior
8. Columna del respaldo
9. Pata
10. Columna del asiento
11. Tabla respaldo
12. Soporte guitarra
13. Manija
14. Tabla del asiento
15. Pieza para nivelador posterior
16. Cono metálico para pistón
17. Base asiento
18. Base asiento con mecanismo
19. Espumado asiento
20. Pieza de unión asiento
21. Corte de tela
22. Vistas generales con cortes
23. Corte A
24. Corte B
25. Corte C, Detalle Y
26. Corte D, E
27. Corte F, G
28. Detalle V
29. Detalle W
30. Detalle X
31. Detalle Z

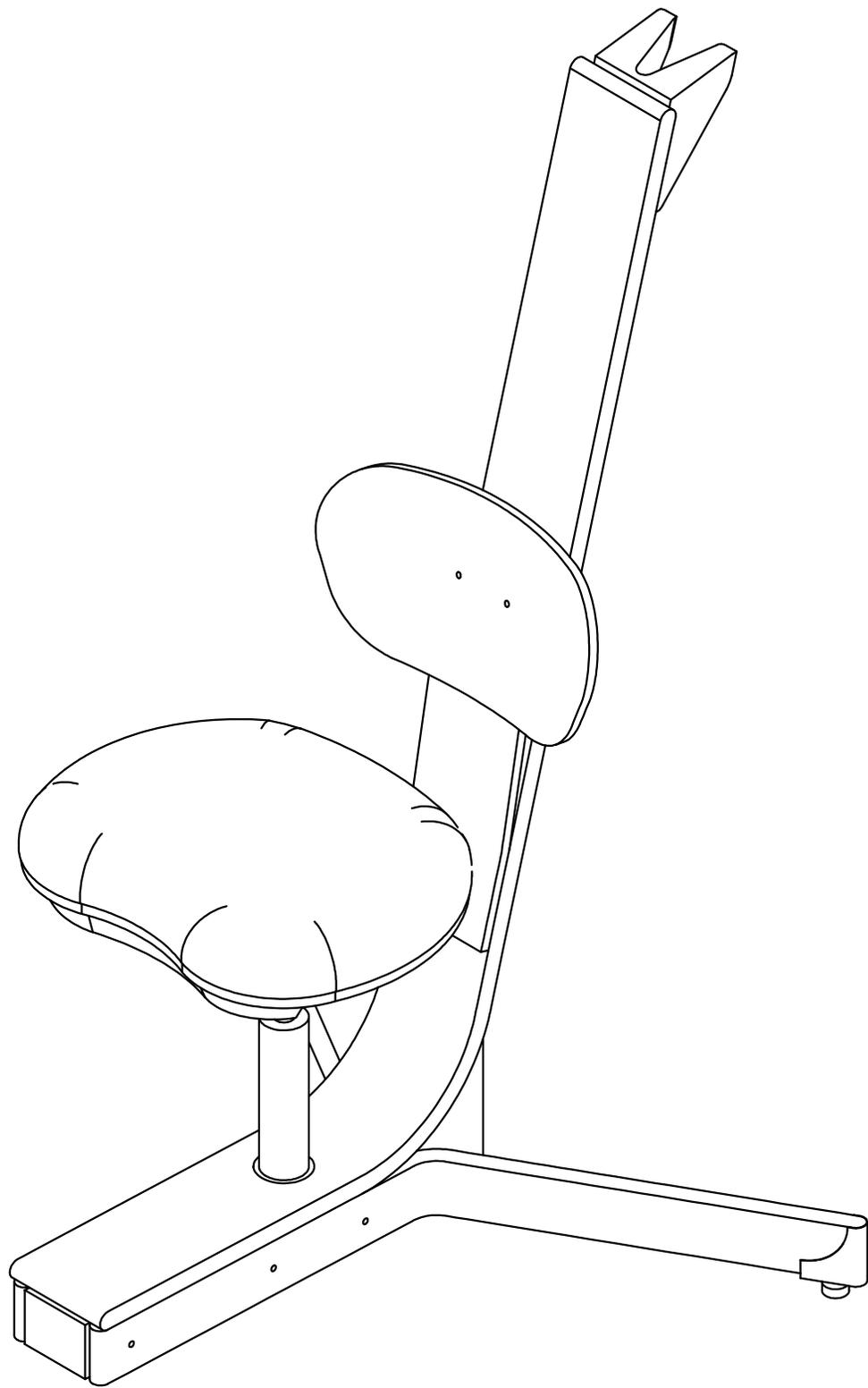




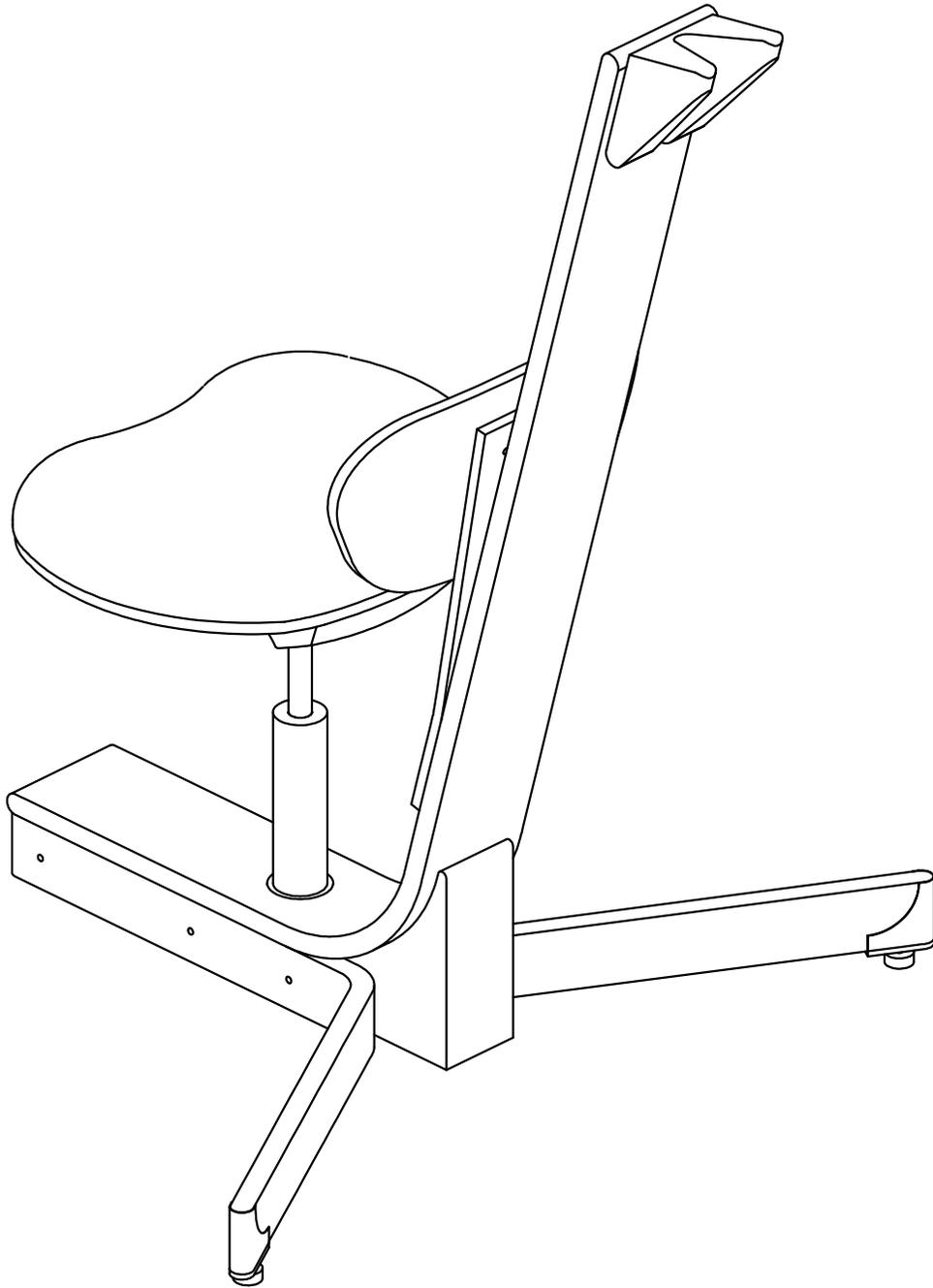
| | | |
|---|---|-----------|
| <p>ESC 1:12.5</p>  <p>Cotas en cm.</p> | <p>PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA</p> | |
| | <p>VISTAS GENERALES</p> | <p>A4</p> |
| <p>FELIPE CORNEJO CARDENAS</p> | | |



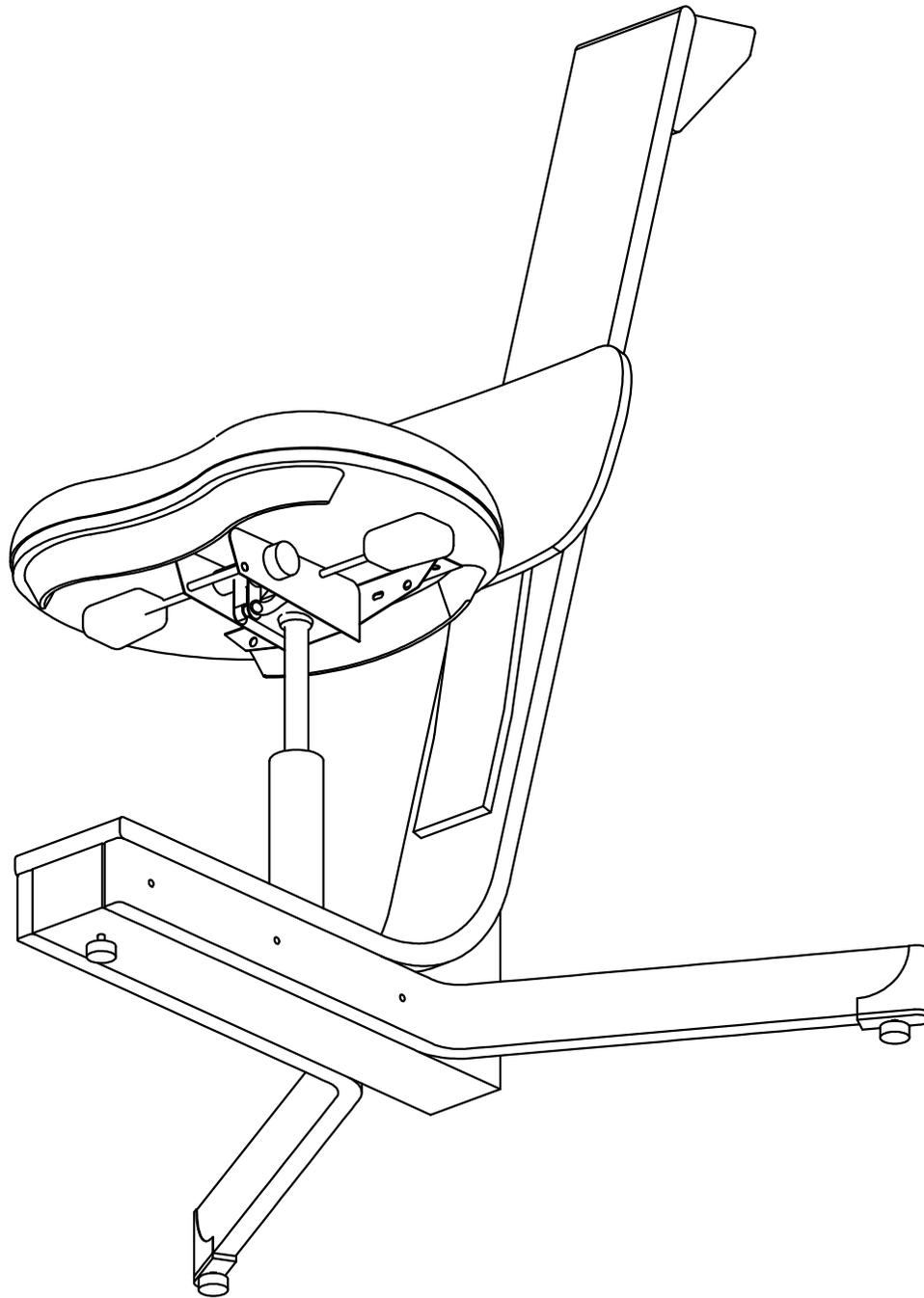
| | | |
|---|------------------------------------|----|
| ESC 1:12.5  Cotas en cm. | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | VISTAS GENERALES | |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | A4 |



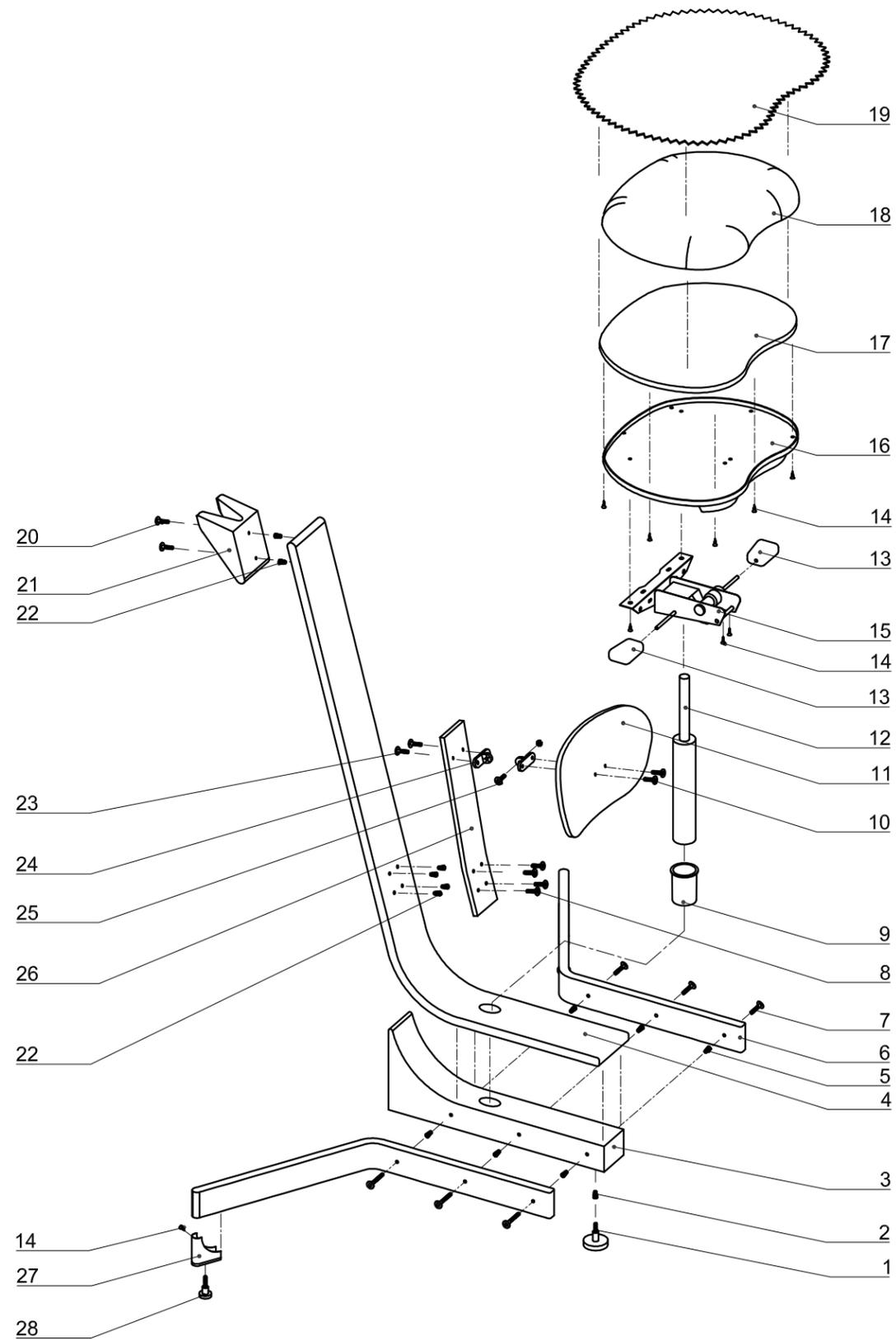
| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | PERSPECTIVA | |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | A4 |



| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | PERSPECTIVA | |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | A4 |



| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | PERSPECTIVA | |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | A4 |



| 28 | NIVELADOR CHICO | 2 | ACERO CROMADO | NIVELADOR CON ESPIGA DE 5/16 |
|-----|-------------------------|----------|---------------------------|---|
| 27 | CAPUCHON PARA PATA | 2 | ACERO CROMADO | CAPUCHÓN CON CUERDA 5/16 PARA EL NIVELADOR |
| 26 | COLUMNA RESPALDO | 1 | MADERA LAMINADA | MADERA DE ENCINO LAMINADA |
| 25 | TORNILLO 5 | 2 | ACERO | 1/4 CON TUERCA STANDARD |
| 24 | MECANISMO PARA RESPALDO | 2 | ACERO | PIEZAS GEMELAS UNIDAS POR UN TORNILLO PARA DARLE FLEXIBILIDAD AL RESPALDO |
| 23 | TORNILLO 4 | 4 | TACERO NIQUELADO | TORNILLOS DE UN CUARTO PARA UNIR EL MECANISMO DEL RESPALDO |
| 22 | INSERTO | 4 | ACERO | INSERTO PARA MADERA 1/4 |
| 21 | SOPORTE | 1 | MADERA MACIZA DE ENCINO | PIEZA DE MADERA MACIZA PARA COLGAR LA GUITARRA |
| 20 | TORNILLO 3 | 4 | ACERO NIKELADO | TORNILLO CABEZA PLANA EXAGONAL DE 1/4 1 PULGADA DE LARGO |
| 19 | FORRO ASIENTO | 1 | TELA HAWAII | TELA PARA FERRAR ESPUMA |
| 18 | ESPUMA | 1 | ESPUMA POLIURETANO | ESPUMA DE 35 KILIGRAMOS DE 6 CM |
| 17 | TABLA DEL ASIENTO | 1 | TRIPLAY 12MM | TRIPLAY PARA TAPIZADO DEL ASIENTO |
| 16 | CUBIERTA | 1 | POLIPROPILENO | CUBIERTA PLASTICA PARA EL ASIENTO Y MECANISMO |
| 15 | MECANISMO | 1 | ACERO | MECANISMO MODIFICADO MODELO A-Synchro DE LA MARCA KINDEMEX |
| 14 | PIJA PARA ASIENTO | 12 | ACERO CROMADO | PIJA PARA MADERA DE 1/2 DEL NUMERO 6 |
| 13 | MANIJA | 2 | MADERA | REDONDEADA CON BARRENO PARA INSERTAR EN MECANISMO |
| 12 | PISTON DE GAS | 1 | ACERO | PISTON EJECUTIVO MARCA KINDEMEX |
| 11 | RESPALDO | 1 | MADERA LAMINADA | MADERA DE ENCINO LAMINADA |
| 10 | TORNILLO 4 | 4 | TACERO NIQUELADO | TORNILLOS 1/4 PARA UNIR EL MECANISMO DEL RESPALDO |
| 9 | CONO METÁLICO | 1 | ACERO | PIEZA TROQUELADA PARA SOSTENER PISTÓN |
| 8 | TORNILLO 2 | 4 | ACERO NIKELADO | TORNILLO CABEZA PLANA EXAGONAL DE 1/4 1 PULGADA DE LARGO |
| 7 | TORNILLO 1 | 6 | ACERO NIQUELADO | TORNILLO CABEZA PLANA EXAGONAL DE 1/4 2 PULGADAS DE LARGO |
| 6 | PATAS | 2 | MADERA DE ENCINO LAMINADA | CHAPAS DE 2MM. UNIDAS CON RESINA FENÓLICA ESTA OBTENER UN ESPESOR DE 2 CM. ACABADO CON RESINA FENÓLICA |
| 5 | INSERTO | 6 | ACERO | INSERTO PARA MEDERA DE 1/4 |
| 4 | COLUMNA PRINCIPAL | 1 | MADERA DE ENCINO LAMINADA | CHAPAS DE 2MM. UNIDAS CON RESINA FENÓLICA HASTA OBTENER UN ESPESOR DE 2 CM. ACABADO CON RESINA FENÓLICA |
| 3 | SOPORTE | 1 | MADERA MACIZA DE ENCINO | MADERA DE ENCINO UNIDA A LA COLUMNA CON RESINA FENÓLICA |
| 2 | INSERTO NIVELADOR | 1 | ACERO | INSERTO PARA MADERA 5/16 |
| 1 | NIVELADOR GRANDE | 1 | ACERO CROMADO | NIVELADOR CON ESPIGA DE 5/16 |
| NO. | NOMBRE | CANTIDAD | MATERIAL | OBSERVACIONES |

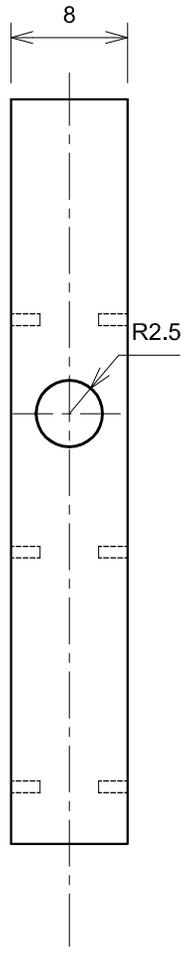
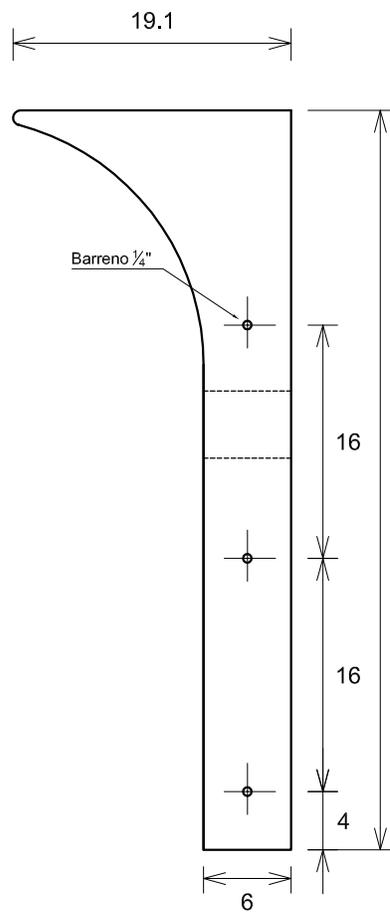
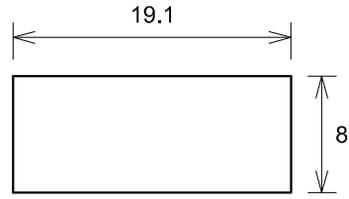
ESC 1:12.5

PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA

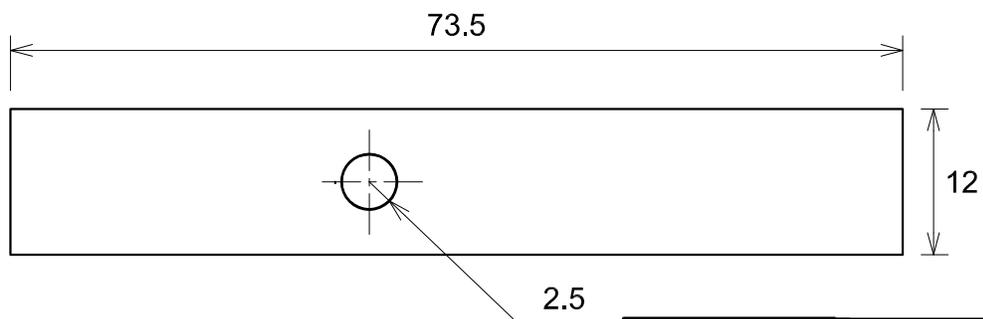
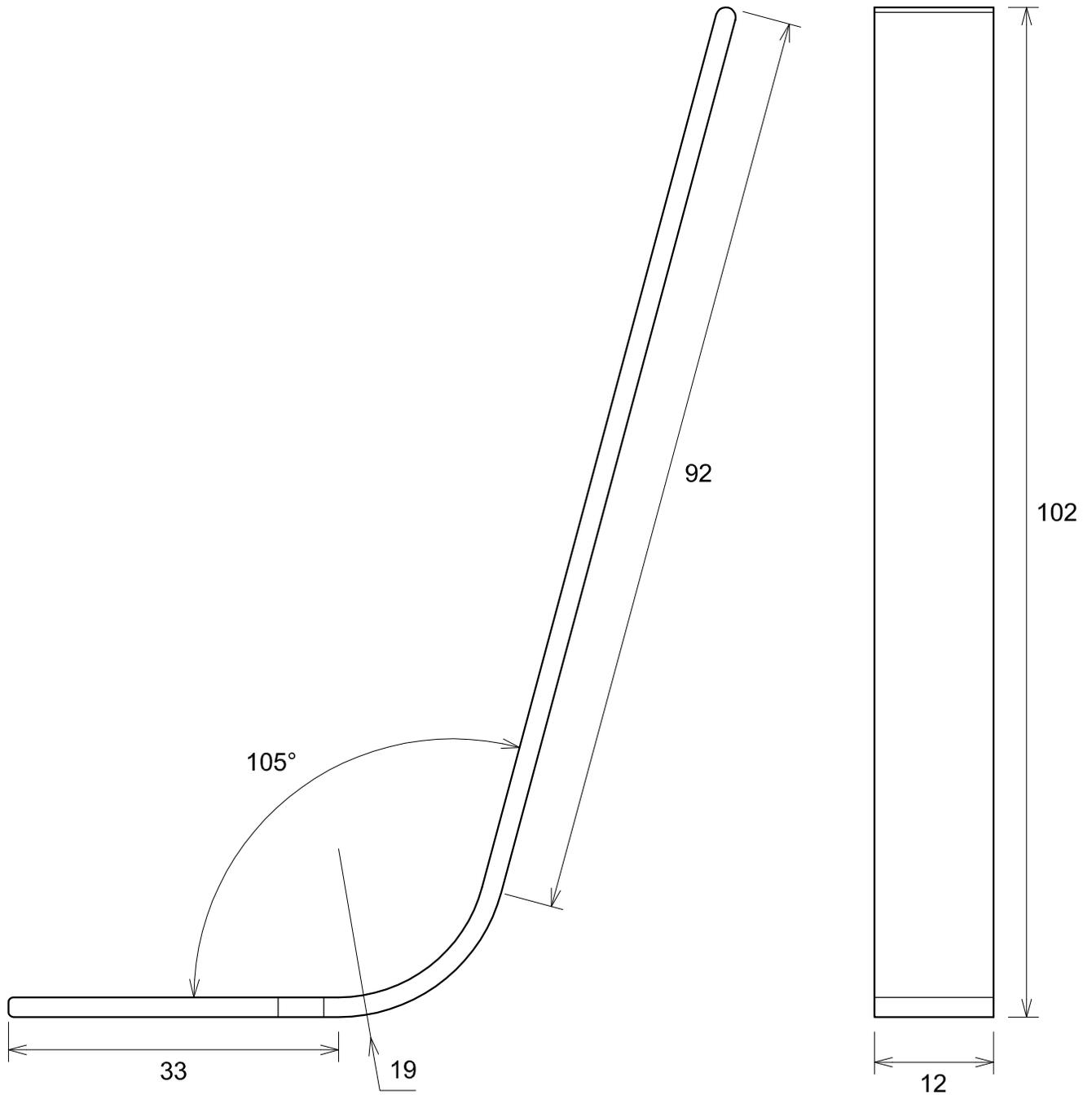
EXPLOSIVA

FELIPE CORNEJO CARDENAS

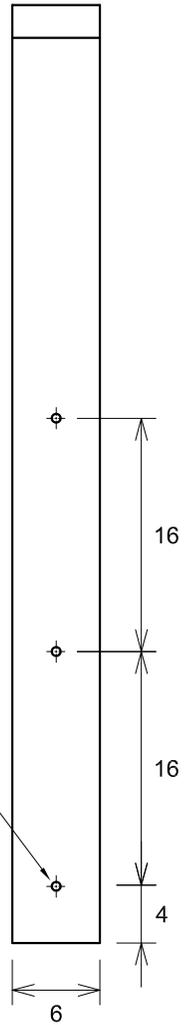
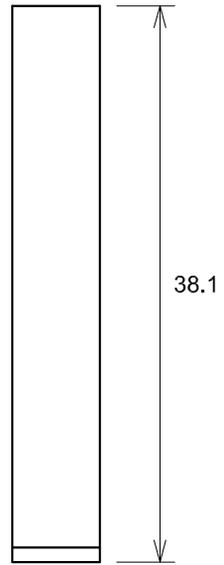
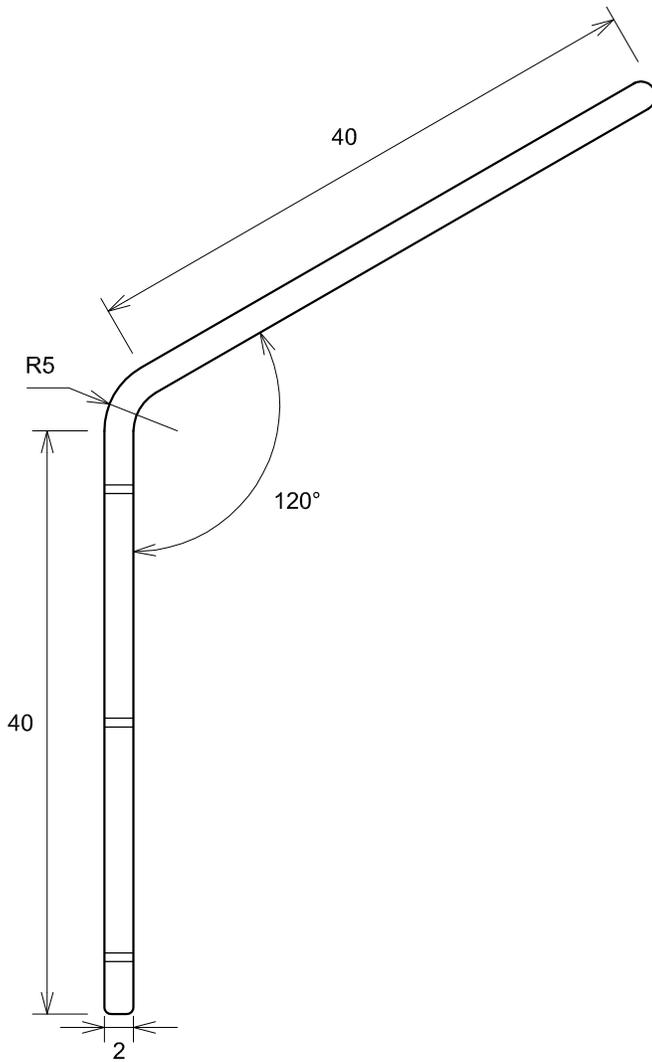
A3



| | | |
|------------------------------------|---|-----------|
| <p>ESC 1:5</p> <p>Cotas en cm.</p> | <p>PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA</p> | |
| | <p>BASE INFERIOR</p> | <p>A4</p> |
| <p>FELIPE CORNEJO CARDENAS</p> | | |

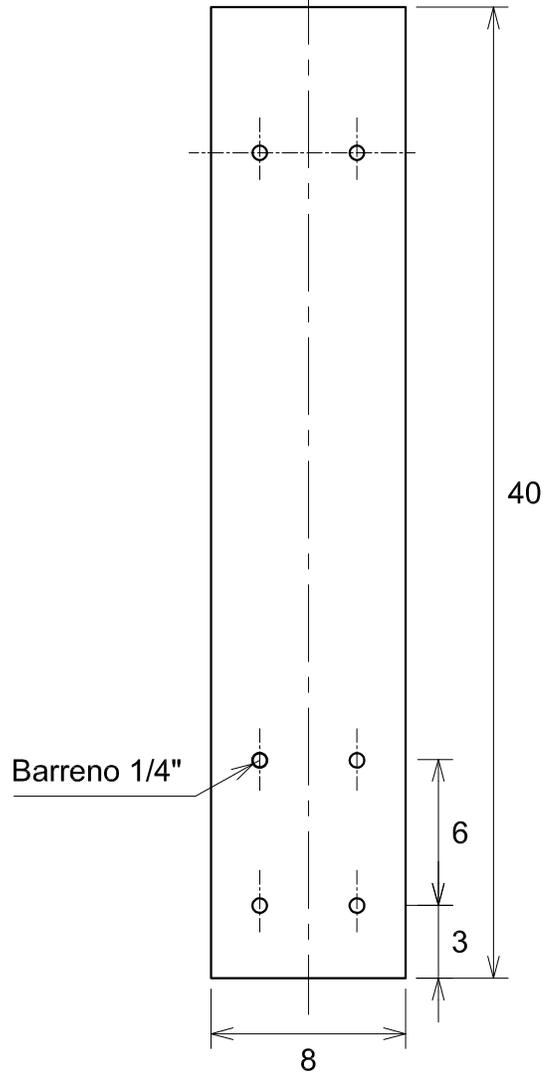
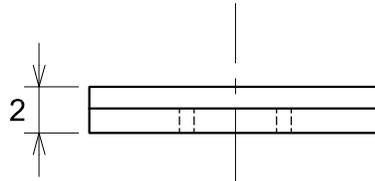
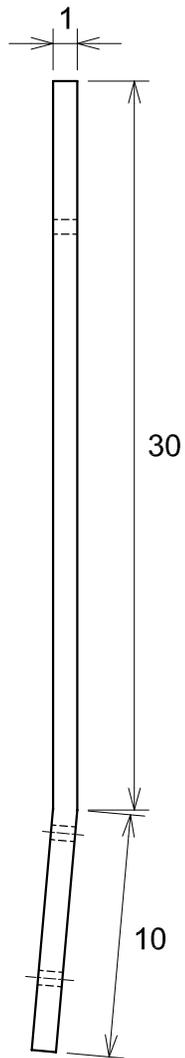


| | | |
|------------------------------------|------------------------------------|----|
| <p>ESC 1:6</p> <p>Cotas en cm.</p> | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | COLUMNA | A4 |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |

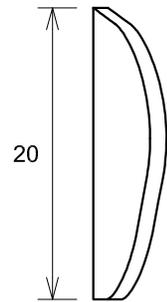
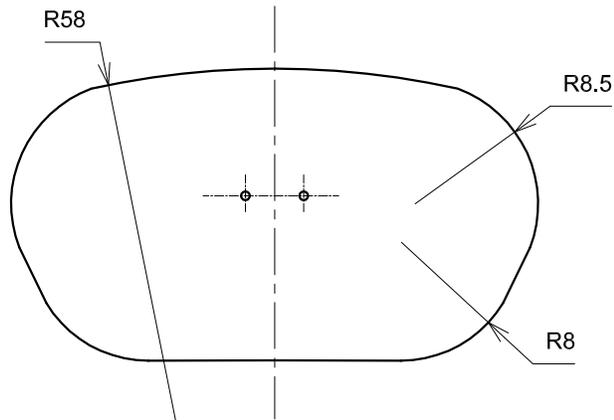
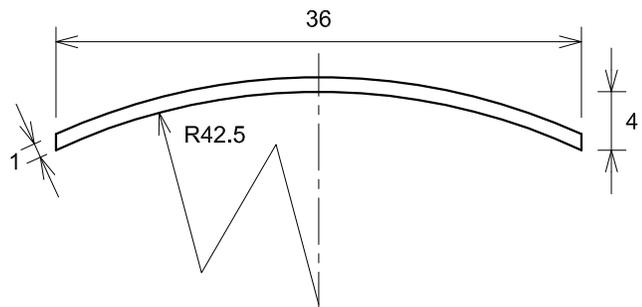


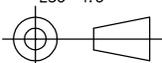
Barreno $\frac{1}{4}$ "

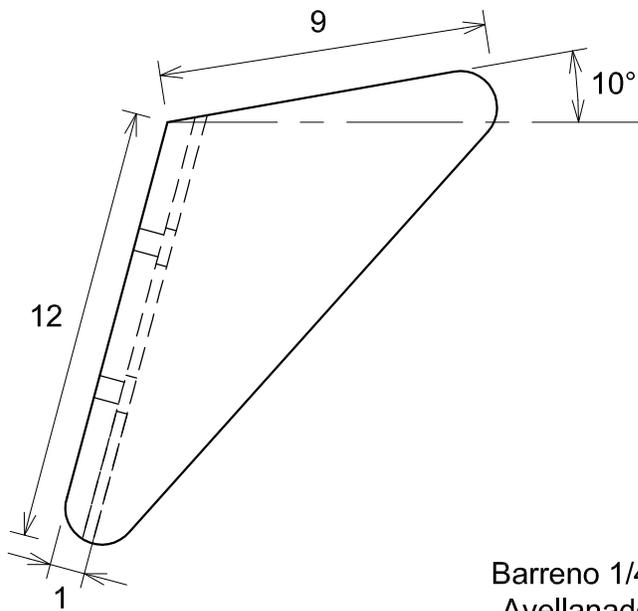
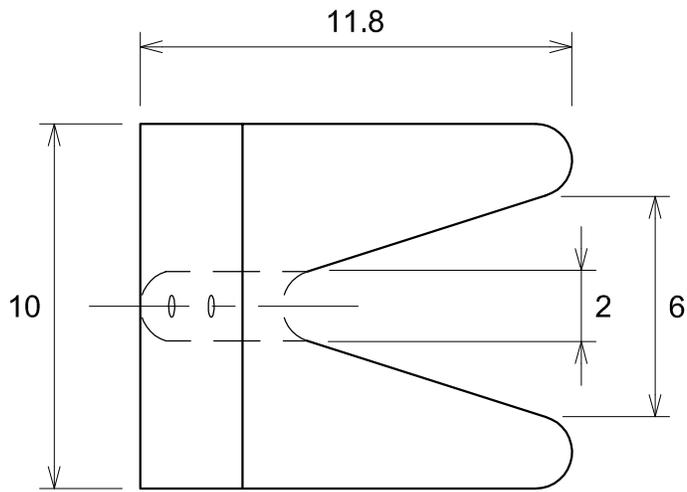
| | | |
|---------------------------------|------------------------------------|----|
| <p>ESC 1:5 Cotas en cm.</p> | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | PATA | A4 |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |



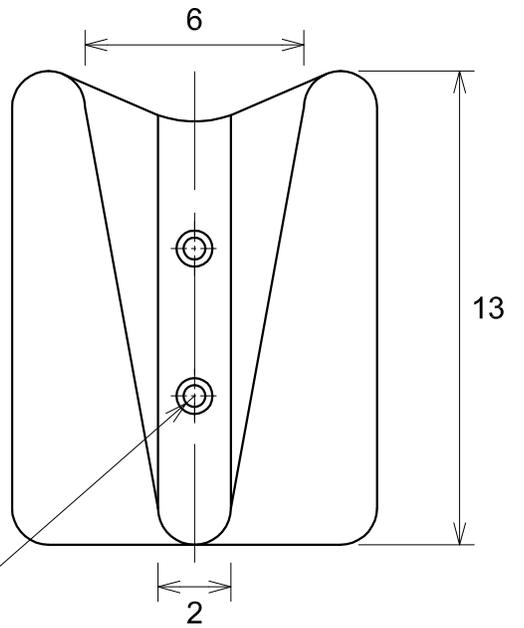
| | | |
|--|---|-----------|
| <p>ESC 1:3</p> <p>Cotas: cm y pulgadas</p> | <p>PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA</p> | |
| <p>FELIPE CORNEJO CARDENAS</p> | <p>COLUMNA DE ASIENTO</p> | <p>A4</p> |

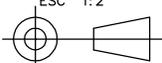


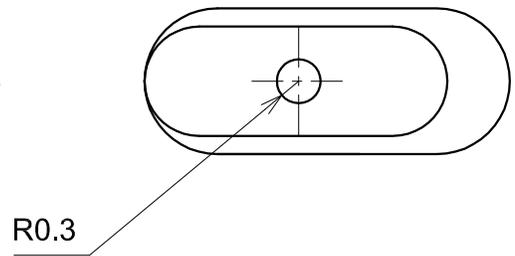
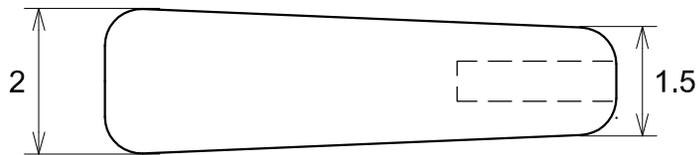
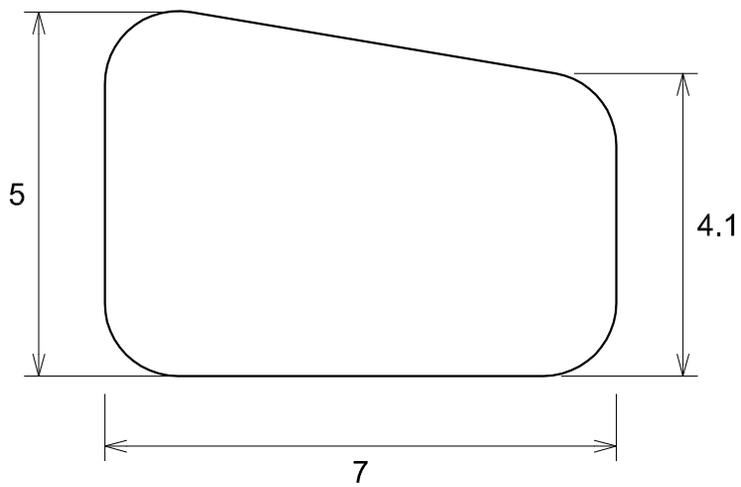
| | | |
|--|------------------------------------|----|
| ESC 1:5  | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| Cotas en cm. | TABLA RESPALDO | A4 |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |



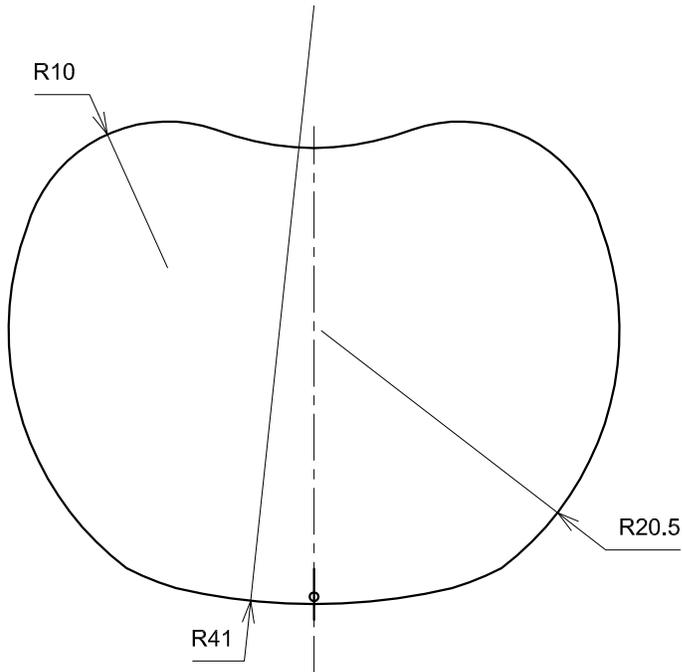
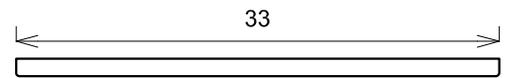
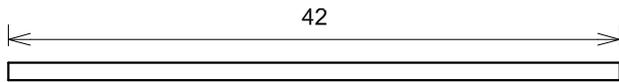
Barreno 1/4"
Avellanado

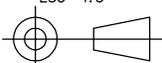


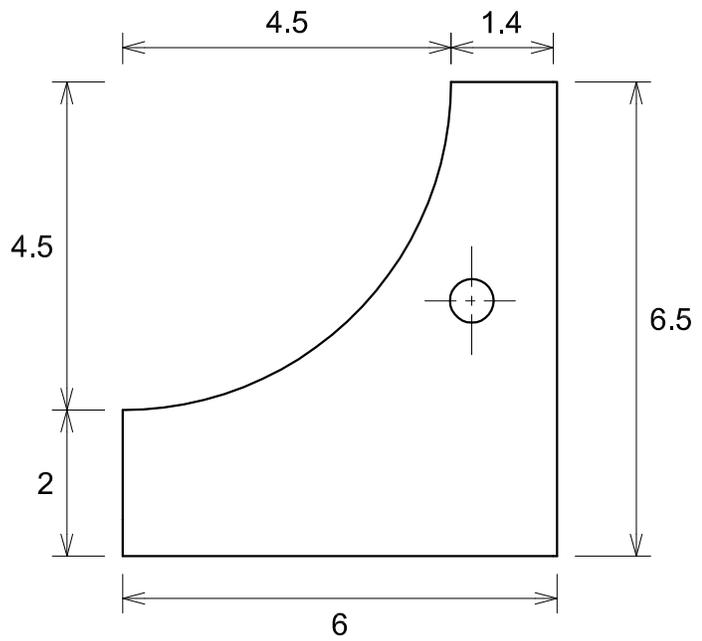
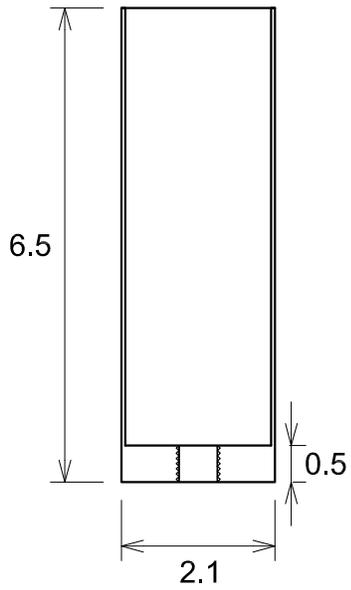
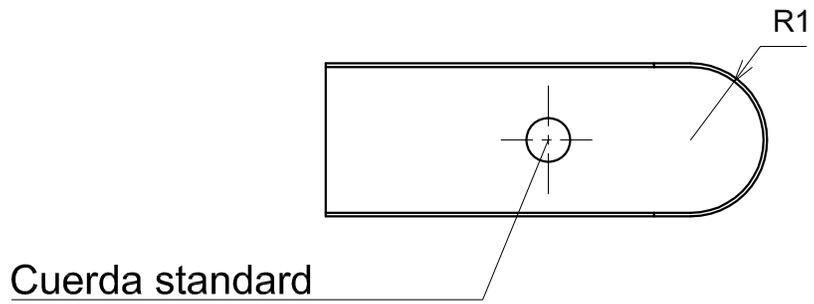
| | | |
|---|------------------------------------|----|
| ESC 1:2  Cotas: cm y pulgadas. | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | SOPORTE GUITARRA | |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | A4 |

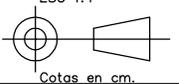


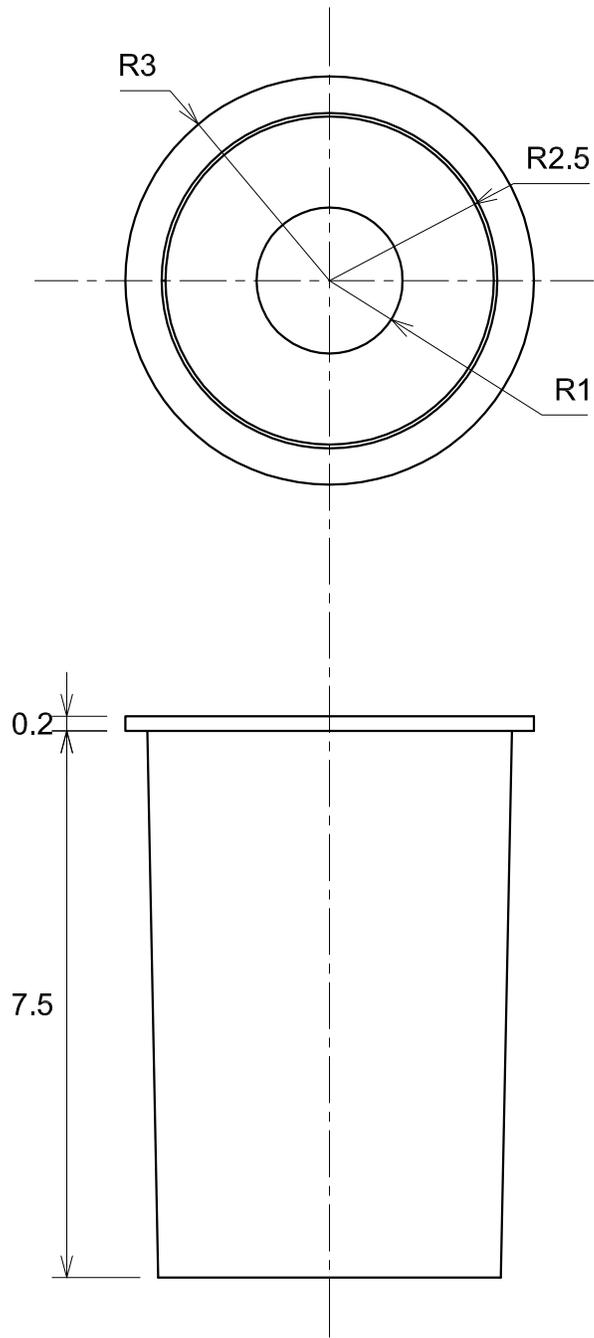
| | | |
|------------------------------------|---|-----------|
| <p>ESC 1:1</p> <p>Cotas en cm.</p> | <p>PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA</p> | |
| <p>FELIPE CORNEJO CARDENAS</p> | <p>MANIJA</p> | <p>A4</p> |

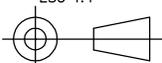


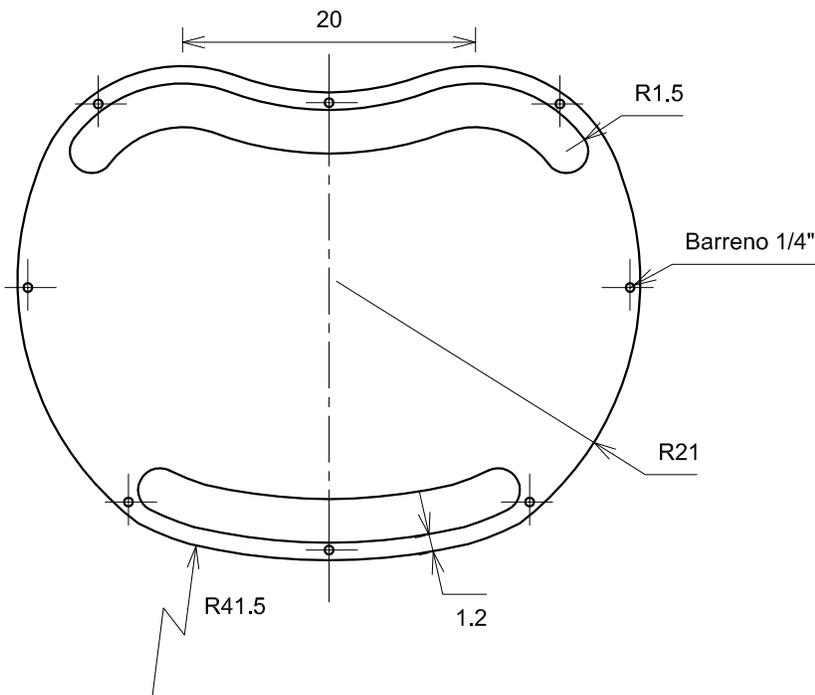
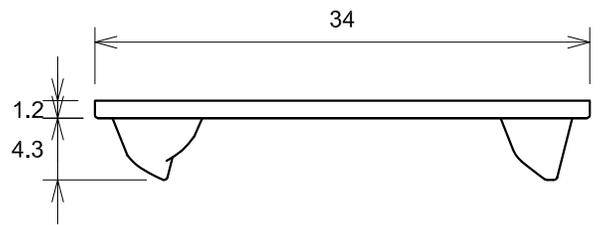
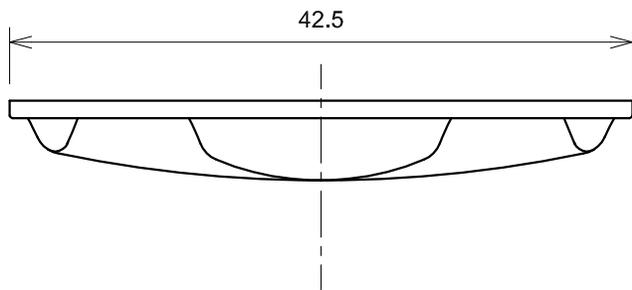
| | |
|--|------------------------------------|
| ESC 1:5  Cotas en cm. | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | TABLA TRIPLAY 12 MM |
| | A4 |



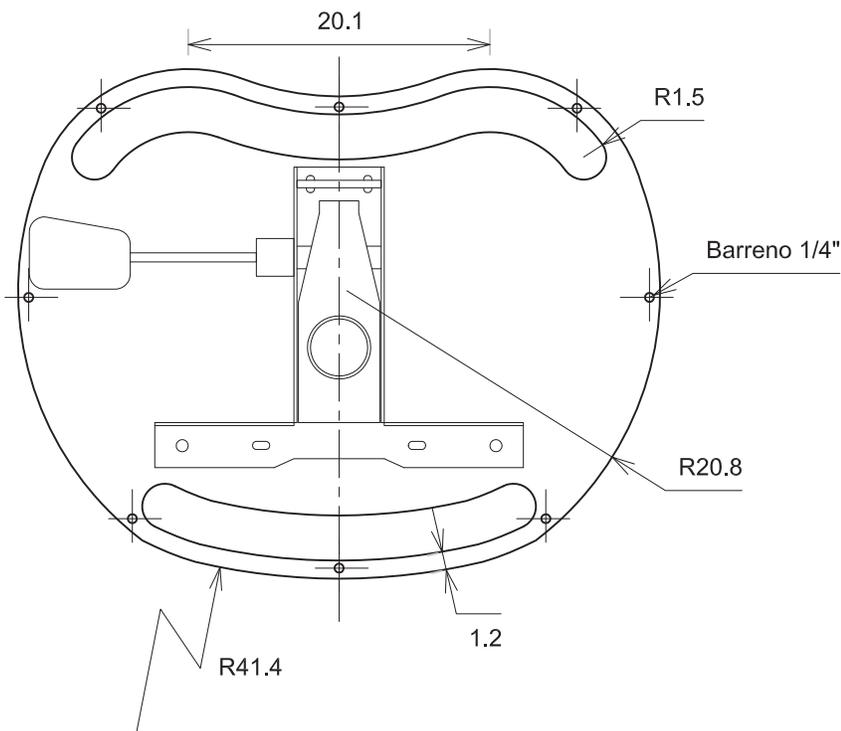
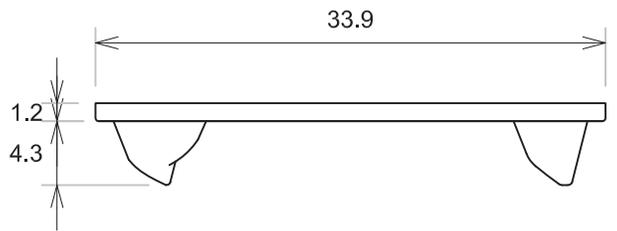
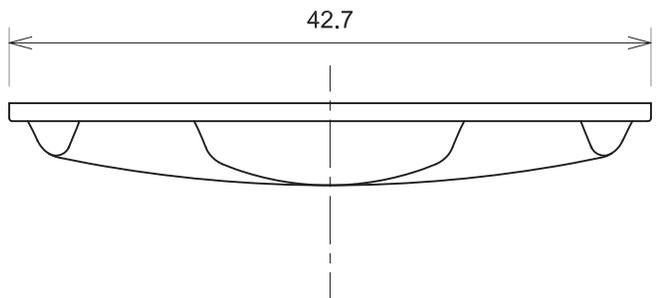
| | | |
|---|------------------------------------|----|
| ESC 1:1  Cotas en cm. | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | PIEZA PARA NIVELADOR POSTERIOR | |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | A4 |

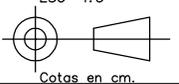


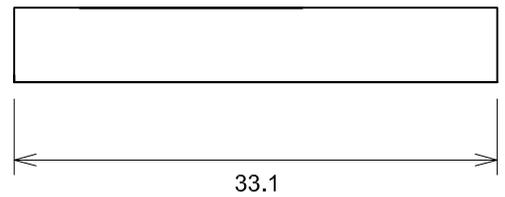
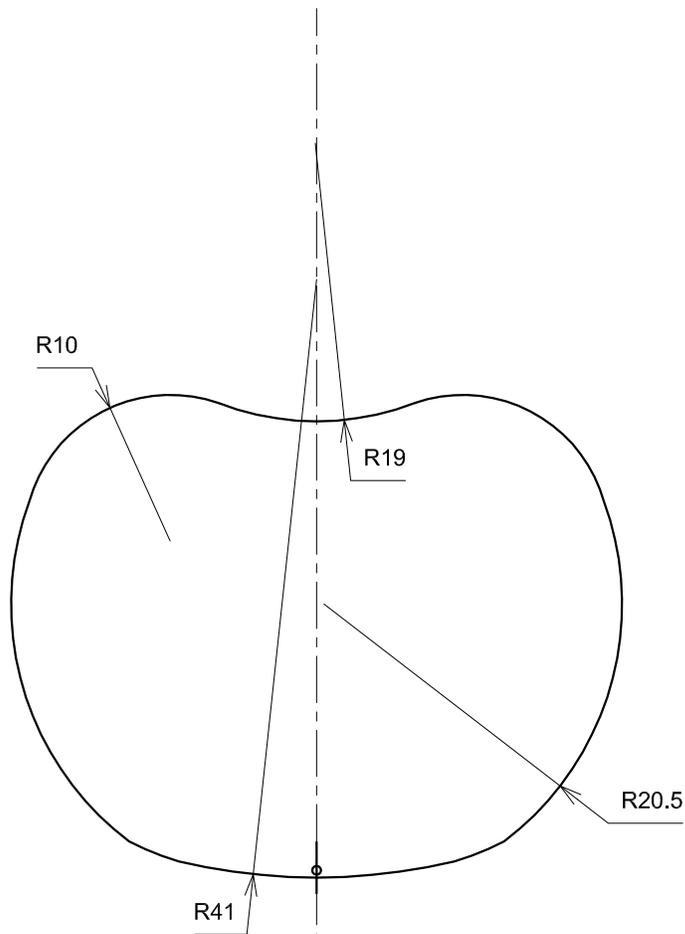
| | | |
|--|---|-----------|
| <p>ESC 1:1</p>  | <p>PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA</p> | |
| <p>Cotas en cm.</p> | <p>CONO METALICO</p> | <p>A4</p> |
| <p>FELIPE CORNEJO CARDENAS</p> | | |



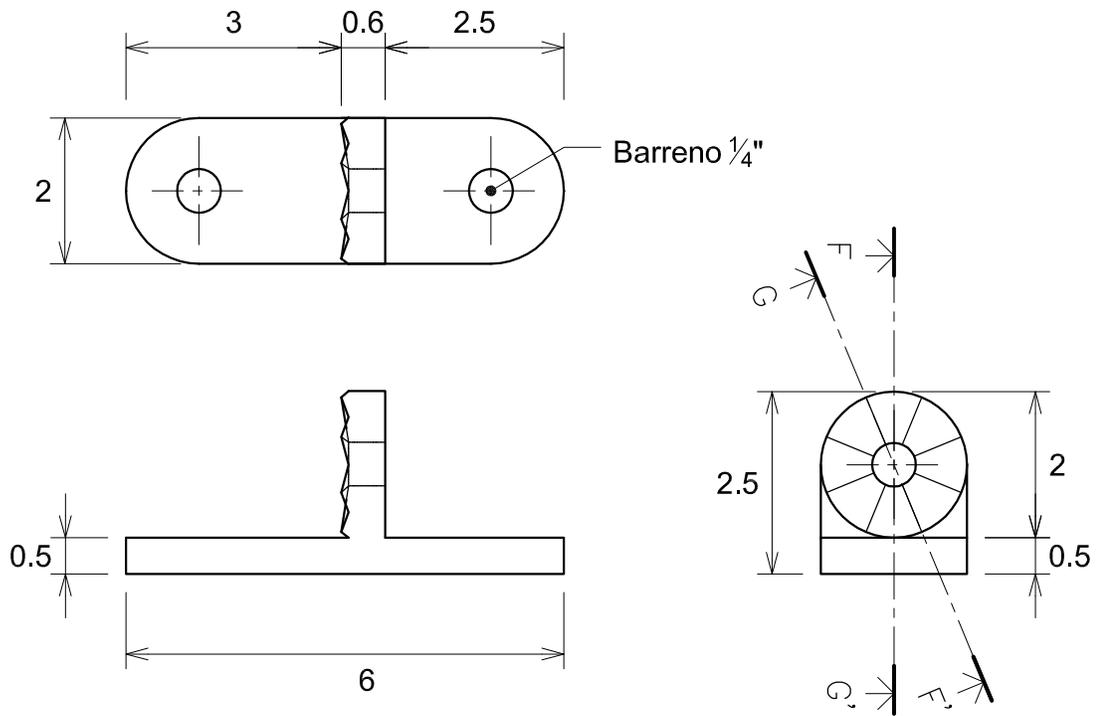
| | |
|--|---|
| <p>ESC 1:5</p> <p>Cotas: cm. y pulgadas.</p> | <p>PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA</p> |
| <p>FELIPE CORNEJO CARDENAS</p> | <p>BASE ASIENTO</p> |
| <p>A4</p> | |

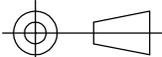


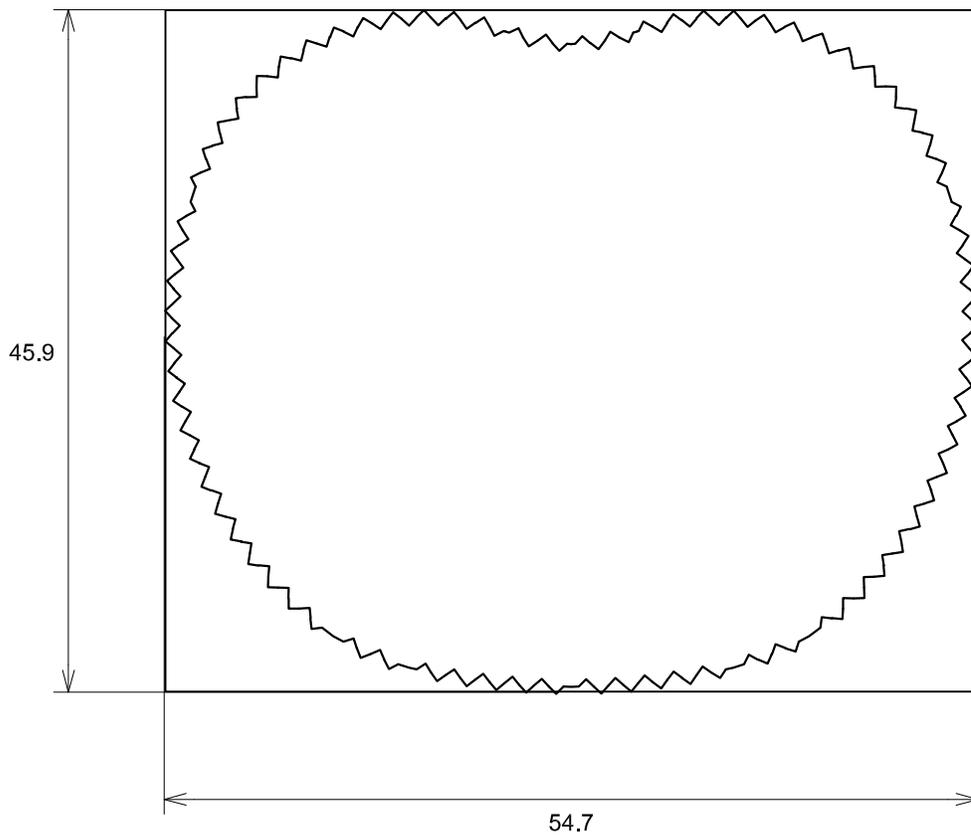
| | | |
|---|------------------------------------|----|
| ESC 1:5  Cotas en cm. | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | BASE ASIENTO CON MECANISMO | A4 |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |

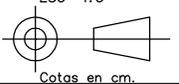


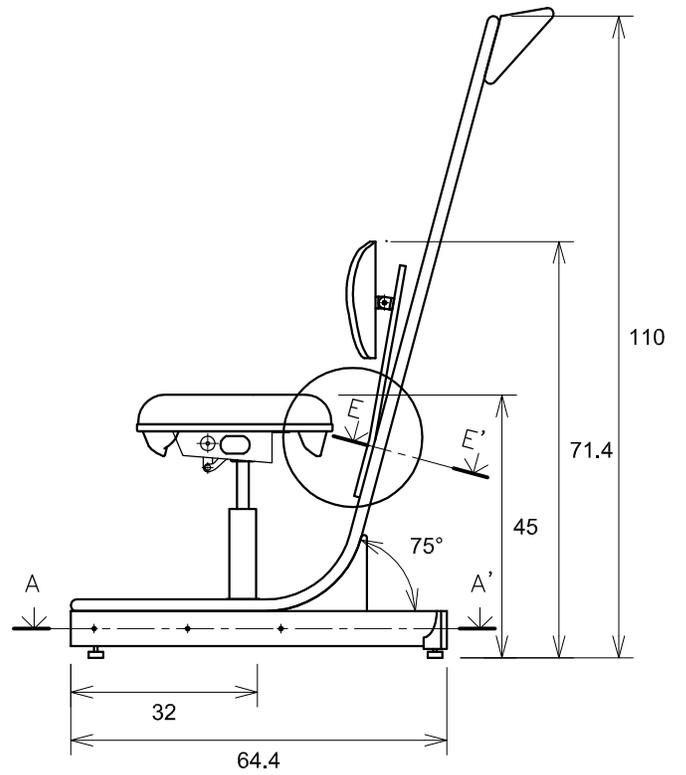
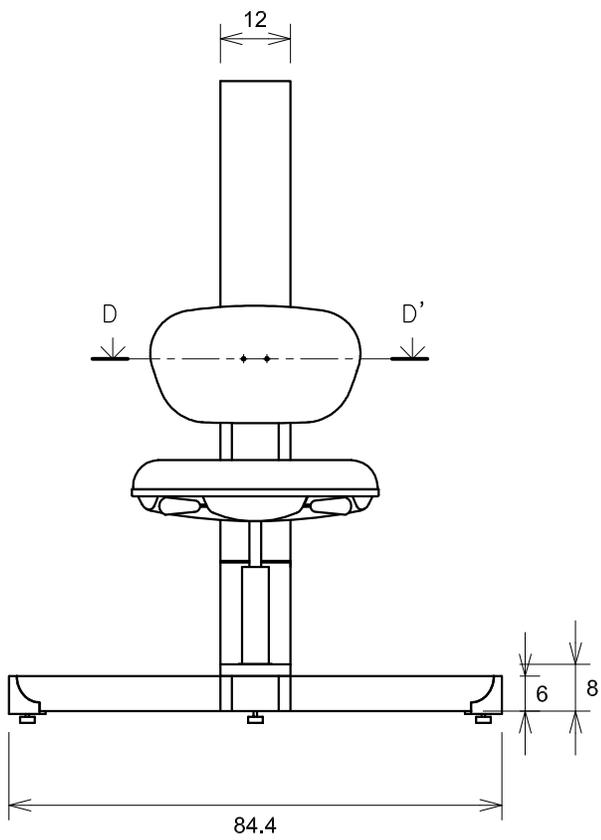
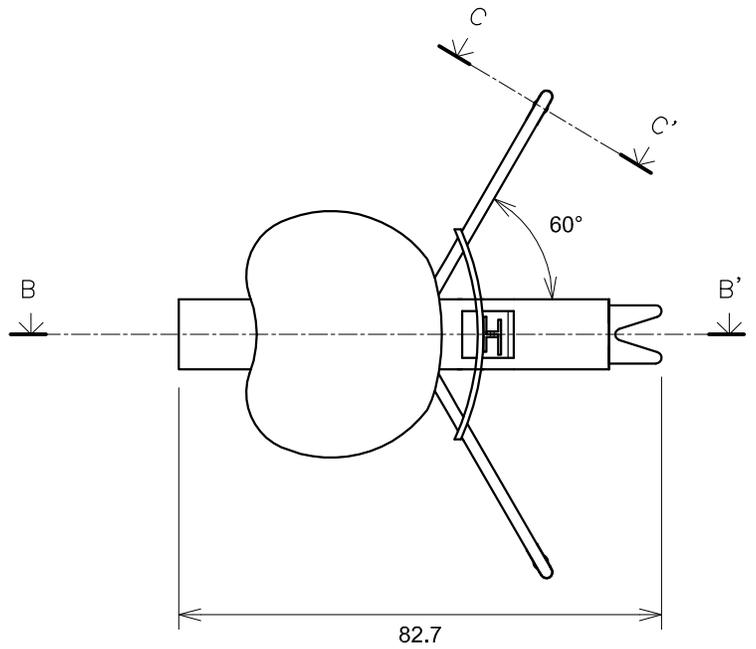
| | | |
|------------------------------------|---|-----------|
| <p>ESC 1:5</p> <p>Cotas en cm.</p> | <p>PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA</p> | |
| <p>FELIPE CORNEJO CARDENAS</p> | <p>ESPUMADO ASIENTO</p> | <p>A4</p> |

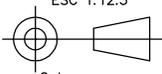


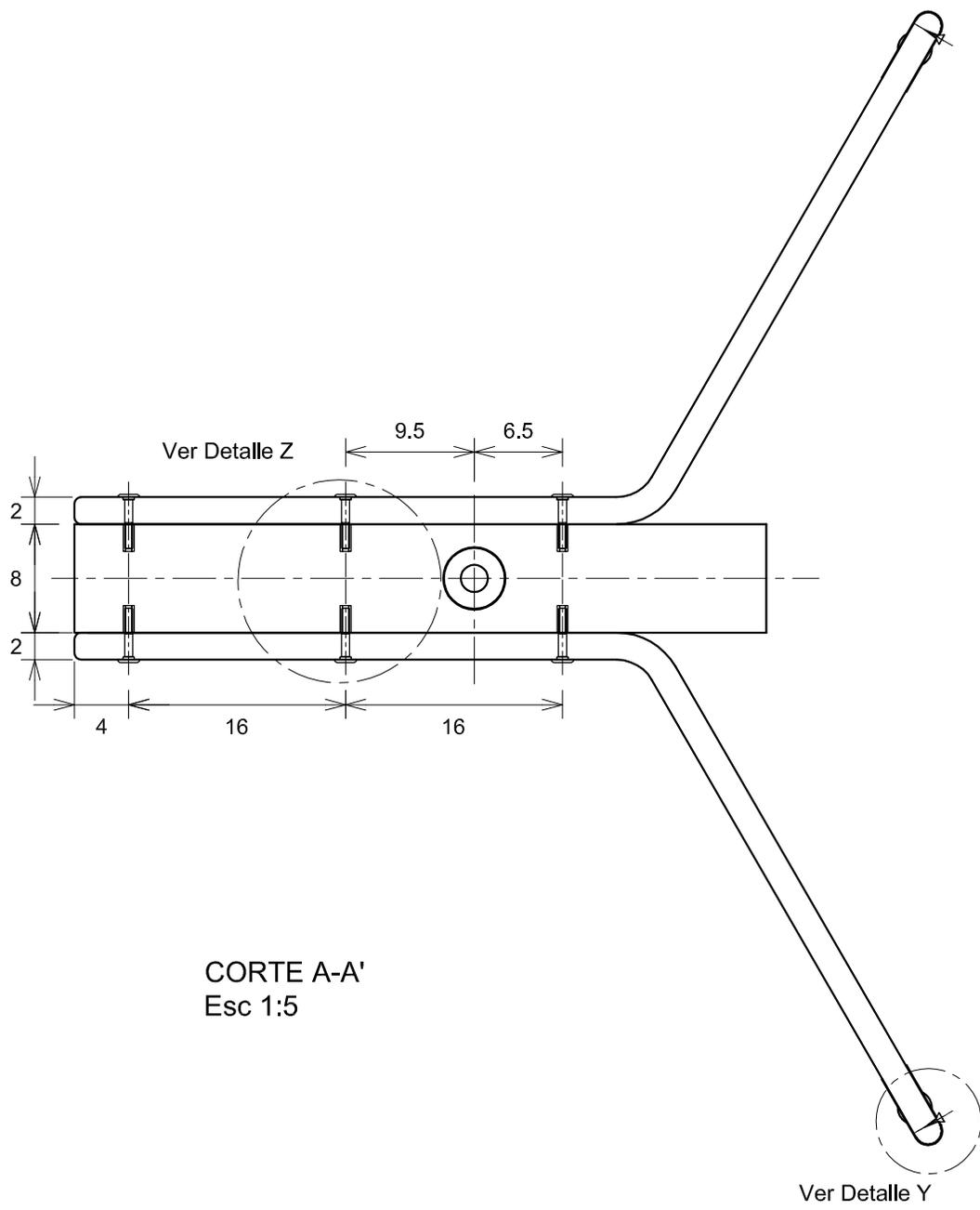
| | | |
|--|---|-----------|
| <p>ESC 1:1</p>  <p>Cotas en cm.</p> | <p>PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA</p> | |
| | <p>PIEZA DE UNION A</p> | |
| <p>FELIPE CORNEJO CARDENAS</p> | | <p>A4</p> |



| | | |
|---|---|-----------|
| <p>ESC 1:5</p>  <p>Cotas en cm.</p> | <p>PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA</p> | <p>A4</p> |
| | <p>TELA HAWAII</p> | |
| <p>FELIPE CORNEJO CARDENAS</p> | | |

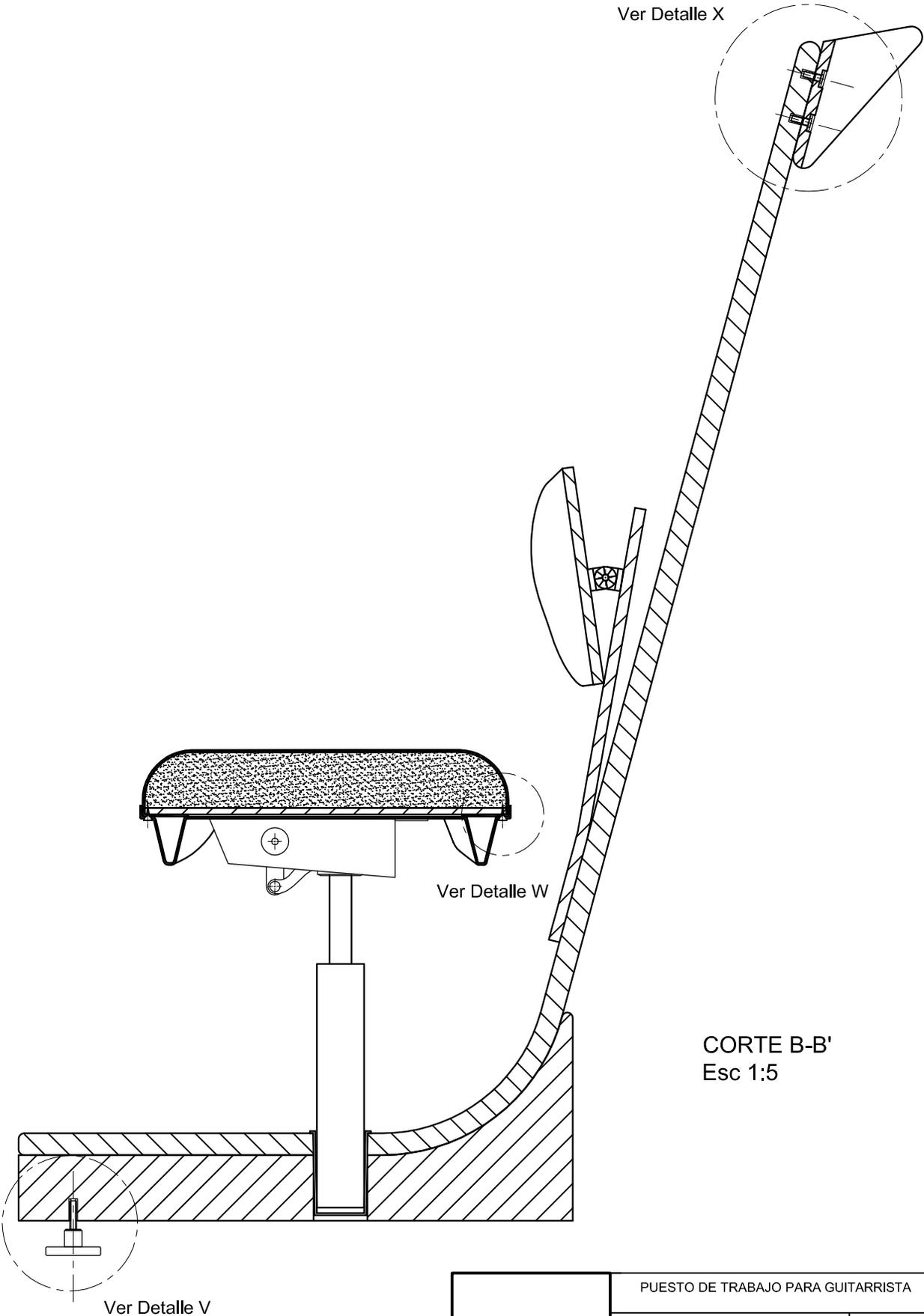


| | |
|---|---|
| <p>ESC 1:12.5</p>  <p>Cotas en cm.</p> | <p>PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA</p> |
| <p>VISTAS GENERALES CON CORTES</p> | <p>A4</p> |
| <p>FELIPE CORNEJO CARDENAS</p> | |



CORTE A-A'
Esc 1:5

| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| Cotas en cm. | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | CORTE A-A' | A4 |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |



Ver Detalle X

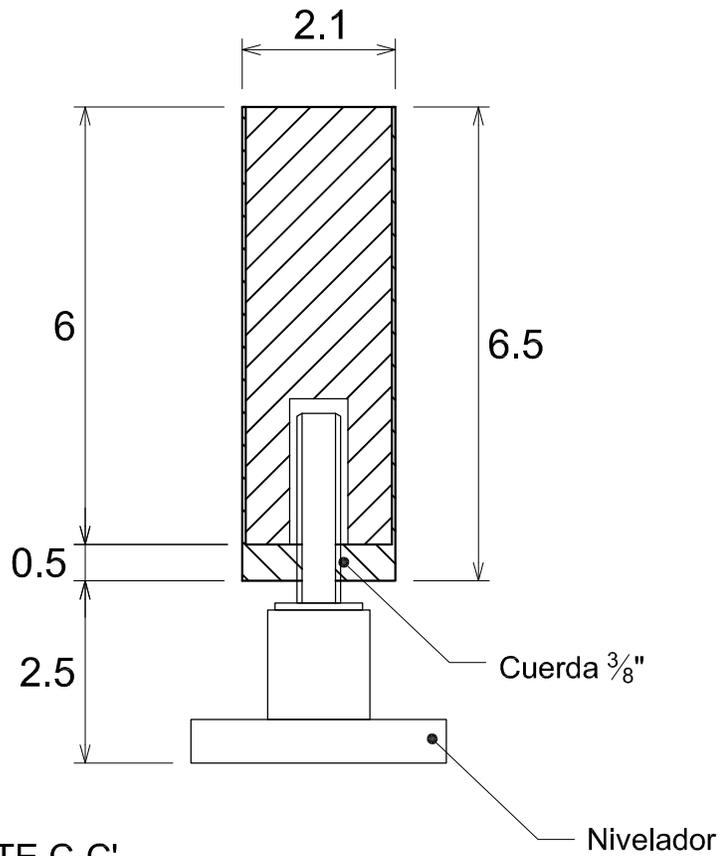
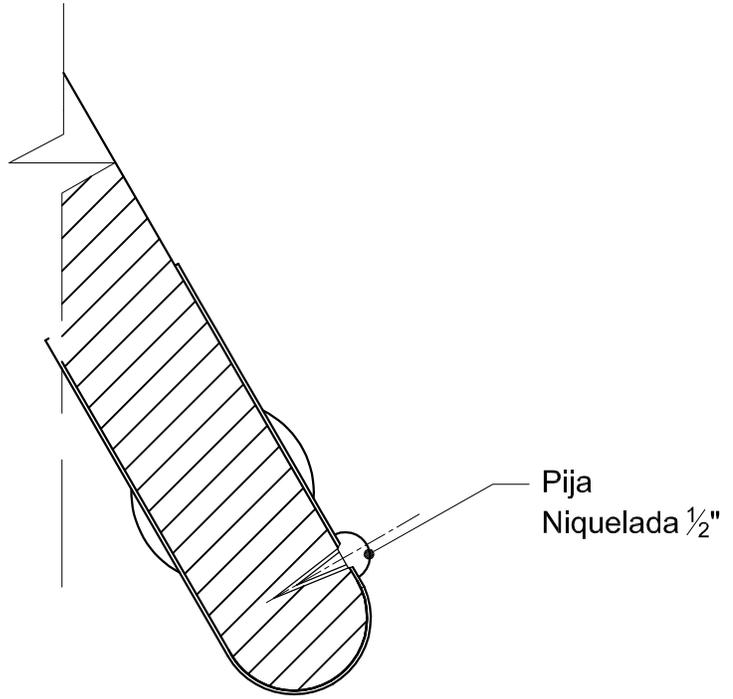
Ver Detalle W

Ver Detalle V

CORTE B-B'
Esc 1:5

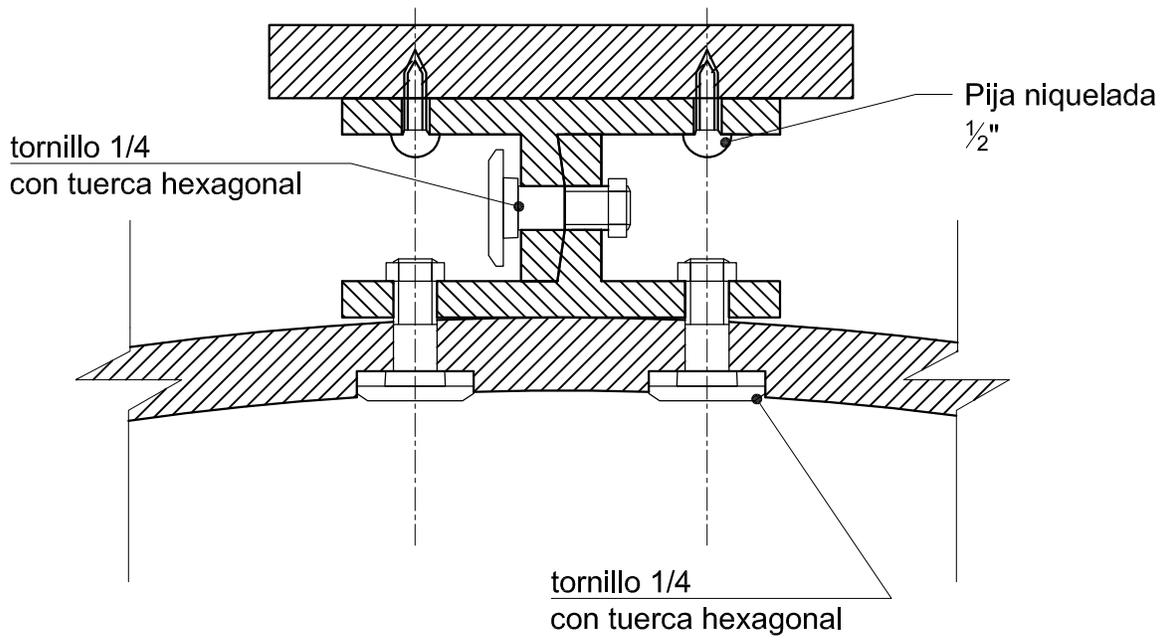
| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | A4 |
| | CORTE B-B' | |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |

Detalle Y
Esc 1:1

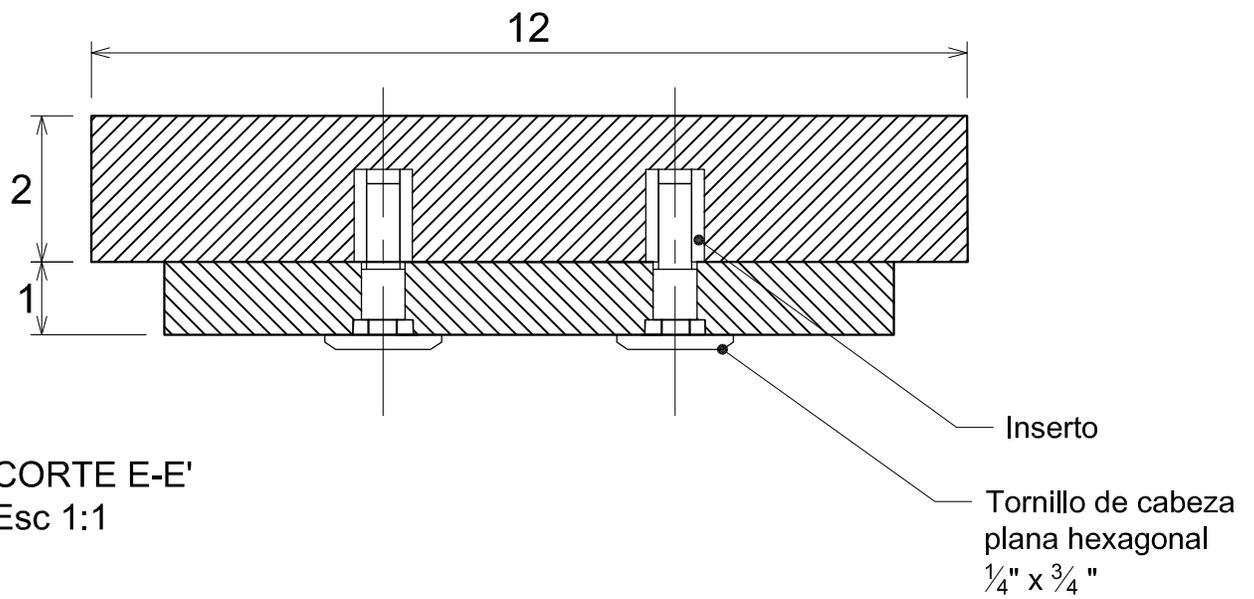


CORTE C-C'
Esc 1:1

| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| Cotas: cm y pulgadas. | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | CORTE C, DETALLE Y | A4 |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |

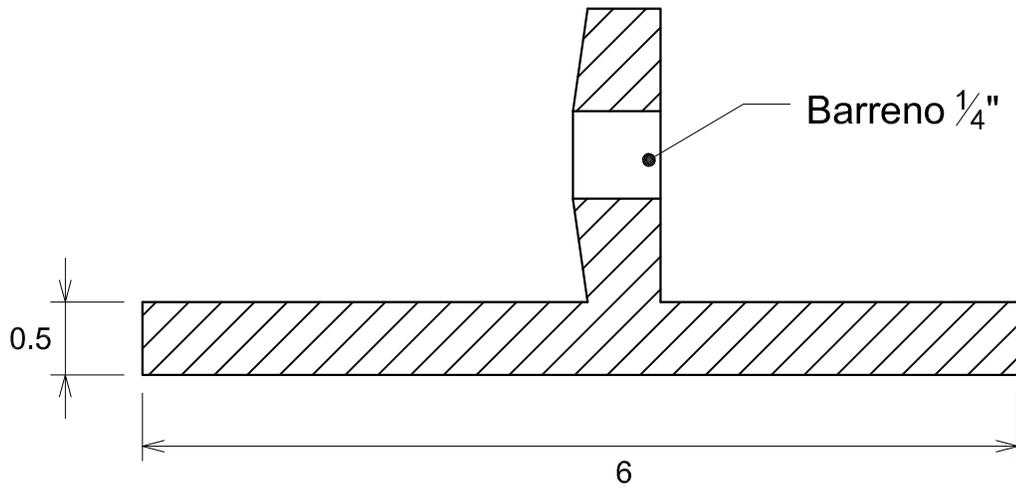


CORTE D-D'
Esc 1:1

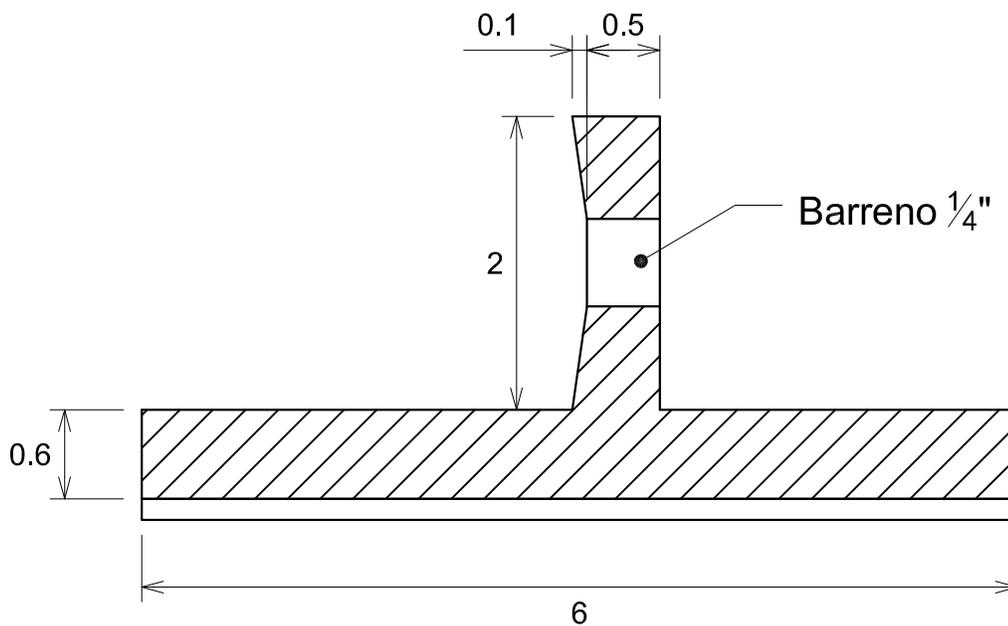


CORTE E-E'
Esc 1:1

| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| Cotas: cm y pulgadas. | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | CORTE D, CORTE E | |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | A4 |

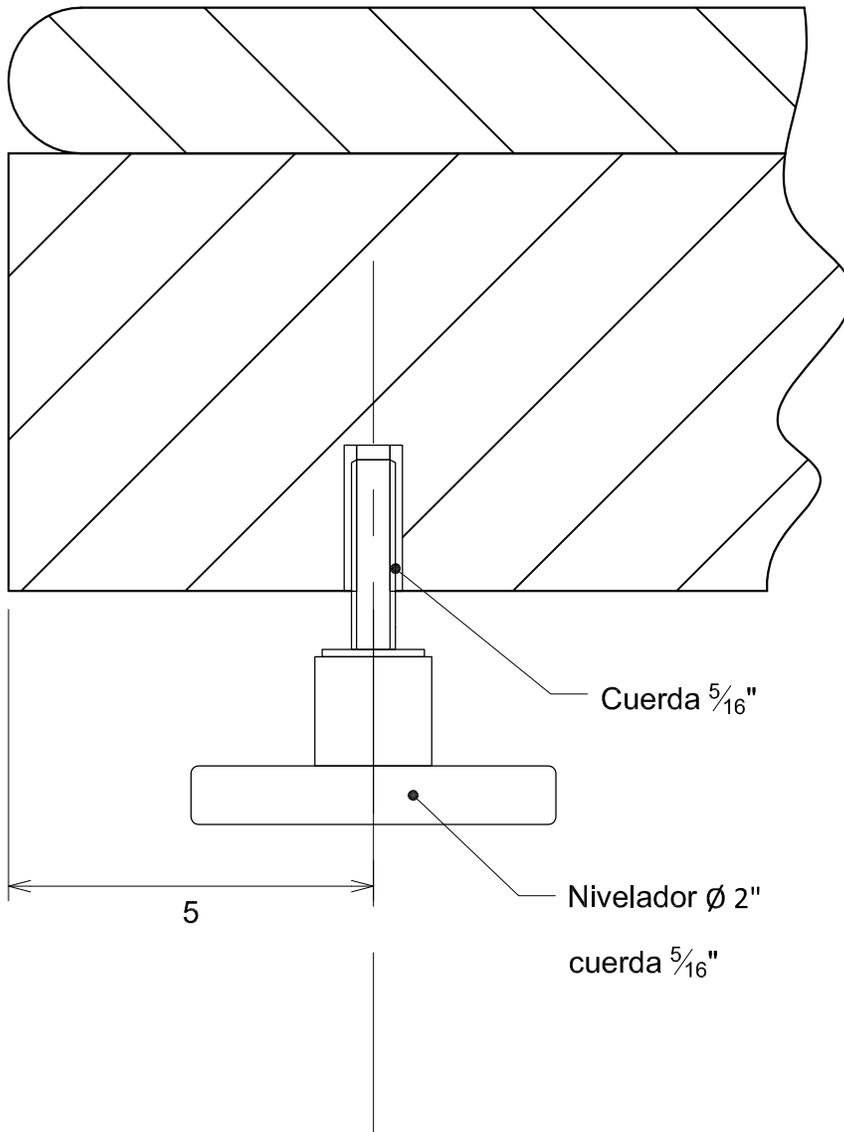


CORTE F-F'
Esc 2:1



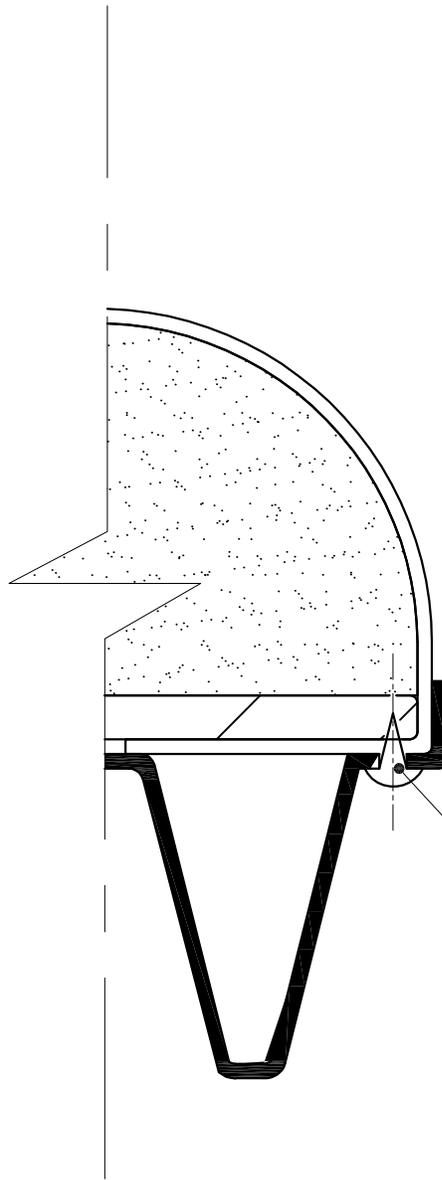
CORTE G-G'
Esc 2:1

| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | CORTE F Y G | |
| Cotas: cm y pulgadas. | | A4 |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |



DETALLE V
ESC 1:1

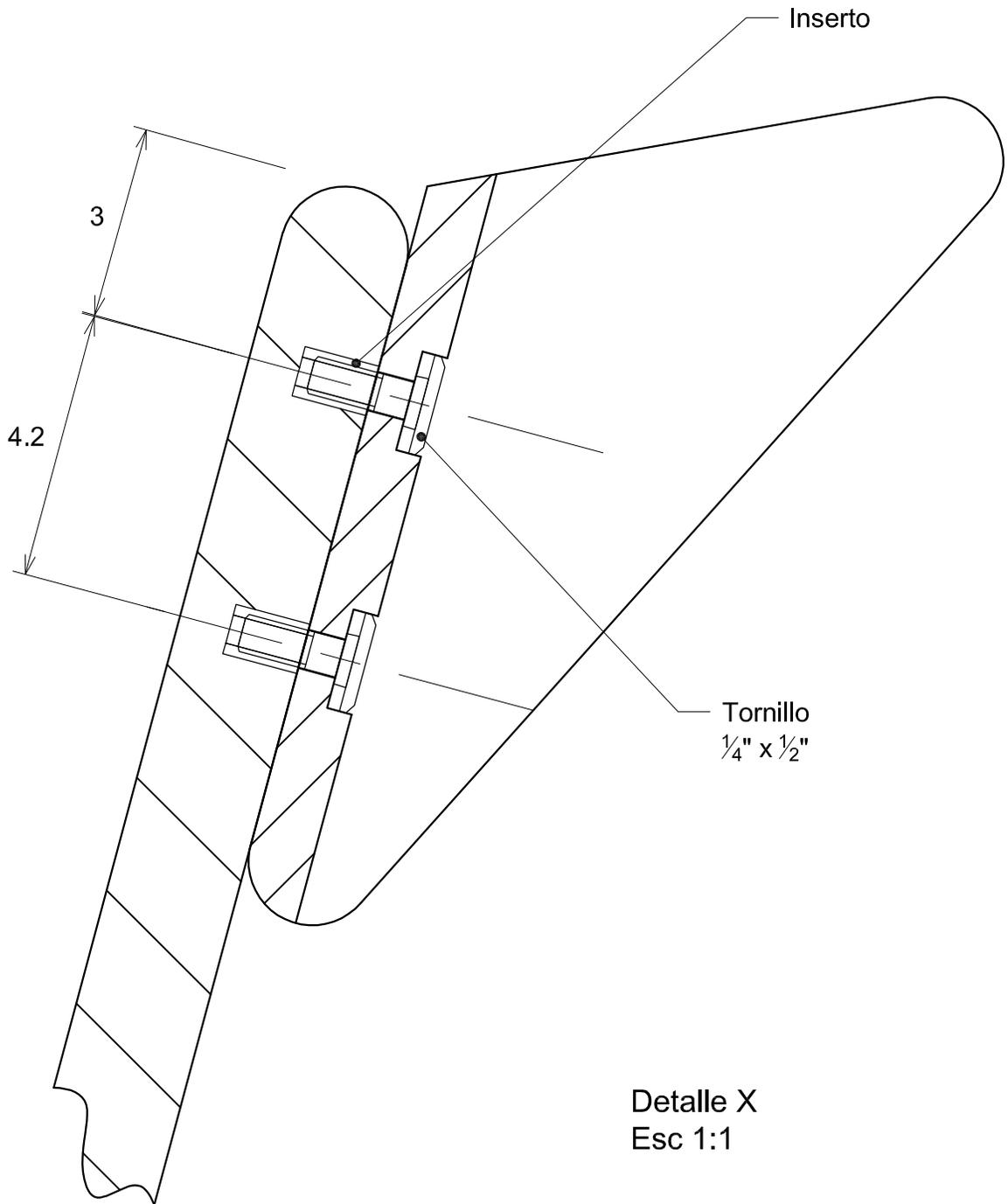
| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| Cotas: cm y pulgadas. | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | A4 |
| | DETALLE V | |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |



Detalle W
Esc 1:1

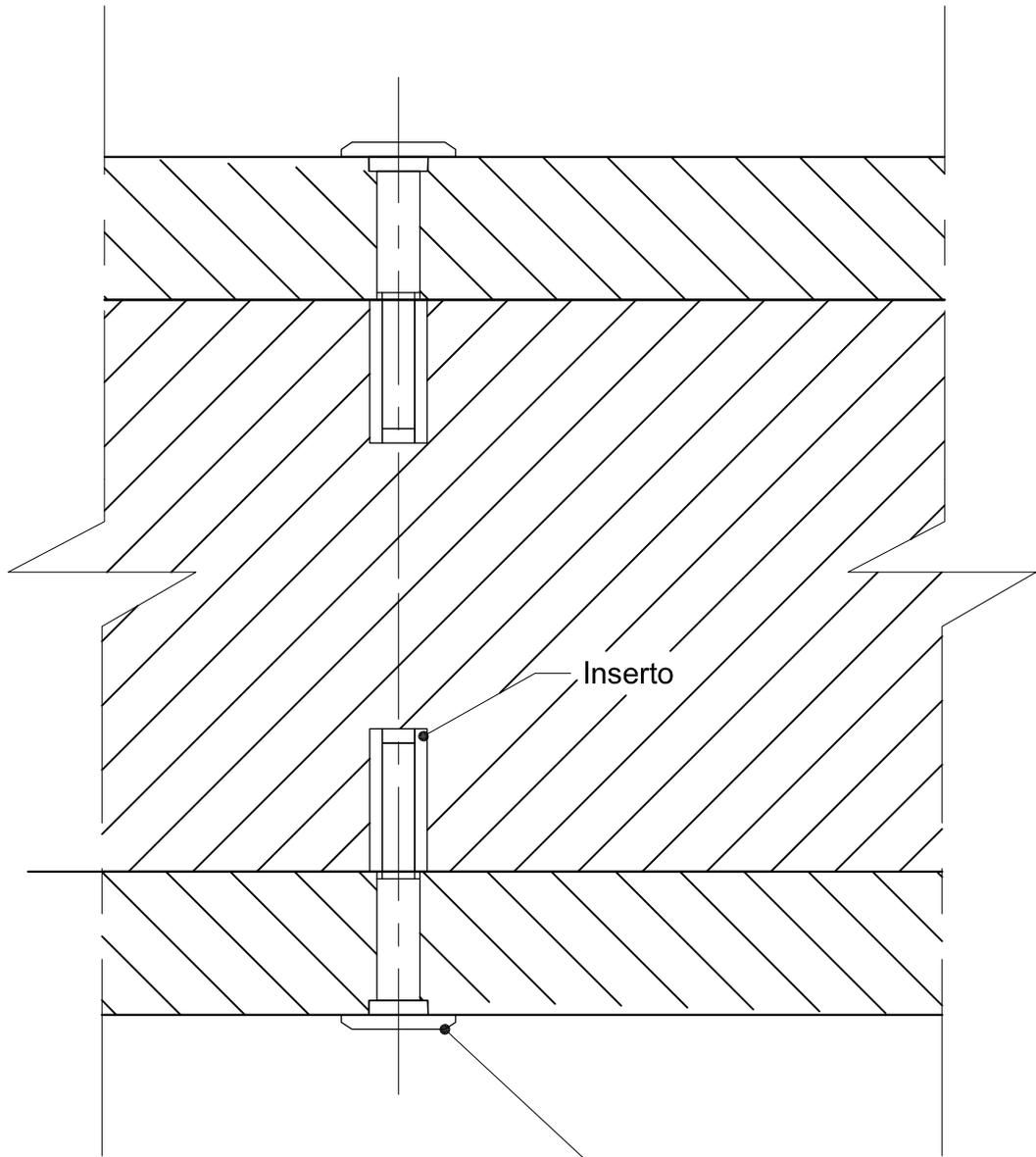
Pija Niquelada
1/2"

| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| Cotas: pulgadas. | DETALLE W | A4 |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |



Detalle X
Esc 1:1

| | | |
|-----------------------|------------------------------------|----|
| | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | DETALLE X | |
| Cotas: cm y pulgadas. | FELIPE CORNEJO CARDENAS | |
| | | A4 |

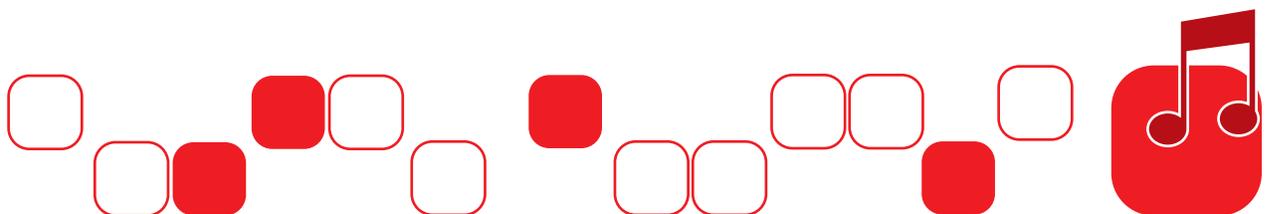
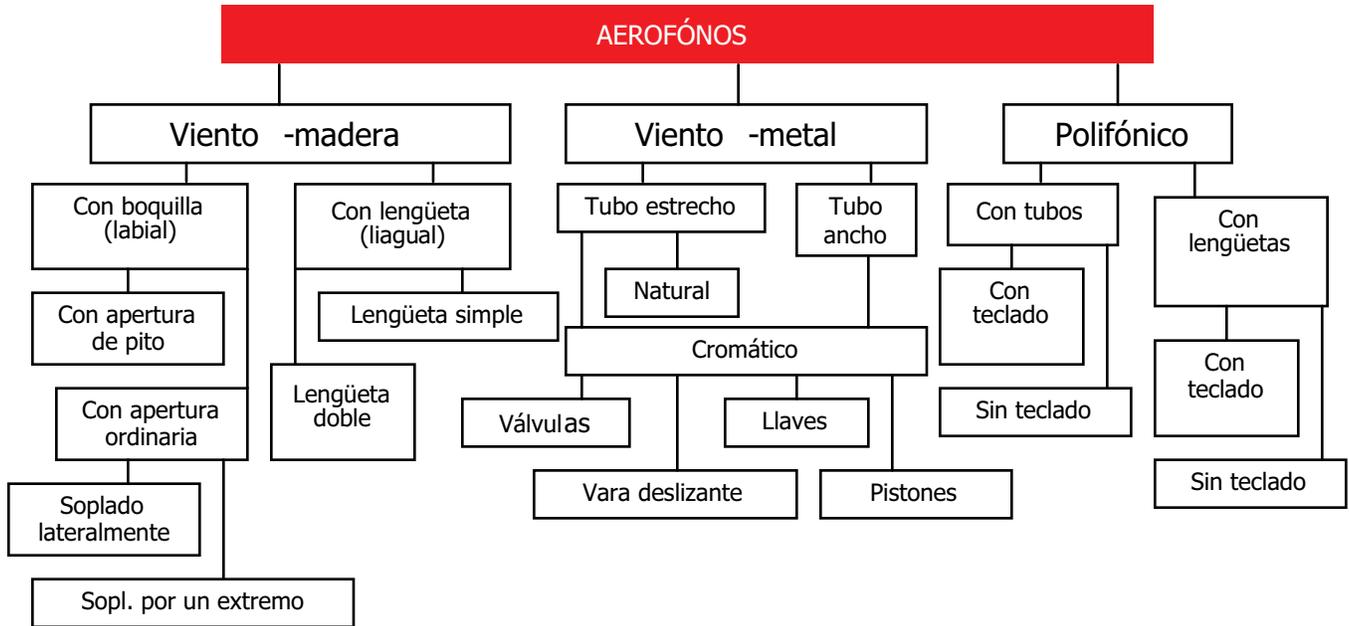


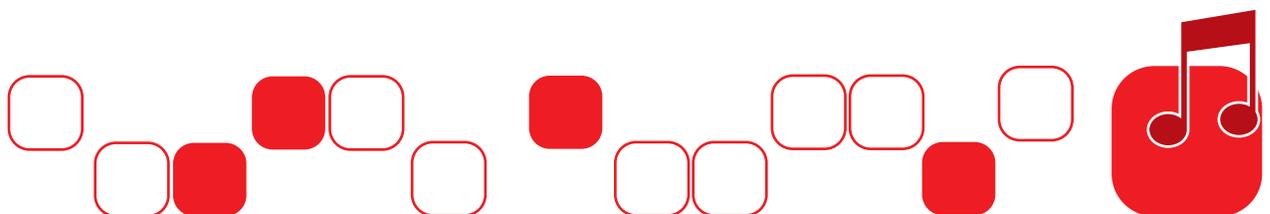
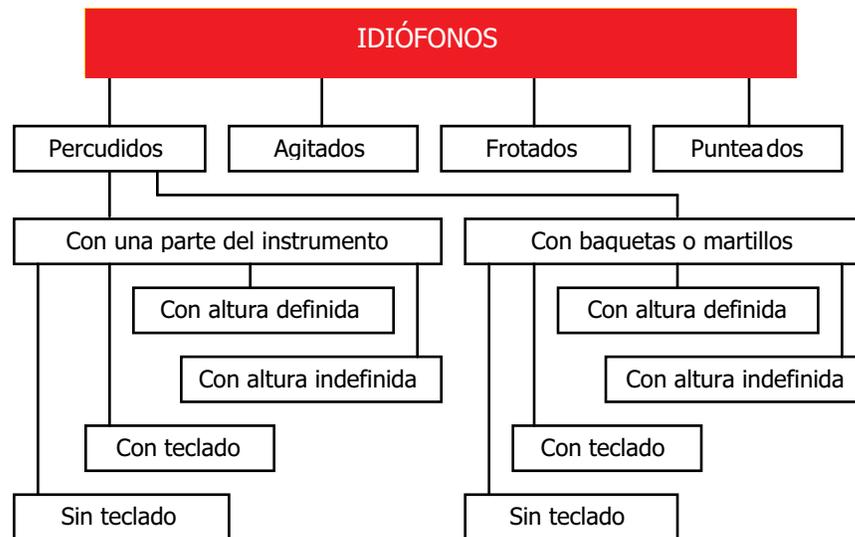
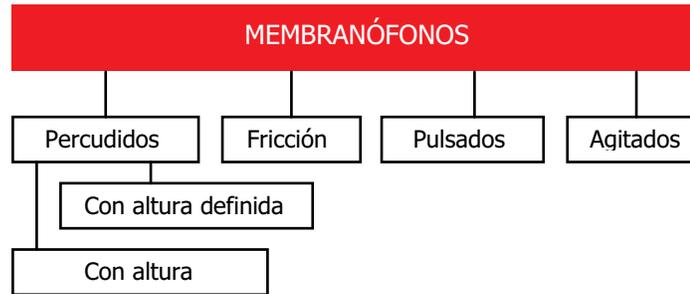
Detalle Z
Esc 1:1

Tornillo
 $\frac{1}{4}'' \times 2''$

| | | |
|-------------------------|------------------------------------|----|
| Cotas: pulgadas. | PUESTO DE TRABAJO PARA GUITARRISTA | |
| | DETALLE Z | A4 |
| FELIPE CORNEJO CARDENAS | | |

ANEXO B





ANEXO C



Cordófonos con caja de resonancia



Con armazón sin teclado

Con armazón y teclado



Con un diapasón: las cuerdas son pulsadas por los dedos o por un plectro.



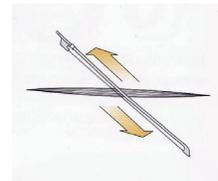
Con diapasón frotados (una inmensa variedad de instrumentos folklóricos de todo el mundo, la familia completa del violín y la violas).



Cordófonos sin caja de resonancia



Frotados
Toda la familia de los violines y diversos instrumentos folklóricos.



Contrabajo



Violonchelo



Viola



Violín



ANEXO D



Guitarra Flamenca
Paco de Lucía



Guitarrista de Blues
Robert Johnson



Guitarrista Jazz
Django Reinhardt



Guitarrista de Rock
Carlos Santana



ANEXO E



Escuela Superior de Música ESM

Objetivo general

El objetivo fundamental de la Escuela Superior de Música es formar músicos profesionales con una sólida preparación académica, dentro de los campos de la composición, la dirección de orquesta, la ejecución instrumental y vocal de la música de concierto y jazz.

Objetivos particulares

Proporcionar al alumno las bases técnicas de la especialidad en los campos de la ejecución instrumental, composición y dirección.

Proveer de los elementos teórico-musicales que le permitan manejar al alumno adecuadamente el lenguaje musical.

Suministrar las bases para que el alumno adquiera la disciplina y habilidades de estudio necesarios para el adecuado desarrollo formal del músico.

Fines institucionales

La Escuela Superior de Música, como institución de educación musical se plantea los siguientes fines.

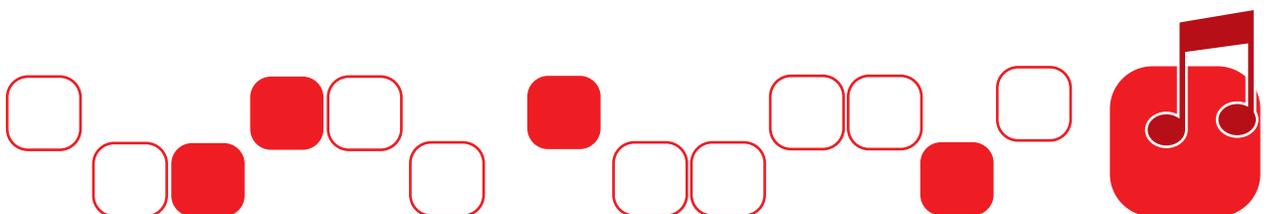
Ofrecer programas de educación formal en los niveles inicial, medio superior y superior, en el ámbito de la música de concierto, incluyendo al género de la música de jazz en el nivel superior.

Atender a una población de distintos grupos de edad, mediante planes y programas de estudio acordes con las características de los diferentes niveles considerados en la educación musical.

Contribuir a la formación de públicos sensibles a las manifestaciones de la música universal.

Antecedentes ESM

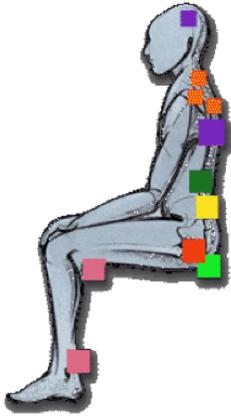
- 1936 Por decreto presidencial y por iniciativa de maestros y alumnos del Conservatorio, se fundó la Escuela Superior de Música como una opción con perfil diferente al del Conservatorio Nacional.
- 1979 Se conformó un equipo de trabajo interdisciplinario con la función de formalizar la educación musical que no se logró establecer.
- 1987 Se instrumentó la "Regularización académica".
- 1980 Se iniciaron los programas de estudio para los cursos de Jazz.
- 1992 Se revisó el plan de estudios a partir de una investigación de campo dentro de la comunidad estudiantil dando como resultado el actual plan de estudios



ANEXO F



Consecuencias de una mala postura



Dolores de cabeza
Calambres musculares en las zonas del cuello, nuca y hombros
Sobrecarga y afecciones de los discos intervertebrales
Sobrecarga y afecciones de la columna vertebral, en particular, en el área de las vértebras lumbares
Desgaste de los discos intervertebrales
Problemas en la región pélvica con consecuencias para la columna vertebral
Zonas dolorosas a la presión en la región glútea
Molestias en las piernas y pies

Estas son algunas recomendaciones que dan los fabricantes de sillas de oficina para obtener una silla más ergonómica.

- Mayor superficie de asiento:

Si el asiento no ha sido concebido óptimamente puede ocasionar zonas dolorosas y presión en la región glútea.

- Contacto permanente en respaldo:

Este sistema aporta mayor soporte en la región de las vértebras lumbares y previene las afecciones la columna vertebral en esta área.

- Asiento anatómico:

Este tipo de asiento está concebido para la protección de los discos intervertebrales y la pelvis, minimizando de esta manera su rotación.

- Respaldo con soporte de la región pélvica:

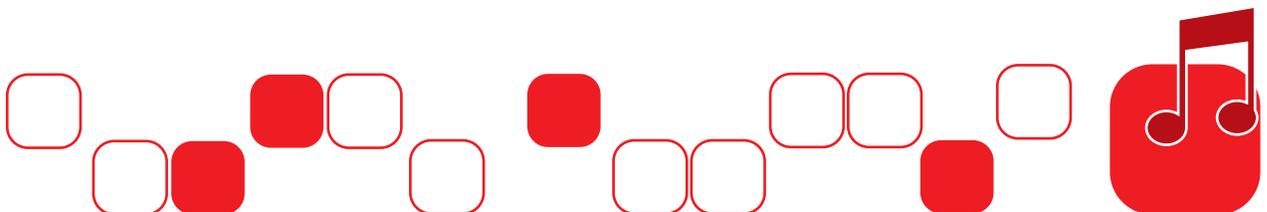
Esto evita el vuelco excesivo de la pelvis, evitando malas posturas de las superficies articuladas en la columna lumbar.

- Distintos niveles de respaldo:

Respaldos ergonómicos, en la que la altura puede ser regulada según lo requiera el usuario.

- Regulación de la tensión según la altura y el peso de:

En los sistemas de basculación según la altura y el peso del individuo, pudiendo regularlo desde la posición sedente.



ANEXO G

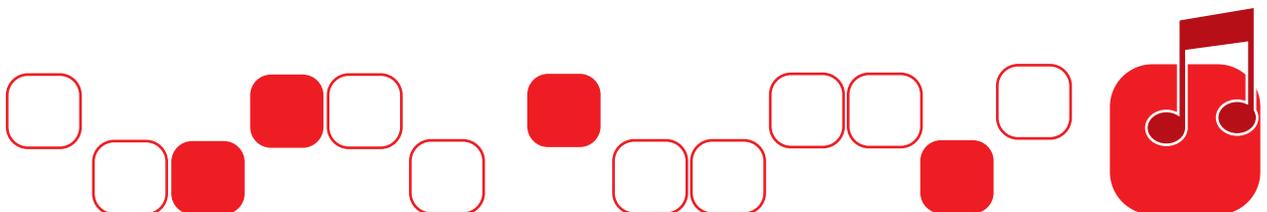


Consejos básicos para evitar lesiones en los músicos

- 1- No aumentes bruscamente las horas de ensayo o estudio (máximo 20 minutos más cada día).
- 2- Deja los pasajes y las piezas más difíciles para la mitad de la jornada, cuando la musculatura ya esté preparada pero todavía no agotada.
- 3- Empieza a una velocidad lenta y aumenta progresivamente la dificultad.
- 4- No te obsesiones en repetir un pasaje o gesto que no termina de salir bien. Busca alternativas u otras maneras de conseguir ese objetivo.
- 5- Realiza pausas de 5-10 minutos cada media hora. Puedes aprovechar para estirar la musculatura sobrecargada, mover suavemente las zonas más tensas o, simplemente, para andar un poco.
- 6- Manten una posición correcta: apoyo equilibrado de los pies, buena postura sentado, trabajar la respiración, regular la altura del atril y la banqueta...
- 7- Trabaja en unas condiciones ambientales óptimas (luz, ruidos, temperatura).
- 8- Respeta las horas de sueño y las comidas.
- 9- Realiza alguna actividad física complementaria evitando los deportes de contacto. Esto te permitirá compensar desequilibrios y eliminar tensiones.
- 10- No toques nunca con dolor. En ese caso tienes que parar de tocar y realizar estiramientos suaves. Si reaparece en próximas sesiones debes pedir ayuda lo antes posible.
- 11- Realiza estiramientos de la musculatura antes y después de tocar. El objetivo del estiramiento es reducir la tensión, mejorar el rendimiento y la coordinación de los movimientos evitando la aparición de lesiones.

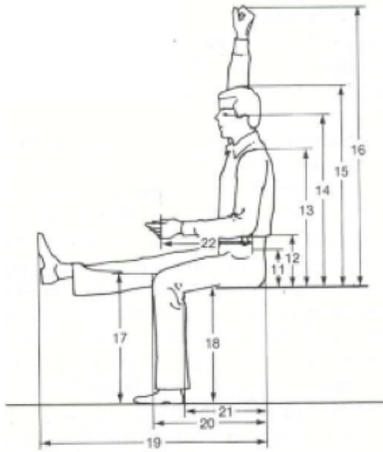
Al realizarlos debe tenerse en cuenta que:

- No se debe provocar dolor, sólo tensión.
- Hay que mantener cada estiramiento durante 20-30 segundos.
- No se deben realizar rebotes.
- Se puede repetir cada uno de ellos varias veces.



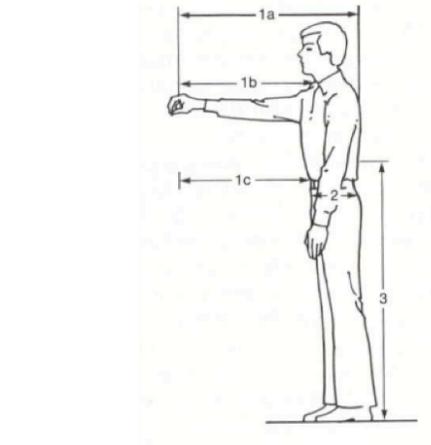
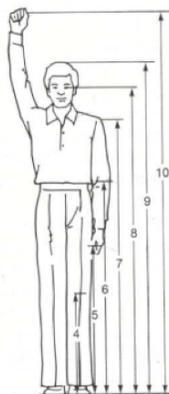
ANEXO H

Tablas antropométricas*



| Medición, en centímetros | Población Percentiles, Varones | | | Población Percentiles, Mujeres | | | Población Percentiles, 75/25 Varones/Mujeres | | |
|---|--------------------------------|------------------|------------------|--------------------------------|------------------|------------------|--|------------------|------------------|
| | 5 th | 50 th | 95 th | 5 th | 50 th | 95 th | 5 th | 50 th | 95 th |
| Sentado | | | | | | | | | |
| 12. Codo Glúteo | 22 | 25 | 30 | 20 | 24 | 28 | | | |
| 13. Acromion Glúteo | 56 | 61 | 64 | 52 | 56 | 60 | | | |
| 14. Ojo Glúteo | 69 | 78 | 83 | 69 | 72 | 77 | | | |
| 15. Cabeza Glúteo | 84 | 89 | 95 | 79 | 83 | 89 | | | |
| 16. Funcional overhead reach | | | | | | | | | |
| 17. Rodilla Piso | 41 | 46 | 49 | 44 | 50 | 55 | | | |
| 18. Poplíteal height | | | | 32 | 37 | 41 | | | |
| 19. Leg Length | | | | | | | | | |
| 20. Rodilla Glúteo | 42 | 60 | 51 | 51 | 55 | 59 | | | |
| 21. Poplíteal Glúteo | 42 | 48 | 51 | 38 | 44 | 47 | | | |
| 22a. Codo, Dedo Medio | | | | 29 | 32 | 34 | | | |
| 22b. Codo, Dedo Medio (punto del dedo, no puño) | 44 | 48 | 51 | 40 | 43 | 46 | | | |

Posición sedente



| Medición, en centímetros | Población Percentiles, Varones | | | Población Percentiles, Mujeres | | | Población Percentiles, 75/25 Varones/Mujeres | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|--------------------------------|------------------|------------------|--|------------------|------------------|
| | 5 th | 50 th | 95 th | 5 th | 50 th | 95 th | 5 th | 50 th | 95 th |
| de Pie | | | | | | | | | |
| 1. Alcances hacia adelante | | | | | | | | | |
| a. Alcance máximo de presión fina | 73 | 80 | 88 | 66 | 74 | 83 | 70 | 79 | 88 |
| a. Alcance de presión de fuerza | 67 | 74 | 81 | 62 | 68 | 75 | 63 | 73 | 81 |
| Dedo medio, acromion (punto del dedo) | 70 | 77 | 84 | 65 | 69 | 75 | | | |
| Espalda Dedo Medio | 78 | 87 | 92 | 69 | 78 | 82 | | | |
| 3. Cintura, Piso | 92 | 99 | 107 | 89 | 97 | 106 | | | |
| 3. Altura a la Cintura | 99 | 105 | 112 | 93 | 100 | 108 | 97 | 103 | 111 |

Alcances máximos posición erguida

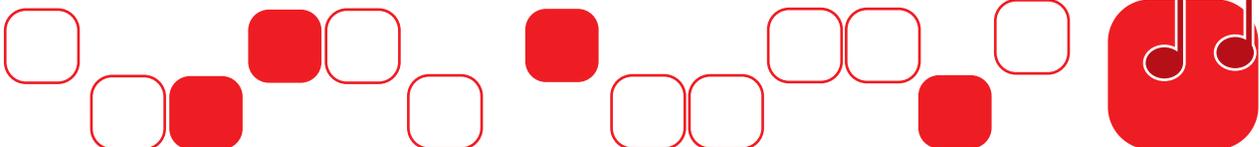
| Medición, en centímetros | Población Percentiles, Varones | | | Población Percentiles, Mujeres | | | Población Percentiles, 75/25 Varones/Mujeres | | |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|--------------------------------|------------------|------------------|--|------------------|------------------|
| | 5 th | 50 th | 95 th | 5 th | 50 th | 95 th | 5 th | 50 th | 95 th |
| 4. Rodilla Piso | 44 | 50 | 56 | 41 | 46 | 49 | | | |
| 5. Muñeca Piso | 78 | 85 | 91 | 72 | 77 | 84 | | | |
| 6. Codo Piso | 101 | 109 | 117 | 94 | 97 | 107 | 100 | 109 | 118 |
| 7. Hombro Piso (Acromion) | 133 | 142 | 153 | 124 | 128 | 140 | 127 | 137 | 150 |
| 8. Ojo Piso | 150 | 160 | 171 | 141 | 145 | 156 | 145 | 160 | 172 |
| 9. Estatura | 160 | 171 | 183 | 151 | 155 | 170 | 157 | 172 | 183 |
| 10. Alcance máximo vertical | 189 | 203 | 221 | 172 | 189 | 207 | 172 | 203 | 221 |

Posición erguida

*Photos reprinted courtesy Eastman Kodak Company

Cortesía SEMAC: Obreros de Mexicali (Edad 23-35). Estudiantes (edad 17-25)

Mujeres (con zapatos) de una planta de manufacturera en Reynosa, México. Lavender et al. (2002).



ANEXO I



Mecanismo
Marca Kindemex
modelo Ejecutivo Synchro
Características:
Control altura e inclinación del
asiento.



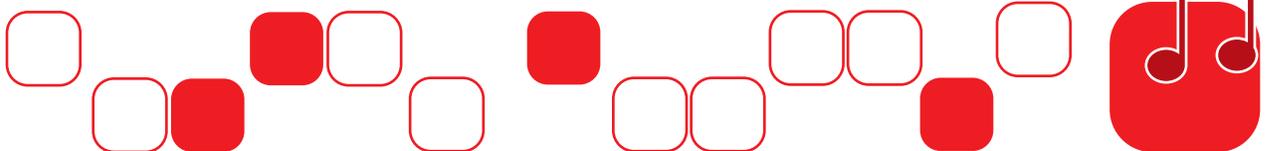
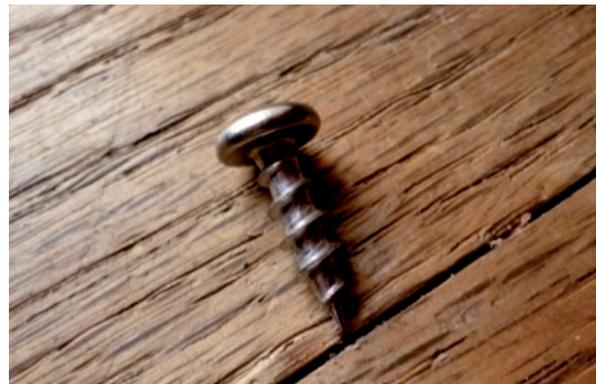
Piston de gas
Marca- Kindemex
Modelo Secretarial
Características:
Columna 235 mm:
Sin extender 305 mm -Extendido 420 mm



Tornillo
Descripción:
Cuerda 1/4 estándar, cabeza plana
entrada hexagonal (Allen) acabado
bronce antiguo.



Pija
Descripción:
Pija No. 6 de 1/2 pulgada de largo
Niquelada.

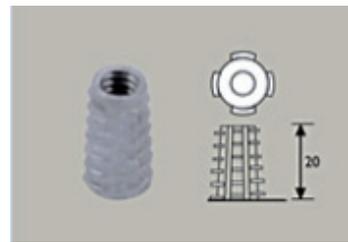




Tuerca Inserto cónica

Características:

Tuerca inserto cónica sin tope,
cuerda interna 1/4



Nivelador

Marca: Herratec

Características:

cuerda de 3/8 acabado cromado

