



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN



DISEÑO INDUSTRIAL



'PUESTO DE TRABAJO PARA CONTRABAJISTA DE LA OFUNAM'

PROYECTO FINAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA

GABRIELA ASCENCIO SAN PEDRO

2008



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

D.I. Manuel Borja Vázquez PRESIDENTE Y DIRECTOR

D.I. María Guadalupe León Barrera VOCAL

M. en D.I. Norma E. Alonso Hernández SECRETARIA

M. en A. Miguel Ángel Luna Guzmán PRIMER SUPLENTE

D.I. Miguel Ángel Varela Bonilla SEGUNDO SUPLENTE

Les agradezco a los miembros del jurado por su tiempo y dedicación para la revisión del presente proyecto.



AGRADECIMIENTOS

Todo mi agradecimiento a todos aquellos que estuvieron conmigo a lo largo del desarrollo del presente proyecto final, especialmente a:

Mi madre por todo su apoyo a lo largo de toda mi educación y por su ayuda a la corrección de este documento.

A mi padre por todos los desvelos que pasó conmigo.

A Luxero por poner un poco de orden cuando lo necesité.

A Eduardo por ser mi compañero de toda la vida.



ÍNDICE

PÁGINA

INTRODUCCIÓN	1
1. LA MÚSICA, LOS MÚSICOS Y SU CONTEXTO	
1.1 IMPORTANCIA DE LA MÚSICA	3
1.2 MÚSICA VOCAL Y MÚSICA INSTRUMENTAL	4
1.3 MÚSICA VOCAL	4
• Conjuntos vocales	5
1.4 MÚSICA INSTRUMENTAL	6
• Instrumentos musicales	6
Clasificación	6
• Los conjuntos instrumentales	8
Música de Cámara	8
Música Orquestal	9
1.5 LOS MÚSICOS	9
1.6 CONTEXTO NACIONAL	11
1.7 LA OFUNAM	12
1.8 CONTEXTO : SALA PARA CONCIERTOS NEZAHUALCÓYOTL	13
1.9 ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE LOS MIEMBROS DE LA OFUNAM	17
2. PUESTO DE TRABAJO DEL CONTRABAJISTA DE LA OFUNAM	
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
2.2 JUSTIFICACIÓN	26
2.3 OBJETIVO	26
2.4 PUESTO DE TRABAJO DEL CONTRABAJISTA DE LA OFUNAM	27
• Factores ambientales	27
• Factores objetuales	28
El contrabajo	29
Accesorios para contrabajista	31
Productos existentes	31
• Factores humanos	42



	PÁGINA
3. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO	
3.1 REQUERIMIENTOS	52
• Silla	53
• Atril	55
• Base del contrabajo	56
3.2 CONCEPTO DE DISEÑO	58
• Silla	59
• Atril	74
Base para contrabajo	77
3.3 EL USUARIO Y EL PUESTO DE TRABAJO	80
3.4 PLANOS TÉCNICOS	88
4. ANÁLISIS DE MERCADO Y COSTOS	
4.1 MERCADO	127
4.2 COSTOS	129
• Silla	130
• Atril	137
4.3 CURSOGRAMA ANALÍTICO	140
CONCLUSIÓN	143
ANEXOS	145
GLOSARIO	149
BIBLIOGRAFÍA	151





PUESTO DE TRABAJO
PARA CONTRABAJISTA
DE LA OFUNAM

INTRODUCCIÓN

La música ha estado presente a través de toda la historia de la humanidad teniendo variantes muy marcadas de acuerdo a la época y a la civilización que la desarrolló; es tanta su importancia que se encuentra presente desde las antiguas civilizaciones hasta la actualidad.

Elegí el campo de la música debido a su relevancia. El presente trabajo tiene como objetivo mostrar el proceso metodológico por el cual decidí diseñar el puesto de trabajo para contrabajista de la Orquesta Filarmónica de la Universidad Nacional Autónoma de México (OFUNAM).

Antes de comenzar la investigación, tenía la inquietud de diseñar algún elemento relacionado con la música ya que había observado algunas de las carencias a las que se enfrentan los músicos.

Una vez definido el campo de la música, comencé la investigación preguntándome en primer lugar porqué es importante la música para los seres humanos con el fin de entender por completo el panorama en el cual tendría inmersión. A medida que realicé la investigación el tema se fue delimitando hasta que llegué a un punto en dónde comencé a adentrarme en algunas de las principales orquestas sinfónicas que se encuentran en la República Mexicana, es en este punto en donde decidí enfocarme a la OFUNAM al ser una de las orquestas más importantes no solo a nivel nacional sino también internacional.

Un factor determinante en este proyecto fue que tuve la oportunidad de asistir a un ensayo cerrado y pude observar a los músicos, este análisis me ayudo a definir el tema del proyecto y así decidir que me enfocaría a los contrabajistas y a su puesto de trabajo. De acuerdo a las necesidades que detecté en la Sala para Conciertos, determiné que el puesto de trabajo estaría conformado por una silla, un atril y una base para el contrabajo. Siguiendo la problemática del usuario desarrollé los requerimientos que servirían como fundamento para el concepto de diseño y tomándolos en cuenta elaboré el mismo.

Una vez definido el concepto de diseño fue necesario realizar un simulador para comprobar aspectos que había concebido teóricamente. De acuerdo al análisis del simulador llegué a algunas conclusiones las cuales culminaron en algunos cambios en el diseño los cuales estuvieron encaminados a una mejora del puesto de trabajo.

El proyecto también toca el tema del mercado potencial del puesto de trabajo así como el costo de la materia prima a costo directo para la realización del mismo.

Éstos son a grandes rasgos los pasos por los cuales desarrollé el tema que se presentará a continuación y el cual está principalmente centrado en el aspecto ergonómico cuya justificación quedará detallada a lo largo del documento.





LA MÚSICA, LOS MÚSICOS Y SU CONTEXTO

1.1 IMPORTANCIA DE LA MÚSICA

La música ha estado presente a través de toda la historia de la humanidad, desde sus orígenes hasta la época moderna. En las antiguas civilizaciones como la China, la Egipcia, la Hindú y la Mesopotámica la música se encontraba estrechamente ligada a cuestiones religiosas por lo cual tuvo un desarrollo muy importante interactuando con otras artes como la escultura y la pintura.

En el caso particular de Iberoamérica se pueden distinguir claramente dos etapas de desarrollo musical: antes y después de la conquista de los pueblos que conforman esta región por parte de los europeos.

En México antes de la llegada de los colonizadores se tenía una cultura musical muy desarrollada, la música se utilizaba en ceremonias, guerras y fiestas, de esta manera se encontraba muy ligada a la vida cotidiana de las personas, inclusive en el México prehispánico existían escuelas donde se enseñaba música llamadas Cuicacalli. Existían diversidad de instrumentos musicales de los cuales se conservan algunos vestigios en la actualidad (imagen 1 y 2). La música era tan respetada que inclusive los músicos profesionales no tenían que pagar tributo.

Con la llegada de los españoles se desarrollaron nuevos estilos musicales como los corridos (Norte y Centro), el jarabe (Jalisco y Michoacán), el huapango (Veracruz y San Luis Potosí), el son jarocho y la jarana (Yucatán) continuando el desarrollo musical hasta la actualidad¹.

A nivel global conforme se fue desarrollando la música se empezó a crear un sistema complejo para escribirla, de tal modo que casi todo el mundo comparte una escritura musical universal.

En la actualidad la función de la música ha cambiado ya que se ve como una forma de entretenimiento convirtiéndose en parte de la vida diaria de la mayor parte de la población del mundo.



Imagen 1
Bule

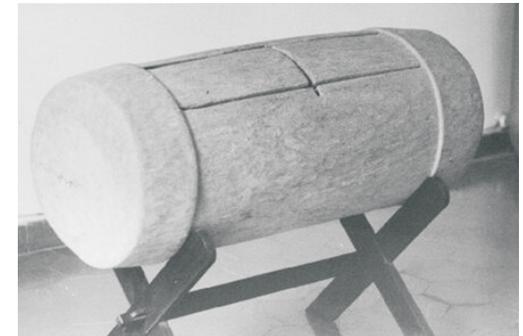


Imagen 2
Teponaztli



¹Subirá, José PANORAMA MUSICAL MEXICANO Enciclopedia metódica Larousse (1983)
Tomo 4 Página 43

En cuanto al diseño industrial lo relacionado con la música constituye un campo fértil de desarrollo. Podemos observar como a través de la historia los instrumentos musicales han tenido un desarrollo evolutivo muy importante para perfeccionar tanto su forma como su sonido pero se ha dejado de lado un tema muy importante para los músicos, el cual son los accesorios necesarios para la utilización de los instrumentos musicales.

Los accesorios para el músico no han sido estudiados a profundidad excluyendo a disciplinas tan importantes como la ergonomía, lo cual ocasiona lesiones de diversos tipos en los músicos. Aquí es donde el diseñador puede aportar productos adecuados para mejorar la calidad de vida del músico.

Para lograr una mejor comprensión de las necesidades de los músicos empezaré en primer lugar definiendo qué es la música y como está conformada.

1.2 MÚSICA VOCAL Y MÚSICA INSTRUMENTAL

Para poder comprender las estructuras musicales como primer paso es necesario saber qué es la música la cual se puede definir como “el arte de organizar los sonidos los cuales están agrupados en una serie de estructuras sonoras”². Para entender más fácilmente estas estructuras subdividiré a la música en dos categorías: música vocal y música instrumental, estas estructuras tienen a su vez subdivisiones las cuales revisaré en los apartados consecutivos.

1.3 MÚSICA VOCAL

Es aquella generada por la laringe del ser humano la cual es el instrumento musical más antiguo ya que constituye la voz. Dentro de la música vocal existen dos clases de voces: la femenina y la masculina.

FEMENINAS

Soprano

Mezzosoprano

Contralto

MASCULINAS

Tenor

Barítono

Bajo

²Leon Quintanar, Andres LA MÚSICA COMO ARTE Enciclopedia Programa educativo millennium (2000) Tomo 4 Página 832



De acuerdo al tipo de tesitura que se tenga se puede ser solista, es decir interpretar piezas musicales sin ningún tipo de acompañamiento instrumental. En las imágenes 3 y 4 se aprecian fotografías de dos de los intérpretes solistas más reconocidos a nivel mundial. La imagen 3 corresponde a María Callas la cual es clasificada como soprano mientras que la imagen 4 pertenece al tenor Plácido Domingo, con estos dos ejemplos se puede tener una idea más clara de como se escuchan este tipo de voces.

Una vez conocidos los diferentes tipos de tesituras, es importante señalar que de acuerdo a esta clasificación se pueden formar diferentes tipos de conjuntos vocales de acuerdo al tipo de voz y al número de integrantes de dichos conjuntos.

CONJUNTOS VOCALES

De la gran variedad de conjuntos vocales que existen mencionaré los que se utilizan con mayor frecuencia.

El conjunto de las cuatro voces principales que anteriormente nombre (soprano, contralto, tenor y bajo) constituye el cuarteto vocal el cual es la base del coro. Si este coro canta sin acompañamiento instrumental es denominado cuarteto vocal a capella³.

Con esta clasificación de voces se forman diferentes tipos de agrupaciones vocales siendo las más comunes las nombradas en seguida.

CONJUNTOS VOCALES

- Coro de voces blancas
- Coro de voces graves
- Coro mixto
- Coro de cámara
- Cuarteto
- Coro de ópera

³Subirá, José PANORAMA MUSICAL MEXICANO Enciclopedia metódica Larousse (1983) Tomo 4 Página 80



Imagen 3
María Callas

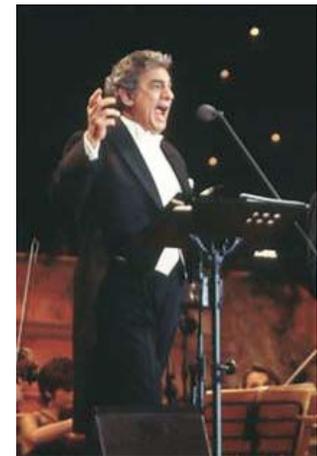


Imagen 4
Plácido Domingo



Los diferentes conjuntos vocales pueden ser acompañados por instrumentos musicales es por ello que describiré a continuación la música instrumental así como los instrumentos musicales y el tipo de conjuntos instrumentales que se pueden integrar.

1.4 MÚSICA INSTRUMENTAL

La música instrumental es aquella generada por cualquier tipo de instrumento musical, los puede haber desde los improvisados, como los utilizados en los países sudamericanos durante los carnavales que son únicamente recipientes vacíos hasta los muy elaborados y que han sido desarrollados durante siglos como el violín y la flauta por citar algunos ejemplos.

La diversidad de instrumentos musicales es muy amplia por lo cual mencionaré su clasificación.

INSTRUMENTOS MUSICALES

INSTRUMENTO MUSICAL

Un instrumento musical es un sistema para producir uno o más sonidos musicales. Los instrumentos musicales son utilizados por sus intérpretes para trasladar la notación simbólica de una composición musical a los correspondientes sonidos. Un instrumento musical esta bajo el control de sus intérpretes para producir los sonidos. Para entender los diferentes instrumentos musicales mostraré su clasificación.

CLASIFICACIÓN

Entre el mundo que comprenden la variedad de instrumentos musicales hay diversas clasificaciones y la que atenderé es una de las más aceptadas a nivel universal la cual fue hecha por el musicólogo Carl Sachs, esta divide a los instrumentos musicales en los siguientes grupos:

Instrumentos musicales

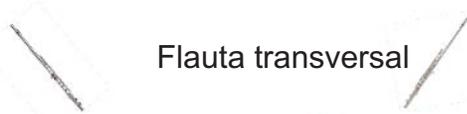
Aerófonos
Cordófonos
Idiófonos
Membranófonos

La clasificación de estos instrumentos se encuentra descrita en el recuadro 1.



AERÓFONOS

BISEL : Flauta



Flauta transversal

BOQUILLA : Corno



Trompa



Trompeta



Trombón



Tuba



LENGÜETAS : Clarinete



Contrafagot



Fagot



Oboe



Saxofón



CORDÓFONOS

FROTADOS : Violín



Viola



Violonchelo



Contrabajo



PERCUTIDOS : Piano



PUNTEADOS : Arpa



Guitarra



IDIÓFONOS

PERCUTIDOS

Con baqueta o macillo : Campana



Triángulo



Gong



Xilófono



Entrechocados : Castañuelas



Platillos



Sacudidos : Cascabeles



Maracas



NO PERCUTIDOS

Frotados : Armónica de cristal



Punteados : Caja de música



MEMBRANÓFONOS

PERCUTIDOS

Cilíndricos : Pandero



Tambor



Semiesféricos : Timbales



Frotados : Zambomba



NO PERCUTIDOS

Soplados : Mirlitón



Una vez definida la clasificación de los instrumentos, es necesario conocer los diferentes tipos de agrupaciones que los interpretan ya que el sonido producido es muy diferente de unas a otras debido a que el número y el tipo de instrumentos es muy variable.

CONJUNTOS INSTRUMENTALES

Los conjuntos instrumentales tienen variaciones desde el número de músicos, el número de instrumentos y su acomodo dentro de un espacio. Cada instrumento puede presentarse solo o acompañado de otros instrumentos. La principal subdivisión que tienen los conjuntos instrumentales es música de cámara y música orquestal, las cuales mencionaré en los siguientes apartados.

MÚSICA DE CÁMARA

La música de cámara es toda aquella música escrita para un único ejecutante o para pequeños conjuntos de solistas como dúos, tríos, cuartetos etc.⁴

MÚSICA DE CÁMARA

- DÚO → Conformado por dos instrumentos iguales (piano, piano) o dos diferentes (piano y violín o flauta y oboe).
- TRÍO → Puede estar integrado por las siguientes combinaciones : violín, violonchelo y piano o dos violines y piano o violín viola y violonchelo.
- CUARTETO → Se puede hacer con diferentes combinaciones como dos violines, viola y violonchelo o violín, clarinete, violonchelo y piano.
- QUINTETO → Se presta a diferentes combinaciones pudiendo ser dos violines, viola, violonchelo y piano o flauta, oboe, clarinete, fagot y corno.
- SEXTETO → Tiene múltiples combinaciones como dos violines o violas y dos violonchelos o clarinete, corno, fagot, flauta, corno y piano.
- SEPTETO → Variada mezcla como clarinete, corno, fagot, violín, viola, violonchelo y contrabajo o clarinete, corno, fagot, violín, viola, violonchelo y contrabajo.
- OCTETO → Puede estar formado por cuatro violines, dos violas y dos violonchelos o dos oboes, dos clarinetes, dos cornos y dos fagot.

⁴Michels, Ulrich *ATLAS DE MÚSICA* (1982)



MÚSICA ORQUESTAL

La música orquestal es interpretada por una orquesta la cual es una agrupación uniforme de músicos tocando instrumentos para interpretar una pieza musical en particular, requiere de un director. Es una agrupación muy completa ya que requiere de una gran cantidad de instrumentos.

Dependiendo del número de integrantes así como del uso específico para el cual se empleen existen diferentes tipos de orquestas de las cuales hablaré a continuación.

TIPOS DE ORQUESTAS

Las orquestas que se emplean con mayor frecuencia son la de cámara, la de ópera, la sinfónica y la teatral. La clasificación de las orquestas esta dada por el uso específico de la misma así como por el número de integrantes que la componen.

Estas agrupaciones se pueden encontrar en el recuadro 2.

Al realizar la investigación sobre las estructuras musicales es evidente que todas las agrupaciones tienen usuarios directos los cuales son los músicos es por ello que el siguiente apartado estará dedicado a ellos y a su contexto.

1.5 LOS MÚSICOS

Dentro del campo de la música los usuarios directos de los instrumentos musicales son los músicos. Al decir músicos es necesario hacer una diferencia entre compositor e intérprete.

Compositor: es el autor de la obra musical.

Intérprete: es aquel que ejecuta la partitura escrita por un compositor.

Del gran número de músicos que existen la mayoría de ellos son intérpretes de las obras musicales siendo un número muy reducido el de compositores.



TIPOS DE ORQUESTA

TIPO	CARACTERÍSTICAS	No. MÚSICOS	
CÁMARA	<p>-Es más pequeña en tamaño que la sinfónica.</p> <p>-La sección de cordófonos es más reducida que la orquesta sinfónica y generalmente no tiene trombones o tuba.</p>	De diez a treinta solistas instrumentales.	
FILARMÓNICA O SINFÓNICA	<p>-La sección de cordófonos es la más numerosa dentro de este tipo de orquesta.</p> <p>-Más de un músico interpreta la misma parte de una pieza musical.</p> <p>-Cada sección tiene un interprete líder el cual interpreta solos y guía al grupo.</p>	Tiene de sesenta a cien músicos.	
ÓPERA	-La ópera puede ser acompañada desde un pequeño ensamble de músicos hasta orquestas sinfónicas.	Tiene de sesenta a cien músicos.	
TEATRAL	-Los músicos se encuentran en el denominado foso el cual es un sector bajo frente al escenario.	Cuenta con un número de diez a cincuenta músicos.	 

RECUADRO 2
Conjuntos orquestales

1.6 CONTEXTO NACIONAL

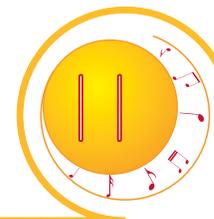
De las agrupaciones instrumentales que revisé con anterioridad, la más completa por tener un gran número de intérpretes y compositores es la orquesta filarmónica o sinfónica por lo cual investigué cuales son las agrupaciones de este tipo a nivel nacional.

Algunas de las orquestas sinfónicas mas reconocidas dentro de la República Mexicana son :

Orquesta Filarmónica de la Ciudad de México (OFCM)	Orquesta Sinfónica Nacional
Orquesta Filarmónica de Jalisco	Orquesta Sinfónica de Minería
Orquesta Filarmónica de Querétaro	Orquesta Sinfónica de San Luis Potosí
Orquesta Filarmónica de la UNAM (OFUNAM)	Orquesta Sinfónica de la Universidad Autónoma de Nuevo León
Orquesta Sinfónica Carlos Chávez	Orquesta Sinfónica de la Universidad de Guanajuato
Orquesta Sinfónica del Estado de México	Orquesta Sinfónica de Xalapa
Orquesta Sinfónica Infantil y Juvenil de México	
Orquesta Sinfónica del IPN	

Analizando todas estas orquestas de México elegí a la OFUNAM por ser una de una de las agrupaciones con mayor renombre a nivel nacional e internacional así como por su accesibilidad para ser investigada.

Observé a la OFUNAM y para ello fue necesario entender a la perfección el contexto en el que se encuentra inmersa. Una de las salas de conciertos más importantes a nivel nacional por su historia y los artistas que se han presentado en ella es la Sala Nezahualcóyotl ubicada en el Centro Cultural Universitario de la UNAM, casa de la OFUNAM, por lo cual la describiré también en las siguientes páginas.



1.7 LA OFUNAM

La OFUNAM es la orquesta filarmónica más antigua en la Ciudad de México, con una antigüedad de setenta años cuya importancia reside en los directores que ha tenido, la diversidad de los músicos, la calidad de sus presentaciones y la magnificencia de su sede : la Sala Nezahualcóyotl.

La OFUNAM tiene presentaciones anuales de conciertos con un programa muy variado siendo interpretadas obras de los compositores mas destacados a nivel nacional e internacional. Cabe mencionar que aparte de dar conciertos en su sede también emprende giras por facultades y escuelas de la propia UNAM.

Con la OFUNAM se han presentado multitud de distinguidos solistas y directores nacionales y extranjeros . Entre los solistas más destacados que han actuado con la orquesta se encuentran Horacio Gutiérrez, Pierre Amoyal, Jorge Federico Osorio, Pascal Devoyon, Gustav Rivinius, el Trío Schubert de Viena, Itzhak Perlman, Elmar Oliveira, Konstanty Kulka, Igor Oistrakh, Shlomo Mintz, Misha Dichter, Victoria De Los Ángeles, Vladimir Feltsman y Emanuel Ax ; y entre los directores de mayor renombre se encuentran Paavo Berglund, Eduardo Mata, James De Preist, David Machado, Joseph Silverstein, Jorge Mester, Yoav Talmi, Maxim Shostakovich y George Cleve.

La OFUNAM inicio labores en 1929 pero fue fundada oficialmente como conjunto profesional en 1936, cuyo proyecto fue aprobado por el gobierno de Lázaro Cárdenas. En un inicio recibió el nombre de Orquesta Sinfónica de la Universidad cuya sede se encontraba en el Anfiteatro Simón Bolívar, de la Escuela Nacional Preparatoria.

De 1962 a 1996 la sede cambio al Auditorio Justo Sierra, de la Facultad de Filosofía y Letras. En 1966 inició una nueva etapa con otro director y fue durante este periodo la Orquesta Sinfónica de la Universidad se convirtió en la Orquesta Filarmónica de la UNAM.

El 27 de febrero, la Orquesta Filarmónica de la UNAM inicia su primera temporada de conciertos 1976, en su actual sede la Sala Nezahualcóyotl, consistente en siete pares de conciertos que se realizan de febrero a abril. El lunes 26 de abril de ese año, Diego Valadés, Director General de Difusión Cultural, da posesión a Héctor Quintanar como nuevo director titular de la Orquesta Filarmónica de la UNAM, en sustitución de Eduardo Mata⁵.

⁵www.musicaunam.net Octubre 2006



1.8 SALA PARA CONCIERTOS NEZAHUALCÓYOTL

La Sala para Conciertos Nezahualcóyotl se encuentra en el Centro Cultural Universitario, en Ciudad Universitaria. El Centro Cultural Universitario es un complejo que aloja diversas salas, está integrado por el Teatro Juan Ruiz de Alarcón, el Foro Sor Juana Inés de la Cruz, la Sala de Música de Cámara Carlos Chávez, la Sala de Danza Miguel Covarrubias, así como las Salas Cinematográficas José Revueltas y Julio Bracho.

También forman parte del conjunto el Centro Universitario de Teatro, la Librería Julio Torri, la Cafetería Azul y Oro, así como la Unidad Bibliográfica, a cuyos costados se encuentran el Centro de Estudios sobre la Universidad, el Paseo de las Esculturas y el Espacio Escultórico.

Es importante mencionar que la Sala para Conciertos tiene un papel relevante ya que reproduce y permite la acústica necesaria para este tipo de inmuebles por ello aspectos como el acomodo de los músicos es fundamental para el buen desarrollo del concierto.

Para detectar las necesidades de los músicos fue necesario analizar a la orquesta en sus actividades ya que esto me permitió ver de primera fuente los retos a los que se enfrentan. El ensayo al que asistí fue al ensayo cerrado de la OFUNAM llevado a cabo el día 10 de Noviembre del 2006 durante su temporada Otoño en la Sala para Conciertos Nezahualcóyotl.

Comenzaré la descripción de la Sala con un plano general de la misma (imagen 7) para posteriormente describir el acomodo de los instrumentos dentro del escenario (imagen 8), prosiguiendo con el análisis del tipo de iluminación y tarimas con las que cuenta la misma.

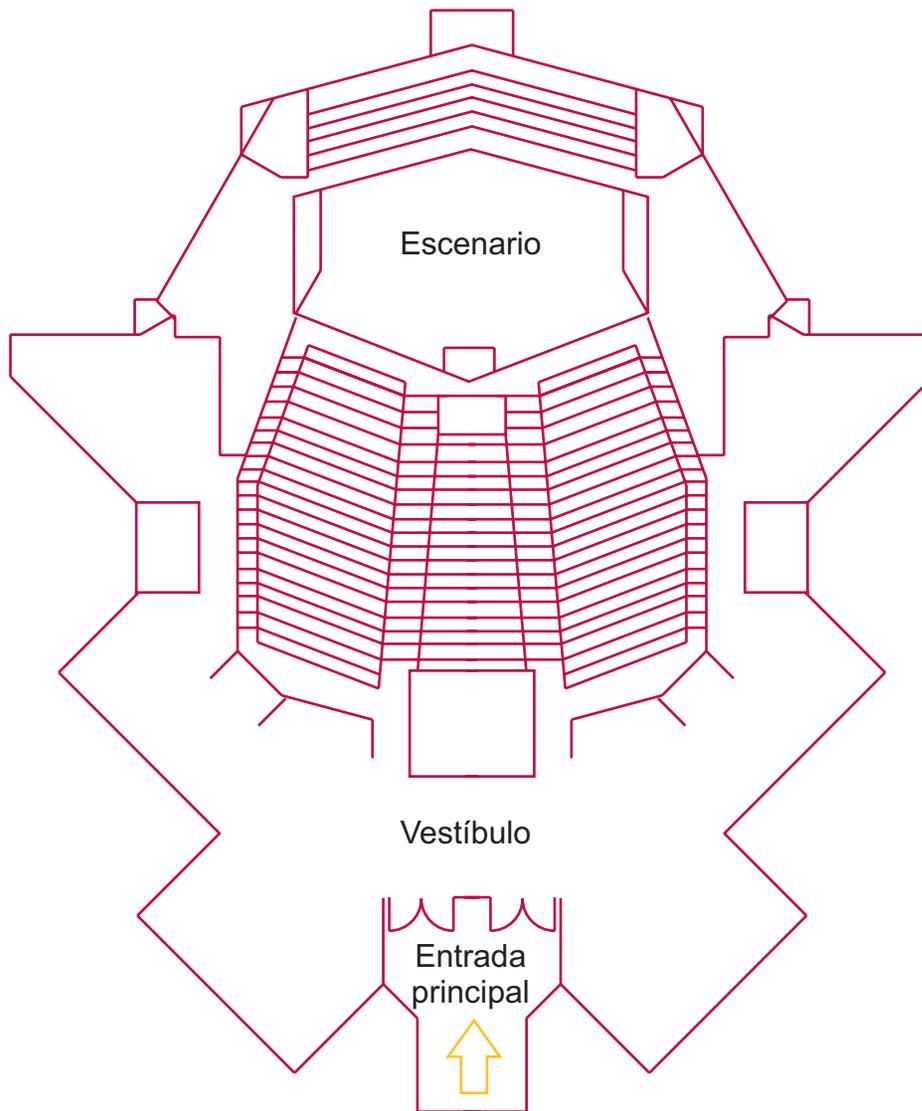


Imagen 5
OFUNAM



Imagen 6
OFUNAM

PLANO GENERAL DE LA SALA PARA CONCIERTOS NEZAHUALCÓYOTL CENTRO CULTURAL UNIVERSITARIO

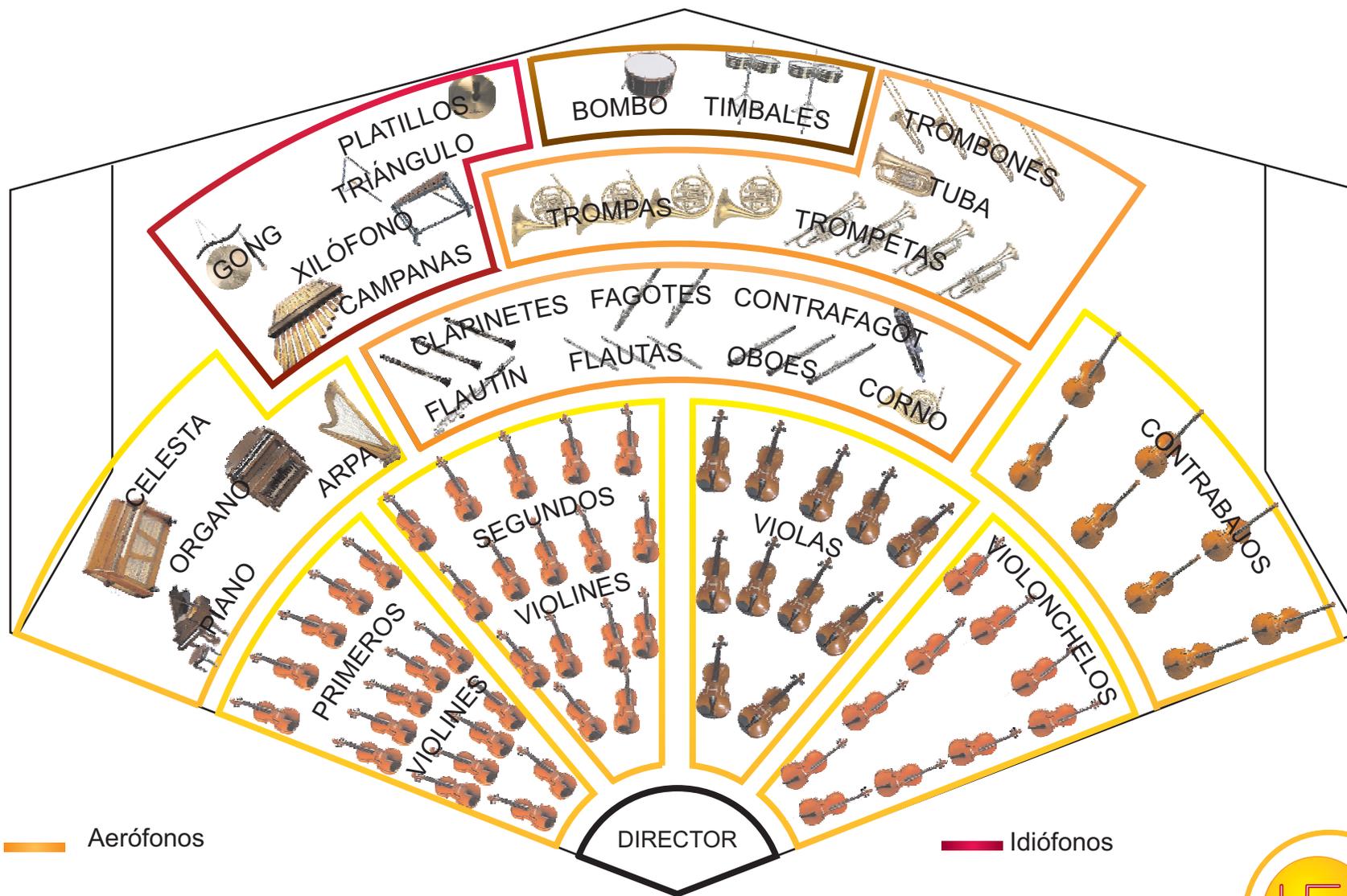


Numeralia:

Superficie total construida	9, 500 m ²
Volumen sala. . . .	40, 000 m ³
Superficie escenario	240 m ²
Volumen de la cámara acústica	1, 100 m ³
Altura del escenario al punto más alto de la estructura	25 m
Distancia de escenario a la fila más alejada (planta alta)	35 m
Capacidad total de espectadores	2,299 personas
Planta baja	825
Planta alta	905
Orquesta y Coro	477
Palco A	45
Palco B	47

Imagen 7
Plano de la Sala Nezahualcóyotl

ACOMODO DE LOS INSTRUMENTOS DENTRO DE LA SALA DE CONCIERTOS



— Aerófonos

— Idiófonos

— Cordófonos

— Membranófonos

Imagen 8
Escenario de la Sala Nezahualcóyotl



En la imagen 8 se aprecia el acomodo de la orquesta con la gran parte de los instrumentos. Dependiendo de la pieza a interpretar algunos de estos instrumentos se depositan fuera del escenario y los que se quedan no sufren cambios en su acomodo. El piso de todo el escenario es de duela.

A su vez se puede apreciar que para los instrumentistas que se encuentran en los extremos como los que interpretan el contrabajo, los violines de los extremos, el corno, el clarinete, el fagot, el oboe, los timbales, etc. es necesario colocar tarimas para que puedan mirar claramente al director de orquesta mientras este les da instrucciones. Las tarimas son elaboradas de triplay y la altura es variada, mientras más se alejan los instrumentistas del director la tarima es más alta.

En la tarima se coloca la silla del instrumentista y en algunas ocasiones se coloca el atril encima de la tarima, mientras que en otras este último se coloca directamente en el suelo, esto depende de la altura y del instrumentista que vaya a ocupar la tarima, si la tarima es baja (no importando el tipo de instrumento) el atril se coloca en el suelo y si es alta y el instrumento es pequeño se coloca encima de esta.

El número de instrumentistas que ocupan una tarima es muy variado así como las medidas de la misma. El número de instrumentistas va desde un instrumentista por tarima hasta 5 por cada una. Esto depende del tamaño del instrumento, si el instrumento es grande (como en el caso del contrabajo) se ocupa una tarima para cada instrumentista y si el instrumento es pequeño (por ejemplo el clarinete) la tarima es ocupada hasta por cinco músicos.

En la imagen 10 se aprecia el tipo de iluminación con el que cuenta la sala la cual comprende aproximadamente de 4 reflectores y 70 luminarias cilíndricas, todas ellas se encuentran ubicadas en el techo del escenario.

El ensayo dura aproximadamente tres horas y media con un descanso de treinta minutos. Cabe señalar que los instrumentistas ensayan cuatro días a la semana. La orquesta cuenta con instrumentistas de ambos sexos.

Enseguida mencionaré las actividades de los usuarios dentro del contexto.



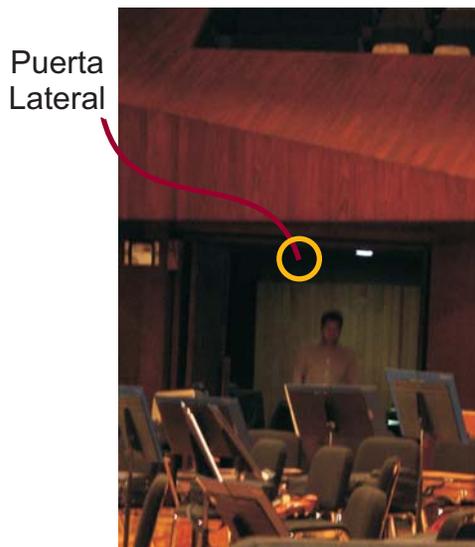
Imagen 9
Tarimas



Imagen 10
Iluminación

1.9 ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE LOS MIEMBROS DE LA OFUNAM DURANTE EL ENSAYO CERRADO, TEMPORADA OTOÑO 2006

El instrumentista entra a la sala por cualquiera de las dos puertas ubicadas en la parte lateral del escenario con las partituras en una mano (algunos instrumentistas además llegan con bebidas) y el estuche del instrumento en la otra (para los instrumentos que cuentan con estuche como violín, flauta, etc.). Los instrumentos más grandes como el arpa y el contrabajo permanecen en el suelo o a un lado del escenario.



Estuche de violín colocado en el piso

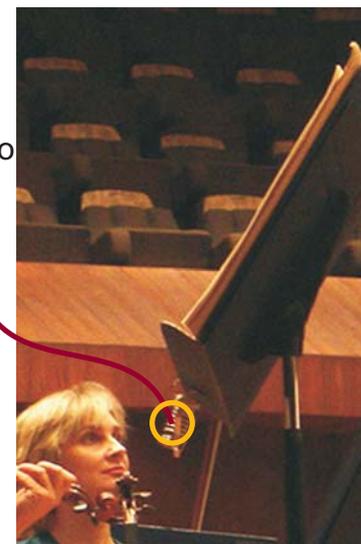


2 El usuario coloca el estuche del instrumento en una silla (si no ha llegado el compañero más cercano) o en el suelo. Si llegan con bebidas o accesorios también se colocan en el suelo o en un pequeño soporte extra que colocan en el atril.

3 Colocan las partituras en el atril así como el lápiz.

NOTA : Los músicos cuentan con diferentes lugares para colocar el lápiz, algunos lo colocan en el atril y otros compran accesorios complementarios de diversos modelos los cuales se adaptan a los atriles.

Accesorio para colocar lápices



4 Sacan el instrumento y el arco (si cuentan con él) del estuche o lo toman del piso (para instrumentos más grandes en tamaño como arpa, violonchelo y contrabajo).



Contrabajo colocado en el suelo



5 Se sientan en la silla previamente asignada.

6 Comienzan a interpretar la pieza musical.



7

Cambian de hoja o hacen anotaciones cada vez que el director de orquesta lo indique.

NOTA: En algunos casos dos instrumentistas comparten el mismo atril y por lo tanto la misma partitura, generalmente uno de los dos instrumentistas cambia de hoja y hace anotaciones aunque por momentos el otro usuario también llega a hacer anotaciones.



8

Descansan en los momentos en donde no se este interpretando la pieza. En estos momentos los instrumentistas aprovechan para tomar alguna bebida, pararse o salir brevemente del escenario.

En los ratos de descanso es cuando algunos instrumentistas se recargan en el respaldo de sus sillas.

9

Cuando acaba el ensayo los instrumentistas guardan su instrumento en su estuche. Los que cuentan con instrumentos grandes como violonchelo, contrabajo y arpa los dejan en su respectivo estuche (si cuentan con él), a un lado del escenario o en su lugar de trabajo (para el caso del arpa) mientras que los instrumentos pequeños son llevados por los instrumentistas.



CIRCULACIÓN DE LOS MÚSICOS EN EL ESCENARIO

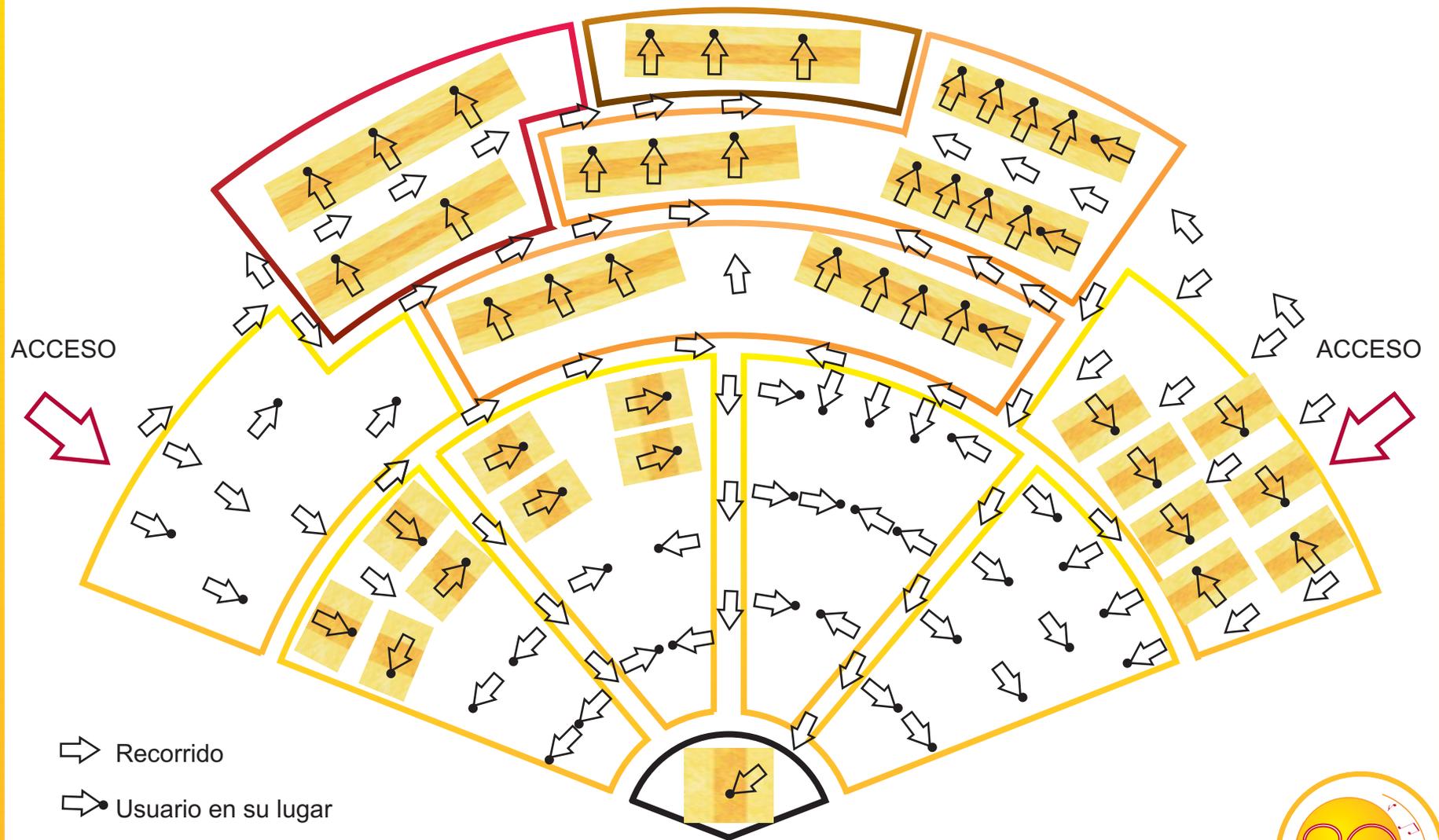


Imagen 11
Escenario con tarimas



Observando y analizando las actividades de los miembros de la OFUNAM las conclusiones son:

-Casi todos los miembros de la orquesta (excluyendo a los contrabajistas) cuentan con el mismo modelo de silla aunque la forma de tocar cada instrumento tiene sus particularidades y las posturas de cada instrumentista son diferentes.

-Los contrabajistas son los únicos en utilizar un modelo de silla diferente al de toda la orquesta y aunque esta diseñada especialmente para ellos no hacen uso del respaldo aunque están aproximadamente 3 horas ensayando.

-Los primeros instrumentistas en llegar no tienen tantos problemas de circulación como los últimos (imagen 11) ya que como describí anteriormente los estuches se van colocando el suelo y llenando el espacio de circulación.

-Los instrumentos más grandes como el contrabajo y el violonchelo permanecen recargados en el suelo o la silla mientras no son utilizados pudiendo sufrir raspaduras. Algunos instrumentistas solucionan esto poniendo paños en el lugar en donde hace contacto el instrumento con el suelo.

-Los músicos llevan bebidas al ensayo y la gran mayoría las colocan en el suelo pudiendo ocasionar algún accidente con el derramamiento de las mismas. Para solucionar este problema algunos músicos colocan un soporte extra al atril el cual es adquirido por su cuenta.

-El modelo de atril es el mismo para todos los instrumentistas, sin excepción, aunque cada uno tiene necesidades diferentes. El modelo de atril con el que cuentan tiene un espacio destinado para los lápices pero los instrumentistas se ven en la necesidad de comprar accesorios para adaptar al atril y colocarlo para tener más accesibles los lápices y las gomas necesarias para hacer anotaciones. Como todos los instrumentistas tienen el mismo tipo de atril algunos tienen que hacer más esfuerzo que otros para alcanzar la partitura dependiendo del tamaño y forma de tocar el instrumento.



Con la investigación que realicé en este capítulo definí qué es la música, sus principales estructuras y las agrupaciones de músicos abarcando así un panorama general de esta disciplina.

Para hacer música no es necesario emplear algún aparato fabricado ya que los seres humanos contamos con el instrumento musical más antiguo el cual es nuestra voz. En contraste, a la humanidad le ha tomado siglos desarrollar los complejos instrumentos musicales, los cuales continúan su evolución hasta la actualidad.

A su vez definí lo que es la música orquestal y dentro de esta los tipos de agrupaciones que las conforman tomando como conclusión que la orquesta sinfónica también llamada filarmónica es la más compleja dentro de este tipo de agrupaciones al contar con un gran número de instrumentos musicales y de músicos por lo tanto me centré en este tipo de agrupaciones.

De las orquestas filarmónicas elegí a la OFUNAM por ser una de las más prestigiadas a nivel mundial. Esto me permitió analizar el contexto en el cual trabajan los instrumentistas, pude llegar a la conclusión de que la mayoría de los problemas a los que se enfrentan son de tipo ergonómico teniendo cada uno diferentes necesidades de acuerdo al tipo de instrumento que interpretan. El ejemplo más claro y que comparten casi todos es que utilizan un mismo tipo de silla aunque cada postura que ellos adoptan es muy diferente dependiendo del instrumento .

Las malas posturas en las que caen los intérpretes pueden ocasionar una serie de lesiones físicas. Algunos estudios han puesto de manifiesto que un porcentaje muy elevado de músicos (cerca de un 75%) tienen o han tenido problemas suficientemente importantes como para que afectaran su forma de tocar y que las principales patologías están en relación con el síndrome de sobreuso a nivel del sistema musculoesquelético ⁶. Para reforzar estos datos en el anexo 1 se encuentra una parte de un estudio titulado “Detección de factores de riesgo en los músicos de Cataluña” el cual tiene como objetivo determinar los factores de riesgo en la aparición de problemas médicos relacionados con la actividad de los músicos.

Con este tipo de estudios se confirma la idea de que los problemas médicos de los músicos no son exclusivos de México y mucho menos de la OFUNAM siendo estos un tema de investigación en otros países.

En México no existe un extenso estudio de las necesidades de los músicos y la mayor parte del diseño esta enfocado a los instrumentos en sí mismos elaborándose de manera muy artesanal. Todo este panorama conlleva al poco desarrollo en cuestiones de accesorios de todo tipo de instrumentistas los cuales son muy importantes para que ellos gocen de una mejor calidad de vida.

Una vez que investigué algunas de las necesidades y analizando al usuario, en el siguiente capítulo desarrollaré el planteamiento del problema, la justificación y el objetivo de este proyecto. También describiré el puesto de trabajo del contrabajista de la OFUNAM.

⁶Jaume Rosset i Llobet. Institut de Fisiologia i Medicina de l'Art-Terrassa. www.institutart.com Marzo 2007



2



PUESTO DE TRABAJO
DEL CONTRABAJISTA
DE LA OFUNAM

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al analizar el contexto de la Sala de Conciertos Nezahualcóyotl y específicamente a la OFUNAM, observé a intérpretes de una gran cantidad de instrumentos desde los cordófonos como el violín a los aerófonos como el corno. Observé detenidamente a todos estos usuarios y encontré que uno de los que tienen mayores problemas es el contrabajista al tener uno de los instrumentos de mayor tamaño dentro de la Orquesta Filarmónica.

Los problemas a los que se enfrentan los contrabajistas al realizar un ensayo los describiré a continuación:

-De todos los instrumentistas los contrabajistas son los únicos que cuentan con una silla especial (imagen 12) ya que la altura del instrumento hace que necesiten una silla con más altura y con reposapiés, por citar algunas de sus características más sobresalientes. La silla con la que cuentan en la actualidad tiene un respaldo el cual no se utiliza más que 2 o 3 minutos en toda la actividad (el ensayo dura 3 ½ horas) ocasionando lesiones físicas por estar sentados en una posición incómoda al realizar su trabajo. Al mismo tiempo el reposapiés con el que cuenta la silla es utilizado únicamente por 2 de los 7 contrabajistas durante poco tiempo, por lo cual en vez de ser de utilidad es un estorbo para la mayoría de ellos.

-Al contar con instrumento de gran tamaño, el atril en el que colocan las partituras queda demasiado lejos de su alcance (imagen 13) entonces es cuando se ven en la necesidad de estirarse demasiado para cambiar de hoja o en algunos casos se tienen que poner de pie para realizar esta actividad convirtiéndose en una distracción y no permitiendo centrar toda su atención en las indicaciones que les emite el director de orquesta y en tocar el instrumento. El mismo problema tienen cuando tienen que hacer anotaciones a la partitura.



Imagen 12
Silla para contrabajista



Imagen 13
Uso del atril

-El atril también tiene otro problema ya que los usuarios tienen que comprar accesorios para colocar los lápices y gomas que utilizan, algunos también le integran accesorios para colocar bebidas que utilizan durante el ensayo (imagen 14) pudiendo ocasionar con ello accidentes con el derramamiento del líquido en las tarimas, en el piso del escenario o inclusive en los propios instrumentos que se encuentran colocados en el suelo.

-El contrabajo es difícil de transportar por su tamaño por lo cual el usuario se ve en la necesidad de dejarlo en el escenario (imagen 15). Cuando se retiran del ensayo lo colocan en su funda y lo dejan a un costado del escenario y cuando hacen descansos en el ensayo lo tienen que colocar el suelo (al igual que los violonchelistas) pudiendo sufrir averías al estar en contacto con esta superficie. En el mejor de los casos colocan entre el instrumento y el suelo una franela.



Imagen 14
Vaso



Imagen 15
Contrabajo en el suelo

2.2 JUSTIFICACIÓN

Observando el contexto de la Sala para Conciertos Nezahualcóyotl llegué a la conclusión de que existen diversos problemas de diseño en el puesto de trabajo del contrabajista ya que se enfrenta al reto de tener uno de los instrumentos de mayor tamaño dentro de la orquesta.

El diseño de los accesorios para cualquier tipo de instrumento musical tiene un desarrollo muy limitado ya que la mayor parte del diseño en la música se enfoca al desarrollo del propio instrumento y no a aquellos instrumentos auxiliares que están a su alrededor. Son bien conocidas la gran diversidad de enfermedades que aquejan a los músicos, principalmente a causa de las malas posturas al ejecutar su tarea.

Diseñar el puesto de trabajo del instrumentista del contrabajo es necesario ya que de toda la orquesta ellos tienen necesidades especiales como tener una silla más alta que las del resto de la orquesta, contar con un tipo de atril que tenga un soporte de mayor área ya que el libro para las partituras tiene un tamaño ya establecido.

Quedando definido este panorama, hay que hacer notar que a su vez es necesario que los instrumentistas que interpretan el contrabajo cuenten con un puesto de trabajo que se ajuste con el espacio reducido con el que cuentan en la Orquesta Filarmónica siendo de vital importancia aprovechar el espacio destinado para ellos.

2.3 OBJETIVO

Diseñar el puesto de trabajo para contrabajista de la orquesta filarmónica de la UNAM (OFUNAM) cuya finalidad es mejorar la comodidad, seguridad y eficiencia del músico al realizar sus actividades dentro de la orquesta integrando en un diseño la silla, el atril y la base para el contrabajo.



2.4 PUESTO DE TRABAJO DEL CONTRABAJISTA DE LA OFUNAM

Antes de comenzar a describir el puesto de trabajo del contrabajista surge la pregunta ¿qué es un puesto de trabajo?, por lo tanto comenzaré el siguiente apartado con una breve definición.

PUESTO DE TRABAJO

“Podemos definir como puesto de trabajo al área establecida para que el trabajador cumpla una determinada tarea dentro del proceso de trabajo, estando dotado de los medios de trabajo necesarios para ejecutar una determinada tarea”⁷.

Un puesto de trabajo está conformado por factores ambientales, factores objetuales y factores humanos. De acuerdo a esta clasificación describiré el puesto de trabajo del contrabajista de la OFUNAM.

FACTORES AMBIENTALES

Los factores ambientales en este caso están muy definidos por el contexto del contrabajista, la Sala Nezahualcóyotl, ya que elementos como la iluminación y el ambiente están delimitados por este recinto.

-La Sala Nezahualcóyotl cuenta con iluminación artificial ya que el recinto se encuentra totalmente cerrado. Tiene un sistema de reflectores suspendidos en el techo, esto hace que ninguno de los músicos tenga una iluminación especial sino que se encuentra repartida por partes iguales en todo el escenario. La iluminación es igual en todo el escenario y cuando se interpreta la obra musical la parte del público no se encuentra iluminada.

-Las condiciones de sonoridad en toda la sala son similares. Los muros reflejan las ondas sonoras de modo que se crea un espacio envolvente de las mismas dentro de la propia sala, lo cual garantiza que todos los miembros del auditorio tienen la posibilidad de escuchar de manera muy homogénea.

Al ser un recinto cerrado, los músicos no se enfrentan a cambios de temperatura muy diferenciados a través de las diferentes estaciones del año. Al salir del recinto el cambio de temperatura puede ser brusco al pasar de un espacio cerrado a uno exterior.

⁷Oborne, David *ERGONOMÍA EN ACCIÓN: LA ADAPTACIÓN DEL MEDIO DE TRABAJO AL HOMBRE* (1987)



FACTORES OBJETUALES

Los factores objetuales para el contrabajista de la OFUNAM son el contrabajo, el arco, la funda para arco, la tarima, la silla, el atril, las partituras, el portalápices, el lápiz y la goma. En la imagen 16 se observan este tipo de factores, en las siguientes páginas las describiré con mayor detalle.



Imagen 16
Contrabajista de pie

EL CONTRABAJO

Para poder comprender el contexto del contrabajista de la OFUNAM es básico conocer el contrabajo así como algunas de sus características fundamentales ya que es el principal instrumento de trabajo del contrabajista.

El contrabajo (imagen 17) es el instrumento cordófono frotado más grave dentro de su familia (violín, viola, violonchelo y contrabajo). Es la evolución de un instrumento antiguo que recibía el nombre de violón al cual sustituyó aproximadamente hace tres siglos⁸.

Aparte de frotar las cuerdas con el arco para que se produzca el sonido se pueden tocar las cuerdas con los dedos, técnica que recibe el nombre de pizzicato, por medio de esta técnica se consiguen sonoridades muy diversas.

Existen contrabajos de tres, cuatro y hasta cinco cuerdas siendo los más comúnmente utilizados los de tres.

Para entender este instrumento describiré sus partes así como dimensiones generales.

PARTES DEL CONTRABAJO

Al tener un desarrollo desde hace siglos el contrabajo es un instrumento musical complejo que cuenta con una caja de resonancia.

En la parte más baja del instrumento se encuentra una pieza llamada pica la cual evita con su punta que el instrumento no toque el suelo.

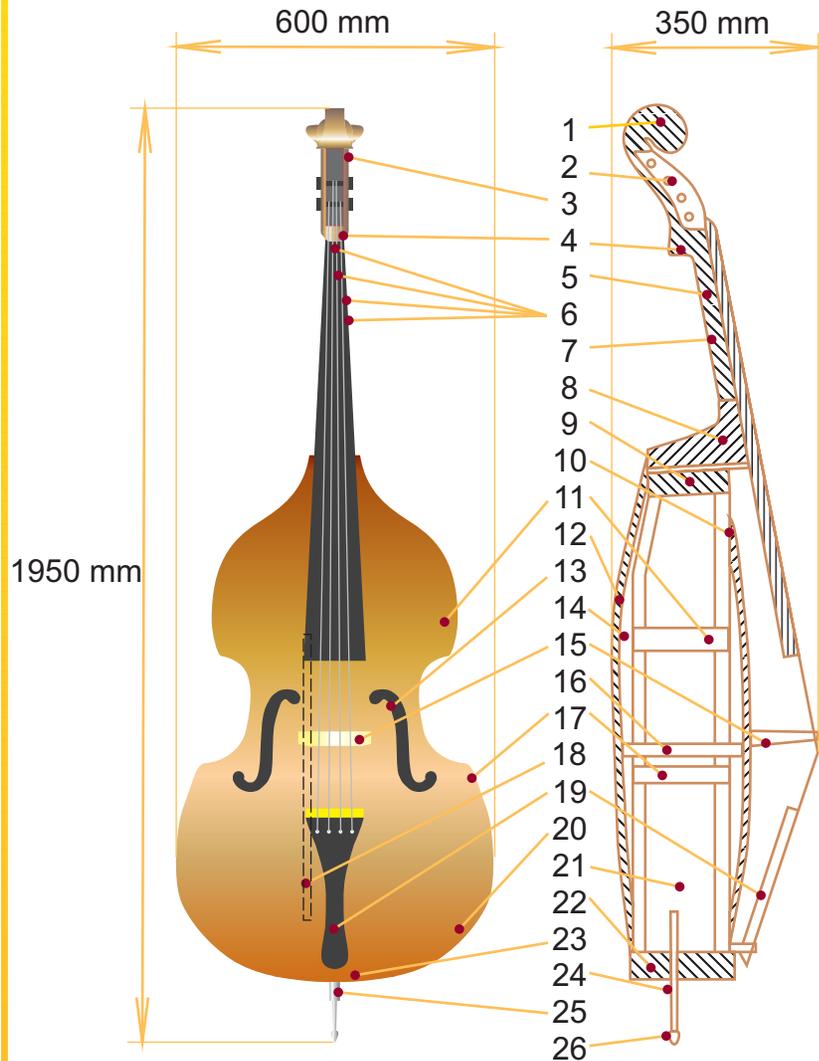
En la imagen 18 se pueden ver gráficamente las partes de las que se compone el contrabajo así como los tipos de arcos con los que puede realizar su trabajo el instrumentista.

⁸www.riie.com.pe Noviembre 2006

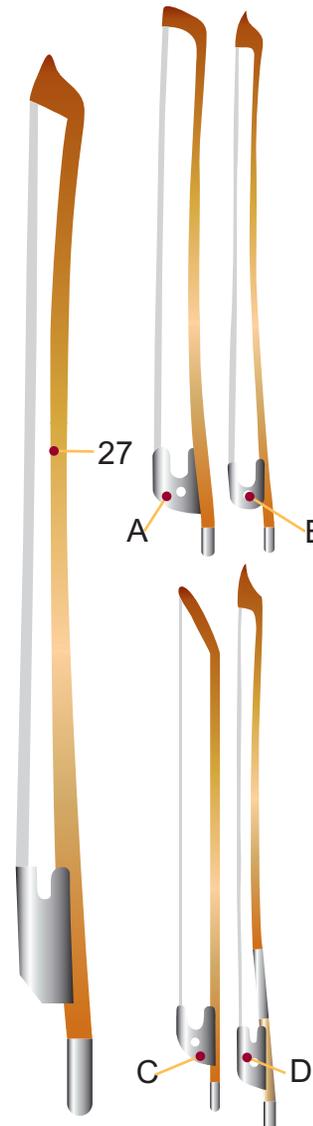


Imagen 17
Contrabajo y arco

PARTES DEL CONTRABAJO



TIPOS DE ARCO



- 1.Voluta
 - 2.Clavijero, caja del mecanismo
 - 3.Mecanismo
 - 4.Cejuela, cejilla del diapasón
 - 5.Batidor, diapasón
 - 6.Cuerdas
 - 7.Mango
 - 8.Talón
 - 9.Taco superior
 - 10.Tapa
 - 11.Taco angular superior
 - 12.Borde voladizo del fondo
 - 13.Efe
 - 14.Fondo
 - 15.Puente
 - 16.Alma
 - 17.Taco angular inferior
 - 18.Barra armónica
 - 19.Cordal
 - 20.Filete
 - 21.Aro
 - 22.Taco inferior
 - 23.Cejilla inferior
 - 24.Tornillo de fijación de pica
 - 25.Pica
 - 26.Punta de la pica
 27. Arco
- Tipos de arco
- A. Arco modelo Alemán
 - B. Arco modelo Butler
 - C. Arco modelo Inglés
 - D. Arco modelo Francés

Imagen 18
Partes del contrabajo



ACCESORIOS PARA CONTRABAJISTA

Antes de comenzar a describir los accesorios para contrabajista definiré a un accesorio como un utensilio auxiliar para realizar determinado trabajo.

En el caso del puesto de trabajo del contrabajista los accesorios son aquellos elementos ajenos al instrumento musical (el contrabajo) y al instrumento para tocarlo, el arco. En los recuadros 3 y 4 analizaré los diversos accesorios para el contrabajista, la mayoría de ellos los encontré en la Sala para Conciertos Nezahualcóyotl mientras que otros son utilizados en otros contextos los cuales tengo que describir para tener un panorama más amplio de la actividad de este músico.

Los accesorios que presento en los recuadros 3 y 4 (así como sus funciones y características) son : el atril, la base para el contrabajo, la franela, la funda para el arco, el lápiz y la goma, las partituras, la silla y la tarima.

PRODUCTOS EXISTENTES

De los accesorios anteriormente descritos en los recuadros 3 y 4 se cuenta con una gama que existe en el mercado nacional e internacional, describiré las características de algunos productos existentes en los recuadros 5, 6 ,7 y 8 . Me ocuparé únicamente de los principales los cuales son : el atril, la base para contrabajo y la silla.

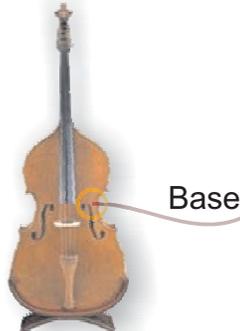
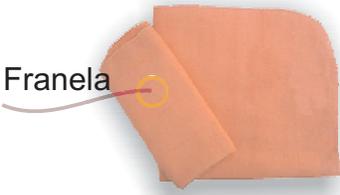
Es necesario aclarar que el mercado nacional se encuentra muy limitado no solo en los accesorios sino también en los propios instrumentos musicales ya que la mayoría de ellos son de importación, en otros países (sobre todo europeos) tienen un desarrollo más amplio en el diseño de los elementos que constituyen la música.

La importancia de analizar estos productos es principalmente para observar como se resolvieron los problemas ergonómicos del contrabajista así como estar al tanto de características técnicas de los mismos.

Una vez analizados estos productos continuaré con la descripción detallada de los problemas ergonómicos del contrabajista de la OFUNAM dentro de su puesto de trabajo actual.



ACCESORIOS PARA CONTRABAJISTA

ACCESORIO	 <p>Atril</p>	 <p>Base</p>	 <p>Franela</p>	 <p>Funda para arco</p>
FUNCIÓN	-Su función es sostener las partituras y ser una base de apoyo para realizar anotaciones.	-Detener el instrumento musical mientras no se utiliza.	-Ser una superficie de contacto entre el contrabajo y el piso del escenario.	-Colocar el arco en los momentos en los cuales no se utiliza.
DIMENSIONES	-Altura : 1500 mm	-Altura : 250 mm -Ancho : 600 mm	-No tiene una medida establecida	-Largo : 300 mm
MATERIALES	-Acero y acero inoxidable	-Madera curvada	—	-Piel
CARACTERÍSTICAS	-La altura no se ajusta. -Cuenta con una ceja para colocar los lápices.	- S o s t i e n e a l instrumento en la parte más baja.	-Cada instrumentista ocupa el modelo que desee no importando el material, el tamaño ni el color.	-Cada instrumentista utiliza un modelo diferente.



ACCESORIOS PARA CONTRABAJISTA

ACCESORIO	 <p>Lápiz y goma</p>	 <p>Partituras</p>	 <p>Silla</p>	 <p>Tarima</p>
FUNCIÓN	-Hacer anotaciones y borrar las mismas a la partitura mientras se ensaya.	-Que el músico lea en ella las notas musicales.	-Que el concertista se encuentre en una posición sedente.	-Colocar a mayor altura a los instrumentistas que se encuentran en los extremos.
DIMENSIONES	_____	-Abierto: 420 mm x 350 mm -Cerrado: 210 mm x 350 mm	-Altura al asiento: 430 mm	-Alta: 120 cm x 70 cm x 30 cm -Baja : 120 cm x 70 cm x 10 cm
MATERIALES	_____	-Cartón recubierto	-Estructura de acero inoxidable. -Asiento y respaldo de espuma de poliuretano	Triplay
CARACTERÍSTICAS	_____	-La pasta es rígida y tiene el nombre de la orquesta (OFUNAM) Así como el nombre del instrumento.	-Ajuste de la altura del asiento.	-Encima de ella se coloca la silla.

RECUADRO 4
Accesorios para contrabajista

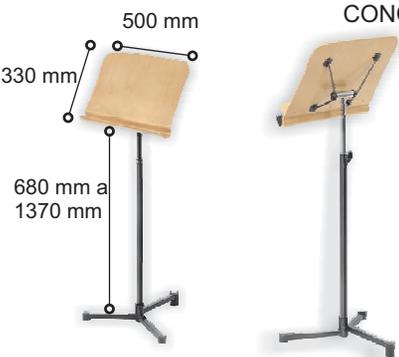


PRODUCTOS EXISTENTES / ATRILES

PRODUCTO	 <p style="text-align: right;">ROUGHNECK</p> 	 <p style="text-align: right;">PURE TONE ORQUESTA</p>	 <p style="text-align: right;">PURE TONE</p>
<p>DIMENSIONES / PESO</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Tablero 52 cm x 34 cm. -Peso 5 Kg. 	<p>Altura total : 1800 mm</p>	<p>Altura total : 1600 mm</p>
<p>MATERIALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Estructura tubular de acero con acabado en pintura negra. -Tablero fabricado en poliestireno. 	<ul style="list-style-type: none"> --Estructura tubular y tablero de acero con acabado en pintura negra. 	<ul style="list-style-type: none"> --Estructura tubular y tablero de acero .
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Su altura se ajusta manualmente. -Bandeja con accesorio para lápices, boquillas, cañas, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> -Rango de altura ajustable de 66 a 117 cm. -Las patas se doblan para transportarlo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Dividido en tres secciones metálicas. -Se compacta hasta quedar reducido a 30 cm.
<p>VENTAJAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Cuenta con un lugar destinado para colocar lápices. -Se pueden apilar varios atriles. 	<ul style="list-style-type: none"> -La altura tiene un rango de alturas de 51 cm. -Se puede transportar con facilidad debido a sus patas plegables. 	<ul style="list-style-type: none"> -Es ligero debido a que cuenta con poco material. -Se compacta para su transporte.
<p>DESVENTAJAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> -La estructura únicamente se pliega en la parte del tablero. -No cuenta con iluminación propia para las hojas. 	<ul style="list-style-type: none"> -La estructura no permite demasiados dobleces para su compactación. -El tablero no es plegable por lo que al momento de transportarse puede resultar incómodo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Las hojas de la partitura pueden doblarse al no tener un soporte firme.



RECUADRO 5
Productos existentes

<p>PRODUCTO</p>	 <p>HAMILTON</p>	 <p>ON STAGE</p>	 <p>CONCERT</p>
<p>DIMENSIONES / PESO</p>	<p>_____</p>	<p>-Altura máxima 1143 mm</p>	<p>-Peso de 3.7 Kg.</p>
<p>MATERIALES</p>	<p>-Acero y acero inoxidable</p>	<p>-Acero. -Color Black Powder Coat Finish</p>	<p>-Base trípode de acero. -Bandeja de abedul.</p>
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<p>-Especial para orquesta. -Soporta un peso de 15.9 kg. -Cambia de alturas por medio de una perilla</p>	<p>-Base de trípode que se pliega para transportarlo. -Recubrimientos plásticos en patas y perillas.</p>	<p>-Se compacta y apila para su almacenamiento. -Altura ajustable de 680 a 1370 mm.</p>
<p>VENTAJAS</p>	<p>-Soporta 16 kg de peso. Los usuarios pueden realizar anotaciones sobre la partitura. -Es estable debido a su base triangular.</p>	<p>-Se compacta por medio del mecanismo trípode por lo cual hace que se transporte mejor.</p>	<p>-Base estable al ser trípode y tener buena área de contacto. -Cuenta con gomas en las patas.</p>
<p>DESVENTAJAS</p>	<p>-No cuenta con un lugar especial para colocar lápices.</p>	<p>-Cuenta con poca área de apoyo por lo cual se puede volcar con mayor facilidad. -La ceja es demasiado pequeña por lo cual se tienen que colocar pocas hojas.</p>	<p>-La bandeja al ser de madera pueden tener menor durabilidad que las de acero.</p>



RECUADRO 6
Productos existentes

PRODUCTOS EXISTENTES / BASE PARA CONTRABAJO

<p style="text-align: center;">PRODUCTO</p>		<p style="text-align: center;">UPRIGHT</p> 	<p style="text-align: center;">HAMILTON</p> 
<p style="text-align: center;">DIMENSIONES / PESO</p>	<p>-Ancho : 600 mm -Altura: 300 mm</p>	<p>-Peso : 3.7 kg.</p>	<p>-Estructura de acero acabada con pintura electrostática negra.</p>
<p style="text-align: center;">MATERIALES</p>	<p>-Base de madera curvada</p>	<p>-Estructura tubular de acero</p>	<p>-Estructura de acero acabada con pintura electrostática negra. -Cubierta de plástico en la base trípode.</p>
<p style="text-align: center;">CARACTERÍSTICAS</p>	<p>-Cuenta con un barreno para que a través de el pase la pica del contrabajo.</p>	<p>-Con brazo extensible para colocar el arco. -Recubrimiento de goma para evitar contacto del metal con el instrumento.</p>	<p>-Se pliega para su transporte.</p>
<p style="text-align: center;">VENTAJAS</p>	<p>-Sencillo y pequeño. -Se requiere de poco material y procesos para elaborarlo.</p>	<p>-Gracias a sus recubrimientos de goma el instrumento no sufre raspaduras. -Cuenta con un brazo especial para colocar el arco.</p>	<p>-Estructura sencilla -No se desliza al tener recubrimientos en la base.</p>
<p style="text-align: center;">DESVENTAJAS</p>	<p>-Es sumamente inestable al sostener al instrumento únicamente por su parte baja.</p>	<p>-Es pesado para estar moviéndolo constantemente aunque debería de ser más ligero ya que se esta diseñado transportarlo.</p>	<p>-Estructura en la base con solo un punto de apoyo para el contrabajo.</p>



PRODUCTOS EXISTENTES / SILLAS PARA CONTRABAJISTA

<p style="text-align: center;">PRODUCTO</p>		<p style="text-align: center;">FOLDING</p> 	<p style="text-align: center;">CONCERT</p> 
<p style="text-align: center;">DIMENSIONES / PESO</p>	<p style="text-align: center;">—————</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Base trípode: 61.3cm x 11.0cm x 11.0cm. -Ajuste de alturas de 94.4 cm a 58.4 cm. -Peso: 7.3 kg. 	<ul style="list-style-type: none"> -Asiento 31.8 cm de diámetro. -Peso : 13.9 kg.
<p style="text-align: center;">MATERIALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Estructura tubular de acero. 	<ul style="list-style-type: none"> -Estructura de acero acabado en pintura electroestática, con base trípode. 	<ul style="list-style-type: none"> -Base de polipropileno. -Reposapiés de acero inoxidable.
<p style="text-align: center;">CARACTERÍSTICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Con pistón neumático para ajuste de alturas. -Cuenta con reposapiés. 	<ul style="list-style-type: none"> -Asiento con forma triangular. -Las patas cuentan con regatones para evitar deslizamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Ajuste de alturas por medio de pistón neumático. -Borde frontal de asiento suavizado.
<p style="text-align: center;">VENTAJAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Ajuste de alturas del asiento. -Cinco puntos de apoyo al piso por lo cual es muy estable. 	<ul style="list-style-type: none"> -Queda reducida a un tamaño pequeño por lo cual se transporta con facilidad. -Diseño del asiento diferente al de las sillas convencionales. 	<ul style="list-style-type: none"> Ajuste de alturas mediante el movimiento de una sola palanca. -Respaldo más pequeño que los convencionales.
<p style="text-align: center;">DESVENTAJAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Material sobrado en reposapiés. 	<ul style="list-style-type: none"> -El reposapiés tiene un solo punto de apoyo. -Rango de alturas del asiento limitado. 	<ul style="list-style-type: none"> -El material del reposapiés esta excedido, se ocupa por mucho la mitad de toda el área.



RECUADRO 8
Productos existentes

Después de analizar los productos existentes las conclusiones son :

-No existe un diseño integral formal, es decir, el atril, la base y la silla no están pensados para complementarse formalmente, están diseñados individualmente y no como una familia de objetos.

-Son pocos los atriles diseñados específicamente para orquesta, la mayoría se utiliza indistintamente para casa, escuela u conciertos.

-El rango de alturas de los atriles es variado, va de 660 mm a 1370 mm.

-Los atriles tienen un diseño formal muy similar unos a otros, se componen de una estructura de acero y un tablero rectangular, las ventajas entre unos y otros no es notoria.

-Las bases para contrabajo son muy similares a los atriles, se encuentran formadas por una estructura tubular que detiene al instrumento por sus extremos.

-Dos de las sillas cuentan con ruedas las cuales pueden ser peligrosas para los instrumentistas ya que ellos deben de tener un soporte muy firme al establecer un equilibrio con el contrabajo el cual únicamente se apoya en el suelo por medio de la pica.

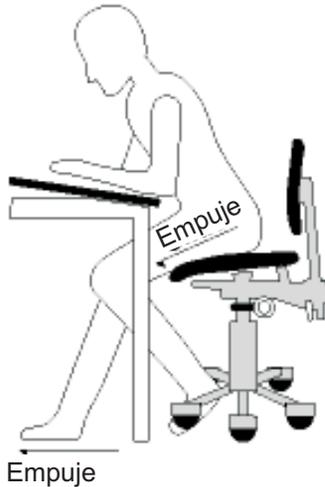
-El apoyo lumbar y torácico de las sillas es pequeño por lo cual los músicos pueden sufrir lesiones al estar tanto tiempo en posición sedente sin un apoyo adecuado.

Dentro del planteamiento del problema pude visualizar que los contrabajistas adoptan un ángulo de 20° con respecto a la horizontal para tocar el instrumento, debido a esta característica en seguida mostraré algunas sillas que cuentan con un diseño inclinado en su asiento para posteriormente describir los factores humanos del puesto de trabajo del contrabajista de la OFUNAM detallando algunas medidas y posturas que adoptan.



POSTURAS SEDENTES

ASIENTO INCLINADO



SILLA "SLOPING"

Tiene un mecanismo que permite ajustar la inclinación del asiento hacia adelante. El ángulo de inclinación respecto al plano horizontal no debe ser mayor a 10° .

VENTAJAS

- Aumenta el número de posiciones posibles.
- Proporciona una mejor alineación de la columna vertebral.
- Mejora la distancia y el ángulo visual de la tarea en una superficie de trabajo.
- Mejora la posición de la cabeza.
- Disminuye la presión sobre los órganos internos.

DESVENTAJAS

- Coloca más peso en las piernas para controlar la inclinación superior del cuerpo y puede provocar cansancio.
- Puede hacer que el cuerpo se deslice hacia adelante.
- Ejerce esfuerzo muscular en las piernas para permanecer sentado. Este esfuerzo es de hecho beneficioso (siempre y cuando la pendiente no sea mayor a 15°) ya que mejora el retorno del flujo sanguíneo de las piernas.



SILLA "KNEELING"

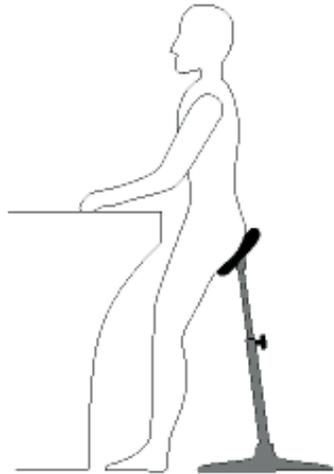
Tiene un asiento fijo con inclinación de 30° hacia adelante y un apoyo acolchado para las rodillas.

VENTAJAS

- Proporciona una correcta alineación de la columna vertebral.
- Provee un considerable confort durante cortos períodos de tiempo.

DESVENTAJAS

- Causa dolor en las espinillas al soportar el peso.
- Exceso de flexión en las rodillas y en los tobillos.
- Limita el número de posibles posiciones sedentes.
- Puede causar que la fatiga se desarrolle tempranamente.
- Es difícil entrar y salir de la silla.



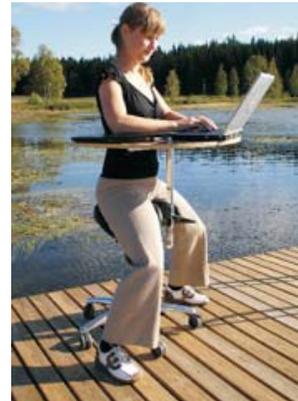
SILLA "SADDLE"

Esta silla se puede utilizar cuando el trabajador puede alternar entre la posición sedente y la de pie.

VENTAJAS

- Reduce la fatiga por esfuerzo muscular.
- Mejora la alineación de la columna vertebral.

La combinación de la silla con una inclinación de trabajo, siempre que sea posible, es beneficiosa porque mejora la posición de la cabeza y reduce el estrés en hombros y en cuello.



Las ventajas de contar con una inclinación en el asiento diferente a la de las sillas convencionales son:

- Se logra minimizar la flexión de las caderas respecto a la columna.
- Con esta inclinación se mantiene la lordosis lumbar al lograr una curvatura natural de la columna.
- Los músculos de la espalda tienen una sobrecarga menor.
- El usuario puede ponerse de pie más rápidamente.

Esta postura tiene algunas desventajas las cuales son:

- Las nalgas tienden a deslizarse hacia adelante.
- Las extremidades inferiores sufren un aumento de peso al tener mayor actividad muscular de las piernas para contrarrestar la tendencia al deslizamiento.

Debido a las tareas que realiza el contrabajista considero que la inclinación del asiento puede ser de ayuda ya que permitirá que tenga una posición semisedente necesaria para tocar el contrabajo. Con las ventajas que presenta este tipo de postura se resuelven dos de los grandes problemas con los que cuentan los músicos: la postura forzada de su columna hasta el punto de que se joroban y la inclinación que deben tener las piernas para lograr la altura necesaria para tocar el instrumento.

Las sillas de este tipo cuentan con un rango de inclinación dependiendo del diseño. Observando estos productos existentes decidí que el asiento de la silla que diseñaré tendrá una inclinación de 15° respecto a la vertical, escogí esta ya que mientras más inclinación tiene este tipo de asientos es necesario un apoyo en las rodillas ; con una inclinación de 15° no es necesario tener más apoyo que el del asiento.

En las siguientes páginas describiré los factores humanos del puesto de trabajo del contrabajista de la OFUNAM detallando algunas medidas y posturas que adoptan.



FACTORES HUMANOS

En este apartado analizaré al usuario del puesto de trabajo el cual es el contrabajista. Definiré a su vez como interaccionan todos los usuarios en el espacio que tienen asignado para ejecutar su tarea. Los movimientos que realiza el usuario al ejecutar su trabajo serán descritos así como medidas y alcances de acuerdo al diseño de accesorios con los que cuenta en la actualidad. En las siguientes imágenes se observan las medidas generales del puesto de trabajo así como los alcances del usuario.

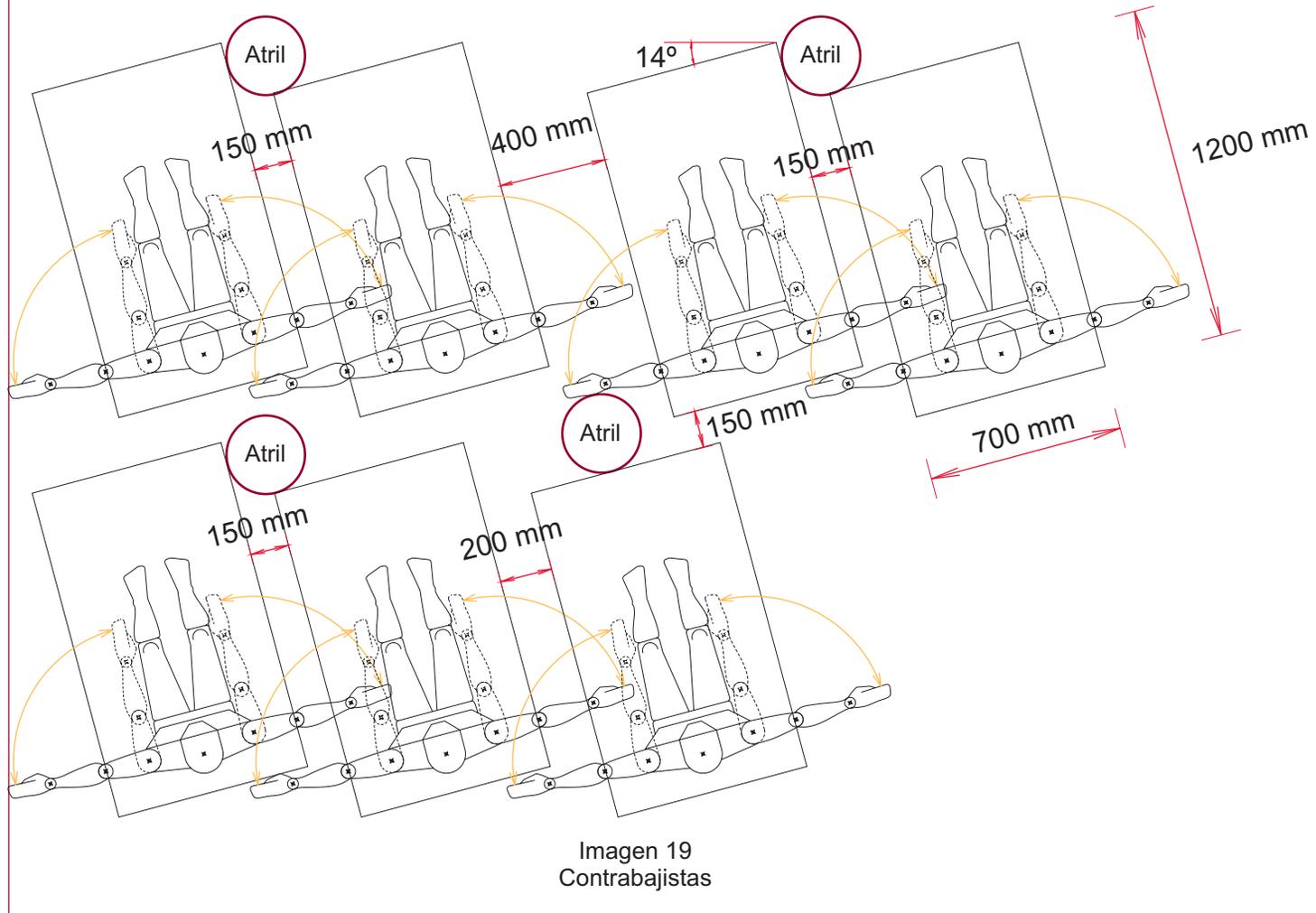
A su vez describiré los problemas de postura del usuario así como las posiciones correctas que este debería adoptar. Esta descripción va de lo general a lo particular por lo cual comenzaré definiendo como interaccionan los contrabajistas con su entorno para posteriormente observar la situación particular de cada uno de ellos. Es de vital importancia aclarar que en el ensayo analizado así como en otras ocasiones que he visto actuar a la orquesta los contrabajistas son en su totalidad del sexo masculino quedando excluido el usuario femenino en esta temporada de la orquesta.

Cabe mencionar que la Sala Nezahualcóyotl esta diseñada para alojar a 8 contrabajistas pero dependiendo de las obras a interpretar el número de músicos puede disminuir. En este apartado se analizarán los dos casos de contrabajistas: los que tienen un atril para ellos solos y los que lo comparten con algún compañero siendo este el caso de la mayoría de ellos.

Para comprender como interaccionan todos los contrabajistas, muestro una vista en planta en la imagen 19 incluyendo las tarimas de cada uno con alcances horizontales extremos.

En las imágenes 20 y 21 se puede apreciar como se relacionan los contrabajistas dentro de su espacio de trabajo. En la imagen 20 se puede ver el acomodo general de las tarimas dentro del escenario mientras que en la imagen 21 se aprecia una vista lateral de violonchelistas y contrabajistas; esta imagen es muy importante ya que se puede observar la vista de los contrabajistas hacia el director de orquesta lo cual justifica en su totalidad el uso de la tarima.

VISTA SUPERIOR DE LOS CONTRABAJISTAS CON TARIMAS



Esta imagen muestra la vista superior de los 7 contrabajistas con las tarimas que les corresponden considerando los alcances laterales con los brazos extendidos. Como se puede observar al extender los brazos los mismos interfieren con los demás contrabajistas, este movimiento no lo realizan los usuarios pero da un panorama del espacio que separa a unos de otros. Los usuarios representados son de percentil 5 por lo tanto los que tengan percentil 95 agravarán esta situación ya que la extensión de sus brazos es mayor.

ACOMODO DE LAS TARIMAS DENTRO DE LA SALA

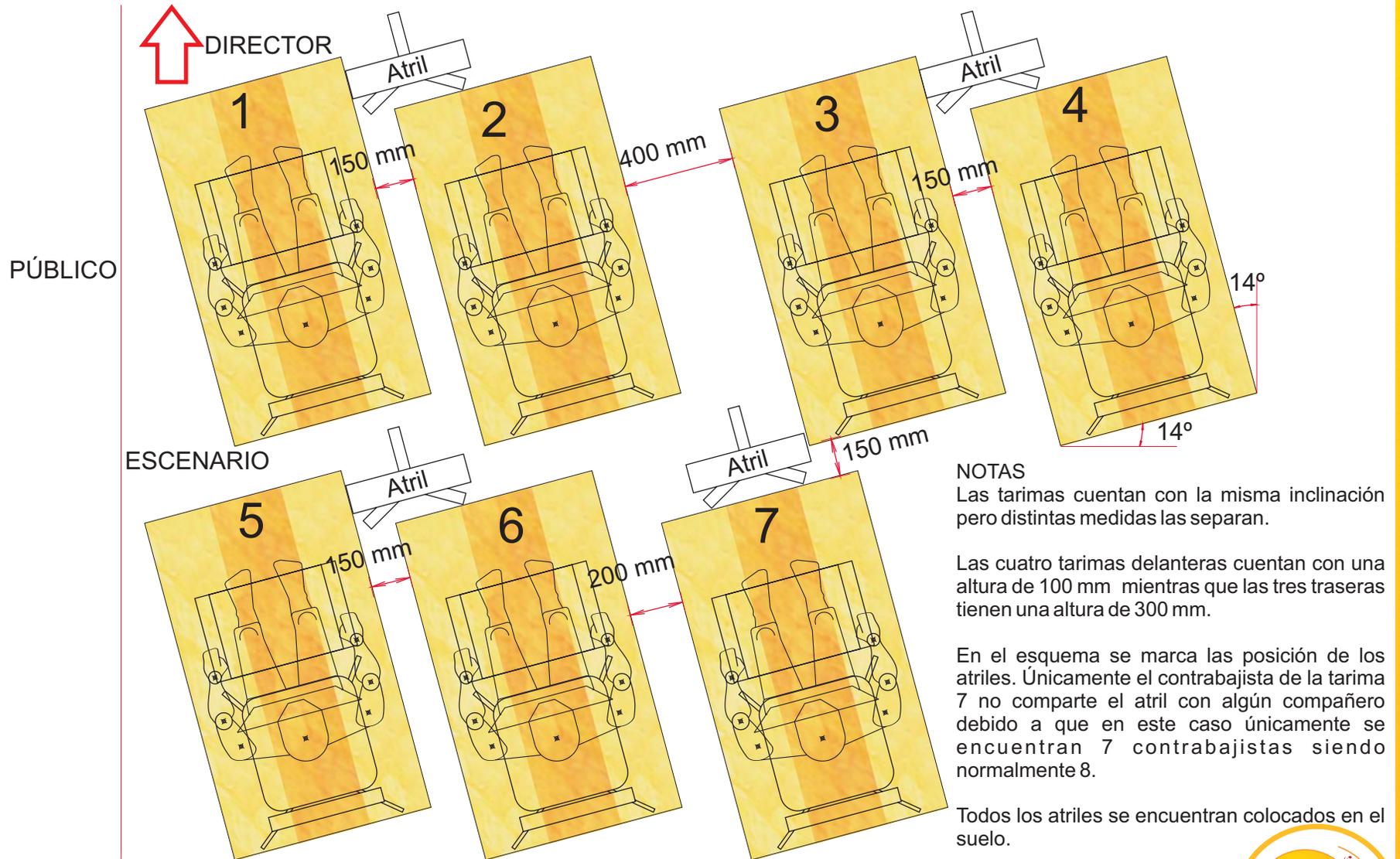


Imagen 20
Vista superior de los contrabajistas

DIRECTOR DE ORQUESTA

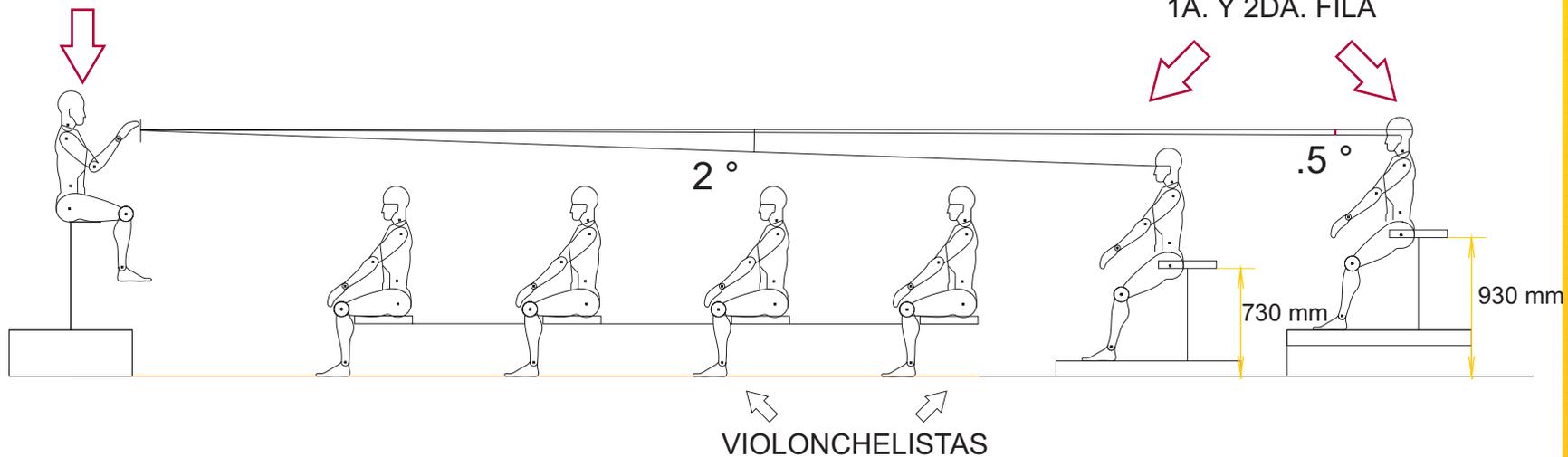


Imagen 21
Vista lateral

Estos usuarios pertenecen al percentil 5 ya que son los que tienen menos altura para ver al director de orquesta. Consideré que los usuarios dirigen la vista a las manos del director de orquesta ya que es con ellas con las que da las indicaciones.



VISTA LATERAL

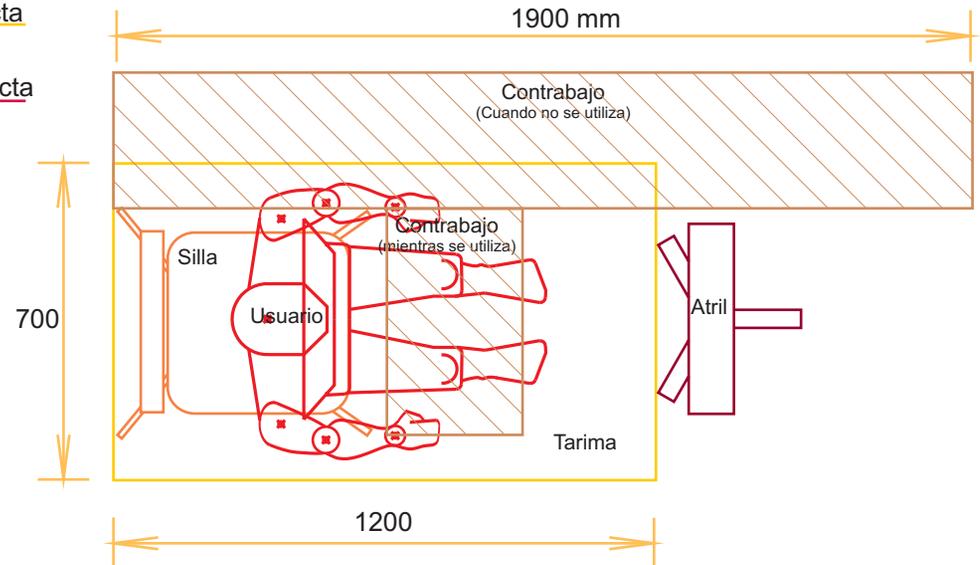


Postura correcta

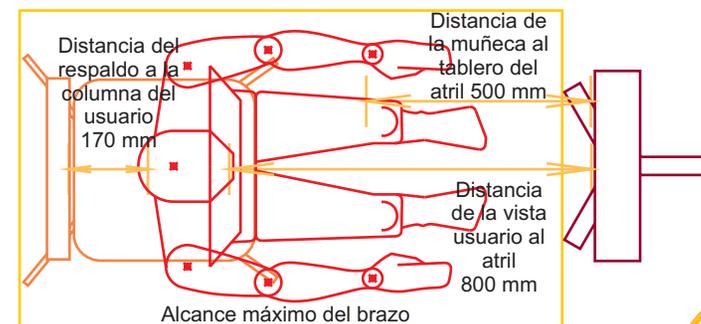
Postura incorrecta

Altura de la tarima alta 300mm

VISTA DE PLANTA USUARIO EN POSICIÓN SEDENTE TOCANDO EL INSTRUMENTO



USUARIO EN POSICIÓN SEDENTE



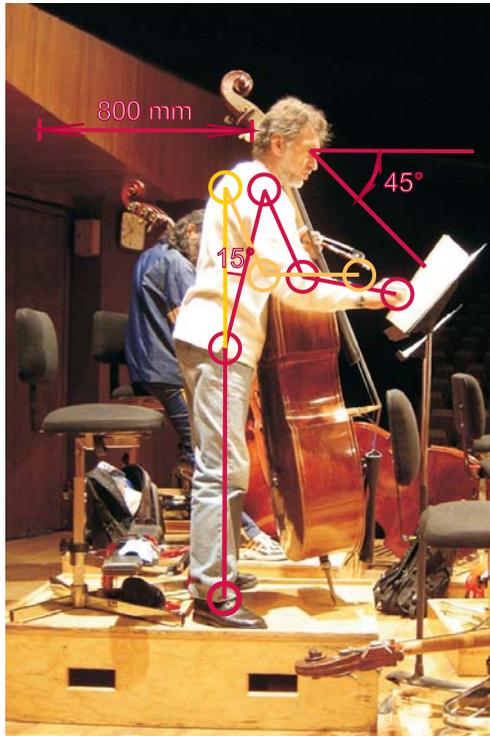
NOTAS

El usuario debería recargar su columna en el respaldo y no estar a 170 mm del mismo.

El atril debería estar más cerca del usuario, a la distancia que se encuentra la lectura de la partitura se vuelve complicada.

El reposapiés debería de ser utilizado para evitar estar sentando al borde del asiento.

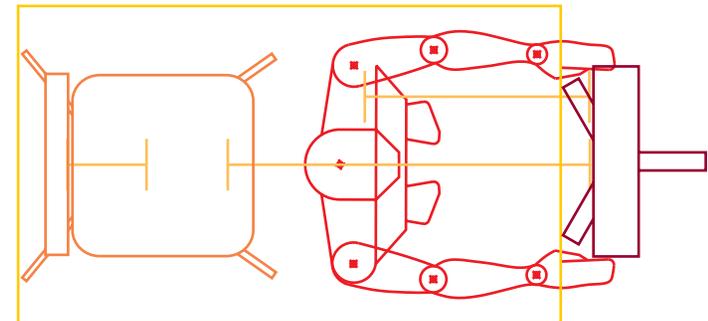
VISTA LATERAL



Postura correcta

Postura incorrecta

VISTA DE PLANTA USUARIO DE PIE CAMBIANDO DE HOJA LA PARTITURA



Brazo flexionado

NOTAS

Para cambiar de hoja a la partitura el usuario se tiene que poner de pie perdiendo tiempo del ensayo. El contrabajista adopta una postura encorvada la cual lo puede perjudicar, su columna se deforma y ello podría ocasionar dolores.

Esto se produce por tener demasiado alejado el atril del usuario además de que está en una altura muy baja para la altura del contrabajista. La base del atril esta diseñada para estar colocada a la altura de los pies del usuario.

VISTA POSTERIOR

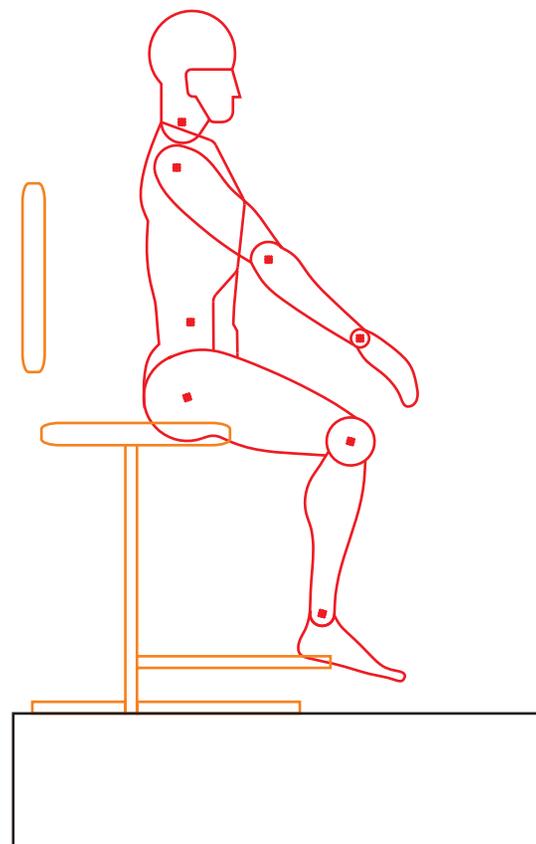


NOTAS

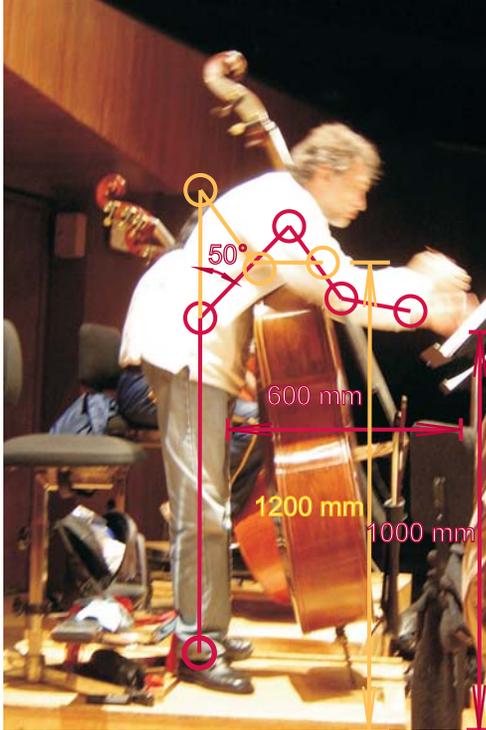
En esta imagen se puede observar a este contrabajista el cual si ocupa el reposapiés pero el área de contacto es demasiado pequeña y la posición del pie no es la correcta.

Al igual que en la imagen anterior el usuario se sienta al borde de la silla y al ocupar el reposapiés el hueco poplíteo forma un ángulo necesario para ejecutar su tarea.

VISTA LATERAL USUARIO EN POSICIÓN SEDENTE



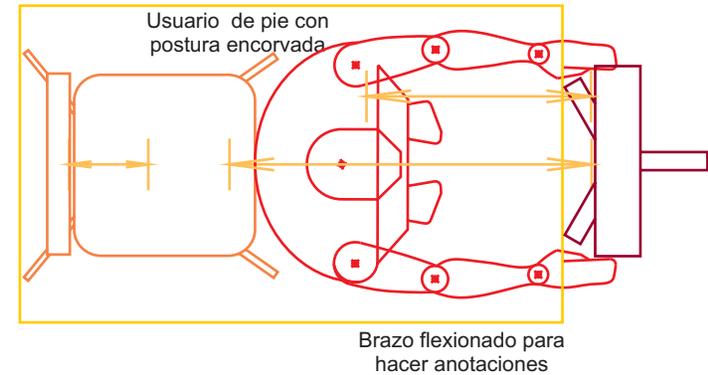
VISTA LATERAL



Postura correcta

Postura incorrecta

VISTA DE PLANTA USUARIO DE PIE REALIZANDO ANOTACIONES A LA PARTITURA



NOTAS

El contrabajista adopta una postura extrema al hacer anotaciones a la partitura ya que como describí anteriormente el atril se encuentra demasiado alejado del músico y se encuentra a un nivel muy bajo.

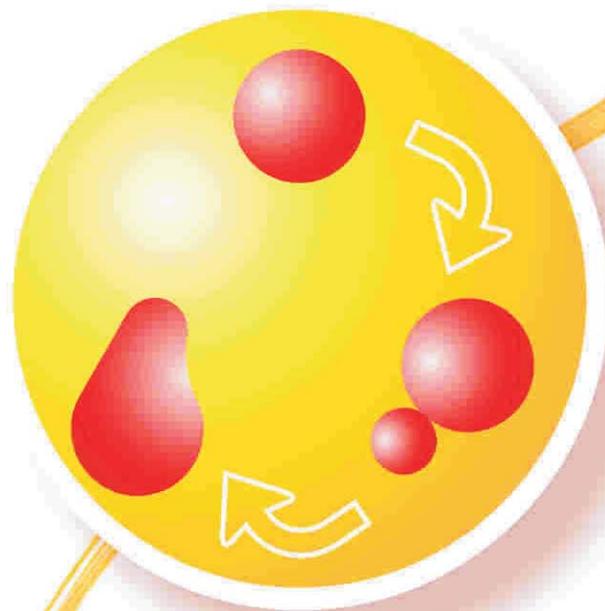
Por medio del análisis del contrabajista y sus actividades llegué a la conclusión de que el principal problema es de tipo ergonómico. Este tipo de músicos están sometidos a posturas extremas las cuales se podrían mejorar a diferencia de como se encuentran solucionadas en la actualidad.

A su vez es interesante observar que los usuarios adoptan una determinada postura al tocar el instrumento e inclinan las piernas de una manera peculiar ya que las dimensiones y forma del contrabajo determinan este tipo de posturas. Como ya había mencionado en el análisis ergonómico, al colocarse los usuarios en el borde del asiento no se pueden recargar en el respaldo, lo cual hace parecer a la silla un banco.

Como conclusión final, las posturas que adopta el músico con el trabajo no se pueden modificar ya que son necesarias para ellos pero se puede hacer una mejora para que la postura que toman sea mas cómoda.



3



CONCEPTUALIZACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO

3.1 REQUERIMIENTOS

En las siguientes páginas presentaré los requerimientos necesarios para lograr concebir un concepto de diseño. Estos requerimientos surgieron de acuerdo a la investigación que realicé en la Sala Nezahualcóyotl y a los usuarios los cuales son los contrabajistas de la OFUNAM. De acuerdo a los siguientes criterios realizaré una mejora al puesto de trabajo actual de los contrabajistas.

La investigación pone de manifiesto que las necesidades son principalmente de tipo ergonómico por lo cual este tipo de requerimientos tendrán un mayor peso al momento de realizar el concepto de diseño.

Para elaborar estos criterios tomé en cuenta desde el percentil 5 hasta el 95, dependiendo del requerimiento elegí a un tipo de usuario distinto según fue necesario. Los contrabajistas que analicé en la Sala son de sexo masculino por lo que para los requerimientos consideré a éstos con todos sus percentiles. El usuario de sexo femenino no quedará excluido pero únicamente tomé en cuenta el percentil 50 y 95 de este usuario.

Las páginas que expongo enseguida muestran en primer lugar los requerimientos de la silla, para continuar con los del atril y finalizar con los pertenecientes a la base para el contrabajo.



REQUERIMIENTOS PARA LA SILLA

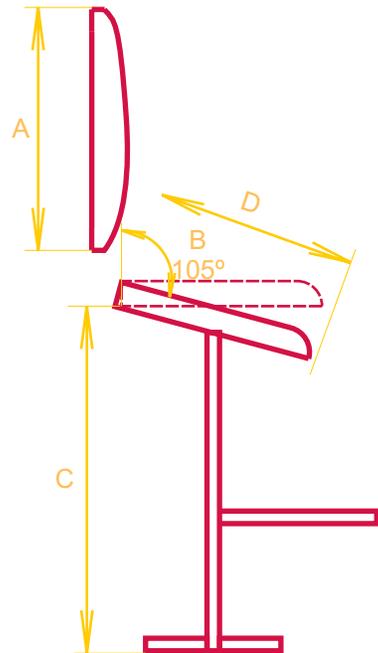
Los requerimientos que presento están divididos en : ergonómicos, formales, materiales y técnicos, se encuentran descritos en el orden anteriormente mencionado.

ERGONÓMICOS

- La longitud del respaldo de la silla será como mínimo de 270 mm (A) para proveer soporte dorsal y lumbar al usuario.
- El respaldo de la silla tendrá dos diferentes posiciones: una para tocar el contrabajo y la otra de descanso, cambiaré la postura por medio de un mecanismo de rotación.
- El respaldo seguirá la forma de la columna vertebral del usuario para provocar la posición de lordosis (imagen 22).
- La altura del asiento será ajustable de 515 mm a 475 mm (C) respecto al piso.
- La profundidad del asiento será de 200 mm (D) para permitir que el usuario adquiera la posición para tocar el instrumento.
- La anchura del asiento será de 382 mm (E) para que la cadera del usuario con percentil 95 tenga cabida dentro del mismo.
- El asiento tendrá una inclinación de 105° (B) con respecto al respaldo a fin de que el usuario adopte la posición para tocar el contrabajo la cual exige inclinación de sus piernas.
- El borde frontal del asiento será redondeado para evitar opresión en la zona poplíteica.
- La silla deberá tener acojinamiento ya que las horas que permanecen sentados los usuarios hace que necesiten un soporte blando de apoyo. El acojinamiento será de espuma de poliuretano.
- Soportará un peso máximo de 93.7 kg correspondientes al usuario percentil 95.
- La silla contará con una base de apoyo para que tenga estabilidad al soportar el peso del usuario.
- La silla para concertista contará con un reposapiés para lograr una postura sedente cómoda para el usuario.



SILLA VISTA LATERAL



ASIENTO VISTA SUPERIOR

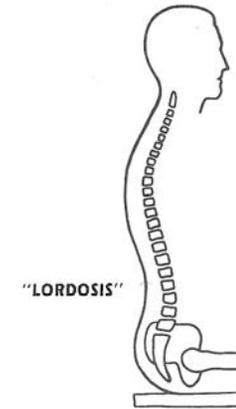
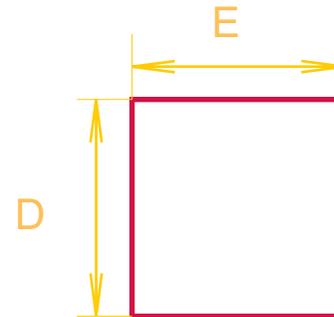


Imagen 22
Lordosis

FORMALES

La forma de la estructura principal de la silla estará determinada por el aspecto ergonómico y la posición que adopta el usuario al tocar el contrabajo la cual describí anteriormente.

-Los colores utilizados serán una combinación de colores negro mate con cromo para tener congruencia con el mobiliario que se encuentra en la Sala.

MATERIALES

-Los materiales usados en la estructura de la silla deberán ser ligeros con la finalidad de que el usuario pueda moverla con facilidad cuando así lo requiera. El material para la estructura será tubular de acero .

-El mecanismo de giro será producido en barra sólida cilíndrica de nylon Ø 2".

TÉCNICO PRODUCTIVOS

-La estructura de acero será recubierta por medio de pintura electrostática.

-La estructura tubular de acero será soldada por medio de proceso MIG a fin de contar con un buena calidad en las uniones.

REQUERIMIENTOS PARA EL ATRIL

ERGONÓMICOS

-La altura del piso al tablero del atril será regulable e irá de 1340 mm a 1200 mm (F) esta altura permitirá que se adapte a los diversos percentiles.

-La distancia del atril a la persona deberá ser máximo de 500 mm para poder hacer anotaciones a la partitura sin realizar esfuerzos extremos.

-El ángulo de inclinación del atril será de 25° (G) respecto a la vertical para permitir una lectura y escritura eficiente de las partituras.

-El respaldo del atril donde se colocan las partituras deberá medir 420 mm (H) x 350 mm (I) como mínimo para lograr que la partitura de mayor tamaño (oficio) sea colocada en el soporte.

-El atril será colocado en la tarima para permitir el libre espacio de circulación que se encuentra ocupado en la actualidad.

MATERIALES

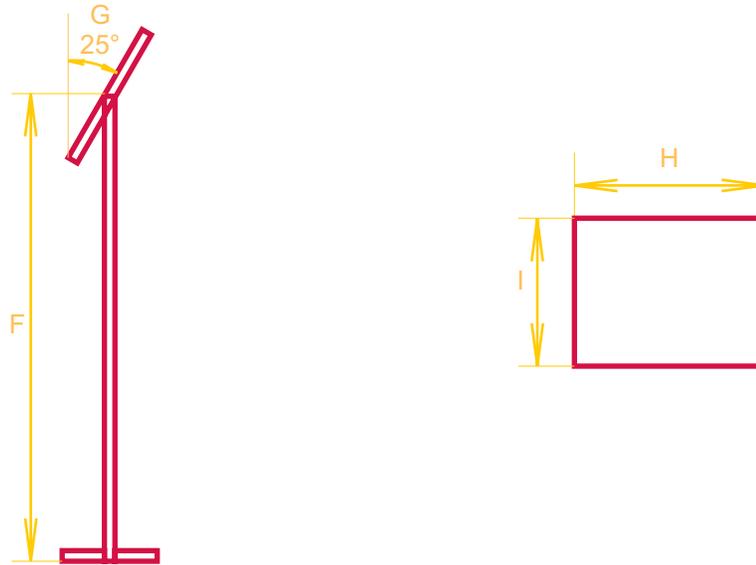
-El soporte para las partituras será de lámina de acero calibre 16 con lo que las partituras tendrán un apoyo firme al momento de que el usuario realice las anotaciones.



TÉCNICO PRODUCTIVOS

-El atril será recubierto con pintura electrostática.

-Las soldaduras necesarias serán realizadas por medio del proceso MIG a fin de contar con un buena calidad en las uniones.



REQUERIMIENTOS PARA LA BASE DEL CONTRABAJO

ERGONÓMICOS

-La base sostendrá al instrumento de forma vertical para ahorrar espacio dentro de la sala de conciertos.

-El sistema para colocar el instrumento mientras no se utiliza tiene que evitar el contacto del contrabajo con el suelo para evitar raspaduras o maltrato de cualquier tipo.

-La base sostendrá al instrumento por lo menos en sus extremos, es decir, en el mango y en la pica para que tenga estabilidad.

FORMALES

-Aprovecharé al máximo la silla y el atril para sostener al instrumento eliminando así un elemento que dificulte la circulación.

Una vez teniendo claros estos requerimientos en las páginas subsecuentes explicaré el concepto de diseño el cual tiene su base en estos factores.



3.2 CONCEPTO

Para fundamentar el diseño del puesto de trabajo es necesario tomar en cuenta algún elemento fundamental en el cual se pueda apoyar el mismo y todos los elementos que lo conformarán.

En base a la investigación previamente realizada, el elemento más relevante a considerar es el aspecto ergonómico. Como elemento característico tomaré en cuenta la postura del contrabajista ya que lo más importante es el usuario (imagen 23). Las características que tiene esta postura son que el usuario abre las piernas para entre ellas colocar el contrabajo y adopta un ángulo de 110° (con respecto al respaldo) con las mismas para poder alcanzar la altura al mango del instrumento debido a que el contrabajo es muy alto, esto hace que se sienten al borde de la silla la cual tiene bastante espacio desaprovechado. Cabe señalar que esta postura no la podré modificar al ser fundamental para el contrabajista por lo cual trataré que tenga la misma pero con una posición más cómoda, la única diferencia será que en vez de 110° consideraré 105° por que con esta inclinación no es necesario contar con ningún otro tipo de apoyo más que el del asiento.

Analizando esta posición lo primero a diseñar fue la silla ya que es el accesorio primordial para el contrabajista y lo que lo distingue del resto de los instrumentistas, por lo tanto debe poseer características que satisfagan sus necesidades particulares. Una vez diseñada la silla, el atril y la base para el contrabajo siguieron sus características formales para lograr un puesto de trabajo totalmente integrado.

Desde el inicio diseñé todos los elementos del puesto de trabajo conjuntamente pero para efectos de explicar claramente el concepto comenzaré por describir primero la silla, después el atril para finalizar con la base para el contrabajo.



Imagen 23
Contrabajista



Imagen 24
Puesto de trabajo

SILLA

En base a los requerimientos de la silla la característica más sobresaliente será la inclinación que deberá tener el asiento para poderse ajustar a la posición del usuario. Los elementos principales que conforman la silla son:

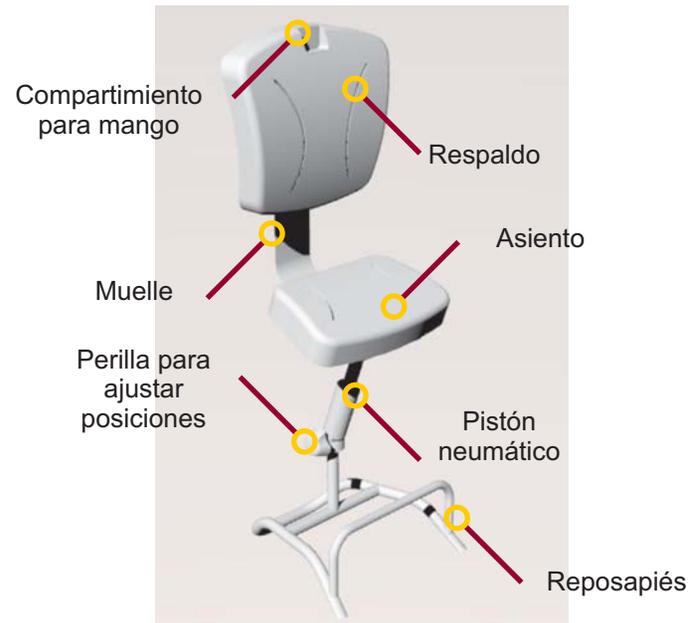


Imagen 25

Una vez que diseñé la silla de acuerdo a los requerimientos realicé un simulador para comprobar aspectos ergonómicos, antropométricos y funcionales. A continuación presentaré el simulador acompañado de algunas imágenes explicando como cumplió ésta con los requerimientos del proyecto.

SIMULADOR

El simulador tiene como objetivo mostrar al usuario interactuando con la silla así como las dos posiciones que el mismo puede adoptar por medio del mecanismo de giro. Las posturas cruciales para el diseño de la silla fueron dos: la postura para tocar el contrabajo y la postura de descanso, las cuales explicaré en las siguientes páginas.

El usuario que utilice pertenece al percentil 95. Este usuario mide 1.76 m.



POSICIONES DE LA SILLA

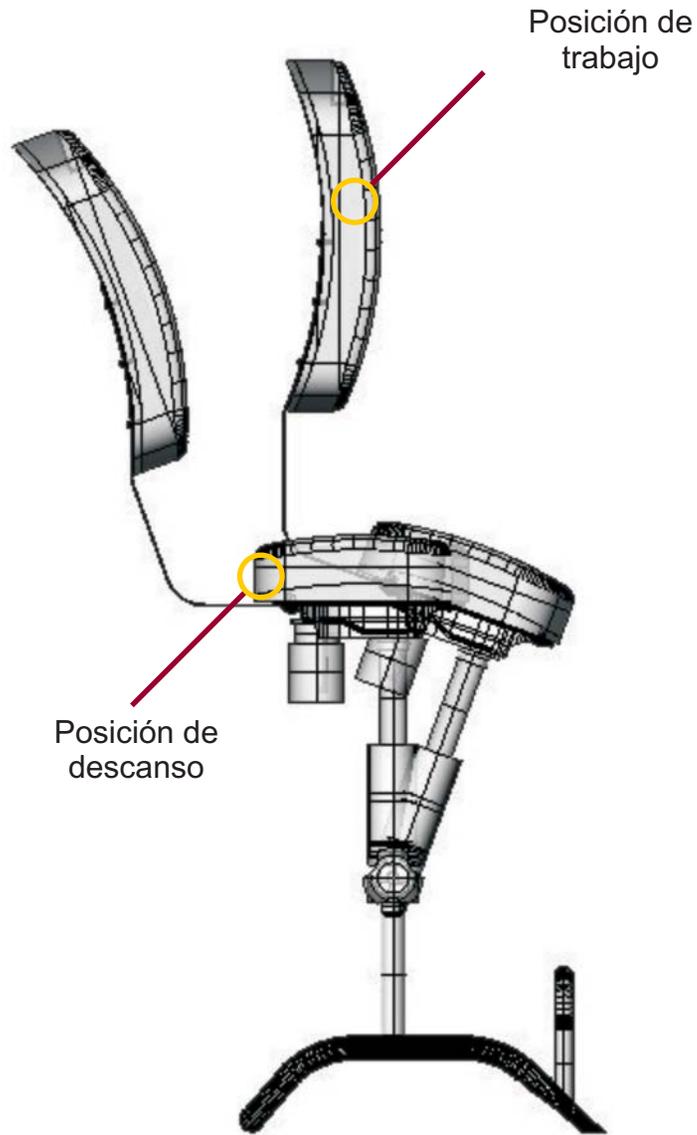


Imagen 26



Imagen 27
Posición de descanso



Imagen 28
Posición de trabajo



MECANISMO DE GIRO

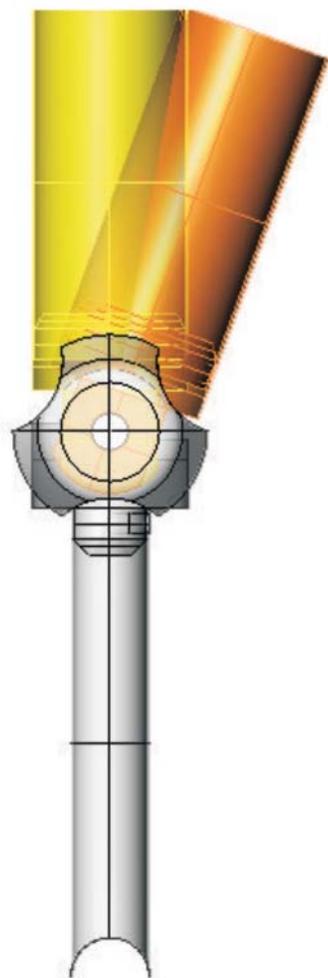


Imagen 29
Mecanismo de giro

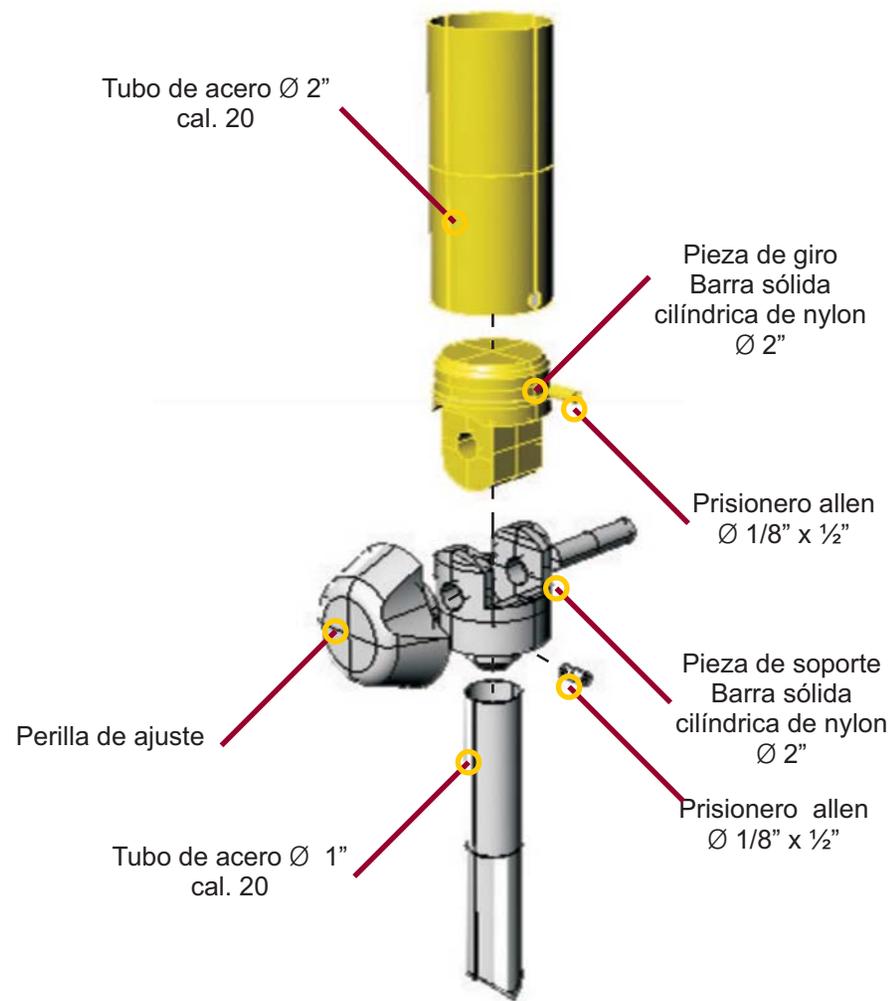


Imagen 30
Mecanismo de giro

El mecanismo de giro permite al usuario tomar las dos posiciones, la de trabajo y la de descanso con tan sólo reclinarsse hacia atrás o hacia adelante y apretar la perilla.



POSTURA PARA TOCAR EL CONTRABAJO

El usuario adopta el 95% del tiempo la postura para tocar el instrumento. Esta postura requiere que el contrabajista incline las piernas en un ángulo de 110° para colocar entre ellas el instrumento. A diferencia de la silla con la que cuentan en la actualidad con el diseño que realicé se ocupa el respaldo ya que al tener un asiento más corto que los comunes, el usuario puede colocar el instrumento en sus piernas en el espacio sobrante.

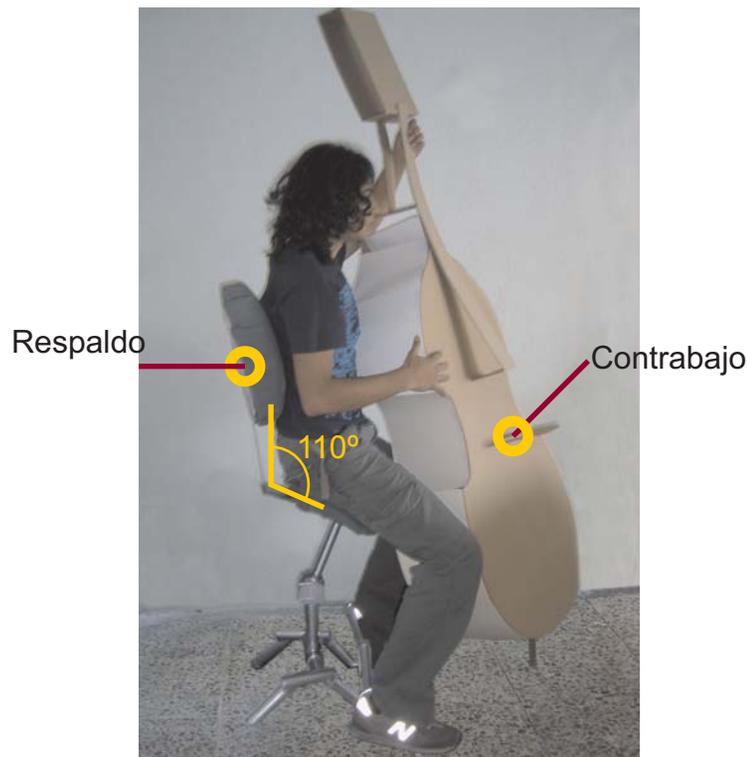


Imagen 31
Usuario en posición de trabajo

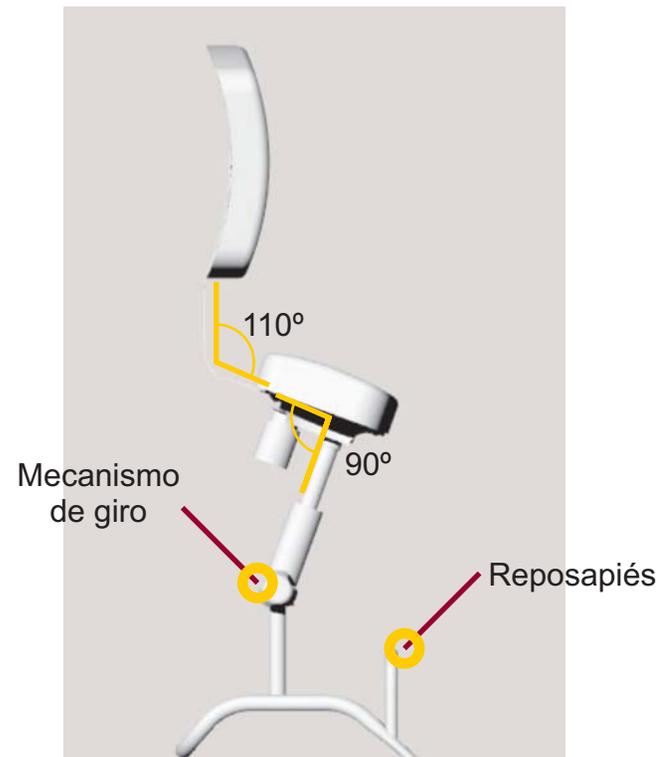


Imagen 32
Especificaciones del simulador



Imagen 33

En esta fotografía se puede apreciar la inclinación del asiento respecto al respaldo.



Imagen 34

En esta perspectiva se observa el mecanismo necesario para que la silla se incline en las dos posiciones deseadas.



Imagen 35

La silla cuenta también con un reposapiés el cual es fundamental para lograr la posición de descanso.

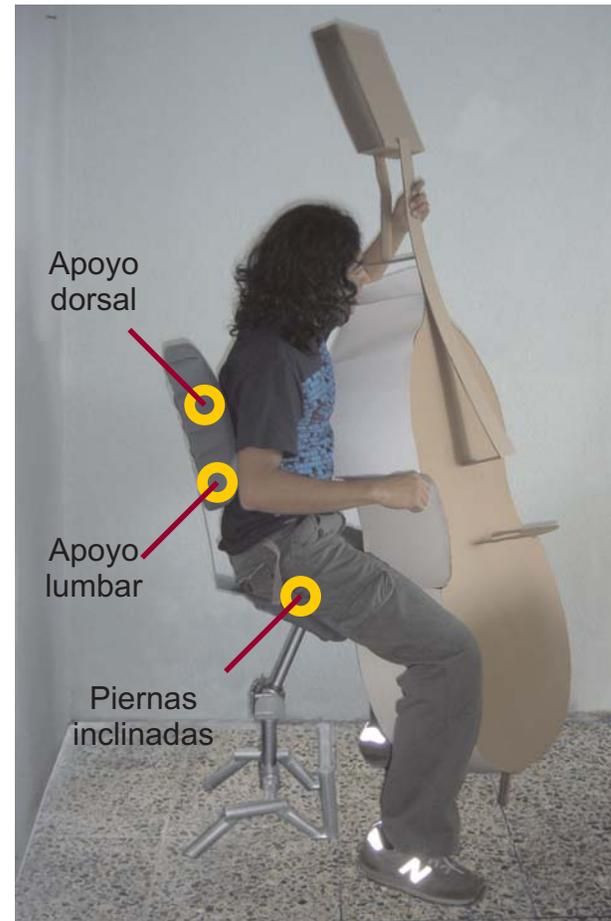


Imagen 36

El usuario logra mantener las piernas inclinadas además de apoyarse en el respaldo.



Imagen 37

La distancia del asiento al respaldo es la necesaria para proveer soporte lumbar y dorsal al contrabajista.



Imagen 38

Al observar al usuario de frente la silla es imperceptible por el tamaño del instrumento

POSTURA DE DESCANSO

La otra postura que necesitan los contrabajistas es la de descanso ya que estar en una sola posición repetidamente puede ocasionar traumas acumulativos. En los momentos en que el contrabajista descansa puede adoptar esta posición, cabe señalar que la misma es secundaria ya que como expliqué anteriormente la mayor parte del tiempo se encuentra tocando el instrumento.

La diferencia entre estas dos posturas es la inclinación del asiento y del respaldo. Para tocar el instrumento el asiento se inclina mientras que para la posición de descanso el asiento gira quedando en la posición de las sillas convencionales.

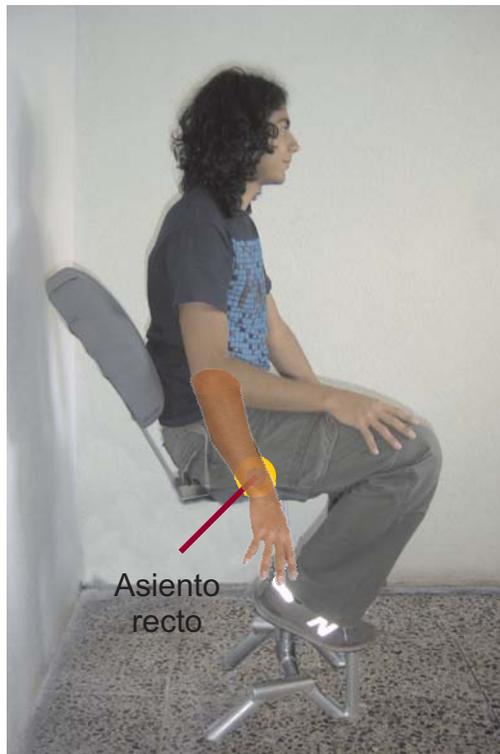


Imagen 39

Usuario en posición de descanso tocando el mecanismo de rotación



Imagen 40

Especificaciones del simulador





Imagen 41

Al girar el eje, además de girar el asiento también lo hace el respaldo.



Imagen 42

Al colocarse en esta posición el respaldo se encuentra en su posición extrema lo cual no permite que el usuario se recargue en él.



Imagen 42
Perspectiva de la silla.

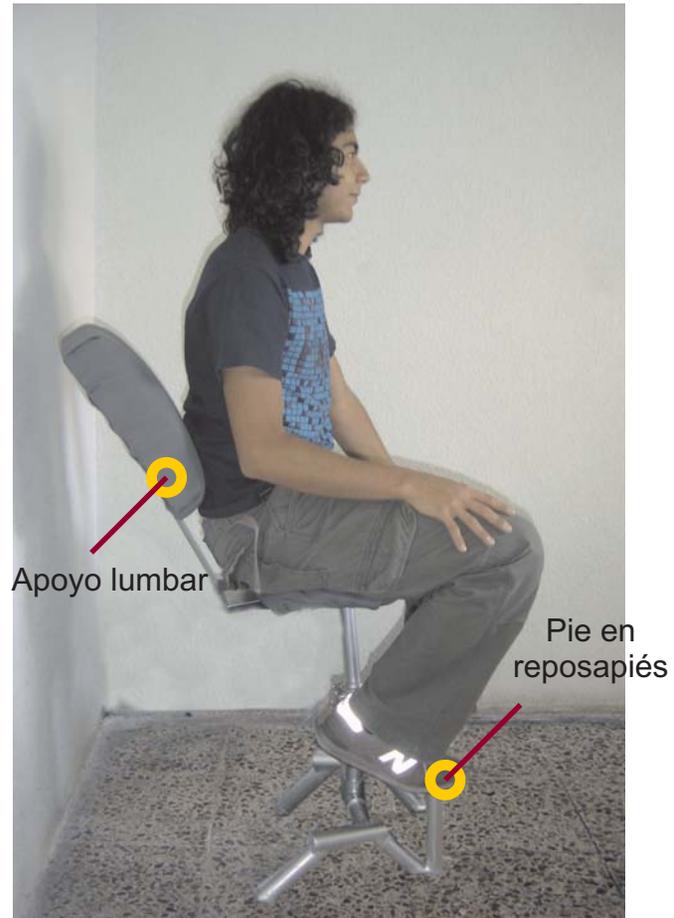


Imagen 43

Al colocar al usuario sin el instrumento se observa como cuenta con apoyo lumbar del respaldo.



Pies
apoyados en
el suelo

Imagen 44

Aún en la posición de descanso el usuario puede recargar los pies en el suelo.



Pie en
reposapiés

Imagen 43

Mientras está esperando indicaciones el usuario puede descansar colocando sus pies en el reposapiés.

Una vez realizado el simulador las conclusiones a las que llegué son:

- La inclinación del asiento que tiene el simulador es de 20° respecto a la vertical. Coloqué esta inclinación ya que es la que tienen los contrabajistas en la actualidad pero la misma puede provocar demasiado esfuerzo en las piernas para mantener el equilibrio.
- Las dos posiciones que propusé son fundamentales para el usuario pero la que tiene mayor prioridad es la de trabajo es decir cuando se encuentra tocando el contrabajo.
- Al adoptar la posición de trabajo el usuario cuenta con apoyo dorsal y lumbar pero en la posición de descanso el usuario no tiene apoyo dorsal. Este problema no es de vital importancia ya que el 95 % del tiempo si tiene el apoyo.
- Con el diseño realizado los omoplatos se ven impedidos de realizar un movimiento libre como el que se requiere para tocar el contrabajo con el arco.
- Es fundamental que el mecanismo de giro tenga algunos topes los cuales limitan el movimiento de la silla.

Al realizar el simulador encontré algunos aspectos a corregir y los cuales cambié en el diseño final, éstos son:

- El asiento tiene una inclinación de 15° la cual es recomendada por algunos beneficios que ofrece, los cuales nombré anteriormente.
- Reduje el respaldo de tamaño.
- Liberé la zona de los omoplatos quitando una parte del respaldo.
- Diseñé el mecanismo de giro con otras variantes ya que era necesario que tuviera topes para detener el movimiento.
- Fue necesario rediseñar la estructura inferior de la silla al no tener esta la estabilidad necesaria para los esfuerzos que realiza el usuario. Con el diseño final el tubo vertical cuenta con tres apoyos en lugar de uno.



A continuación describiré los elementos que componen el diseño final de la silla. Para una mejor comprensión técnica de la misma se puede consultar el plano 3/37 el cual se encuentra ubicado en la parte final de este apartado.

Como primer elemento se encuentra el respaldo, este se compone de una base de triplay curvado de 9 mm , espuma de poliuretano densidad 19 kg/m^3 y la tela para recubrir estas dos. La tela que elegí está compuesta por algodón (63%) y lino (37%), con un acabado en teflón. En la parte superior, el respaldo cuenta con un compartimiento para alojar el mango del contrabajo el cual describiré posteriormente.

La base del respaldo, cuenta con barrenos a los cuales va atornillado el muelle por medio de tornillos galvanizados. El muelle del respaldo es de lámina de acero cal. 16, esta lámina a su vez esta atornillada con la base del asiento. La base de asiento cuenta con tuercas T para madera.

El asiento está compuesto por diversas partes. Como base del asiento coloqué una base de triplay de 9 mm, esta base cuenta con tuercas T para madera; a la misma entran tornillos para fijarlo con el muelle y con el mecanismo de ajuste de alturas. Adherida al triplay se encuentra espuma de poliuretano; para lograr el relieve necesario para un asiento éste se compone de 4 partes : asiento a, espuma de poliuretano 17 kg/m^3 ; asiento b y c, espuma de poliuretano densidad 24 kg/m^3 ; asiento d, aglutinado 60 kg. La espuma, el aglutinado y el triplay se encuentran recubiertos de la tela especificada.

El mecanismo de ajuste de alturas consiste en una pieza de acero troquelada cal. 10 ; a esta pieza se agrega la palanca para ajustar alturas. A su vez en este mecanismo va enroscado el pistón. Con el ajuste de alturas logré que los usuarios de percentil 5 a 95 pudieran acomodar la altura de la silla de acuerdo a sus necesidades.



Imagen 44
Perspectiva de la silla



Imagen 45
Silla en posición de descanso

El pistón neumático tiene la función de regular las alturas del asiento y del respaldo al mismo tiempo. El pistón se encuentra colocado en un soporte fabricado en tubo de acero $\varnothing 2''$ cal. 20 y el cual se encuentra atornillado a su vez a la pieza de giro por medio de dos tornillos prisioneros.

El mecanismo de giro es una barra sólida cilíndrica de nylon la cual está maquinada. Esta pieza de giro entra dentro del mecanismo de giro y de esta manera se consiguen las dos posiciones necesarias para el usuario. Una vez que estas dos piezas están colocadas en su lugar, se aseguran por medio de un tornillo cabeza de gota el cual va enroscado en una perilla. El mecanismo de giro se atornilla al tubo vertical por medio de dos tornillos prisioneros.

El tubo vertical está a su vez soldado a un tubo rectangular de $1'' \times 2''$ cal. 20. Al mismo tiempo el tubo vertical se une a dos tubos inclinados los cuales proveen el apoyo necesario para soportar los movimientos del usuario, estos tubos inclinados tienen un diámetro de $2''$ cal. 20.

A los tubos inclinados se encuentran soldados tres tubos más cuya medida es también $\varnothing 1''$ cal. 20. El reposapiés se suelda a estos tubos inclinados y en sus extremos tiene tapones.

La silla cuenta con cuatro niveladores atornillados a tapas fabricadas en lámina de acero cal. 20, a su vez éstas se encuentran soldadas a los tubos inclinados.



VISTAS GENERALES SILLA

Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



Vista posterior

ATRIL

Para el diseño del atril no tuve con ninguna restricción tan sobresaliente como en el caso de la silla, por lo tanto únicamente seguí los requerimientos así como los elementos formales de la misma para que el puesto de trabajo fuera una familia formal.

Al igual que en el caso de la silla comenzaré por describir los elementos que componen el atril en forma descendente. Se puede consultar el plano técnico 29/37 correspondiente a esta descripción en la sección final de este apartado.

La base para colocar las partituras está fabricada en lámina de acero cal. 16 y recubierta por pintura electroestática ; esta base cuenta con el tamaño requerido para alojar el libro de la OFUNAM.

La base para las partituras se encuentra soldada a un sustento, éste es de lámina de acero cal. 20 la cual está doblada; a su vez este sustento se encuentra atornillado al tubo de ajuste el cual es un tubo de acero $\varnothing 1/2$ " cal. 20. El tubo de ajuste entra dentro de un tubo receptor de $\varnothing 3/4$ " cal. 16. Este tubo receptor está ranurado, por medio de él se ajustan las alturas del atril.

Al tubo receptor se encuentra soldada una tuerca hexagonal galvanizada $\varnothing 1/4$ " , dentro de estas tuerca se enrosca un tornillo hexagonal galvanizado $\varnothing 1/4$ " , el cual insertándolo dentro de las tuercas, permite que el tubo de ajuste quede firme cuando la altura se haya cambiado; para que este mecanismo quede fijo, al tornillo se le enrosca una perilla con la cual se asegura totalmente.

El tubo receptor está soldado a su vez en su parte baja a un tubo de acero rectangular de 1" x 2" cal. 20. Al mismo tiempo el tubo receptor esta soldado a dos tubos inclinados de $\varnothing 1$ " cal. 20. A estos tubos inclinados están soldados cuatro más del mismo diámetro y calibre con los que se estructura toda la base.

El tubo rectangular tiene un barreno oval en el cual entra la pica del contrabajo.



Imagen 46
Atril



Imagen 47
Atril con partituras

ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL ATRIL

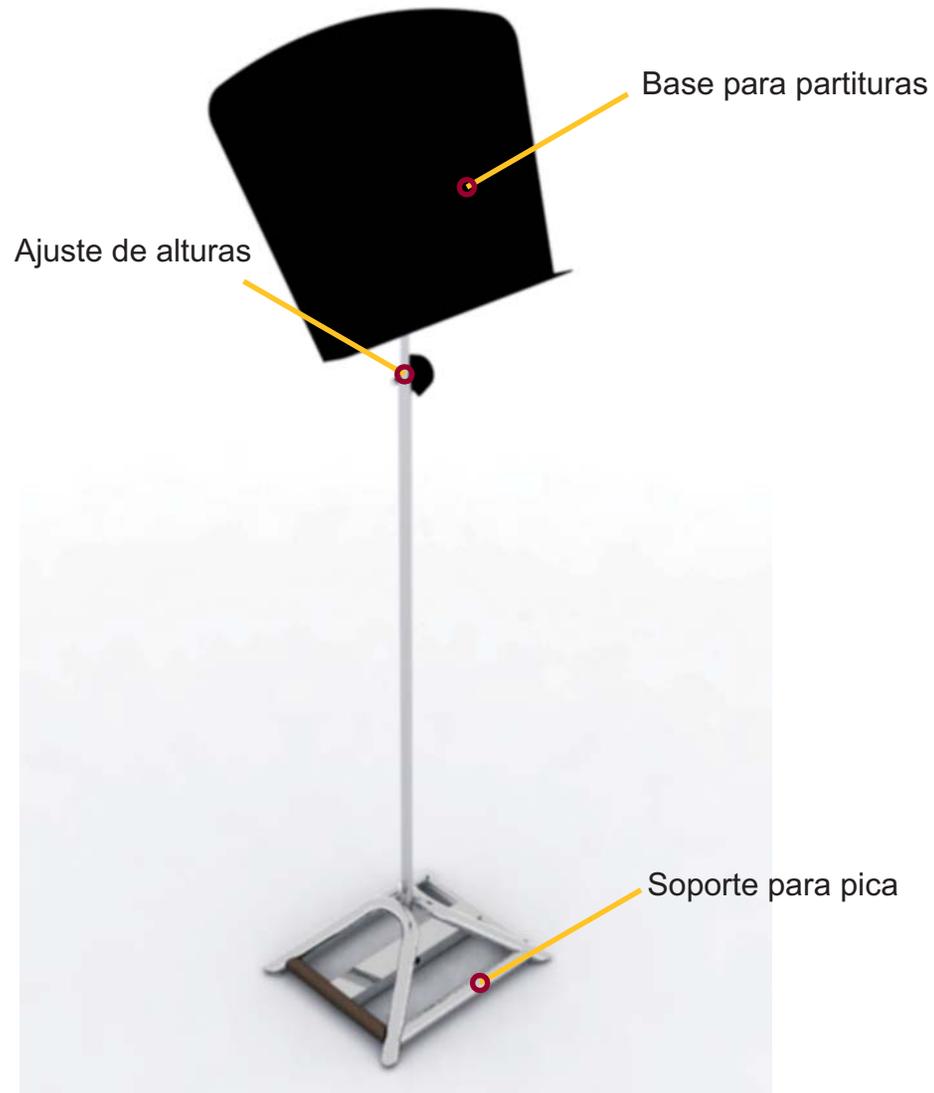


Imagen 48
Perspectiva del atril



VISTAS GENERALES ATRIL

Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha

BASE PARA CONTRABAJO

A fin de no diseñar una base para contrabajo que ocupase el poco espacio restante que sobraba en la Sala, pensé que la silla y el atril podrían funcionar como sostén del instrumento.

Las partes más importantes para sostener el contrabajo en los productos existentes que analicé son el mango y la pica debido a que respectivamente éstos constituyen los extremos superior e inferior del instrumento. Para el diseño de la base consideré los mismos puntos de referencia para lograr un equilibrio.

Recordando la investigación previamente realizada el contrabajo únicamente necesita una base cuando el instrumentista no está ocupándolo, por lo cual tuve la posibilidad de utilizar la silla y el atril completamente ya que en esos momentos el usuario no los utiliza.

Para sostener el mango pensé en ocupar la parte del respaldo de la silla y para colocar el mismo era necesario un elemento que se ajustara al mismo ya que si lo colocaba únicamente en el respaldo de la silla el instrumento correría el riesgo de resbalarse, por lo tanto la silla cuenta con un pequeño compartimiento en donde se puede colocar el mango sin riesgo a resbalarse (imagen 51). Este compartimiento tiene un recubrimiento de neopreno.

Para la parte baja, es decir la pica, se ocupa la base del atril, al estar retirada de la silla se puede ajustar a la altura del contrabajo inclinado. El tubo rectangular que se encuentra en la parte inferior del atril cuenta con un barreno diseñado específicamente para que la pica del instrumento entre en él.

Teniendo éstos dos puntos de apoyo el contrabajo se sostiene inclinado evitando ocupar espacio extra.



Imagen 49
Base para contrabajo



Imagen 50
Vista superior

ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA BASE PARA CONTRABAJO



Imagen 51
Perspectiva de base para contrabajo

VISTAS GENERALES BASE PARA CONTRABAJO

Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha

3.3 EL PUESTO DE TRABAJO Y EL USUARIO

Anteriormente expliqué los elementos del puesto de trabajo individualmente pero es necesario comprender como interacciona éste con el usuario por lo que a continuación coloqué algunas imágenes del usuario y el diseño final.

La imagen 52 es una perspectiva posterior del usuario y el puesto de trabajo mientras interpreta el instrumento. El usuario aquí representado pertenece al percentil 95. Como se observa el usuario tiene el atril a la altura de sus ojos por lo cual puede observar a la perfección las notas que se encuentra ejecutando. Le concedí prioridad a esta postura ya que el 95 % del tiempo el contrabajista se encuentra en posición sedente. En la imagen 53 se observa al usuario girando la perilla para realizar el cambio de posición de la silla.

Las imágenes 54 y 55 pertenecen al usuario con la silla en posición de descanso.

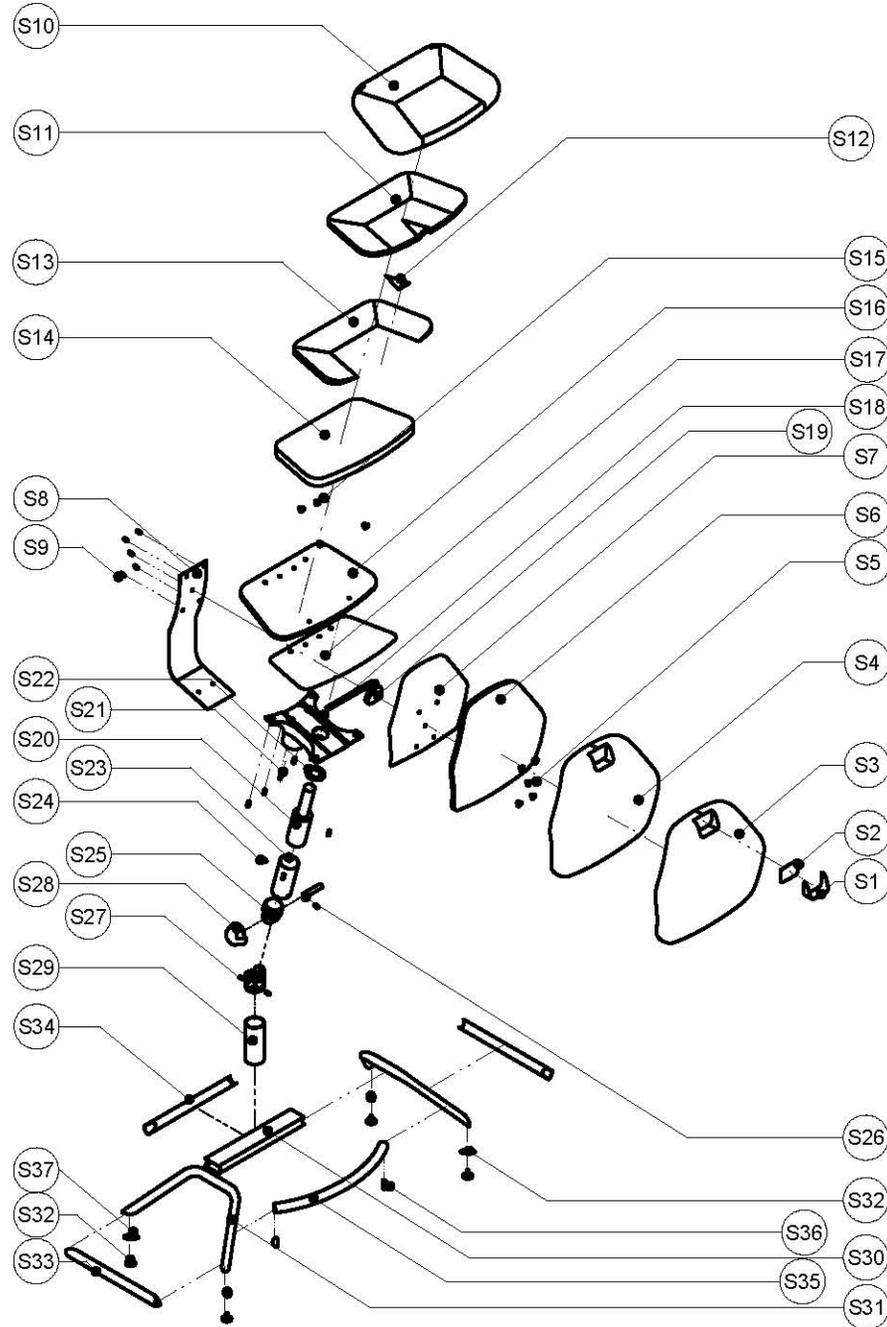
Por pequeños lapsos de tiempo, el usuario tiene que ponerse de pie lo que se puede apreciar con el maniquí en la imagen 56. En estos momentos el atril queda abajo respecto a la altura de la vista del usuario pero puede de igual manera hacer anotaciones sin ejercer posiciones tan extremas como las que tenía que ejercer con el atril con que cuentan en la actualidad.

La vista superior del usuario y el puesto de trabajo es la imagen 58 en donde se aprecia que el atril queda encima de la tarima y con ello no se ocupa el espacio de circulación que pueden utilizar los contrabajistas u otros de sus compañeros instrumentistas ya que para salir del escenario es forzoso pasar por este lugar al encontrarse muy cerca de uno de los dos accesos.

Los usuarios de la Sala Nezahualcóyotl son en su totalidad hombres pero para el diseño de este puesto de trabajo consideré a la mujer ya que existe la posibilidad de que la orquesta tenga en algún momento a este tipo de usuarios.

Finalmente la imagen 59 es una vista superior de los 8 contrabajistas para apreciar como se ven todos los puestos de trabajo en conjunto y es también una vista superior en donde se observa a estos ocho usuarios en relación al la totalidad del escenario de la Sala Nezahualcoyótl.



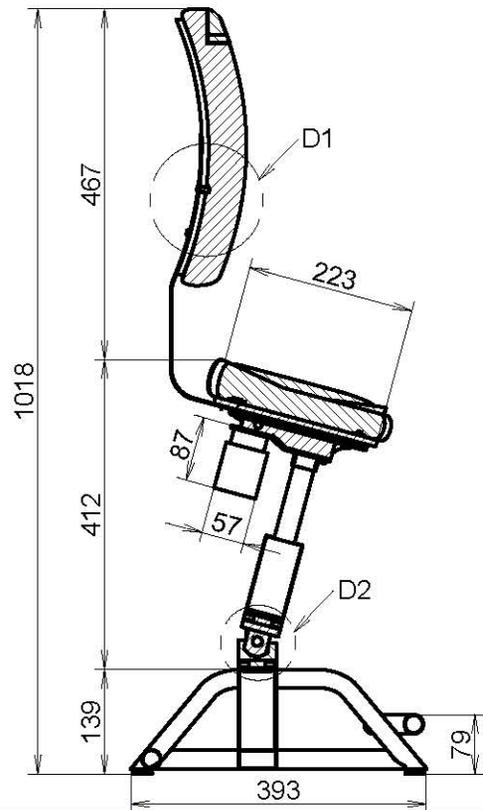


S37	NIVELADOR	4	NIVELADOR PLÁSTICO NEGRO BASE 1", LARGO 1", ROSCA 1/4"	ENROSCADA A TAPA
S36	GOMA REPOSAPIES	4	TAPÓN ESFÉRICO DE POLIETILENO 1"	INSERTADO A TUBO
S35	REPOSAPIES	1	TUBO DE ACERO 1" CAL. 20	SOLDADO A TUBO
S34	AS POSTERIOR	1	TUBO DE ACERO 1" CAL. 20	SOLDADO A TUBO
S33	AS UNION	2	TUBO DE ACERO 1" CAL. 20	SOLDADO A TUBO
S32	TAPA AS	4	LÁMINA DE ACERO CAL. 20	SOLDADA A TUBO
S31	AS INCLINADA	2	TUBO DE ACERO 1" CAL. 20	SOLDADO A TUBO HORIZONTAL
S30	TS HORIZONTAL	1	TUBO RECTANGULAR DE ACERO 1" X 2" CAL. 20	SOLDADO A TUBO VERTICAL
S29	TS VERTICAL	1	TUBO DE ACERO 2"	ATORNILLADO A MECANISMO
S28	PERILLA	1	NIVELADOR ESTRELLA 1/2"	ENROSCADO A TORNILLO
S27	MECANISMO DE GIRO	1	BARRA SÓLIDA CILÍNDRICA DE NYLON	ATORNILLADA A TUBO VERTICAL
S26	TORNILLO S3	1	TORNILLO CABEZA REDONDA RANURADA 1/2" L 2 1/2"	EJE DEL MECANISMO DE GIRO
S25	PIEZA DE GIRO	1	BARRA SÓLIDA CILÍNDRICA NYLON 2"	ATORNILLADA A BASE
S24	PRISIONERO	4	PRISIONERO ALLEN 1/8" L 1/2"	ENROSCADO A BASE
S23	BASE PISTÓN	1	TUBO DE ACERO 2"	ATORNILLADO A PIEZA DE GIRO
S22	TAPA PISTÓN	1	LÁMINA DE ACERO CAL. 20	SOLDADA A BASE
S21	TORNILLO S2	2	TORNILLO CABEZA REDONDA RANURADA 5/16" L 5/8"	ATORNILLADO A TUERCA T
S20	PISTÓN	1	PISTÓN NEUMÁTICO	ENROSCADO A MECANISMO
S19	MANIJA	1	BASE DE POLIPROPILENO	SOLDADA A MECANISMO
S18	MECANISMO ALTURAS	1	LÁMINA DE ACERO CAL. 10	ATORNILLADA A BASE
S17	FORRO SA	1	RAYÓN NEGRO	PEGADO A TELA Y MADERA
S16	BASE ASIENTO	1	TRIPLAY NACIONAL PINO 19 mm	ATORNILLADA A MECANISMO
S15	TUERCA S2	2	TUERCA T 5/16"	ATORNILLADA A BASE A
S14	ASIENTO D	1	AGLUTINADO 60 kg	PEGADO A BASE
S13	ASIENTO C	1	ESPUMA DE POLIURETANO 24 kg/m3	PEGADA A ESPUMA
S12	ASIENTO B	1	ESPUMA DE POLIURETANO 24 kg/m3	PEGADA A ESPUMA
S11	ASIENTO A	1	ESPUMA DE POLIURETANO 17 kg/m3	PEGADA A ESPUMA
S10	TELA ASIENTO	1	63% ALGODÓN 37% LINO CON TEFLÓN	PEGADA A ASIENTO
S9	TORNILLO S1	5	TORNILLO CABEZA REDONDA RANURADA 1/4" L 1/2"	ATORNILLADO A TUERCA T
S8	MUELLE	1	LÁMINA DE ACERO CAL. 16	ATORNILLADO A RESPALDO
S7	FORRO SR	1	RAYÓN NEGRO	PEGADO A TELA Y MADERA
S6	BASE RESPALDO	1	TRIPLAY NACIONAL PINO 9 mm	ATORNILLADA A MUELLE
S5	TUERCA S1	5	TUERCA T Ø1/4"	UNIDA A BASE
S4	RESPALDO	1	ESPUMA DE POLIURETANO DENSIDAD 19 Kg/m3	PEGADA A BASE
S3	TELA RESPALDO	1	63% ALGODÓN 37% LINO CON TEFLÓN	COSIDA A RESPALDO
S2	PROTECTOR B	1	LÁMINA DE NEOPRENO 1.5 mm	PEGADA A RESPALDO
S1	PROTECTOR A	1	LÁMINA DE NEOPRENO 1.5 mm	PEGADA A RESPALDO

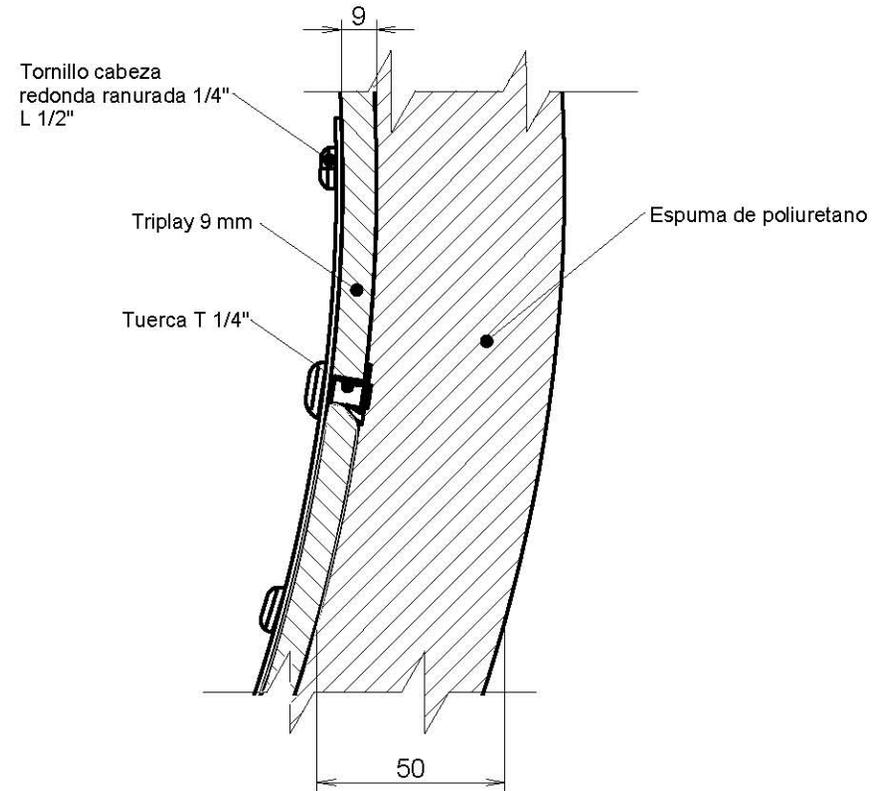
CLAVE	NOMBRE	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES
LISTA MAESTRA DE PARTES				
GABRIELA ASCENCIO SAN PEDRO  DISEÑO INDUSTRIAL  FES ARAGÓN  UNAM				
EXPLOSIVA / SILLA				
Revisó:			A4	
Aprobó:			3 / 37	
ENERO 2008				



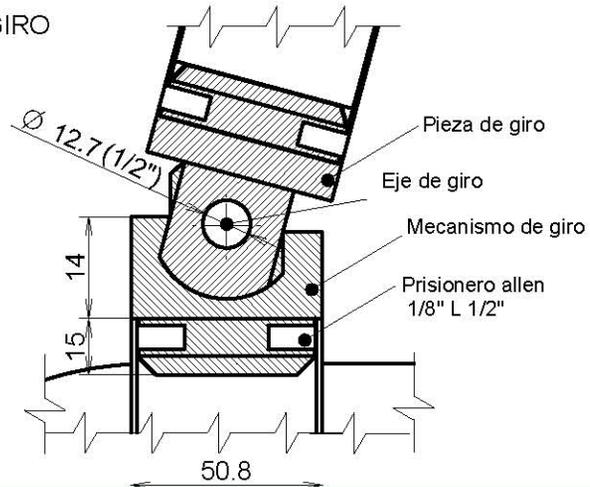
CORTE A-A
ESC. 1:10



DETALLE 1
UNION DE BASE Y MUELLE
ESC. 1:2



DETALLE 2
MECANISMO DE GIRO
ESC. 1:2



GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. INDICADA



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

CORTES Y DETALLES / SILLA

Revisó:

A4

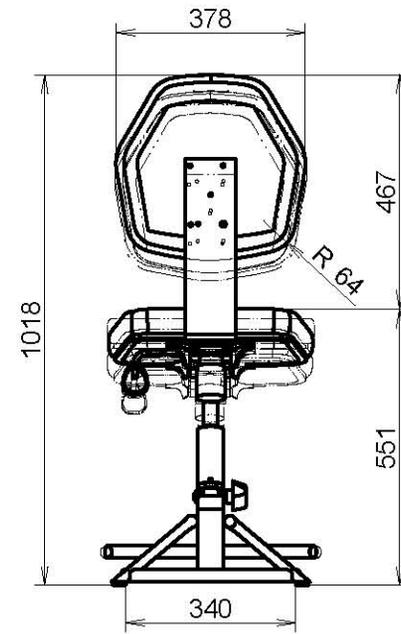
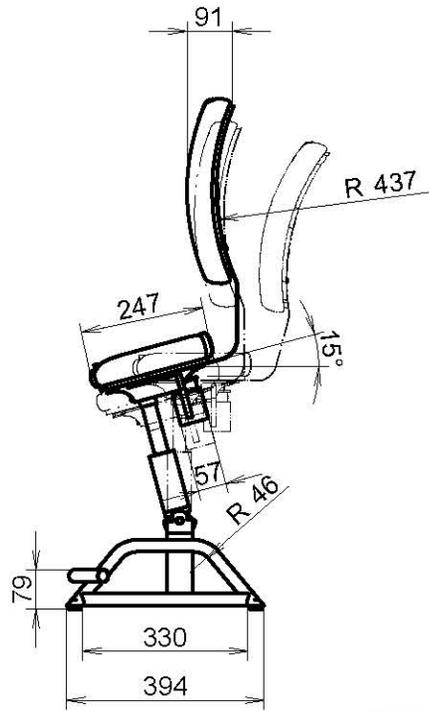
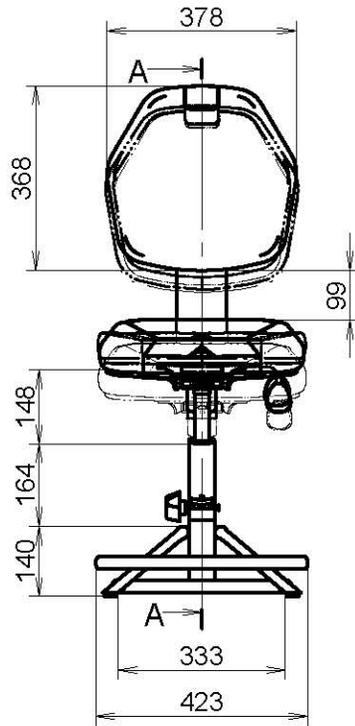
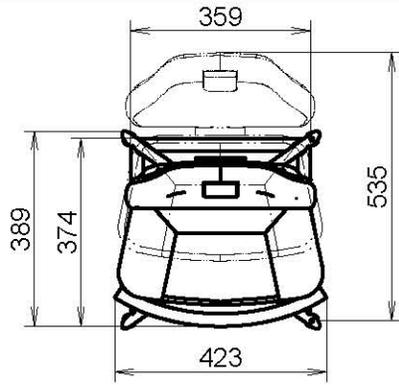
Acotación : mm

Aprobó:

2 / 37

ENERO 2008





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:15



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

VISTAS GENERALES SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

Revisó:

Aprobó:

A4

1 / 37



3.4 PLANOS TÉCNICOS

En las siguientes páginas se encuentran los planos técnicos. En primer lugar se encuentran colocados los planos de la silla, los cuales comprenden vistas generales, cortes, explosiva y despiece. Después de los planos de la silla se encuentran los del atril siguiendo el mismo orden.

En las vistas explosivas tanto de la silla como del atril describo cuestiones técnicas que no se ven a detalle en el concepto de diseño.





Imagen 59
Contrabajistas en relación al escenario.

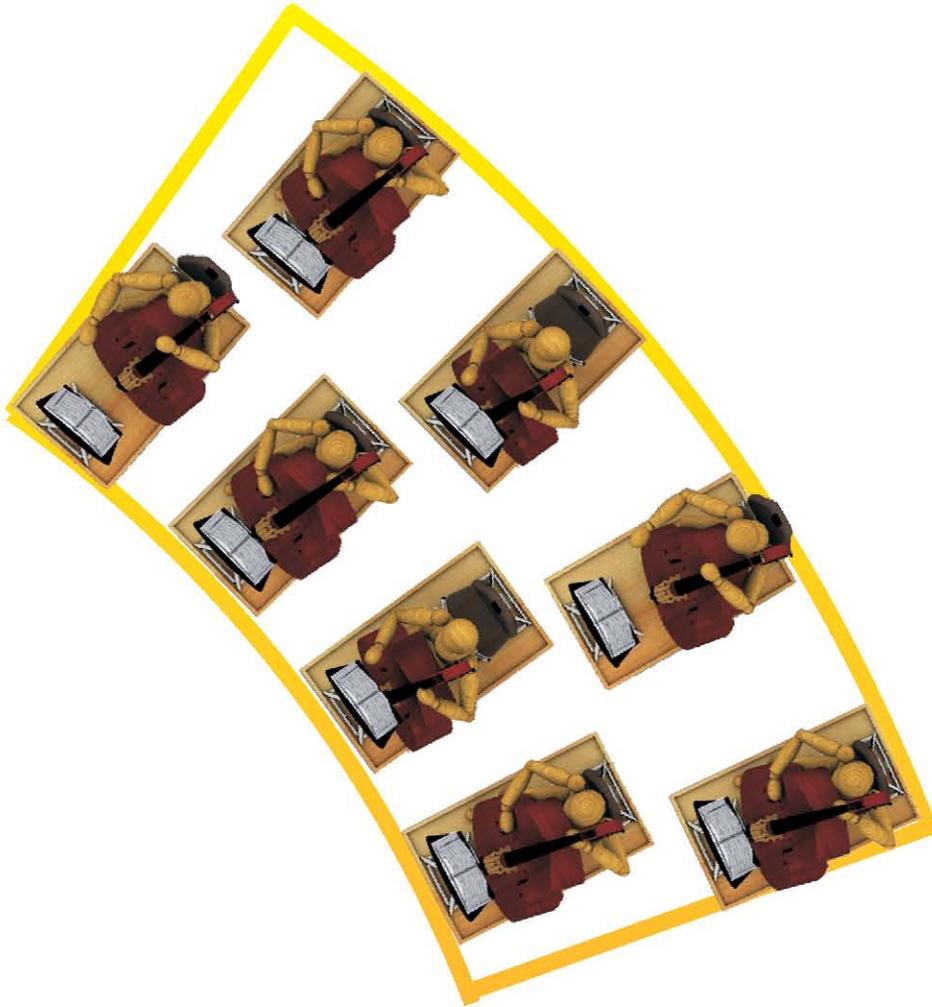


Imagen 58
Instrumentistas tocando y leyendo
partituras en su lugar de trabajo.

USUARIO DE PIE HACIENDO ANOTACIONES



Imagen 56
Contrabajista realizando anotaciones.



Imagen 57
El usuario sostiene con una mano el instrumento y con la otra realiza anotaciones.

VISTAS DEL USUARIO EN POSICIÓN DE DESCANSO



USUARIO EN POSICIÓN DE DESCANSO

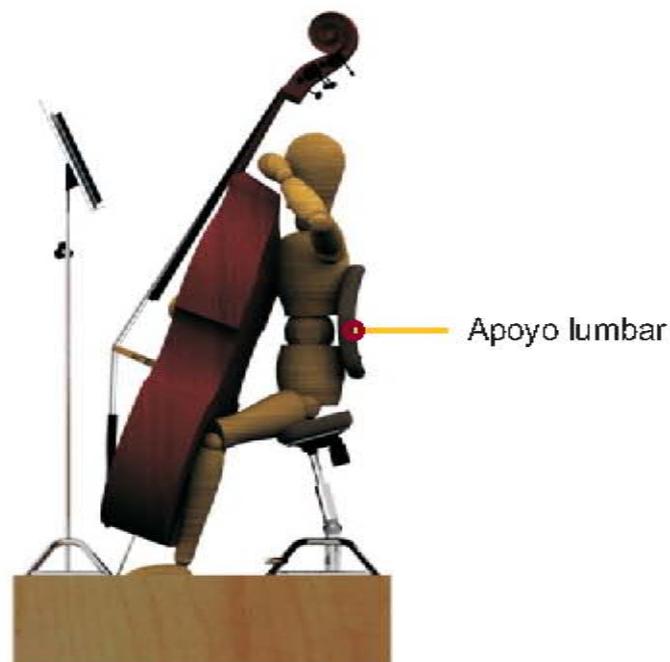


Imagen 54
Usuario con silla en posición de descanso.



Imagen 55
Perspectiva del usuario tomando con una mano el
contrabajo.

VISTAS GENERALES DEL USUARIO EN POSICIÓN SEDENTE INTERPRETANDO EL CONTRABAJO



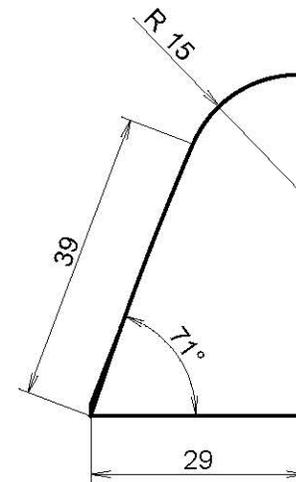
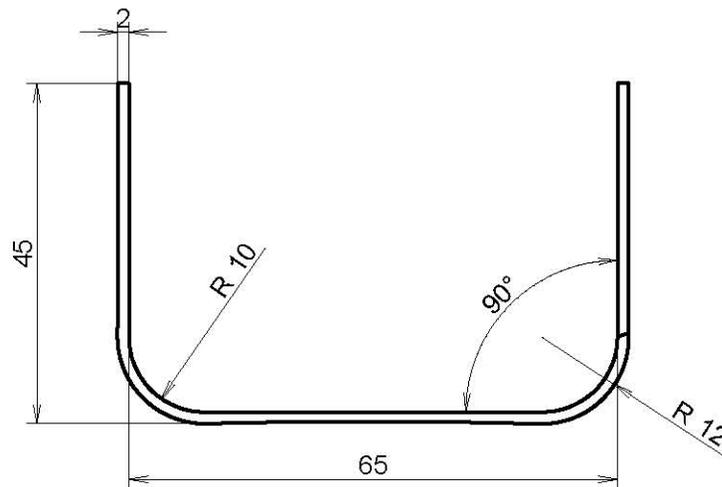
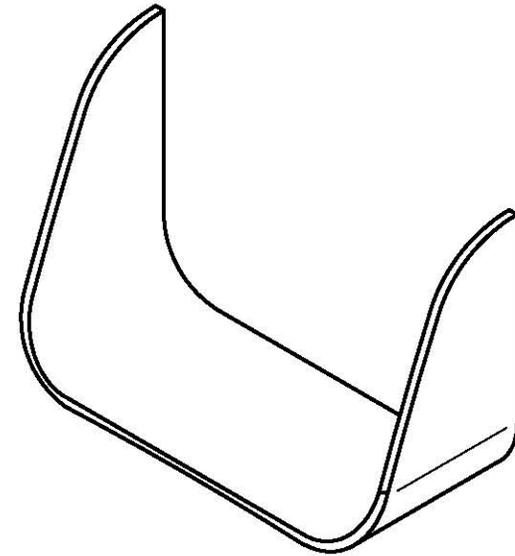
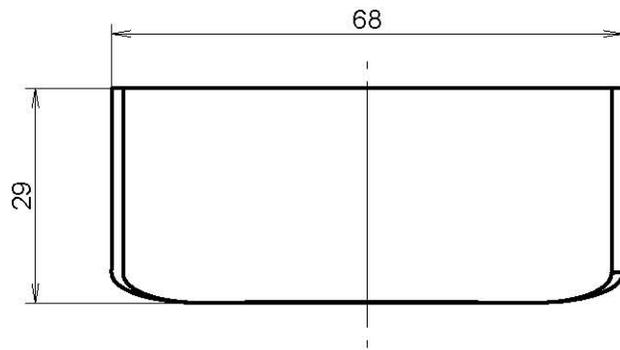
USUARIO EN POSICIÓN SEDENTE INTERPRETANDO EL CONTRABAJO



Imagen 52
Usuario tocando el contrabajo.



Imagen 53
Perspectiva del contrabajista ajustando la perilla.



GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:1



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S1 PROTECTOR A / DESPIECE SILLA



Revisó:

A4

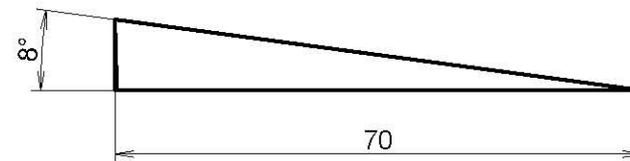
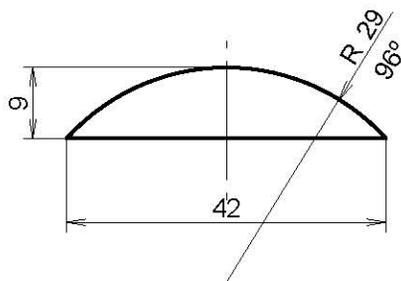
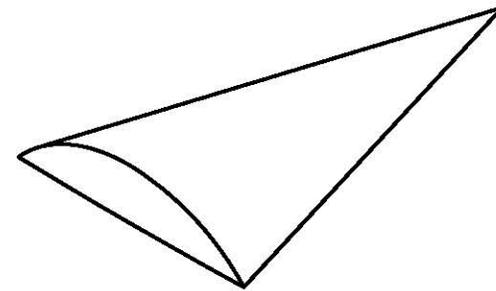
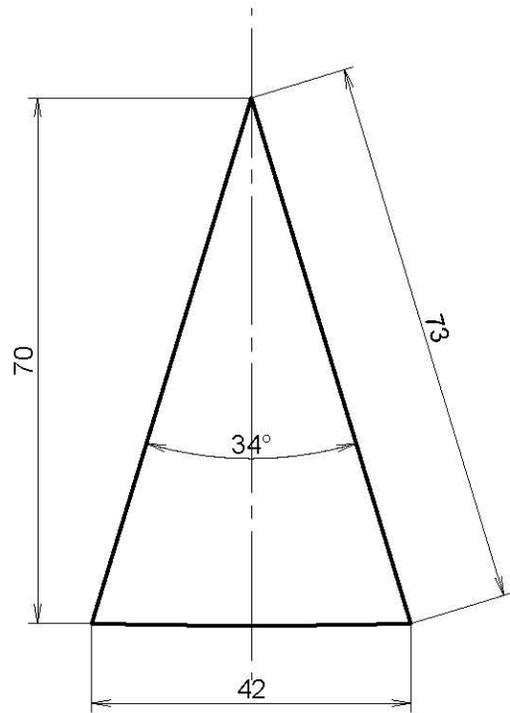
Acotación : mm

Aprobó:

4 / 37

ENERO 2008





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:1



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S12 ASIENTO B / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

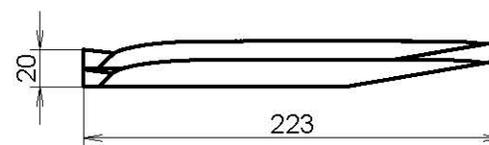
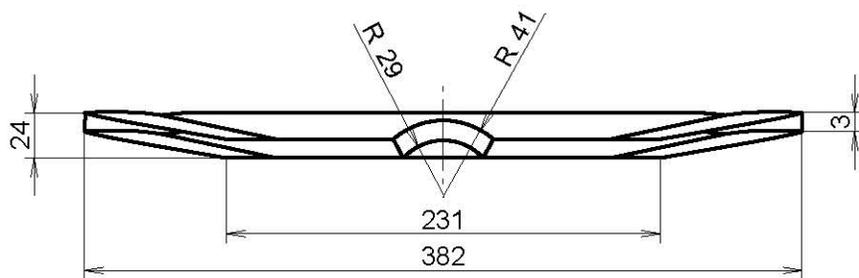
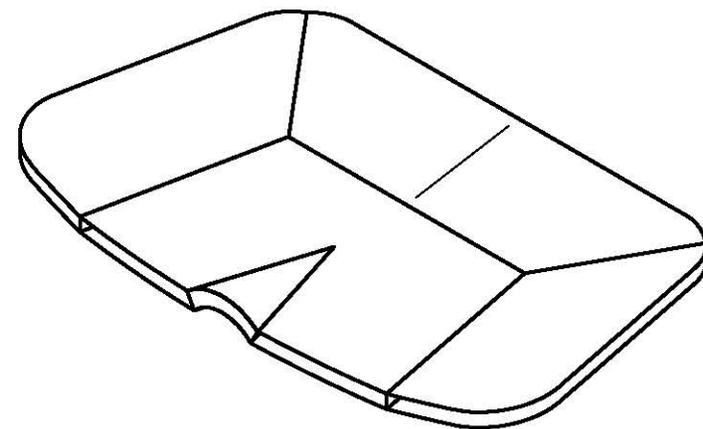
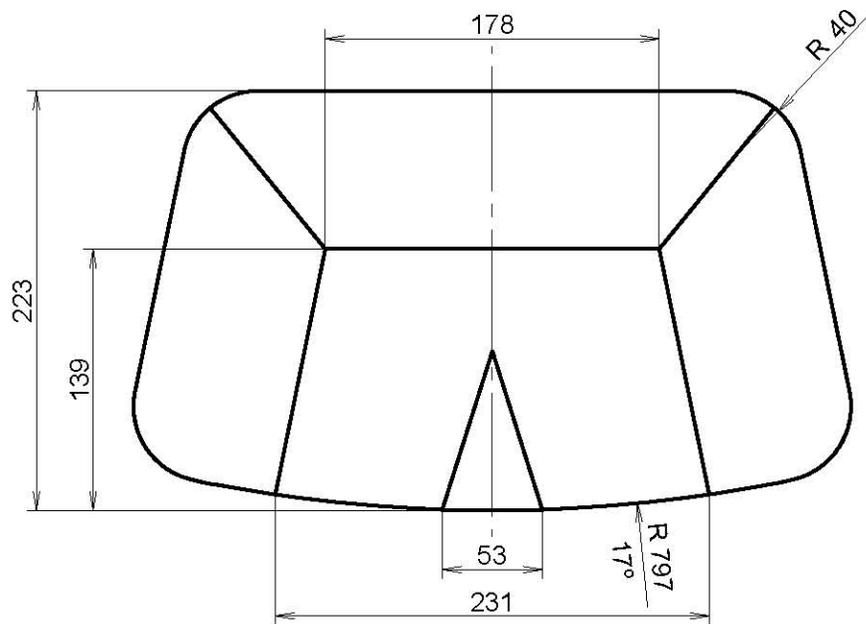
Revisó:

Aprobó:

A4

11 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:4



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S11 ASIENTO A / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

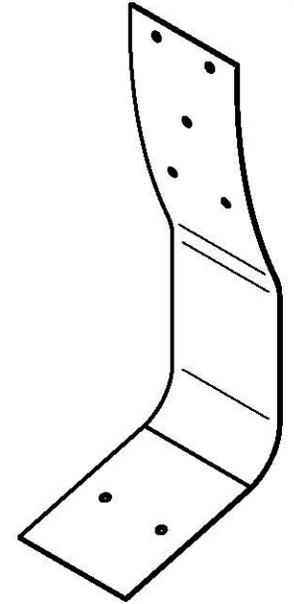
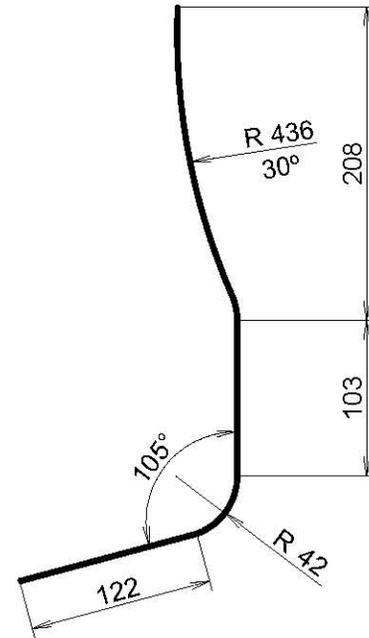
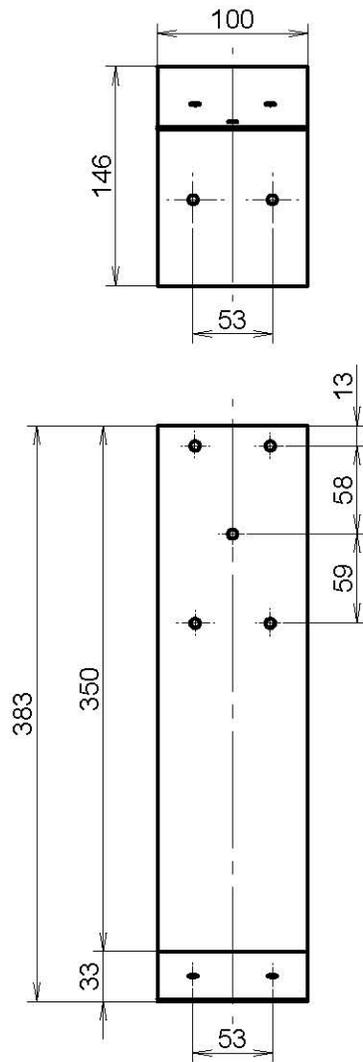
Revisó:

Aprobó:

A4

10 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:5



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S8 MUELLE / DESPIECE SILLA



Revisó:

A4

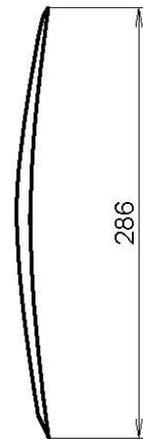
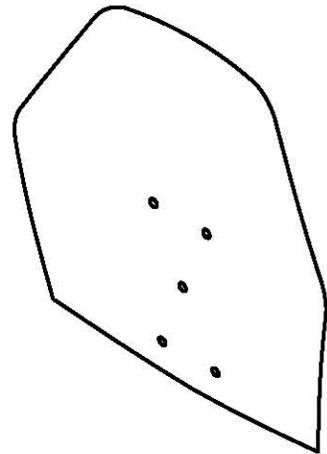
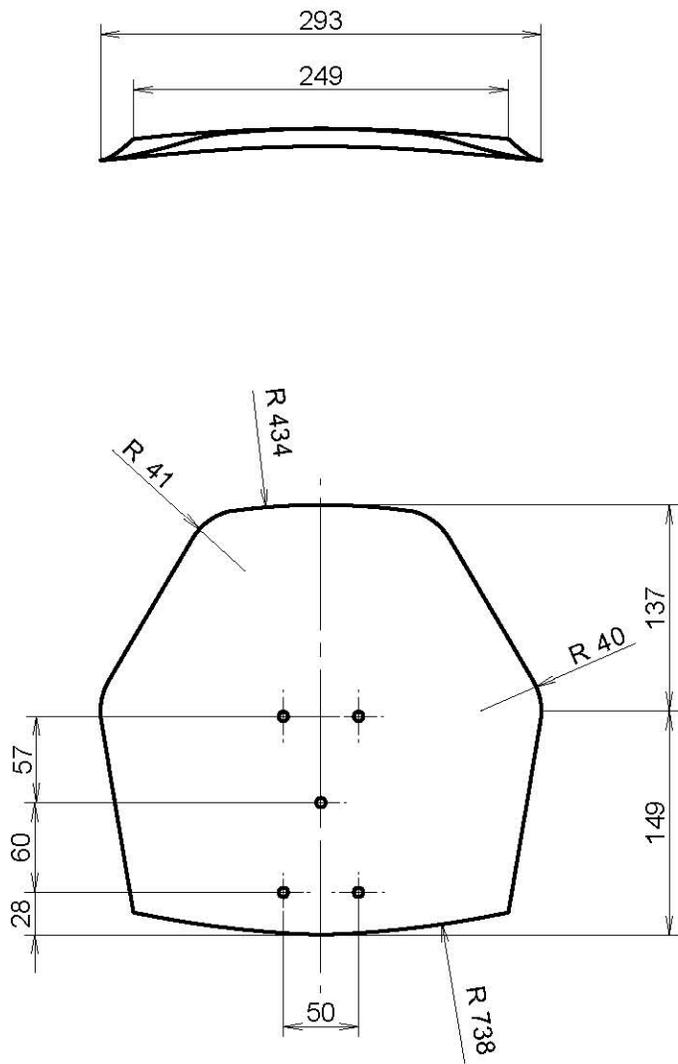
Acotación : mm

Aprobó:

9 / 37

ENERO 2008





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:5



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S7 FORRO SR / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

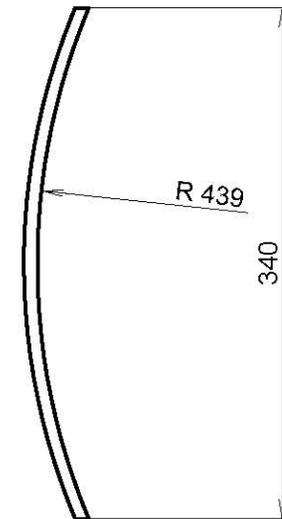
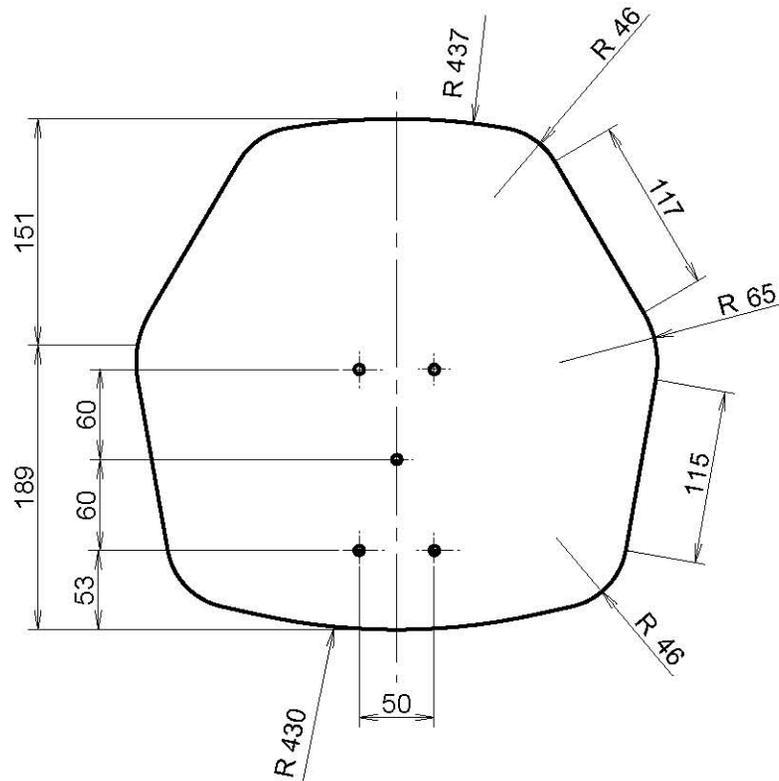
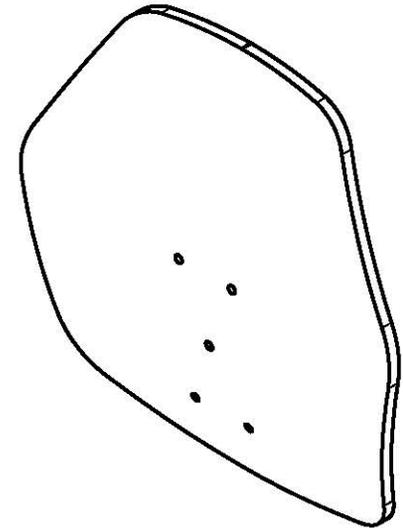
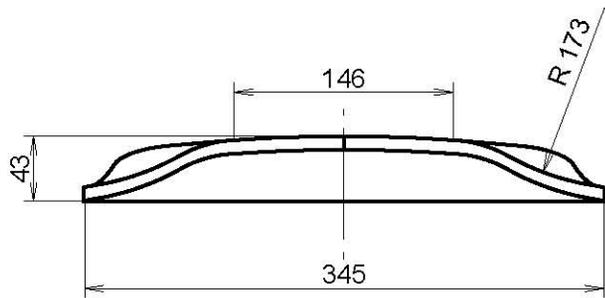
Revisó:

Aprobó:

A4

8 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM



Acotación : mm

ENERO 2008

S6 BASE RESPALDO / DESPIECE SILLA

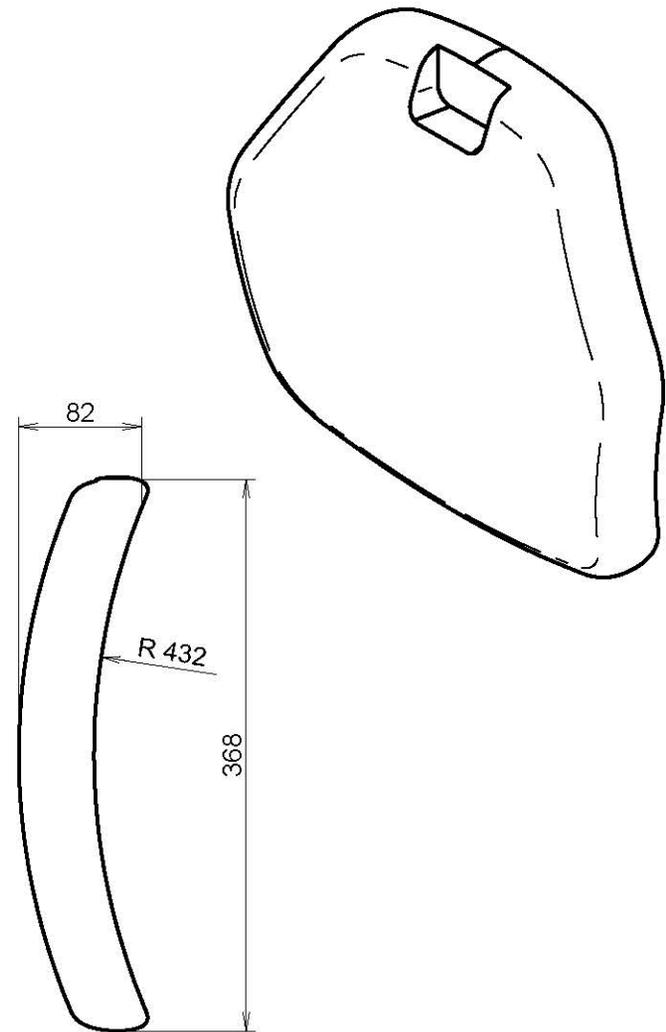
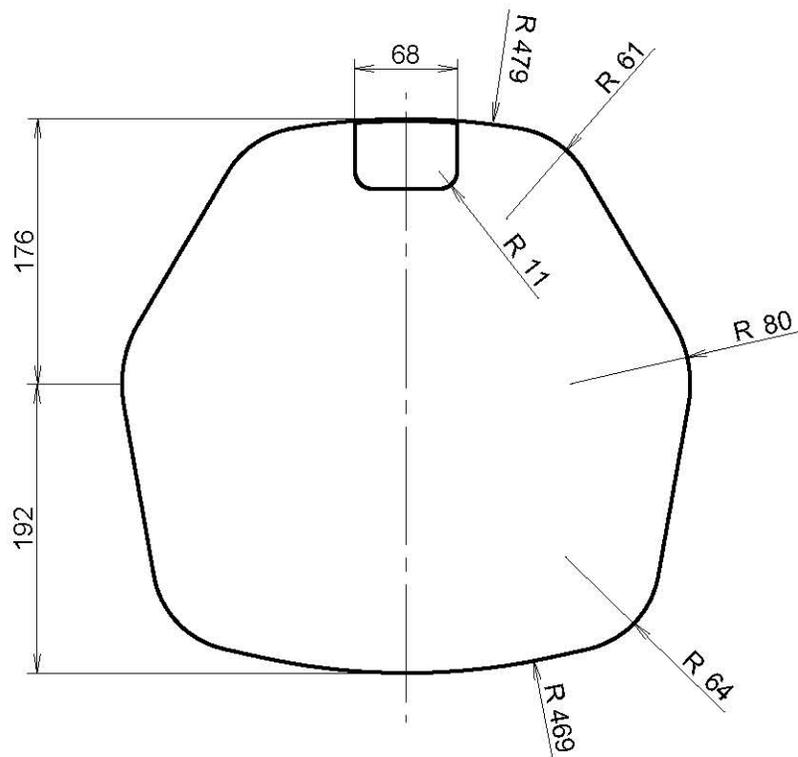
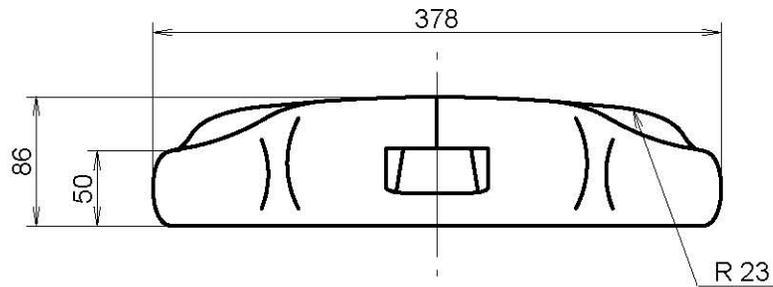
Revisó:

Aprobó:

A4

7 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:5



DISEÑO
INDUSTRIAL

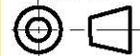


FES
ARAGÓN



UNAM

S4 RESPALDO/ DESPIECE SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

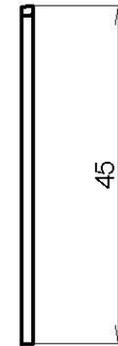
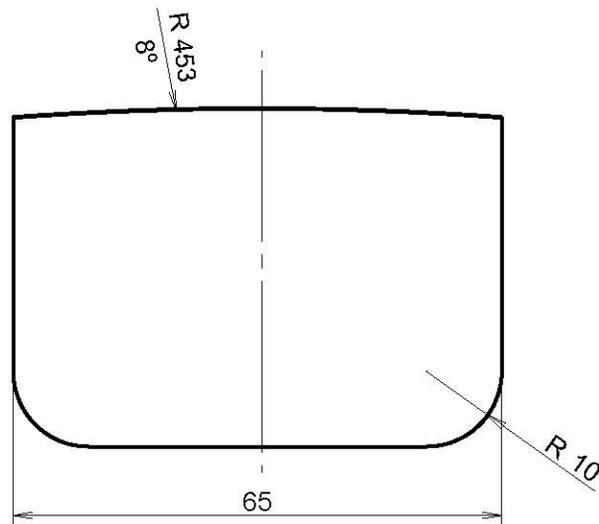
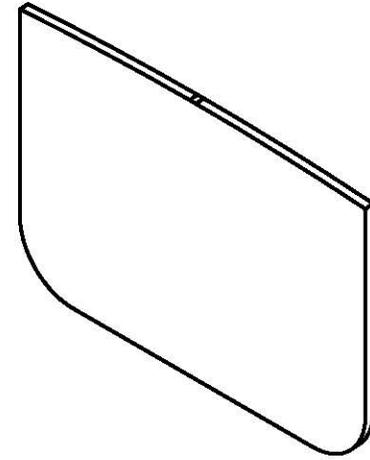
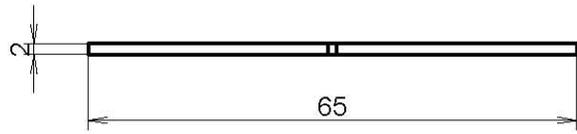
Revisó:

Aprobó:

A4

6 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1 : 1



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S2 PROTECTOR B / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

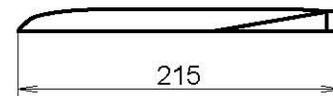
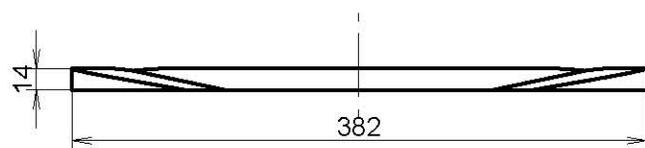
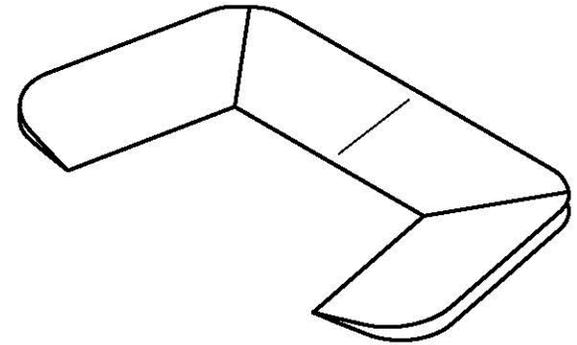
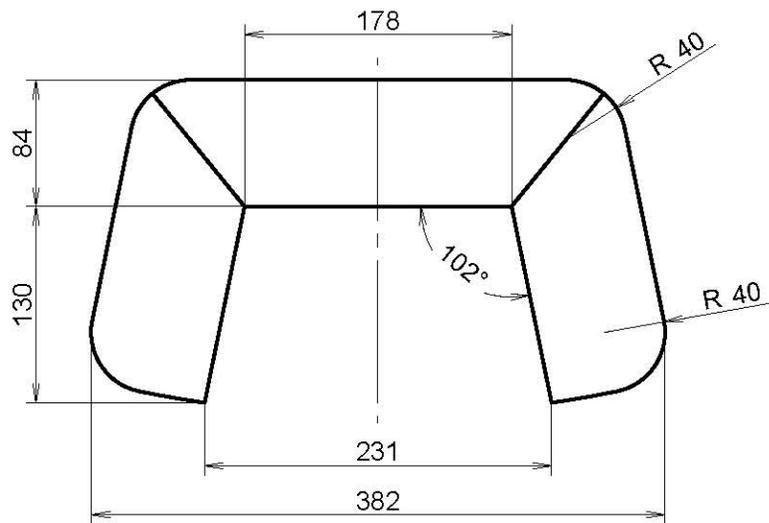
Revisó:

Aprobó:

A4

5 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:5



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S13 ASIENTO C / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

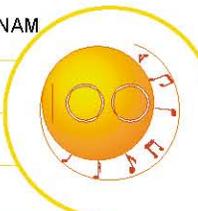
ENERO 2008

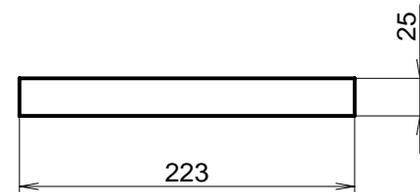
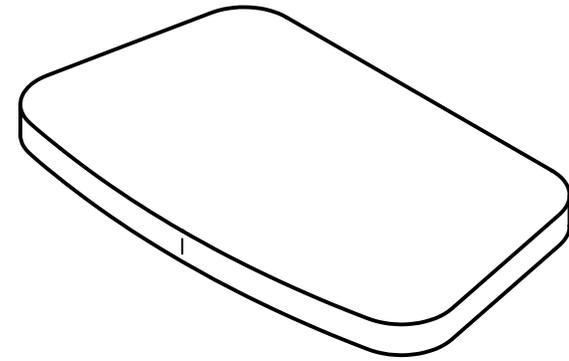
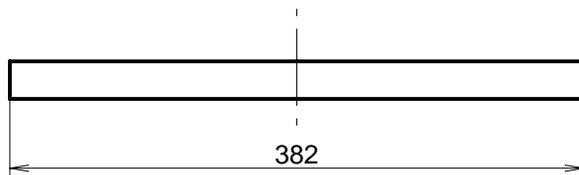
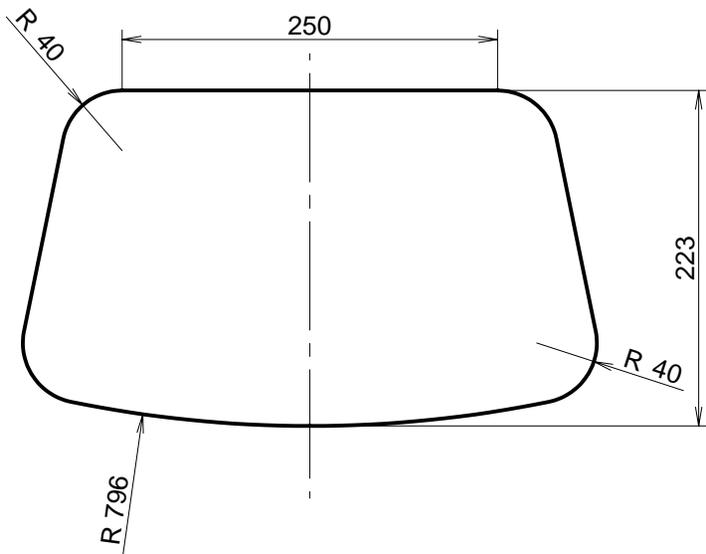
Revisó:

Aprobó:

A4

12 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:5



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S14 ASIENTO D / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

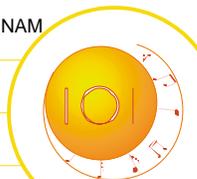
ENERO 2008

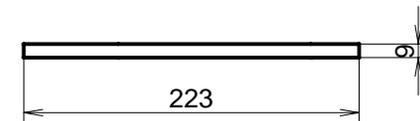
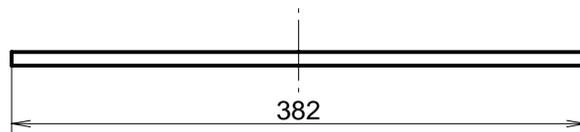
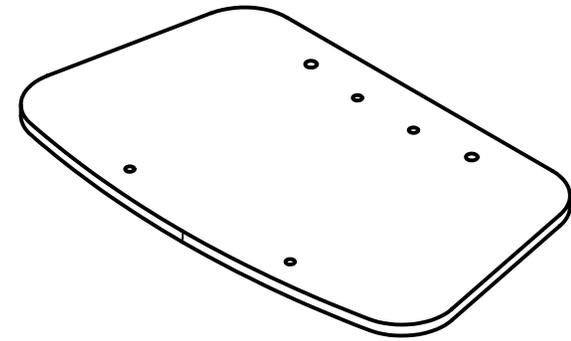
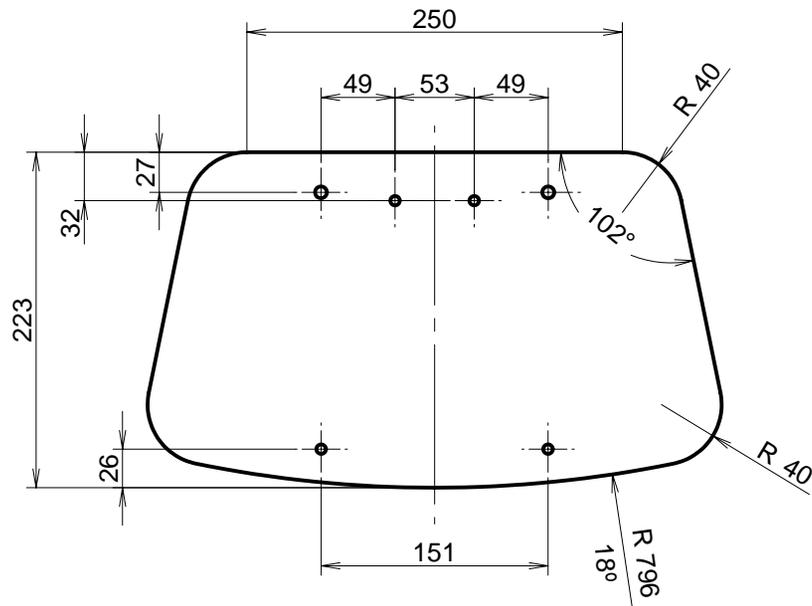
Revisó:

Aprobó:

A4

13 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:5



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S16 BASE ASIENTO / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

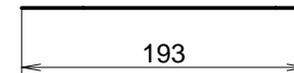
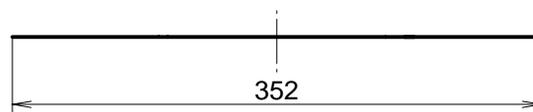
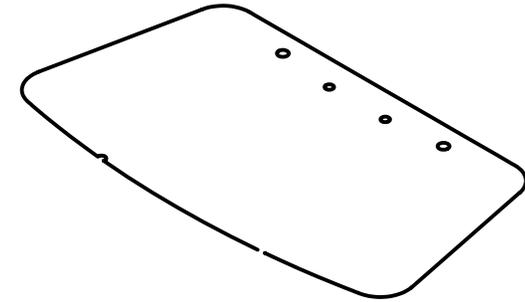
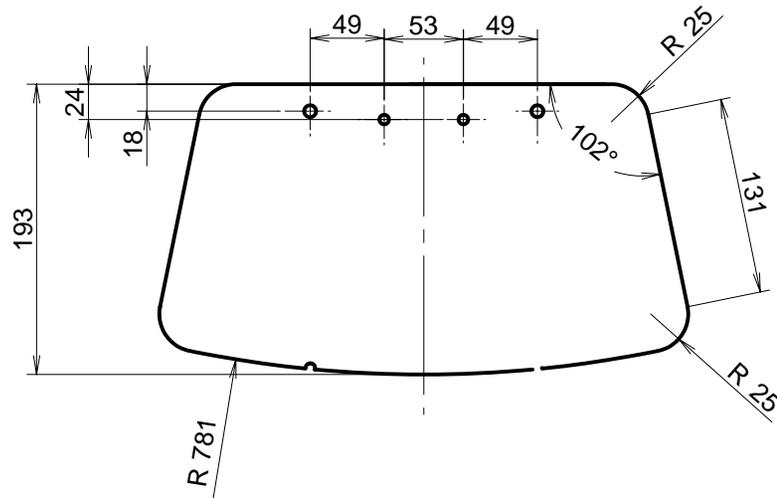
Revisó:

Aprobó:

A4

14 / 37





NOTA:
Espesor de tela rayón

GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:5



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S17 FORRO SA / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

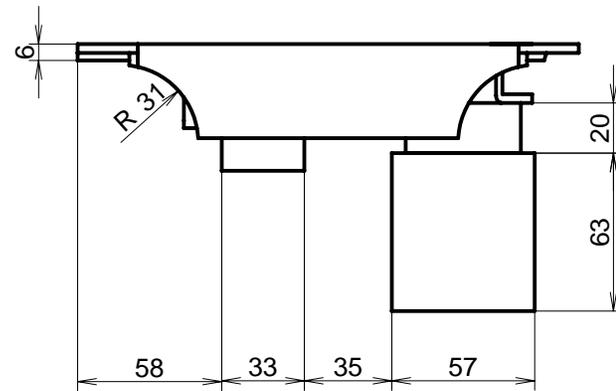
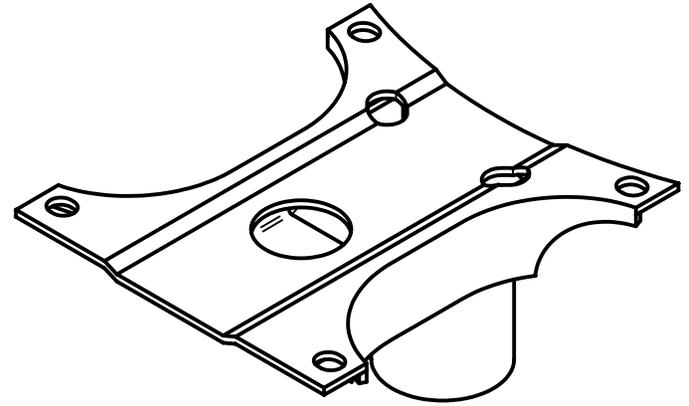
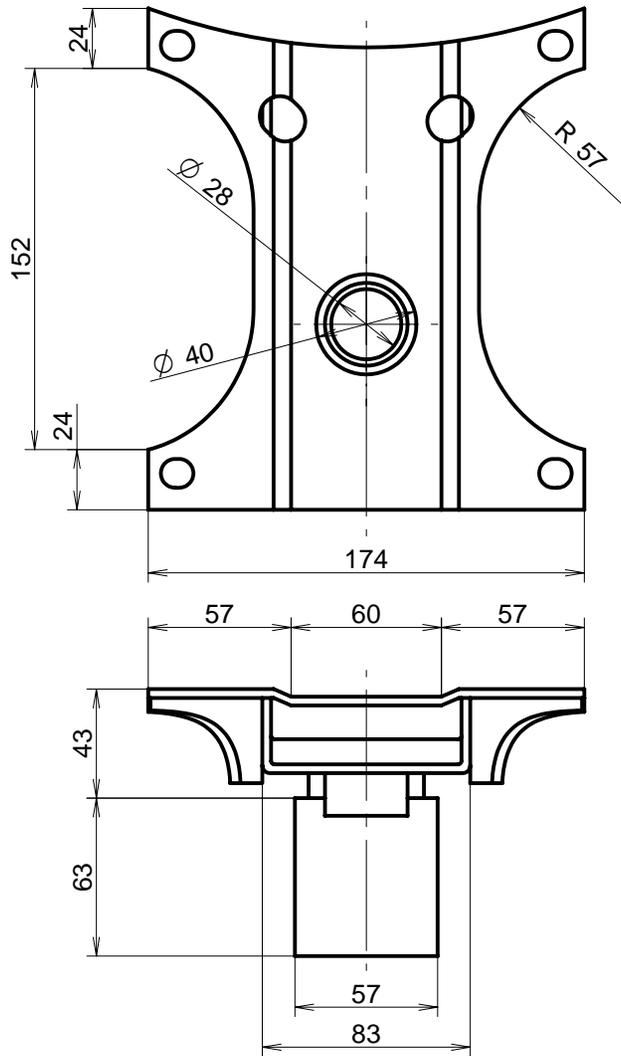
Revisó:

Aprobó:

A4

15 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:3



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S18 MECANISMO ALTURAS / DESPIECE
SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

Revisó:

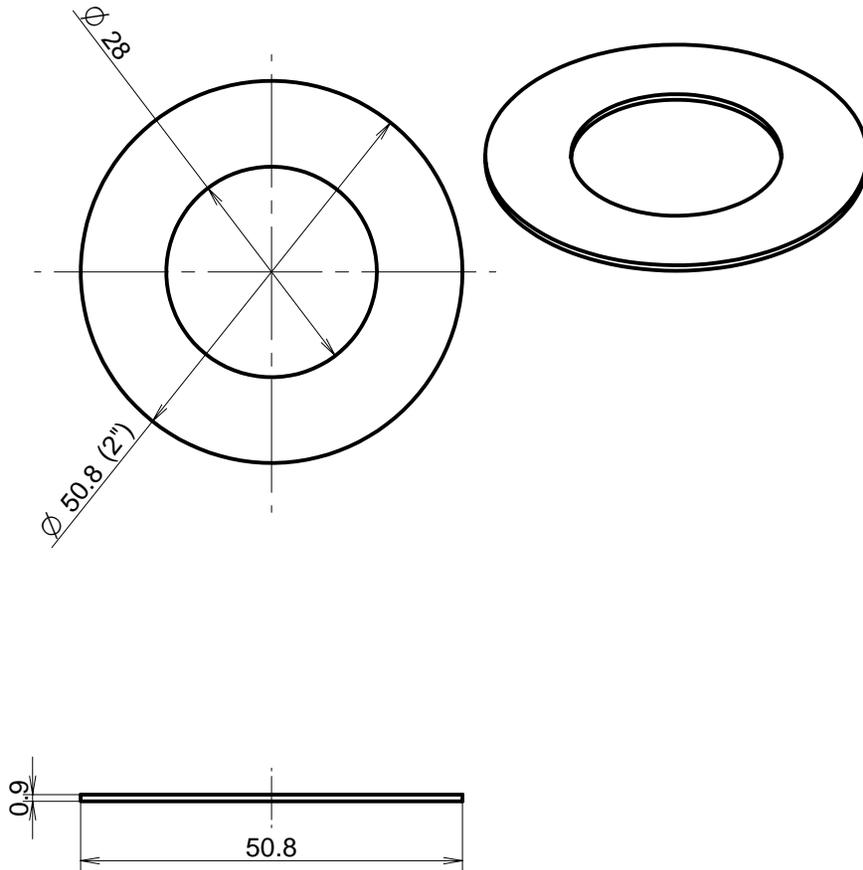
Aprobó:

A4

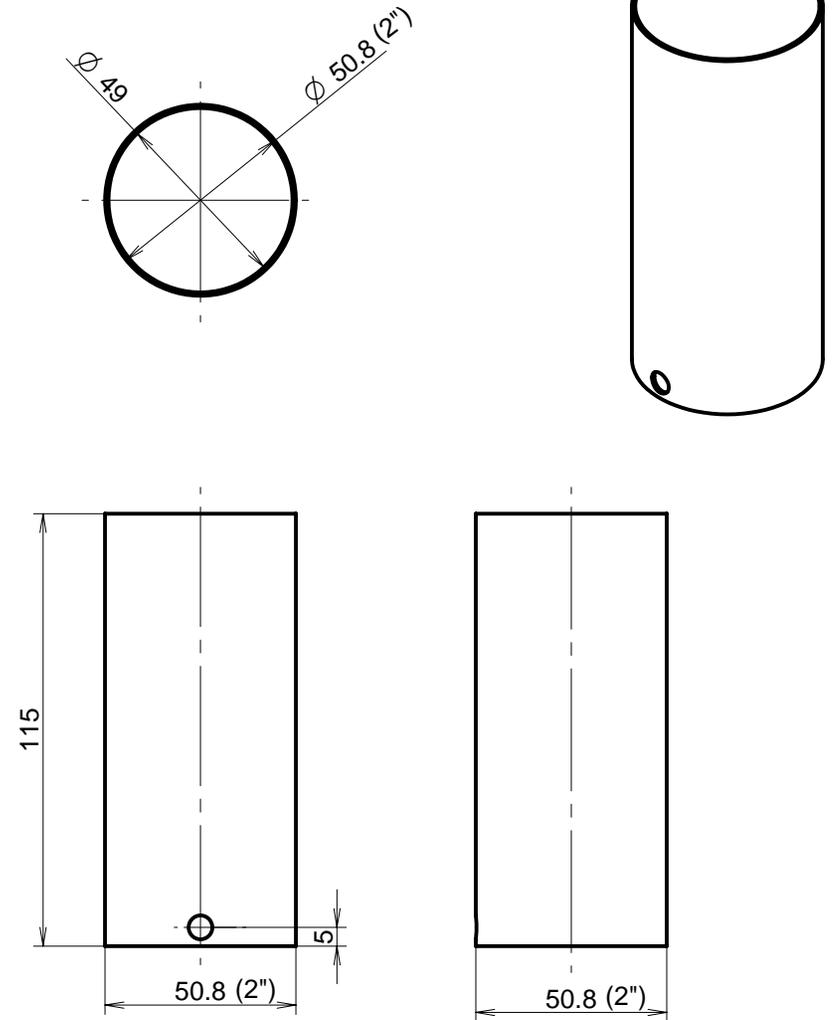
16 / 37



S22 TAPA PISTÓN
Esc. 1:1



S23 BASE PISTÓN
Esc. 1:2



GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO

ESC. INDICADA



Acotación : mm

ENERO 2008



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S22 Y S23 / DESPIECE SILLA

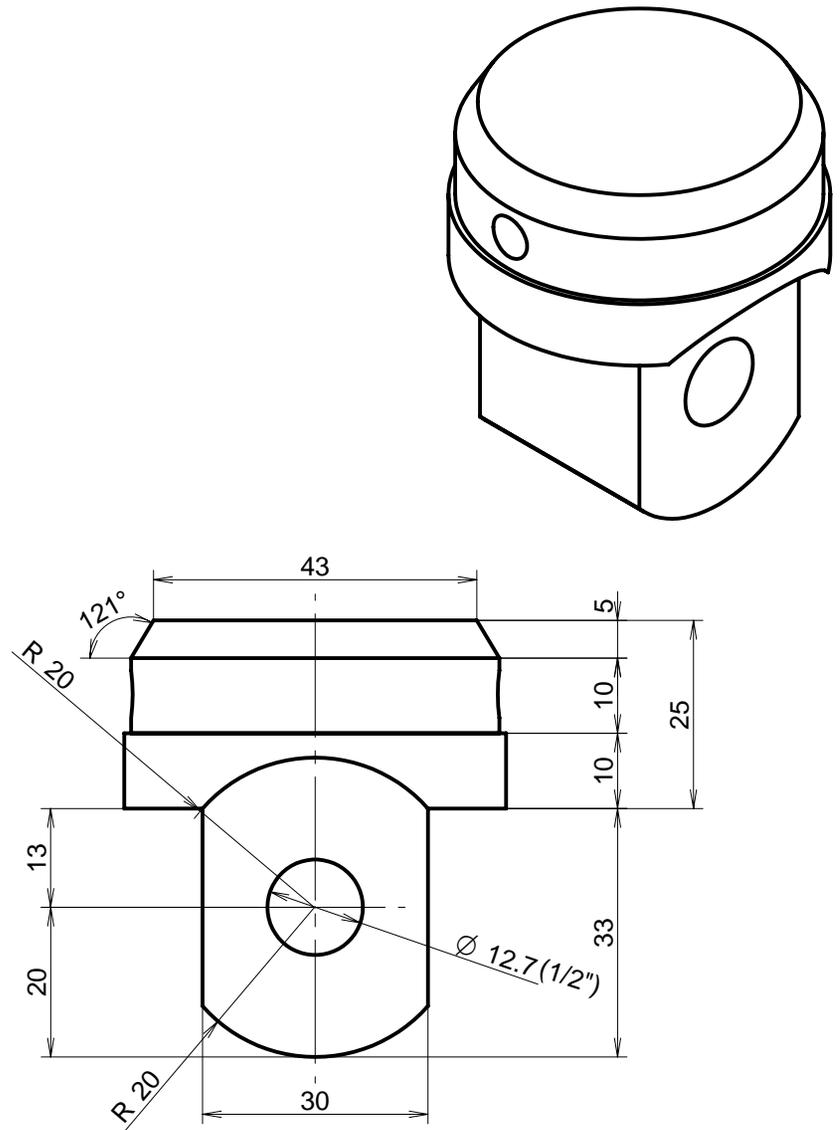
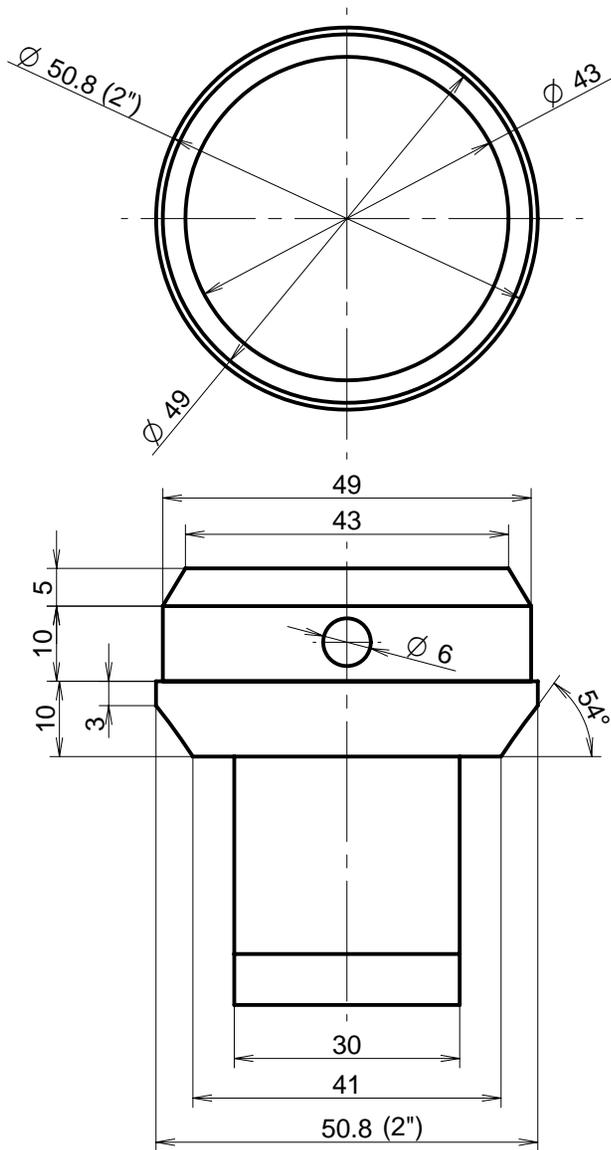
Revisó:

A4

Aprobó:

17 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:5



DISEÑO
INDUSTRIAL

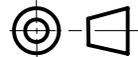


FES
ARAGÓN



UNAM

S25 PIEZA DE GIRO / DESPIECE SILLA



Revisó:

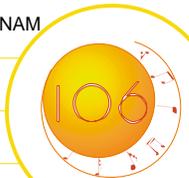
A4

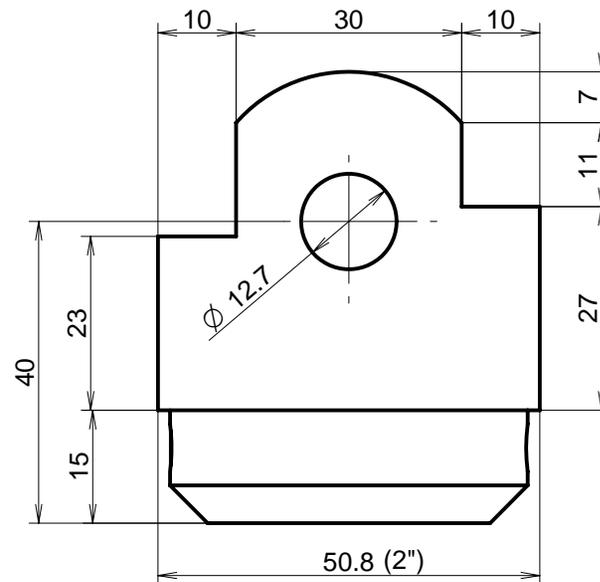
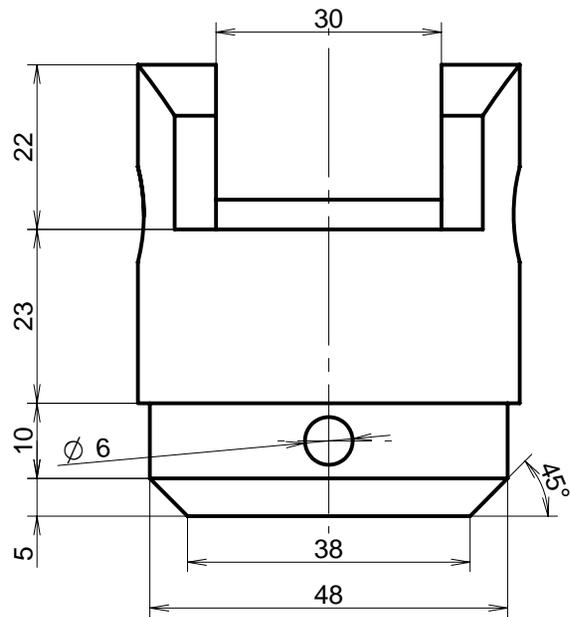
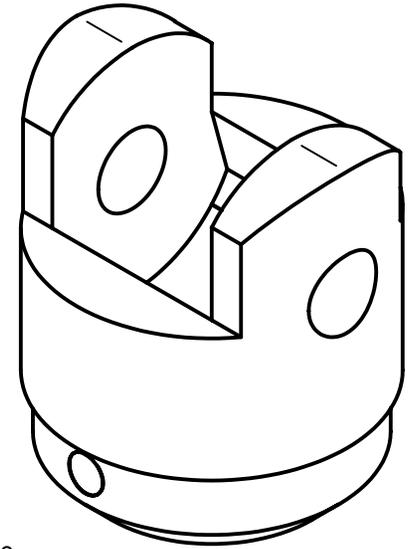
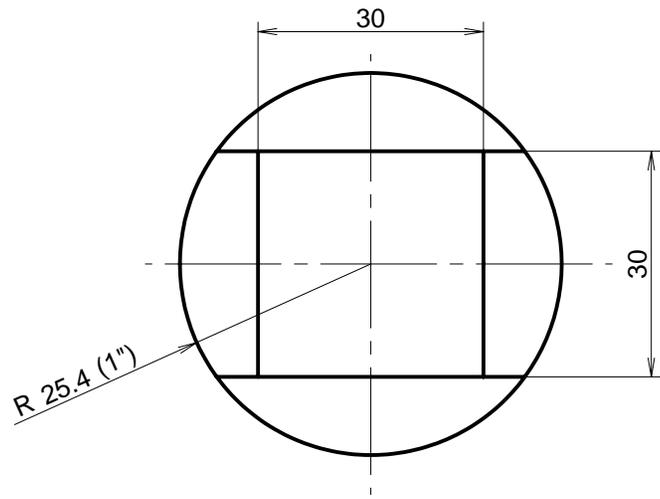
Acotación : mm

Aprobó:

18 / 37

ENERO 2008





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:1



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S27 MECANISMO DE GIRO / DESPIECE
SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

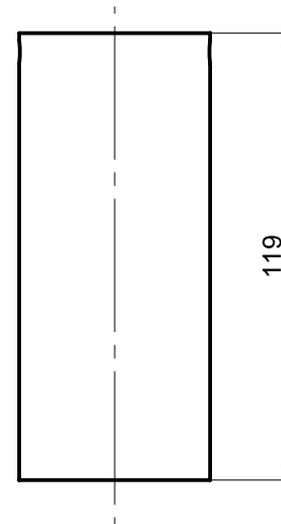
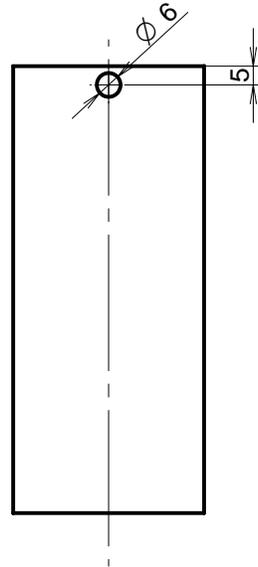
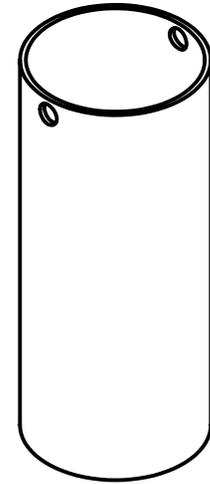
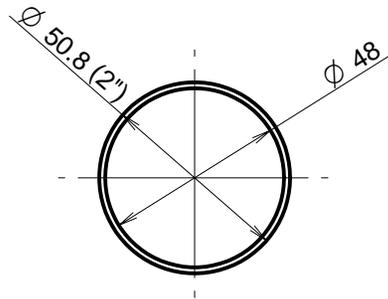
Revisó:

Aprobó:

A4

19 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:2



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S29 TS VERTICAL / DESPIECE SILLA



Revisó:

A4

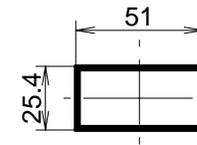
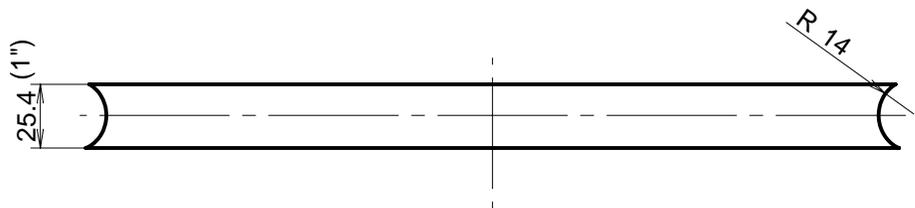
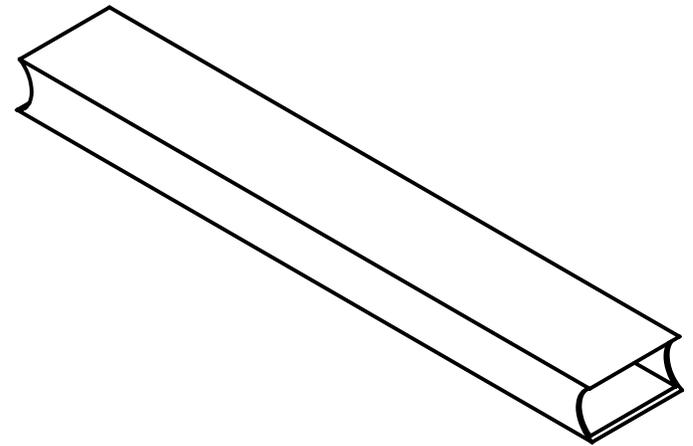
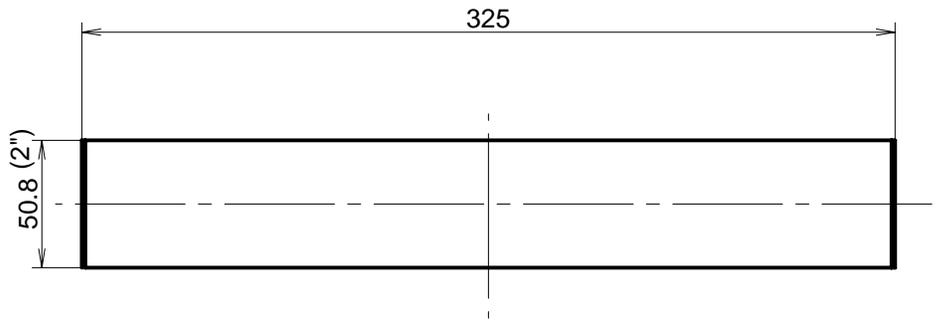
Acotación : mm

Aprobó:

20 / 37

ENERO 2008





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:3



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S30 TS HORIZONTAL / DESPIECE SILLA



Revisó:

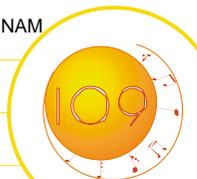
A4

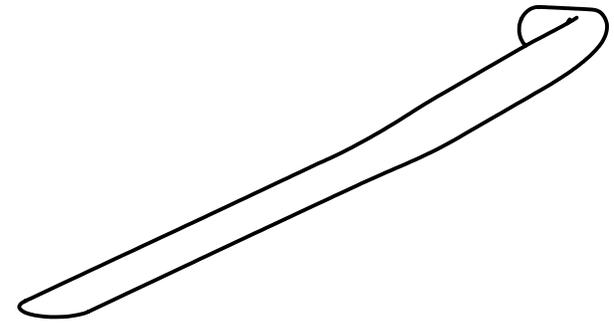
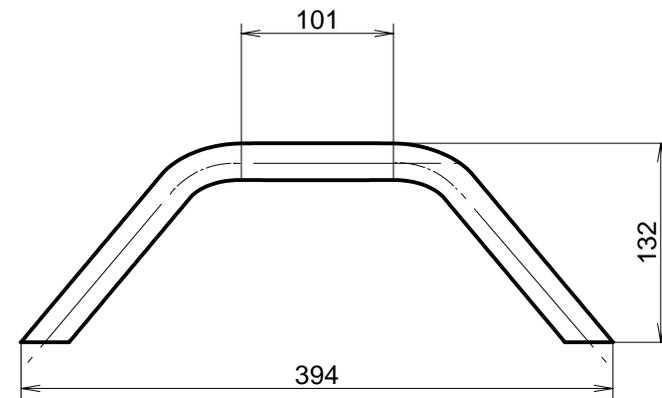
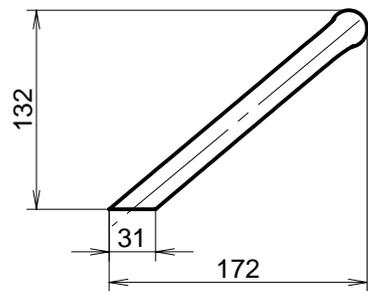
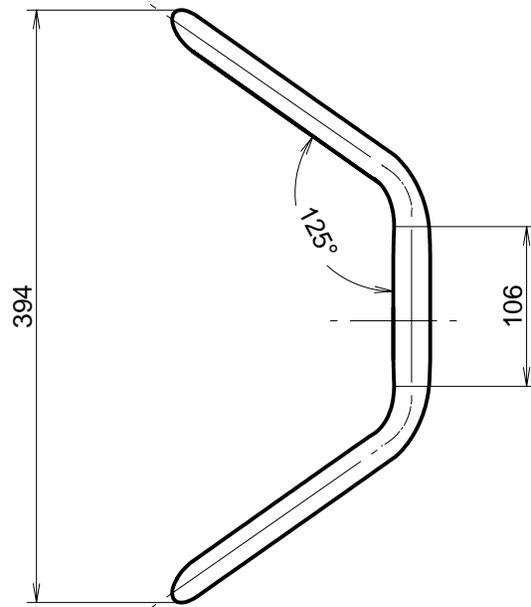
Acotación : mm

Aprobó:

21 / 37

ENERO 2008





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:5



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S31 AS INCLINADA / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

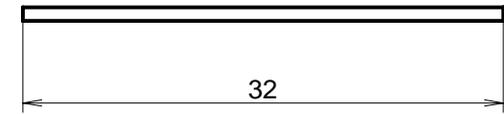
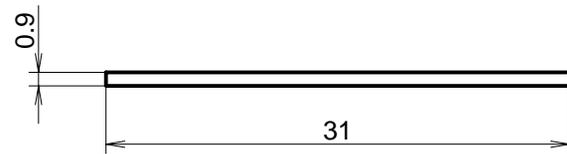
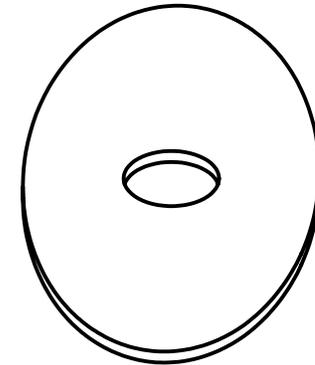
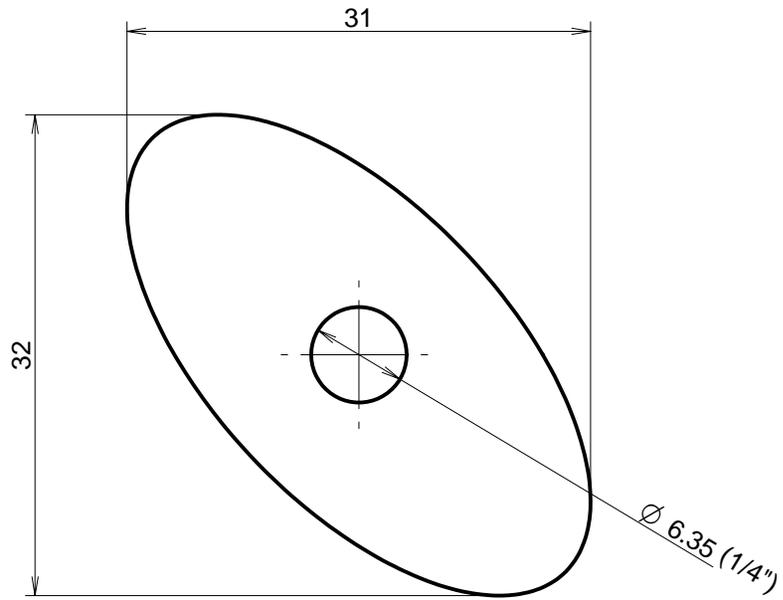
Revisó:

Aprobó:

A4

22 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 2:1



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM



S32 TAPA AS / DESPIECE SILLA

Acotación : mm

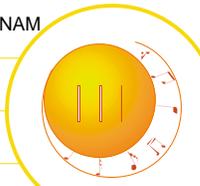
Revisó:

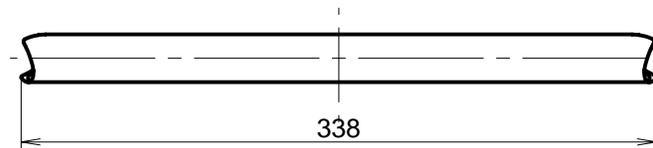
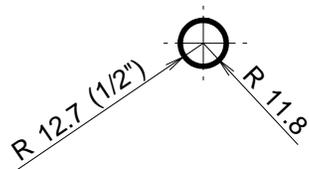
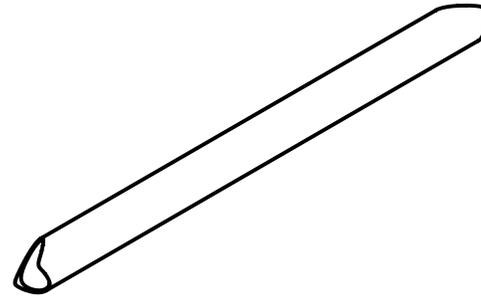
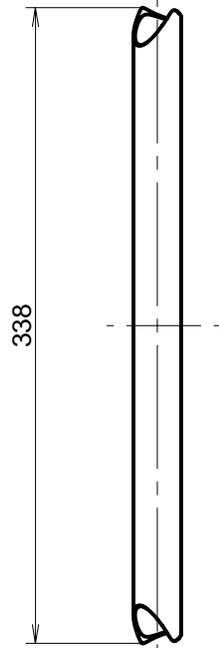
A4

ENERO 2008

Aprobó:

23 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:4



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S33 AS UNION / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

ENERO 2008

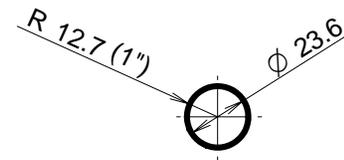
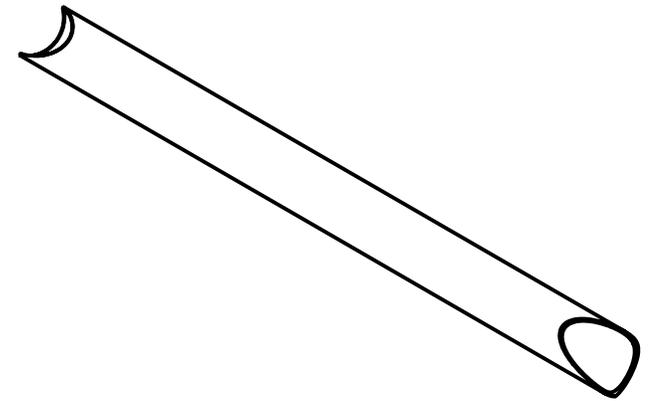
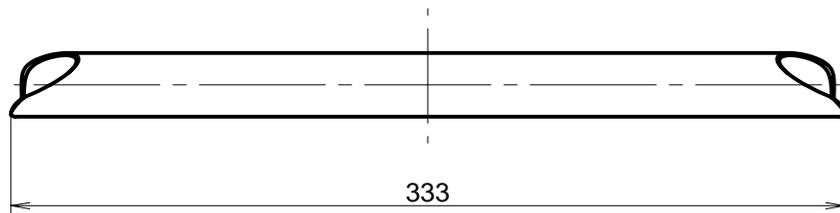
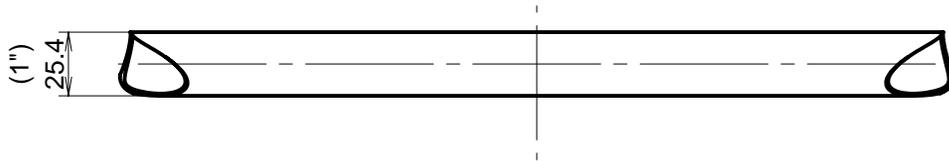
Revisó:

Aprobó:

A4

24 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:3



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S34 AS POSTERIOR / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

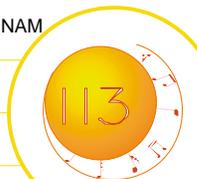
ENERO 2008

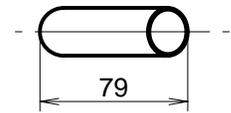
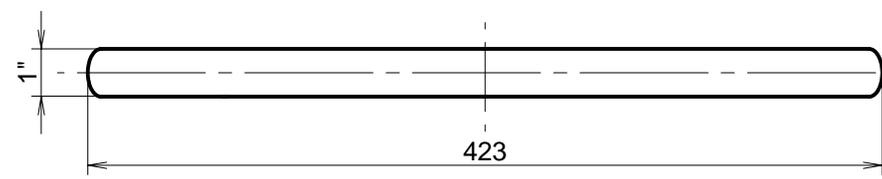
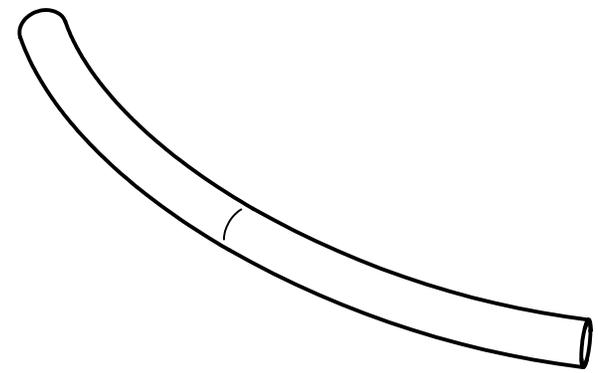
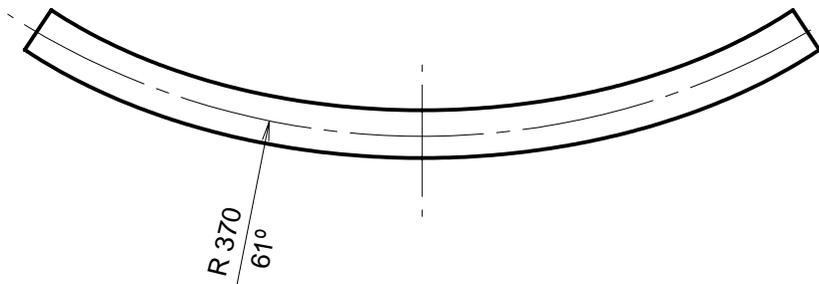
Revisó:

Aprobó:

A4

25 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:4



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

S35 REPOSAPIES / DESPIECE SILLA



Acotación : mm

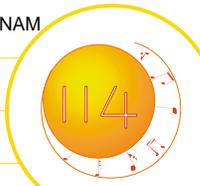
ENERO 2008

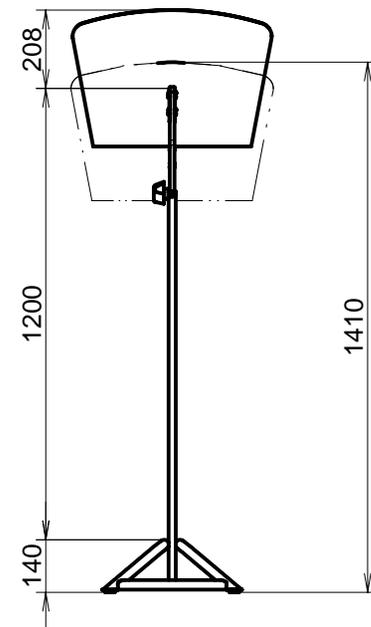
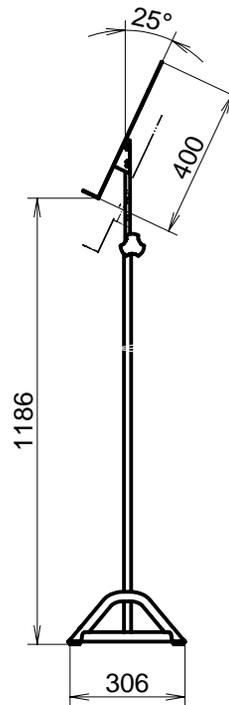
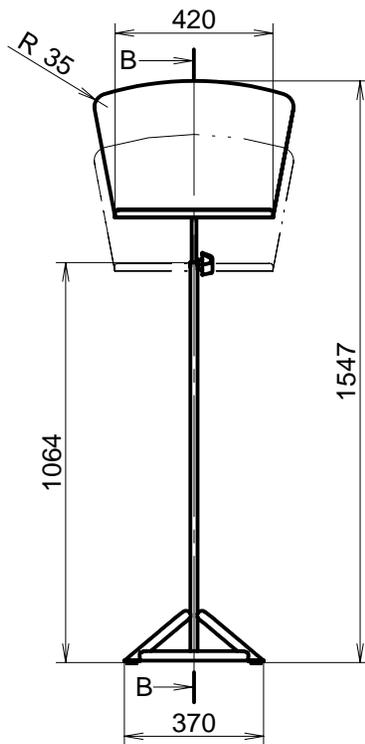
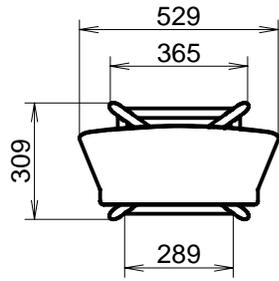
Revisó:

Aprobó:

A4

26 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:20



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

VISTAS GENERALES / ATRIL



Acotación : mm

ENERO 2008

Revisó:

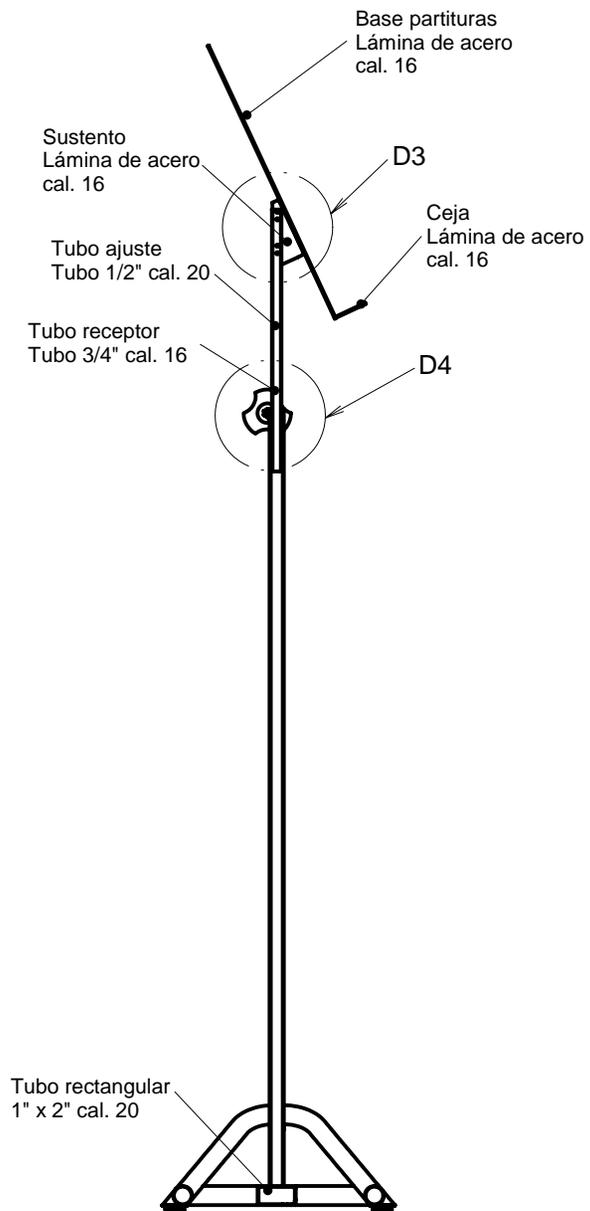
Aprobó:

A4

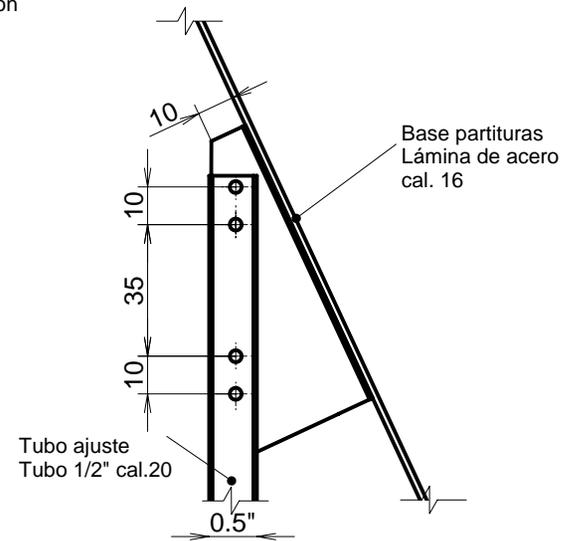
27 / 37



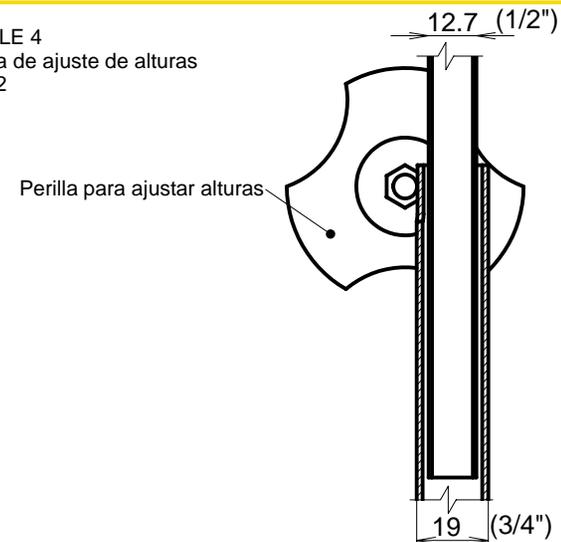
CorteB-B
Esc. 1:10



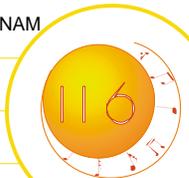
DETALLE 3
Union de tubo con
sustento
Esc. 1:2

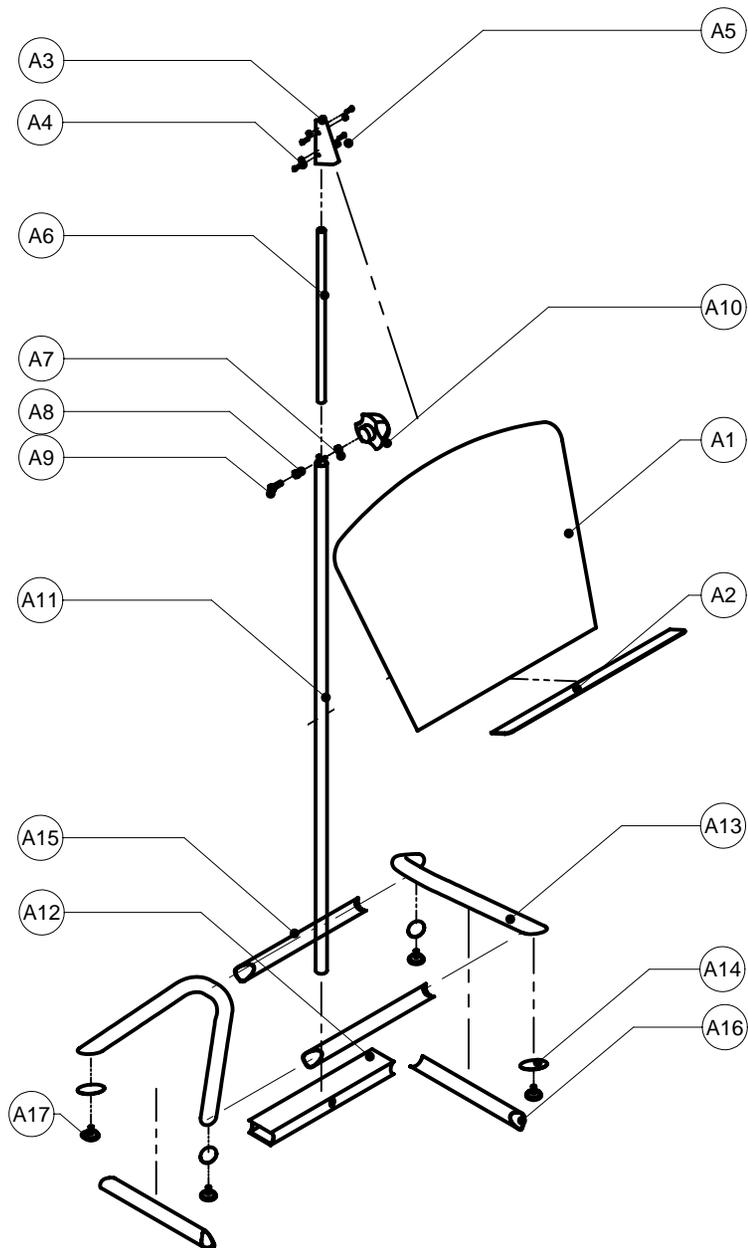


DETALLE 4
Sistema de ajuste de alturas
Esc. 1:2



GABRIELA ASCENCIO SAN PEDRO ESC. INDICADA   Acotación : mm ENERO 2008	 DISEÑO INDUSTRIAL	 FES ARAGÓN	 UNAM
	CORTE Y DETALLES / ATRIL		
Revisó:			A4
Aprobó:			28 / 37





A17	NIVELADOR A	4	NIVELADOR PLÁSTICO NEGRO BASE 1", LARGO 1", ROSCA 1/4"	ENROSCADO A TAPA
A16	AA LATERAL	2	TUBO DE ACERO 1" CAL. 20	SOLDADA A TUBOS
A15	AA POSTERIOR	2	TUBO DE ACERO 1" CAL. 20	SOLDADA A TUBOS
A14	TAPA AA	4	LÁMINA DE ACERO CAL. 20	CON BARRENO PARA NIVELADOR
A13	AA INCLINADA	2	TUBO DE ACERO 1" CAL. 20	ROLADO
A12	TA HORIZONTAL	1	TUBO DE ACERO CAL. RECTANGULAR 1" X 2"	CON BARRENO PARA PICA
A11	TUBO RECEPTOR	1	TUBO DE ACERO 3/4" CAL. 16	SOLDADO A TUERCAS
A10	PERILLA A	1	NIVELADOR ESTRELLA 1/4"	ENROSCADA A TORNILLO
A9	TORNILLO A2	1	TORNILLO CABEZA REDONDA 1/4"	ENROSCADO A TUERCA
A8	TUERCA A3	1	TUERCA HEXAGONAL GALVANIZADA 1/4"	SOLDADA A TUBO
A7	TUERCA A2	1	TUERCA HEXAGONAL GALVANIZADA 1/4"	SOLDADA A TUBO
A6	TUBO AJUSTE	1	TUBO DE ACERO 1/2" CAL. 20	SOLDADO A SUSTENTO
A5	TUERCA A1	4	TUERCA HEXAGONAL GALVANIZADA 1/8"	ENROSCADA A TORNILLO
A4	TORNILLO A1	4	TORNILLO CABEZA REDONDA 1/8" L 3/4"	ATORNILLADO A TUBO
A3	SUSTENTO	1	LÁMINA DE ACERO CAL. 20	ATORNILLADA A TUBO
A2	CEJA	1	LÁMINA DE ACERO CAL. 16	SOLDADA A BASE
A1	BASE PARTITURAS	1	LÁMINA DE ACERO CAL. 16	SOLDADA A SUSTENTO
CLAVE	NOMBRE	CANT.	MATERIAL	OBSERVACIONES

LISTA MAESTRA DE PARTES

GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO



FES
ARAGÓN



EXPLOSIVA / ATRIL

Revisó:

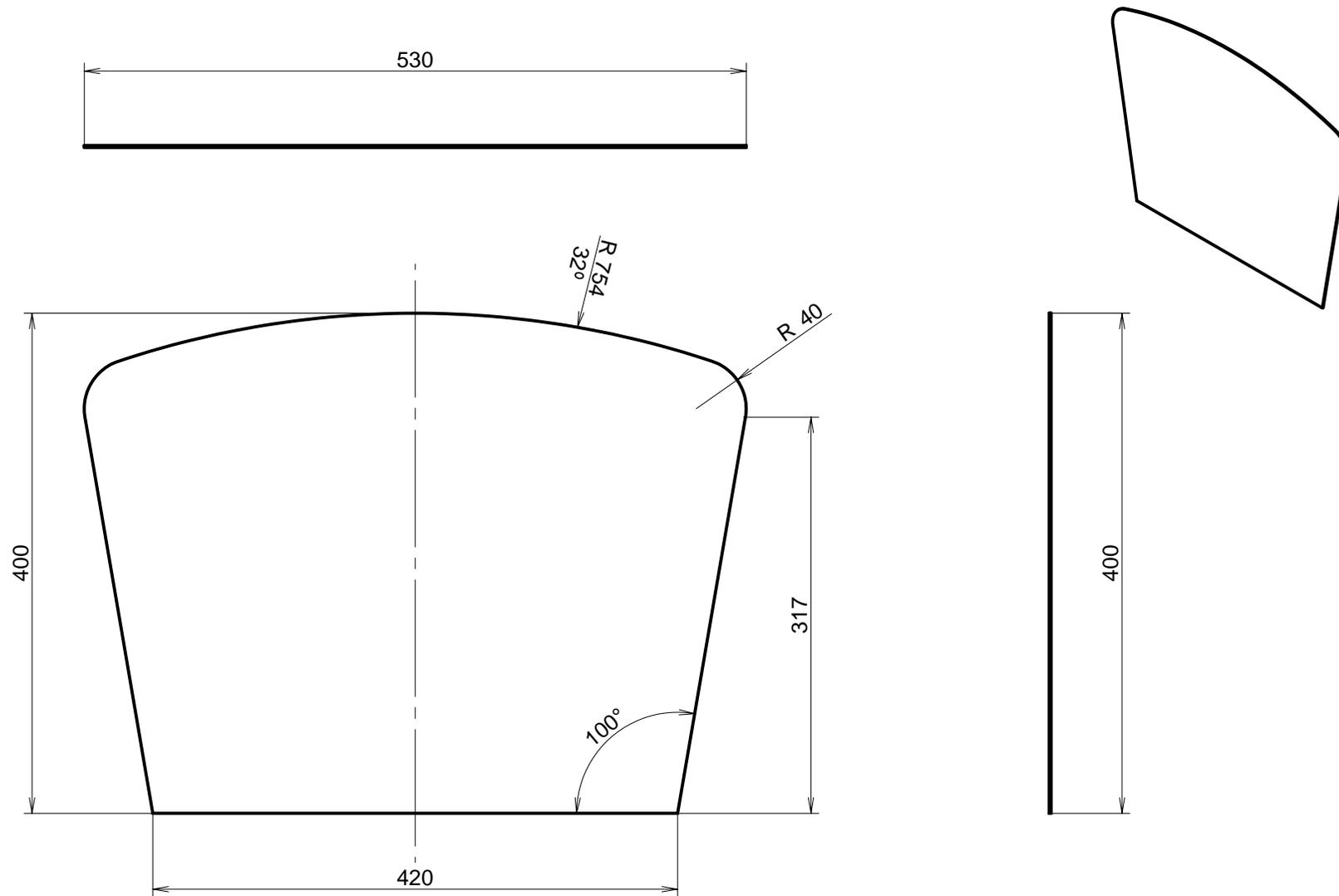
A4

ENERO 2008

Aprobó:

29 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:5



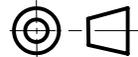
DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM



A1 BASE PARTITURAS / DESPIECE ATRIL

Acotación : mm

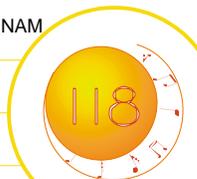
Revisó:

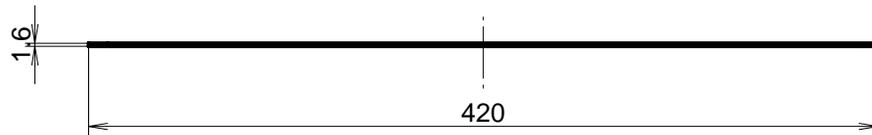
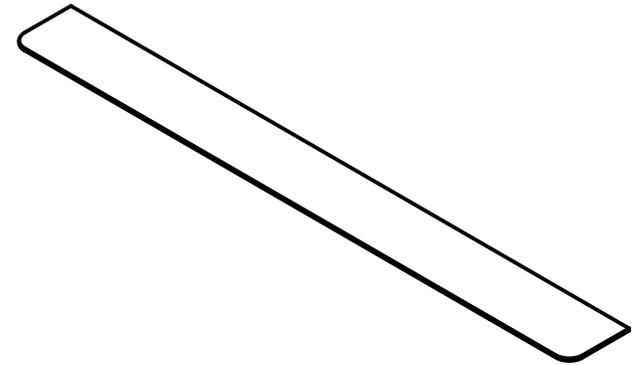
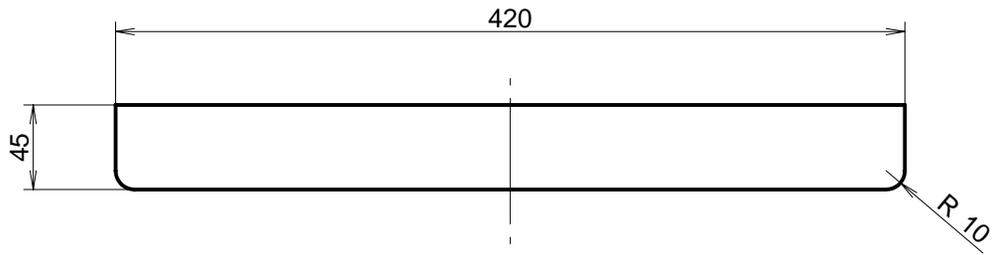
A4

ENERO 2008

Aprobó:

30 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:4



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

A2 CEJA / DESPIECE ATRIL



Acotación : mm

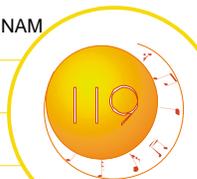
ENERO 2008

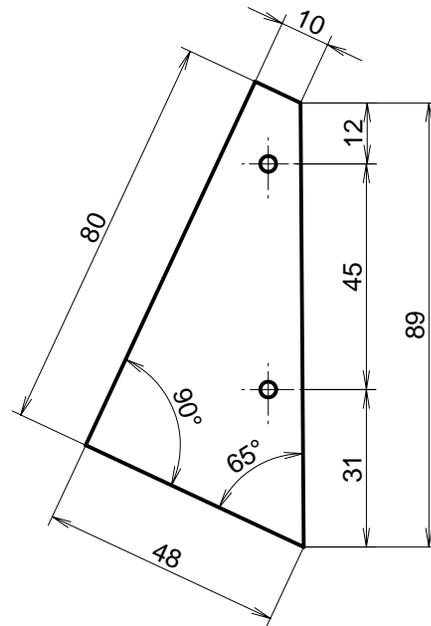
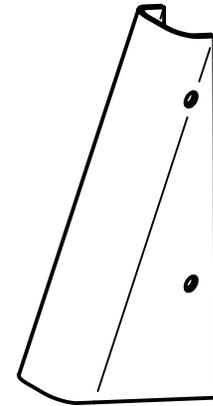
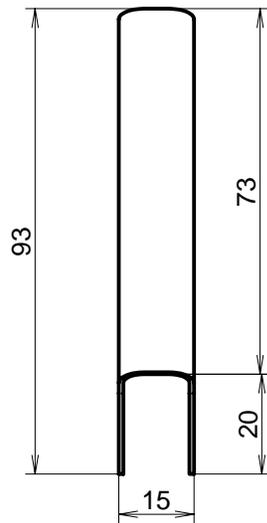
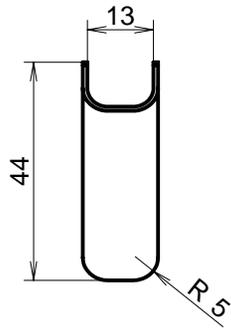
Revisó:

Aprobó:

A4

31 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:1.5



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

A3 SUSTENTO / DESPIECE ATRIL



Acotación : mm

ENERO 2008

Revisó:

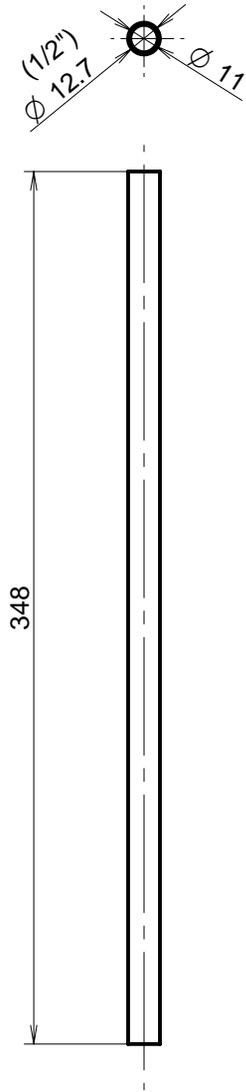
Aprobó:

A4

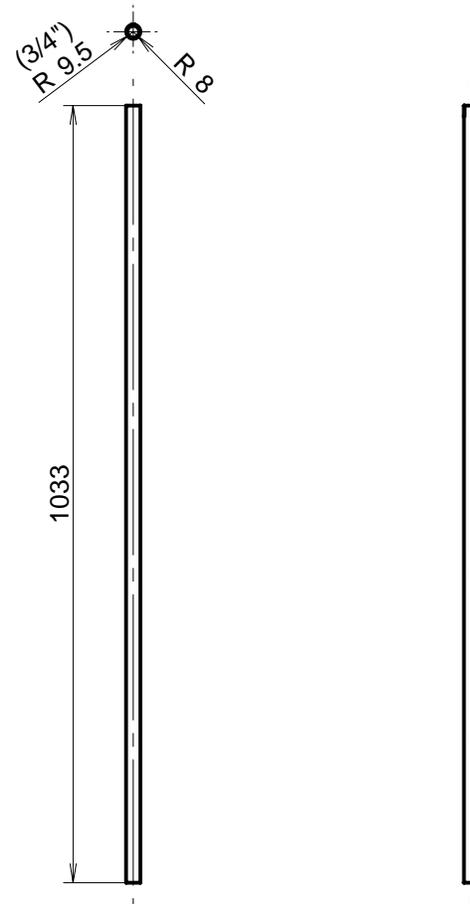
32 / 37



A6 TUBO DE AJUSTE
 ESC. 1:3



A11 TUBO RECEPTOR
 ESC. 1:10



GABRIELA
 ASCENCIO
 SAN PEDRO



DISEÑO
 INDUSTRIAL



FES
 ARAGÓN



UNAM

ESC. INDICADA

A6 Y A11 / DESPIECE ATRIL



Acotación : mm

Revisó:

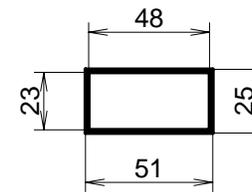
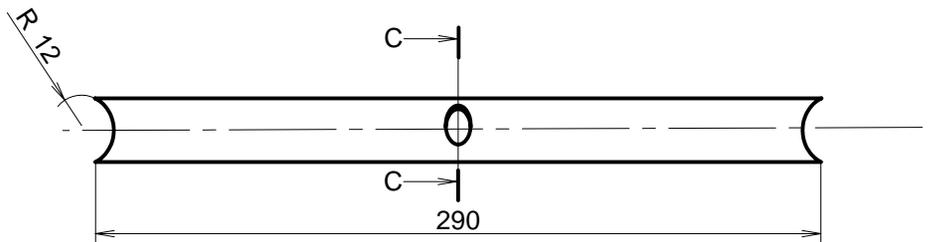
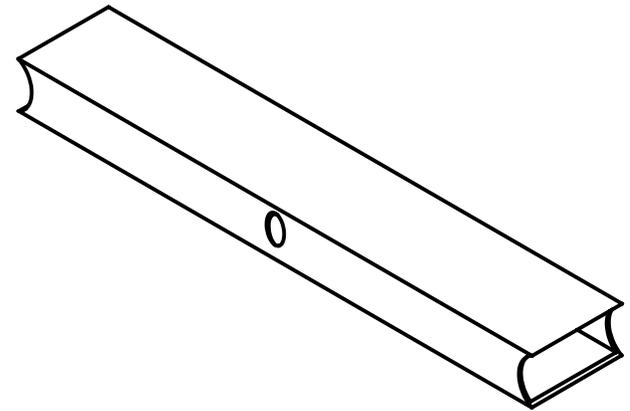
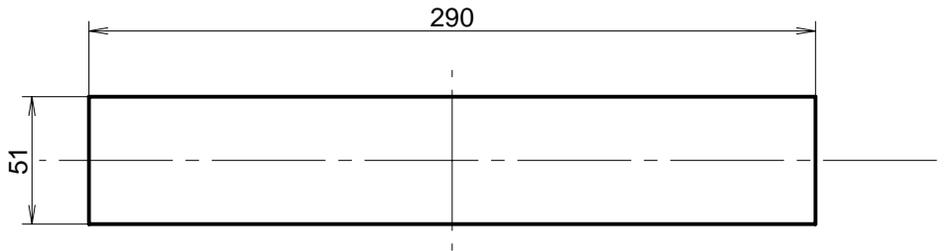
A4

ENERO 2008

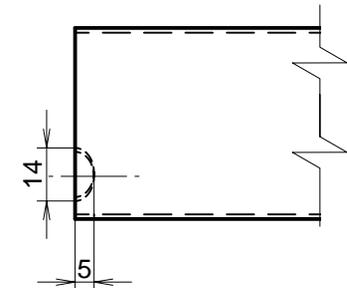
Aprobó:

33 / 37





CORTE C- C
Especificaciones de barreno
Esc. 1:2



GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:3



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM



A12 TA HORIZONTAL / DESPIECE ATRIL

Acotación : mm

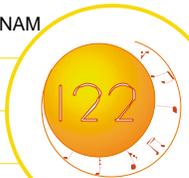
ENERO 2008

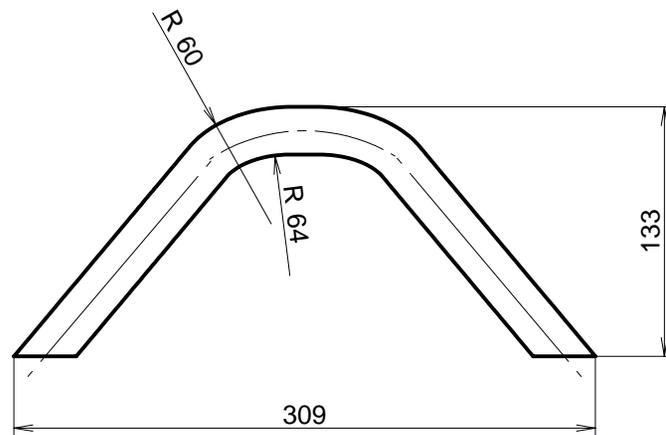
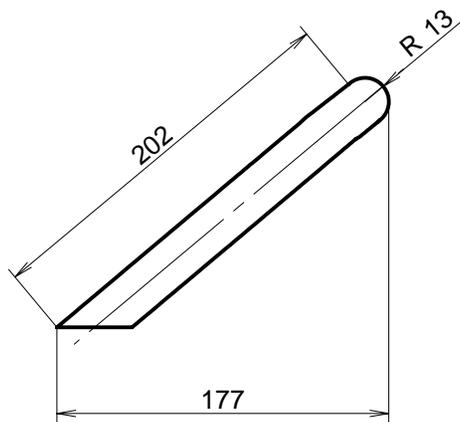
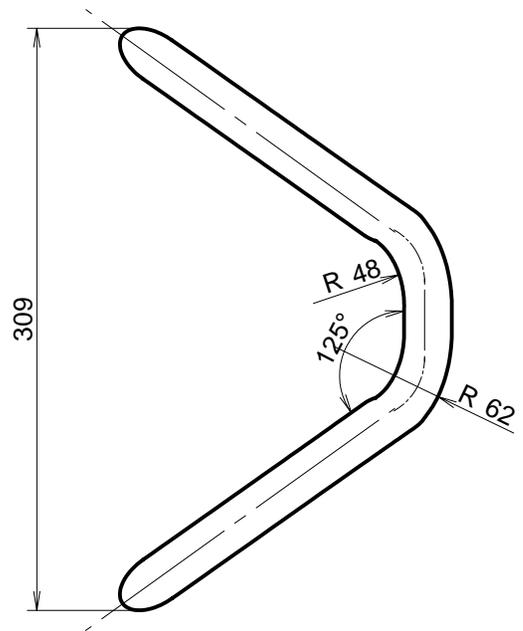
Revisó:

Aprobó:

A4

34 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:4



DISEÑO
INDUSTRIAL

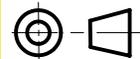


FES
ARAGÓN



UNAM

A13 AA INCLINADA / DESPIECE ATRIL



Acotación : mm

ENERO 2008

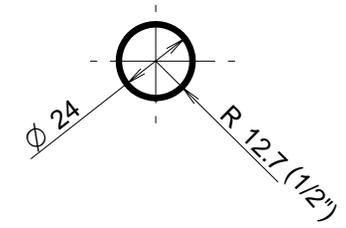
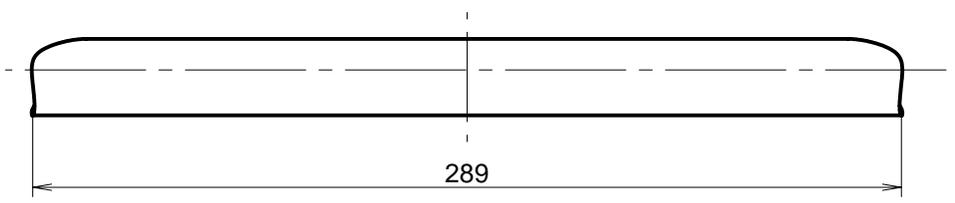
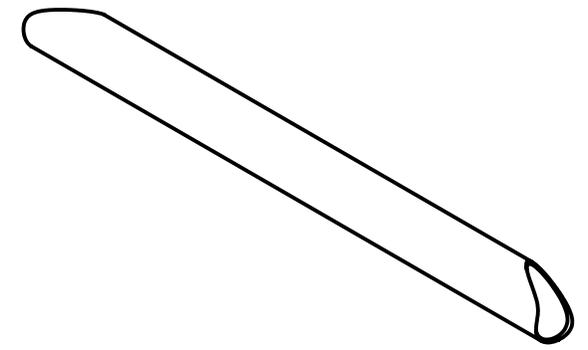
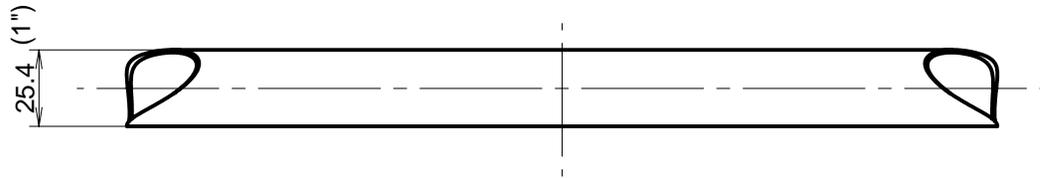
Revisó:

Aprobó:

A4

35 / 37





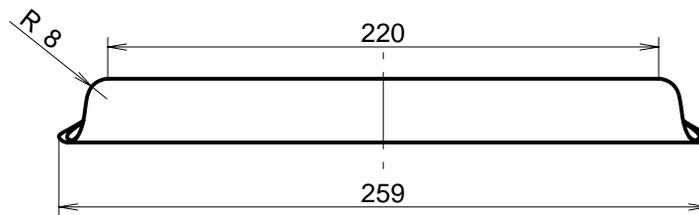
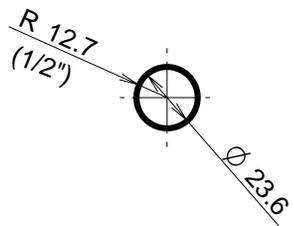
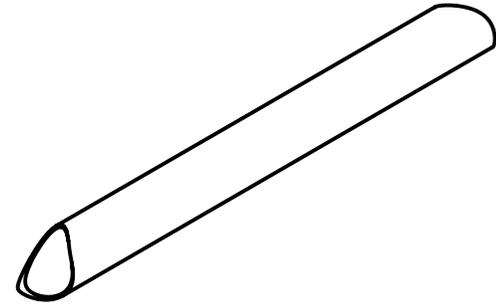
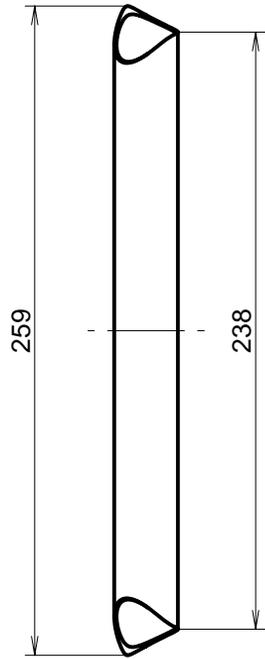
GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:2.5
Acotación : mm
ENERO 2008

DISEÑO INDUSTRIAL FES ARAGÓN UNAM

A15 AA POSTERIOR / DESPIECE ATRIL

Revisó:	A4
Aprobó:	36 / 37





GABRIELA
ASCENCIO
SAN PEDRO
ESC. 1:3



DISEÑO
INDUSTRIAL



FES
ARAGÓN



UNAM

A16 AA LATERAL / DESPIECE ATRIL



Acotación : mm

ENERO 2008

Revisó:

Aprobó:

A4

37 / 37



4



ANÁLISIS DE MERCADO Y COSTOS

4.1 ANÁLISIS DE MERCADO

Observando los antecedentes es importante señalar que como primer paso pienso abarcar el mercado que constituyen los ocho concertistas de la Sala Nezahualcóyotl del Centro Cultural Universitario para posteriormente tener inmersión en el mercado nacional ya que el puesto de trabajo diseñado puede adaptarse a otras salas teniendo como única particularidad estar pensado para tener como usuarios a los contrabajistas.

El siguiente análisis de mercado contempla a los futuros usuarios que tendría el puesto de trabajo dentro del territorio nacional.

En México existe un mercado vasto el cual podría utilizar el puesto de trabajo e incluiría desde orquestas hasta estudiantes del contrabajo.

Algunas de las orquestas que se encuentran dentro del mercado potencial son las que mencioné anteriormente:

Orquesta Filarmónica de la Ciudad de México (OFCM)

Orquesta Filarmónica de Jalisco

Orquesta Filarmónica de Querétaro

Orquesta Sinfónica Carlos Chávez

Orquesta Sinfónica del Estado de México

Orquesta Sinfónica Infantil y Juvenil de México

Orquesta Sinfónica del IPN



Imagen 60
Orquesta Filarmónica de Querétaro



Imagen 61
Orquesta Sinfónica del IPN

Otro nicho de mercado para el proyecto son las escuelas de música que se encuentran en territorio nacional y en las cuales se imparte contrabajo, éstas son:

Conservatorio Nacional de Música

Conservatorio de Música de Chihuahua

Escuela Estatal de Música de Quintana Roo

Escuela Nacional de Música, UNAM

Escuela Superior de Música, INBA

Escuela Superior de Música y Danza de Monterrey

Según datos del INEGI⁹ las personas que se encontraban estudiando educación y humanidades en 2004 son 102 087, de las cuales 33.1% eran hombres y 66.9% mujeres, este apartado incluye la música. Para ser más específicos según otro apartado denominado “Distribución porcentual de la matrícula escolar en licenciatura universitaria y tecnológica según sexo para cada área de estudio y carrera”, en 2004 había 3 812 personas estudiando música de las cuales 64.8% eran hombres y 35.2% mujeres. Cabe recalcar que estos datos nos dan una aproximación al número de clientes potenciales para el puesto de contrabajista aunque no se arroja el dato de cuantos específicamente estaban estudiando para contrabajistas.

Analizando estos datos el mercado en México es un poco limitado en comparación al número de habitantes que tiene el país, no dejando de ser por ello un mercado importante.

⁹www.inegi.gob.mx Septiembre 2007

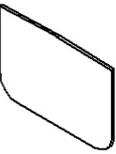
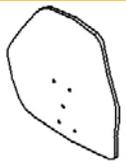
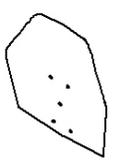
4.2 COSTOS

Los costos que mencionaré en los siguientes recuadros pertenecen a los precios de la materia prima a costo directo requerida para la elaboración de la silla y el atril. Las cantidades descritas están planeadas para una silla y un atril aunque se piensen producir ocho piezas de cada uno. Los costos que presentaré a continuación contemplan sólo la materia prima por unidad de producción.

Los costos están divididos en dos rubros: costos de las piezas comerciales y costos de las piezas que fueron diseñadas especificando al final el costo total de los productos. Los costos de la silla están reflejados en los recuadros 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15, mientras que los pertenecientes al atril son los recuadros 16, 17 y 18.

Las piezas a las que haré referencia en los siguientes recuadros tienen nombre y clave. Las especificaciones de las piezas se encuentran en los planos, ubicados en el capítulo anterior; para la silla se consultará el plano 3/37 y para el atril el plano 29/37.

PIEZAS DE DISEÑO - SILLA

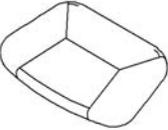
CLAVE Y NOMBRE	DIBUJO	DIMENSIONES BRUTO / LIMPIO	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	PRECIO	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
S1 Protector A		15 cm ² / 16 cm ²	Lámina de neopreno, 15 mm 1m x 2m	m	\$ 300	1	\$.24	\$.24
S2 Protector B		29 cm ² /30 cm ²	Lámina de neopreno, 15 mm 1m x 2m	m	\$ 300	1	\$.45	\$.45
S3 Tela del respaldo		1700 cm ² / 1800 cm ²	Tela davenport Estilo 2815 Romanzza, Color Gray 63% algodón, 37% lino Terminado teflón Ancho 1.5 m	m	\$ 300	1	\$ 36	\$ 36
S4 Respaldo		1500 cm ² / 1600 cm ²	Espuma flexible de poliuretano densidad 19 kg / m ³ Laminado de 200 x 250 x 5 cm	Pza.	\$ 428	1	\$ 13.7	\$ 13.7
S6 Base respaldo		1100 cm ² / 1200 cm ²	Triplay nacional de pino 9 mm Hoja 2.44 m x 1.22 m	Pza.	\$ 241.3	1	\$ 9.7	\$ 9.7
S7 Forro SR		837 cm ² / 840 cm ²	Tela rayón	m	\$ 10	1	\$.84	\$.84



RECUADRO 9

Precio y especificaciones de las piezas de diseño para la silla

PIEZAS DE DISEÑO - SILLA

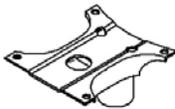
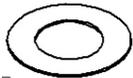
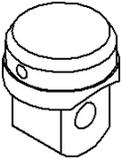
CLAVE Y NOMBRE	DIBUJO	DIMENSIONES BRUTO / LIMPIO	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	PRECIO	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
S8 Muelle		400 cm ² / 410 cm ²	Lámina de acero cal. 16 Hoja 1.22m x 3.05 m	Pza.	\$ 537	1	\$ 5.9	\$ 5.9
S10 Tela del asiento		1000 cm ² /1100 cm ²	Tela davenport Estilo 2815 Romanzza Color Gray 63% algodón, 37% lino	m	\$ 300	1	\$ 22	\$ 22
S11 Asiento A		850 cm / 860 cm ²	Espuma flexible de poliuretano densidad 17 kg / m ³ Laminado de 200 cm x 120 cm x 2 cm	Pza.	\$ 100	1	\$ 2.8	\$ 2.8
S12 Asiento B		29.4 cm ² /30 cm ²	Espuma flexible de poliuretano densidad 17 kg / m ³ Laminado de 200 cm x 120 cm x 2 cm	Pza.	\$ 100	1	\$.10	\$.10
S13 Asiento C		850 cm ² / 860 cm ²	Espuma flexible de poliuretano densidad 24 kg / m ³ Laminado de 200 cm x 120cm x 2 cm	Pza.	\$ 140	1	\$ 4.01	\$ 4
S14 Asiento D		850 cm ² / 860 cm ²	Aglutinado 60 kg Lámina de 200 cm x 120 cm x 50 cm	Pza.	\$ 360	1	\$ 10.3	\$ 10.3



RECUADRO 10

Precio y especificaciones de las piezas de diseño para la silla

PIEZAS DE DISEÑO - SILLA

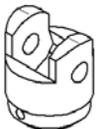
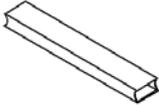
CLAVE Y NOMBRE	DIBUJO	DIMENSIONES BRUTO / LIMPIO	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	PRECIO	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
S16 Base asiento		850 cm ² / 860 cm ²	Triplay nacional de pino 9 mm Hoja 2.44 m x 1.22 m	Pza.	\$ 241.3	1	\$ 6.9	\$ 6.9
S17 Forro SA		679 cm ² / 670 cm ²	Tela rayón	m	\$ 10	1	\$.67	\$.67
S18 Mecanismo alturas		—	Lámina cal. 10	Pza.	Troquel silueta \$ 51750 Troquel punzonado \$ 25300	1	\$ 16.9	\$ 16.9
S22 Tapa pistón		25 cm ² / 26 cm ²	Lámina de acero cal. 20 3" x 6"	Pza.	\$ 145.47	1	\$ 3.2	\$ 3.2
S23 Base pistón		11 cm / 12 cm	Tubo de acero Ø2" cal. 20 Tubo 6 m	Pza.	\$ 98.61	1	\$ 1.9	\$ 1.9
S25 Pieza de giro		6 cm / 7 cm	Nylon Nylamid 6/6 barra sólida cilíndrica Ø2" longitud 60 cm	Pza.	\$ 282	1	\$ 32.9	\$ 32.9



RECUADRO 11

Precio y especificaciones de las piezas de diseño para la silla

PIEZAS DE DISEÑO - SILLA

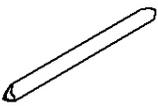
CLAVE Y NOMBRE	DIBUJO	DIMENSIONES BRUTO / LIMPIO	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	PRECIO	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
S27 Mecanismo de giro		5.8 cm / 6 cm	Nylon Nylamid 6/6 barra sólida cilíndrica Ø2" longitud 60 cm	Pza.	\$ 282	1	\$ 28.2	\$ 28.2
S29 TS Vertical		11 cm / 12 cm	Tubo de acero Ø 1" cal. 18 Tubo 6 m	Pza.	\$ 63.28	1	\$ 1.9	\$ 1.9
S30 TS horizontal		32.5 cm / 33 cm	Tubo de acero rectangular 1" x 2" cal. 20 Tubo 6 m	Pza.	\$ 140.32	1	\$ 7.7	\$ 7.7
S31 AS inclinada		38.5 cm / 39 cm	Tubo de acero Ø 1" cal. 20 Tubo 6 m	Pza.	\$ 48.38	2	\$ 3.1	\$ 6.2
S32 Tapa AS		9.9 cm ² / 10 cm ²	Lámina de acero cal. 20 3" x 6"	Pza.	\$ 145.47	4	\$ 1.2	\$ 4.8
S33 AS unión		33.8 cm / 34 cm	Tubo de acero Ø 1" cal. 20 Tubo 6 m	Pza.	\$ 48.38	2	\$ 2.7	\$ 5.4



RECUADRO 12

Precio y especificaciones de las piezas de diseño para la silla

PIEZAS DE DISEÑO - SILLA

CLAVE Y NOMBRE	DIBUJO	DIMENSIONES BRUTO / LIMPIO	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	PRECIO	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
S34 AS Posterior		33.3 cm / 34 cm	Tubo de acero Ø 1" cal. 20 Tubo 6 m	Pza.	\$ 48.38	1	\$ 2.7	\$ 2.7
S35 Reposapiés		48.5 cm / 49 cm	Tubo de acero Ø 1" cal. 20 Tubo 6 m	Pza.	\$ 48.38	1	\$ 3.9	\$ 3.9

PIEZAS COMERCIALES - SILLA

CLAVE Y NOMBRE	FOTO	ESPECIFICACIONES	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
S5 Tuerca S1		Tuerca inserto para madera Ø 1/4"	9	\$.80	\$ 7.2
S9 Tornillo S1		Tornillo estufa cabeza redonda ranurada Ø 1/4 " L 5/8"	9	\$.34	\$ 3.06
S15 Tuerca S2		Tuerca inserto para madera Ø 5/16"	2	\$ 1	\$ 2



RECUADRO 13

Precio y especificaciones de las piezas de diseño y comerciales para la silla

PIEZAS COMERCIALES SILLA

CLAVE Y NOMBRE	FOTO	ESPECIFICACIONES	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
S19 Manija		Manija para ajustar pistón	1	\$ 15	\$ 15
S20 Pistón		Pistón neumático	1	\$130	\$ 130
S21 Tornillo S2		Tornillo estufa cabeza redonda ranurada Ø 5/16" L 5/8"	2	\$.5	\$ 1
S24 Prisionero		Prisionero allen 1/8" L 1/2"	4	\$ 1	\$ 4
S26 Tornillo S3		Tornillo estufa cabeza redonda ranurada Ø 1/2" L 2 1/2"	1	\$ 2	\$ 2
S29 Perilla S		Nivelador estrella 1/2"	1	\$ 9.5	\$ 9.5
S36 Goma reposapiés		Tapón esférico de polietileno 1"	2	\$ 1.5	\$ 3



RECUADRO 14

Precio y especificaciones de las piezas comerciales para la silla

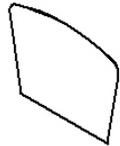
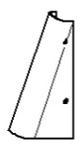
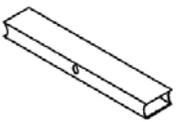
CLAVE Y NOMBRE	FOTO	ESPECIFICACIONES	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
S37 Nivelador		Nivelador plástico negro Base 1", largo 1", rosca 1/4"	4	\$ 1.5	\$ 6

TOTAL \$ 412.2



RECUADRO 15
Precio y especificaciones de las piezas comerciales para la silla

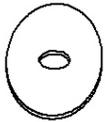
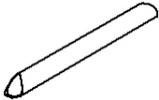
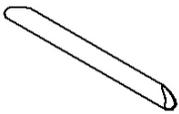
PIEZAS DE DISEÑO - ATRIL

CLAVE Y NOMBRE	DIBUJO	DIMENSIONES BRUTO / LIMPIO	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	PRECIO	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
A1 Base partituras		2120 cm ² / 2200 cm ²	Lámina de acero cal. 16 Hoja 1.22m x 3.05 m	Pza.	\$ 537	1	\$ 31.7	\$ 31.7
A2 Ceja		189 cm ² / 190 cm ²	Lámina de acero cal. 16 Hoja 1.22m x 3.05 m	Pza.	\$ 537	1	\$ 2.74	\$ 2.7
A3 Sustento		88.8 cm ² / 89 cm ²	Lámina de acero cal. 20 3" X 6"	Pza.	\$ 145.47	1	\$ 11.1	\$ 11.1
A6 Tubo ajuste		34.8 cm / 35 cm	Tubo de acero Ø ½" cal. 20	Pza.	\$ 27.17	1	\$ 1.5	\$ 1.5
A11 Tubo receptor		103.3 cm / 104 cm	Tubo de acero Ø 3/4" cal. 16	Pza.	\$ 42.4	1	\$ 7.3	\$ 7.3
A12 TA horizontal		29 cm / 30 cm	Tubo de acero rectangular 1" x 2" cal. 20 Tubo 6 m	Pza.	\$ 140.32	1	\$ 7	\$ 7



RECUADRO 16
Precio y especificaciones de las piezas de diseño para el atril

PIEZAS DE DISEÑO - ATRIL

CLAVE Y NOMBRE	DIBUJO	DIMENSIONES BRUTO / LIMPIO	ESPECIFICACIONES	UNIDAD	PRECIO	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
A13 AA Inclinada		50.4 cm / 51 cm	Tubo de acero Ø 1" cal. 20 Tubo 6 m	Pza.	\$ 48.38	2	\$ 4.1	\$ 8.2
A14 Tapa AA		9.9 cm ² / 10 cm ²	Lámina de acero cal. 20 3" x 6"	Pza.	\$ 145.47	4	\$ 1.2	\$ 4.8
A15 AA Posterior		28.9 cm / 30 cm	Tubo de acero Ø 1" cal. 20 Tubo 6 m	Pza.	\$ 48.38	2	\$ 2.4	\$ 4.8
A16 AA Lateral		25.9 cm / 27 cm	Tubo de acero Ø 1" cal. 20 Tubo 6 m	Pza.	\$ 48.38	2	\$ 2.1	\$ 4.2



RECUADRO 17

Precio y especificaciones de las piezas de diseño para el atril

PIEZAS COMERCIALES - ATRIL

CLAVE Y NOMBRE	FOTO	ESPECIFICACIONES	No. DE PIEZAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
A4 Tornillo A1		Tornillo estufa cabeza redonda ranurada Ø 3/4 " L 1/8"	4	\$ 0 .60	\$ 2.4
A5 Tuerca A1		Tuerca hexagonal galvanizada Ø 3/4"	4	\$ 2	\$ 8
S7 Tuerca A2		Tuerca hexagonal galvanizada Ø 1/4"	1	\$.8	\$.8
A8 Tuerca A3		Tuerca hexagonal galvanizada Ø 1/4"	1	\$.7	\$.7
A9 Tornillo A2		Tornillo estufa cabeza redonda ranurada Ø 1/4 " L 3/4"	1	\$.3	\$.3
A10 Perilla A		Nivelador estrella 1/4"	1	\$ 9.5	\$ 9.5
A17 Nivelador A		Nivelador plástico negro Base 1", largo 1", rosca 1/4"	4	\$ 1.5	\$ 6

TOTAL \$ 106.2



RECUADRO 18

Precio y especificaciones de las piezas comerciales para el atril

4.3 CURSOGRAMA ANALÍTICO

El cursograma que presentaré a continuación indica los pasos de como se unirán las piezas hasta tener la silla y el atril totalmente armados. Para contemplar físicamente las piezas se consultarán los planos en donde se encuentran dibujadas, los cuales son las vistas explosivas.

La simbología que seguí para elaborar estos recuadros también se encuentra especificada en los mismos.



CURSOGRAMA ANALÍTICO / SILLA

Consultar plano 3

ACTIVIDAD	○	□	➔	◐	▽
Insertar tuerca T a base de respaldo	●				
Pegar respaldo a base	●				
Pegar tela a respaldo	●				
Engrapado forro a respaldo	●				
Pegar protector a respaldo	●				
Verificar respaldo	●				
Esperar para ensamblar					●
Insertar tuerca T a base de asiento	●				
Pegar aglutinado a base	●				
Pegar y armar asiento	●				
Pegar tela al asiento	●				
Engrapado forro al asiento	●				
Verificar calidad de asiento	●				
Pegar forro con base	●				
Verificar asiento	●				
Atornillar mecanismo a asiento	●				
Esperar para ensamblar					●

ACTIVIDAD	○	□	➔	◐	▽
Ensamblar mecanismo de giro	●				
Atornillar mecanismo de giro	●				
Colocar perilla al tornillo	●				
Verificar funcionamiento					●
Esperar para ensamblar					●
Soldar T vertical a T horizontal	●				
Soldar Tv y Th a tubo de unión	●				
Soldar tubo inclinado a T	●				
Soldar tubo inclinado a tubo de unión	●				
Soldar tubo posterior a tubo inclinado	●				
Soldar reposapiés a tubo inclinado	●				
Verificar calidad de la base					●
Atornillar mecanismo de giro	●				
Insertar pistón en soporte	●				
Soldar tapa a soporte	●				
Atornillar muelle a base de respaldo	●				
Verificar calidad final y almacenar					●

SIMBOLOGÍA

○
Operación

□
Inspección

➔
Transporte

◐
Espera

▽
Almacenamiento



CURSOGRAMA ANALÍTICO / ATRIL

Consultar plano 29

ACTIVIDAD	    
Soldar ceja a base	●
Soldar base a sustento	●
Atornillar sustento con tubo	●
Verificar calidad	●
Espera para ensamblaje	●
Soldar tuercas con tubo receptor	●
Enroscar tornillo en tuercas	●
Introducir tubo en tubo receptor	●
Enroscar perilla	●
Verificar acabado	●
Llevar a ensamble	●
Soldar tubo receptor a tubo horizontal	●
Soldar tubo h a tubo inclinado	●
Soldar tubo posterior a tubo inclinado	●
Verificar calidad final	●
Colocar en depósito	●

SIMBOLOGÍA


 Operación


 Inspección


 Transporte


 Espera


 Almacenamiento



CONCLUSIÓN FINAL

Al inicio del trabajo de investigación observé el panorama de los músicos logrando así concebir la problemática general con la que se cuenta en una orquesta filarmónica tan grande como lo es la OFUNAM.

Con el diseño del puesto de trabajo propusé como resolver el problema ergonómico que enfrenta actualmente el usuario respetando la postura con la que los contrabajistas cuentan en la actualidad. Para cambiar esta postura se tendría que cambiar la forma en la que el usuario interpreta el instrumento, ésto llevaría a otro tipo de estudios los cuales no fueron el objetivo de este proyecto.

Otro de los problemas que resolví fue el de espacio. Logré que el contrabajo no ocupase el espacio de circulación, utilizando la silla y el atril como base para el instrumento. También liberé el espacio que ocupaba el atril al estar debajo de la tarima que ocupan los usuarios.

Como reflexión final, con este diseño resolví las problemáticas de los contrabajistas quedando pendiente el diseño de puestos de trabajo de otros instrumentistas ya que como analicé a lo largo de este trabajo cada usuario se enfrenta a situaciones particulares dependiendo del tipo de instrumento que interpreten.

Como diseñadora puedo concluir que el problema al que se enfrentan todos los músicos es ergonómico y debido a toda la investigación que realicé pude comprender un campo que es poco explotado por el diseñador industrial aunque es evidente que son necesarios trabajos multidisciplinarios para abordar este tipo de problemáticas.





ANEXOS

ANEXO A

DETECCIÓN DE FACTORES DE RIESGO EN LOS MÚSICOS DE CATALUÑA

Resumen- En el presente estudio se analizan los resultados de 1639 encuestas de músicos catalanes pertenecientes a escuelas de música, conservatorios, orquestas, asociaciones de músicos profesionales y formaciones musicales diversas para poder determinar cuales son los principales factores de riesgo en la aparición de problemas médicos relacionados con su actividad. Los datos más destacados son que un 77,9% de los encuestados refieren tener o haber tenido algún problema durante su carrera, y que en un 37,3% este, había afectado su capacidad para tocar, siendo el sistema musculoesquelético el más perjudicado (un 85,7% de los afectados). Se identifican como factores de riesgo la edad, el curso, la dedicación, el hecho de ser profesional, los cambios de rutina y el instrumento que tocan (sobretudo la percusión, el viento metal y la cuerda frotada). A diferencia de otros estudios no se ha visto que el sexo o la mano dominante condicionen ningún riesgo. Las zonas más afectadas son las extremidades superiores y las cervicales y se sugiere que las molestias expresadas por los hombres apuntarían más hacia una patología por sobreuso/sobreesfuerzo mientras que en las mujeres se piensa más en problemas tensionales-posturales. La conclusión es que, a pesar de que existen rasgos comunes, cada comunidad de músicos, en función de sus características sociales, laborales y educativas, presenta unos patrones de enfermar diferentes que hacen que los datos epidemiológicos obtenidos en un estudio sean difícilmente extrapolables a otras comunidades.

CONCLUSIONES

Creemos que, a la vista de los resultados obtenidos en nuestro estudio epidemiológico hemos de concluir que:

- 1- En nuestro estudio un 77,9% de los encuestados refieren tener o haber tenido algún problema y que en un 37,3% este había afectado su capacidad para tocar.
- 2- El sistema más afectado es el musculoesquelético (85,7% de los afectados y un 66,9% del total de encuestados).
- 3- Los factores de riesgo identificados son: la edad (tener entre 31 y 40 años), el curso, la profesionalidad (los profesionales engloban además otros factores de riesgo), la dedicación (peor cuantas más horas al día y a la semana y cuantos más años hace que se toca), cambios en la rutina (preparación de un concierto, aumento brusco de las horas de ensayo, cambios de curso, etc.) y el instrumento tocado (percusión, viento metal y cuerda frotada), pero no lo son, el sexo, ni la mano dominante.
- 4- Raramente los problemas que presentan los músicos son banales.
- 5- Un número importante de músicos “convive” con las molestias una buena parte de su carrera.



ANEXO A

6- Los músicos posiblemente recorren a medicinas o técnicas alternativas por el hecho que no hay en la medicina tradicional una respuesta útil a sus problemas.

7- El músico es poco consciente de los problemas que tiene y, por lo tanto, consulta al especialista demasiado tarde.

8- Las zonas más afectadas son las extremidades superiores y las cervicales.

9- Las molestias expresadas por los hombres apuntarían a que padecen, predominantemente, problemas derivados del sobreuso-sobreesfuerzo mientras que en las mujeres sugieren más problemas tensionales-posturales.

10- Es necesario incidir, dentro del campo de la prevención, tanto en los jóvenes músicos (a partir de los 11-20 años y del 5º curso) como también en el profesorado.

11- A pesar de que existen unos factores de riesgo universales entre los músicos, cada población, en función de aspectos difícilmente cuantificables y estandarizables como los planes educativos musicales o los condicionantes sociolaborales de cada país, muestra unas características y peculiaridades individuales. Pensamos que esto obliga a que, antes de diseñar un plan de prevención para una población determinada, se debe estudiar esta ya que, posiblemente, presente un perfil de enfermar diferente a las descritas en estudios hechos en músicos de otras nacionalidades.

TABLAS

Tabla 1: Sistemas afectados entre los músicos que presentaban problemas médicos.

Localización	%
Musculoesquelético	85,7%
Oral	22,4%
Piel	3,4%
Cardiorespiratorio	2,0%



Tabla 2: Causa a la que los músicos atribuyen la aparición de las molestias.

Causa	%
aumento horas ensayo	43,8%
aumento de trabajo	22,6%
Examen	11,1%
Concierto	7,2%
no lo sabían	24,5%

Tabla 3: Localización de las molestias.¹³

Localización de las molestias	
zona afectada	%
extremidad superior derecha	43,6%
extremidad superior izquierda	41,3%
zona lumbar	28,8%
zona dorsal	26,6%
zona cervical	26,3%
trapecio derecho	25,1%
trapecio izquierdo	24,7%

¹³Jaume Rosset i Llobet. Institut de Fisiologia i Medicina de l'Art-Terrassa. www.institutart.com



GLOSARIO

GLOSARIO

LUMBALGIA. Dolor fuerte de la musculatura lumbar, de origen reumático o traumático. Dolor de naturaleza lumbar de aparición brusca (aguda), que puede extenderse hacia la extremidad inferior, generalmente no más allá de la rodilla. Desencadenada por una torsión del tronco o un esfuerzo de flexoextensión.

TESITURA. Término musical que indica la máxima o mínima altura que puede alcanzar un determinado instrumento o voz. El término procede de la palabra italiana tessitura, que significa "textura". Se utiliza específicamente para la voz humana y los instrumentos de metal.

TENDINITIS. Infamación de un tendón. Es la inflamación, irritación e hinchazón de un tendón, la estructura fibrosa que une el músculo con el hueso.

SÍNDROME DE SOBREUSO. También llamado trastornos por lesiones repetitivas, enfermedad por trauma acumulativo han sido aplicados sinónimamente para describir un grupo de enfermedades caracterizadas por presentarse ante movimientos o traumas a repetición con presión directa, vibración o posturas incómodas prolongadas obligatorias que terminan produciendo dolor, pérdida de destreza o incapacidad funcional .

Este grupo de enfermedades por esfuerzos repetitivos no ha sido bien definido englobando diferentes diagnósticos. Algunos de ellos se explican por patología del sistema músculoesquelético como las tendinitis, otras por compromiso del sistema nervioso periférico como en el síndrome del túnel carpiano, o del sistema nervioso central, como las distonías ocupacionales.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Michels, Ulrich **ATLAS DE MÚSICA**
Ed. Alianza Madrid 1982

Avila Chaurand, Rosalio, et al. **DIMENSIONES ANTROPOMÉTRICAS DE POBLACIÓN LATINOAMERICANA**
Ed. Universidad de Guadalajara, Centro de Investigaciones en Ergonomía México 2001

Deschausses, Monique **EL INTÉRPRETE Y LA MÚSICA**
Ed. Rialp Madrid 1991

EL PROYECTO CULTURAL DE LA UNAM EN EL SIGLO XXI : MÉXICO Y SU DIVERSIDAD CULTURAL. MEMORIA DEL PRIMER FORO SOBRE LA MISIÓN DE LA ESCUELA NACIONAL DE MÚSICA
Ed. UNAM, Escuela Nacional de Música México 2002

Mondelo, Pedro **ERGONOMÍA 3 DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO**
Ed. Alfaomega México D. F. 2001

Garcia, Carlos, et al. **GUÍA DE RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE MOBILIARIO ERGONÓMICO**
Ed. Instituto de Biomecánica de Valencia

Espinosa, Pablo **SALA NEZAHUALCÓYOTL. UNA VIDA DE CONCIERTOS**
Ed. UNAM / Dirección General de Actividades Musicales México 1996



PÁGINAS DE INTERNET

alebrije.uam.mx

www.casamarti.com

www.corazonistas.com

www.el-atril.com

www.etsit.upm.es

es.wikipedia.org

www.gestiopolis.com

www.institutart.com

www.lilypond.org

www.melomanos.com

Mexico.udg.mx

Www.uv.mx

