



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

***Diseño y optimización de un sistema
de comunicación automatizado para
personas con discapacidad auditiva***

MEMORIA PRESENTADA POR:

Alberto Madrero Herrera

TUTORIZADO POR:

Luis Jesús Quiles Carrillo

Néstor Montañés Muñoz

GRADO DE INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO

Convocatoria de defensa: febrero - 2020

Tabla De Contenido

Memoria	5
Objeto y Justificación	5
Antecedentes	8
Read2hear	8
Listen All	9
Estudio de Mercado	11
Ventaja Competitiva	21
Normas y Referencias	22
ABS	22
Acero Inoxidable	23
Madera	23
Definiciones y Abreviaturas	24
¿Qué es ACCOM?	24
¿Qué es ACCOM One?	25
¿Qué es el Core?	25
¿Qué es ACCOM Mobile?	26
¿Qué es ACCOM Extend?	26
Requisitos de Diseño	28
Diseño de ACCOM One	28
Diseño de ACCOM Mobile	31
Diseño de ACCOM Extend	34
Análisis de Soluciones	36
Solución propuesta para el Core	36
Soluciones propuestas para la aplicación ACCOM Mobile	40
Bocetos	43
Materiales	47
Resultados Finales	51
Ensamblaje ACCOM One	52
Ensamblaje ACCOM Extend	54
Conclusiones	55
Objetivos Futuros	56
Planos	57
Accom One	57
Plano Parte A	57
Plano Parte B	59
Plano Anillo de Unión	61
Plano Anillo de Unión B	63
Plano de Lámina de Presión	65
Plano Aro Final	67
Plano Almohadilla	69
Plano Vista Explosionada de ACCOM One	71

Planos Accom Extend	73
Plano Parte A.....	73
Plano Parte B.....	75
Plano Soporte	77
Plano Tapa para Soporte	79
Plano Vista Explosionada de ACCOM Extend.....	81
Prototipados, Maquetas y Modelos	83
Renders ACCOM One	83
Renders ACCOM Extend	89
Pliego de Condiciones	93
Mediciones	94
Medición ACCOM One	95
Medición ACCOM Extend	95
Presupuesto	96
Materiales	96
Carcasa ACCOM One	96
Carcasa ACCOM Extend	97
Componentes Del Core	97
Otros Componentes	98
Otros Gastos	99
Bibliografía	101
Índice De Tablas Y Figuras	102
Índice de Ilustraciones	102
Índice de Figuras	103
Índice de Tablas	105

MEMORIA

OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

ACCOM es la abreviatura de Accesibilidad y Comunicación, y es un proyecto que se basa en un dispositivo de última generación y una App móvil que se interrelacionan para facilitar la comunicación de las personas que sufren discapacidad auditiva. ACCOM, además, es un sistema de comunicación instantánea diferente. Los micrófonos implantados en el interior de los productos reciben el sonido emitido por los hablantes. Gracias a ellos, se procesa el contenido y se envía la información codificada a la APP, donde los datos captados se convierten en texto. Para que el usuario pueda comunicarse con el emisor sin necesidad de utilizar la lengua de signos, la lectura de labios u otro sistema de comunicación, la aplicación móvil brinda la posibilidad de escribir una respuesta y de proyectarla de manera sonora. Unos sensores lumínicos en la pantalla muestran al usuario que su mensaje se está emitiendo.

Para conseguir el objetivo del proyecto se propone una solución tecnológica muy sencilla para que pueda ser utilizada por personas de cualquier edad. Además, se han diseñado los productos para que sean discretos y económicos, ya que son los principales problemas que tienen las personas de este colectivo a la hora de comprar su soporte auditivo. También se propone un diseño modular donde el usuario puede elegir, con un coste mínimo, el color o la forma de su dispositivo, ya que el núcleo del producto se puede introducir, de manera sencilla, en cualquier dispositivo. El usuario puede llevar la carcasa más adecuada según la situación en la que se encuentre gracias al diseño modular que se utiliza en los productos.

ACCOM se compone de dos dispositivos principales: un dispositivo en forma de auricular que se denomina ACCOM One y otro dispositivo llamado ACCOM Extend, pensado para situaciones con gran cantidad de personas.

El objetivo del dispositivo ACCOM Extend es crear un estándar de inclusión en charlas, clases, ponencias y actos públicos. Este dispositivo estará ubicado frente al ponente y se comunicará con todos los móviles que dispongan de la App móvil. El dispositivo capta el sonido que está emitiendo el ponente y de igual modo que el dispositivo ACCOM One, el Core envía la información cifrada vía bluetooth a todos los usuarios de la sala.

Según la OMS, actualmente hay 360 millones de personas sordas en el mundo que tienen dificultades para comunicarse y para aprender. Por ello, gracias a ACCOM, se dotará de independencia y de facilidades a estas personas, dándoles nuevas oportunidades que favorezcan su inclusión social y laboral.

Para representar los dos dispositivos mencionados anteriormente se ha creado una imagen corporativa llamada ACCOM.

Lo que se pretende reflejar con el logo de ACCOM es simplicidad, comodidad y confianza. Por ello, se ha creado una imagen corporativa con una tipografía Sans Serif. No presenta apenas contrastes entre sus trazos y se compone de vértices rectos que dan la sensación de haber sido escritas por alguien que no ha utilizado una técnica manual. Este tipo de tipografías son idóneas para una correcta impresión ya que tienen una buena legibilidad incluso en situaciones dónde el tamaño de letra es muy pequeño.

Según la psicología de la tipografía, se puede observar que transmite modernidad, seguridad, profesionalidad, alegría y en algunas ocasiones neutralidad o minimalismo.



Ilustración 1: Logotipo ACCOM - Accesibilidad y Comunicación

Como se ha indicado anteriormente, con el dispositivo ACCOM Extend se pretende crear un estándar de inclusión.

El objetivo de esta parte del proyecto es la integración social en personas que sufren discapacidad auditiva. Para ello, se ha creado un logotipo que se colocará en carteles de diferentes eventos para indicar que ese establecimiento está adaptado para las personas de este colectivo con el sistema de comunicación ACCOM.

El logotipo se construye a partir de la simbología que representa a la comunidad sorda, la adaptación de la forma que representa el dispositivo ACCOM Extend que es una circunferencia y el símbolo característico de la conectividad y transmisión de datos.



Ilustración 2: Logotipo para la estandarización de la adaptabilidad de espacios para personas sordas

ANTECEDENTES

El producto está orientado a un grupo de usuarios muy concreto, las personas con discapacidad auditiva, por lo que el mercado está muy segmentado y los productos cubren una necesidad básica de este grupo, la comunicación.

Los usuarios de ACCOM son personas de todas partes del mundo, ya que los productos permiten la transcripción en cualquier idioma y se pueden adquirir a través de una página web.

El rango de edad de los usuarios no está acotado pero la edad mínima será desde que el usuario tiene conocimientos lectores, entorno a los 6 años.

En la actualidad, muchas personas con esta discapacidad tienen problemas para hacer vida social y encontrar trabajo, pero gracias a ACCOM, se conseguirá una mayor inserción laboral de este colectivo ya que el sistema de comunicación de los productos se puede aplicar en diversos soportes.

Tras realizar un estudio de la situación actual y de las empresas que ofrecen soluciones similares a ACCOM, se han encontrado dos proyectos con objetivos similares.

READ2HEAR

Este proyecto nace de la “HackForGood” de Salamanca en el año 2018 y se basa en una aplicación que, mediante los micrófonos del móvil, se captan los sonidos y se convierten en texto.

Esta transcripción se envía a un dispositivo en forma de gafas en las que aparece la conversación subtitulada en las lentes al instante. Este sistema está inspirado en el dispositivo de Google “Google Glass”.



Figura 1 - Dispositivo “READ2HEAR” inspirado en el dispositivo “GOOGLE GLASS”

LISTEN ALL

Desde el departamento de Accesibilidad de la Universidad de Alicante se ha creado un proyecto que permite transcribir el sonido recibido en un dispositivo móvil mediante una aplicación.

La App móvil activa los micrófonos situados en el terminal que soporta la aplicación y seguidamente convierte el sonido en texto.

A continuación, se muestra una tabla comparativa donde se reflejan los aspectos positivos y negativos de los proyectos similares a ACCOM.

Proyecto	Aspecto Positivo	Aspecto Negativo
Read2Hear (Gafas adaptadas)	Comodidad y facilidad de uso	No responde. Puede causar mareos.
Listen All UA (App)	Gratuito	No responde, falla la captación de audio. La calidad de la transcripción varía dependiendo el tipo de dispositivo.

Tabla 1 - Comparación de proyectos similares

El principal objetivo de este proyecto es la creación de una App móvil y un dispositivo físico que realice la misma operación que los dos proyectos anteriores, captación y transcripción del sonido.

Se pretende mejorar todos los aspectos negativos de los proyectos nombrados anteriormente.

Un aspecto negativo del proyecto “Read2Hear” es el diseño del dispositivo. En este caso, el hardware utilizado no capta el sonido, sino que simplemente se proyecta lo que la App móvil ha transcrito previamente. Además, algunos usuarios sufren mareos o dolores de cabeza ya que el texto proyectado se encuentra demasiado cerca de los ojos.

Para evitar problemas similares se ha creado un dispositivo en forma de auricular que, por el contrario, si que recoge el sonido y además se encuentra a una altura óptima para recibir la información que el emisor está enviando vía oral.

Por tal motivo, el diseño de este producto es muy importante ya que tiene que soportar caídas desde la altura del oído, tiene que ser cómodo, no debe tener un peso excesivo y debe tener un tamaño reducido.

Para la creación del diseño final se ha realizado un estudio de mercado de los dispositivos que actualmente se encuentran en el mercado.

ESTUDIO DE MERCADO

A continuación, se va a mostrar el estudio de mercado que se ha realizado. El principal objetivo de este estudio, además de observar los productos de la competencia, es el análisis de la oferta y la demanda de un nicho. Gracias al estudio de mercado se extraerá una serie de conclusiones que ayudarán a tomar decisiones de manera adecuada y minimizando riesgos.

PRODUCTO 1

Producto: Solución auditiva CIC tecnología audífono

Origen: Internet

https://www.audioactive.es/169-solucion-auditiva-cic-oido-izquierdo-tecnologia-audifono-0671875674759.html?gclid=Cj0KCQiApt_xBRDxARIsAAMUMu_GhIHFm6Od4sXR0QSVRH2MlIrMQZ_0_YOOrkvcJes7q7NL7ayecV4aAh0nEALw_wcB

Atractivo a la venta: Como se aprecia en la imagen tiene un diseño simple y elegante, disponible en color rojo y azul. Da la sensación de comodidad.

Para ambos sexos: Según consta en la página web del distribuidor este producto va dirigido para hombres y para mujeres.

Formas simples: Como se puede observar en la imagen, el producto tiene una forma sencilla a la par que innovadora.



Mínimos elementos: En la imagen del producto se observa una gran cantidad de elementos.

Innovador: El producto tiene un alto grado de innovación ya que su diseño es una mezcla entre los audífonos tradicionales internos y un auricular estándar.

Mínimos colores: Por lo que se aprecia en la imagen destaca el color base y elementos translucidos.

Dimensiones: 15 x 10 x 7 mm. (Indicación del distribuidor, ID)

Materiales: No se especifica en la página web del vendedor.

Peso: No se especifica en la página web del distribuidor del producto.

Limpieza: Se observa que el audífono posee cavidades de difícil acceso en la parte superior.

Recambios: Recambios disponibles en la página web del distribuidor. (ID)

Resiste a la intemperie: La página web del distribuidor indica que se utilizan materiales resistentes a la climatología adversa. (ID)

Precio: PVP de 160 euros. (ID)

Fabricación en serie: En la página web del distribuidor se especifica que hay un número elevado en stock.

Ensamblaje: El distribuidor no especifica esta información.

Duración: No se especifica en la página web del producto del distribuidor.

Esencialidad: Correcta.

Aceptación: Buena aceptación ya que lleva mucho tiempo en stock.

Seguridad: Si está en el mercado tendrá que cumplir con la Normativa UNE sobre “Seguridad en productos médicos”.

PRODUCTO 2

Producto: Insio 7NX CIC

Origen: Internet

<https://www.gaes.es/audifonos/caracteristicas-y-ventajas/audifonos-invisibles/sivantos-insio-7-nx-cic>

Atractivo a la venta: Como se aprecia en la imagen tiene un diseño simple y discreto, disponible en un color.

Para ambos sexos: Según consta en la página web del distribuidor este producto va dirigido para hombres y para mujeres.

Formas simples: Como se puede observar en la imagen, el producto tiene una forma sencilla a la par que discreta.



Mínimos elementos: En la imagen del producto se observa una gran cantidad de elementos.

Innovador: El producto tiene un alto grado de innovación ya que su diseño es una mezcla entre los audífonos tradicionales internos y un auricular estándar.

Mínimos colores: Un color único domina todo el producto

Dimensiones: 6 x 10 x 13 mm. (ID)

Materiales: No se especifica en la página web del vendedor.

Peso: No se especifica en la página web del distribuidor del producto.

Limpieza: Se observa que el audífono posee cavidades de difícil acceso en la parte superior.

Recambios: No existen recambios. (ID)

Resiste a la intemperie: La página web del distribuidor indica que se utilizan materiales resistentes a la climatología adversa. (ID)

Precio: No especificado.

Fabricación en serie: En la página web del distribuidor se especifica que hay un número elevado en stock.

Ensamblaje: El distribuidor no especifica esta información.

Duración: No se especifica en la página web del producto del distribuidor.

Esencialidad: Correcta

Aceptación: Buena aceptación ya que lleva mucho tiempo en stock.

Seguridad: Si está en el mercado tendrá que cumplir con la Normativa UNE sobre “Seguridad en productos médicos”.

PRODUCTO 3

Producto: AUDIBEN Solución Auditiva Premium

Origen: Internet

<https://audiben.com/producto/solucion-auditiva-premium/>

Atractivo a la venta: Como se aprecia en la imagen tiene un diseño complejo y poco discreto, disponible en 3 colores.

Para ambos sexos: Según consta en la página web del distribuidor este producto va dirigido para hombres y para mujeres.

Formas simples: Como se puede observar en la imagen, el producto tiene una forma compleja.



Mínimos elementos: En la imagen del producto se observa una gran cantidad de elementos.

Innovador: El producto no tiene un alto grado de innovación ya que sigue el diseño de los productos de la competencia.

Mínimos colores: Disponible en 3 colores. (ID)

Dimensiones: 22 x 12 x 7 mm. (ID)

Materiales: No se especifica en la página web del vendedor.

Peso: 2 gramos. (ID)

Limpieza: Se observa que el audífono posee cavidades de difícil acceso.

Recambios: No existen recambios. (ID)

Resiste a la intemperie: La página web del distribuidor indica que se utilizan materiales resistentes a la climatología adversa. (ID)

Precio: PVP 400 €. (ID)

Fabricación en serie: En la página web del distribuidor se especifica que hay un número elevado en stock.

Ensamblaje: El distribuidor no especifica esta información.

Duración: No se especifica en la página web del producto del distribuidor.

Esencialidad: Correcta.

Aceptación: Buena aceptación ya que lleva mucho tiempo en stock.

Seguridad: Si está en el mercado tendrá que cumplir con la Normativa UNE sobre “Seguridad en productos médicos”.

PRODUCTO 4

Producto: AUDIOACTIVE - Recargable

Origen: Internet

https://www.audioactive.es/511-pack-x2-solucion-auditiva-recargable-alternativa-a-audifonos.html?gclid=Cj0KCQjApt_xBRDxARIsAAMUMu-YLU13kSVr_u4DR2NeZbnC3R6xfA-L_fPdvjBOiGKr7q-l4tM7c4saApYpEALw_wcB

Atractivo a la venta: Como se aprecia en la imagen tiene un diseño complejo y poco discreto.

Para ambos sexos: Según consta en la página web del distribuidor este producto va dirigido para hombres y para mujeres.

Formas simples: Como se puede observar en la imagen, el producto tiene una forma compleja.



Mínimos elementos: En la imagen del producto se observa una gran cantidad de elementos.

Innovador: El producto no tiene un alto grado de innovación ya que sigue el diseño de los productos de la competencia.

Mínimos colores: Disponible en 1 color. (ID)

Dimensiones: No se especifica en la página web del vendedor.

Materiales: No se especifica en la página web del vendedor.

Peso: No se especifica en la página web del vendedor.

Limpeza: Se observa que el audífono posee cavidades de difícil acceso.

Recambios: No existen recambios. (ID)

Resiste a la intemperie: La página web del distribuidor indica que se utilizan materiales resistentes a la climatología adversa. (ID)

Precio: PVP 360 €. (ID)

Fabricación en serie: En la página web del distribuidor se especifica que hay un número elevado en stock.

Ensamblaje: El distribuidor no especifica esta información.

Duración: No se especifica en la página web del producto del distribuidor.

Esencialidad: Correcta.

Aceptación: Buena aceptación ya que lleva mucho tiempo en stock.

Seguridad: Si está en el mercado tendrá que cumplir con la Normativa UNE sobre “Seguridad en productos médicos”.

PRODUCTO 5

Producto: GN ENYA 4 67

Origen: Internet

<https://www.gaes.es/audifonos/caracteristicas-y-ventajas/asequibilidad/gn-enya-4-67>

Atractivo a la venta: Como se aprecia en la imagen tiene un diseño complejo y poco discreto.

Para ambos sexos: Según consta en la página web del distribuidor este producto va dirigido para hombres y para mujeres.

Formas simples: Como se puede observar en la imagen, el producto tiene una forma compleja.



Mínimos elementos: En la imagen del producto se observa una gran cantidad de elementos.

Innovador: El producto no tiene un alto grado de innovación ya que sigue el diseño de los productos de la competencia.

Mínimos colores: Disponible en 4 colores. (ID)

Dimensiones: 6 x 30 mm. (ID)

Materiales: No se especifica en la página web del vendedor.

Peso: 2,2 gramos. (ID)

Limpieza: Se observa que el audífono posee cavidades de difícil acceso.

Recambios: No existen recambios. (ID)

Resiste a la intemperie: La página web del distribuidor indica que se utilizan materiales resistentes a la climatología adversa. (ID)

Precio: No se especifica en la página web del vendedor.

Fabricación en serie: En la página web del distribuidor se especifica que hay un número elevado en stock.

Ensamblaje: El distribuidor no especifica esta información.

Duración: No se especifica en la página web del producto del distribuidor.

Esencialidad: Correcta.

Aceptación: Buena aceptación ya que lleva mucho tiempo en stock.

Seguridad: Si está en el mercado tendrá que cumplir con la Normativa UNE sobre “Seguridad en productos médicos”.

VENTAJA COMPETITIVA

A diferencia del resto de competidores que hay en el mercado actual, el sistema ACCOM permite iniciar una conversación y responder sin necesidad de conocer la lengua de signos, ya que la aplicación móvil permite escribir y reproducir en forma de sonido lo que el usuario quiere expresar en ese mismo momento.

Este mecanismo garantiza un ciclo de comunicación completo y la independencia de intérpretes.

Por otra parte, se está investigando la posibilidad de incorporar el sistema ACCOM a un producto destinado al mercado global. El objetivo de esta nueva aplicación es la traducción instantánea. El usuario de ACCOM podrá ir a cualquier parte del mundo ya que el idioma no será una barrera. El producto tendrá la capacidad de traducir cualquier idioma desconocido al idioma que desee instantáneamente.

Para explicar la ventaja competitiva de ACCOM frente a los proyectos nombrados anteriormente, se tienen que explicar las funciones clave de los productos de la competencia.

En primer lugar, el proyecto “Read2Hear” propone un dispositivo que se compone de una aplicación móvil y de un producto en forma de gafas. La App capta el sonido, lo transcribe y envía la información obtenida a las gafas, donde se proyectan instantáneamente en las lentes.

Por otro lado, “Listen ALL” se compone de una App que capta el sonido, lo transcribe y lo muestra en pantalla.

La principal ventaja del sistema de comunicación ACCOM frente a los dos proyectos anteriores es que utiliza micrófonos en los dispositivos. El usuario no deberá preocuparse por tener un terminal de alta gama con micrófonos de gran calidad para conseguir una transcripción de alta fidelidad ya que los productos ACCOM llevan incorporados micrófonos de última generación.

ACCOM también se diferencia de “Read2Head” y de “Listen All” en su aplicación móvil ya que además de crear una transcripción a partir de los datos obtenidos por los micrófonos, el usuario tiene la posibilidad de escribir una respuesta que se reproduce de forma auditiva para contestar a la persona con la que está interactuando. Esta función permite al usuario de ACCOM empezar una conversación con cualquier persona, independientemente de si la otra persona es conocedora de la lengua de signos o no.

NORMAS Y REFERENCIAS

ABS

La utilización del material plástico ABS sigue la norma UNE - EN ISO 2580 - 2:2004 Plásticos. Materiales de Acrilonitrilo - Butadieno - Estireno (ABS) para moldeo y extrusión. Parte 2: Preparación de probetas y determinación de propiedades.

Esta parte de la Norma ISO 2580 especifica los métodos de preparación de las probetas y métodos de ensayo de materiales ABS para moldeo y extrusión, así como los requisitos para la manipulación del material de ensayo y el acondicionamiento tanto del material antes del moldeo como de las probetas antes del ensayo.

En esta norma también se dan los procedimientos y las condiciones necesarias para preparar las probetas y para las mediciones de las propiedades de los materiales de los que se han realizado las probetas.

Las propiedades han sido seleccionadas entre los métodos generales de ensayo de la Norma ISO 10350. También se incluyen en esta parte de la Norma 2580 otros métodos correctamente utilizables.

Con el fin de obtener resultados de ensayos comparables y reproducibles, es necesario seguir los métodos de preparación y acondicionamiento de probetas, las dimensiones de la probeta y el procedimiento del ensayo.

La marca de utilización y reciclaje de este tipo de materiales según la norma ISO 11469 es:



Figura 2 - Marca de reciclaje

ACERO INOXIDABLE

La utilización del acero inoxidable sigue la norma para metales ISO M - Aceros Inoxidables. Este tipo de aceros se aplican en el sector de procesamiento, bridas, tubos, petróleo y gas, y en el sector farmacéutico.

Durante el mecanizado forma virutas laminares e irregulares porque las fuerzas de corte son más altas que en el acero normal.

Los aceros inoxidables son materiales aleados con un mínimo de 11- 12 % de Cr (Cromo). Además, tiene un contenido en carbono reducido (puede llegar a 0,05% de carbono).

Las principales aleaciones son de Ni (Níquel), Mo (Molibdeno) y Ti (Titanio). Una característica de este tipo de acero es la capa de Cr_2O_3 que se forma en la superficie del acero la hace resistente a la corrosión.

MADERA

La madera que se puede utilizar para el soporte del producto ACCOM Extend debe tener una licencia de FLEGT (Aplicación de Leyes, Gobernanza y Comercio forestales) o de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas).

FLEGT es el programa de la Unión Europea para la Aplicación de Leyes, Gobernanza y Comercio Forestal. Es una iniciativa establecida en 2003 con el objetivo de mejorar la gobernanza y reducir la tala ilegal mediante el fortalecimiento de gestión forestal legal y sostenible.

El CITES es un sistema que establece un Convenio, en esencia, en la obtención de permisos de exportación en el país de origen y de importación en el país de destino, así como en la emisión de certificaciones para las excepciones previstas en el Convenio, de forma que toda mercancía objeto de comercio exterior se encuentre correctamente documentada y se conozca su origen, destino y motivo por el que es objeto de comercio.

El objetivo es asegurar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas de origen silvestre sea sostenible y no ponga en peligro su supervivencia. Esto supone prohibir el comercio de las especies en peligro de extinción y regular el comercio de las especies amenazadas o en peligro de estarlo.

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

¿QUÉ ES ACCOM?

ACCOM es un sistema de comunicación que se basa en un dispositivo de última generación y una App móvil que se interrelacionan para facilitar la fluidez de la comunicación. El dispositivo capta el sonido, lo procesa y seguidamente se envía a la aplicación móvil donde aparece en forma de texto.

Lo que se busca con este proyecto es facilitar el día a día de las personas que sufren esta discapacidad. ACCOM les dota de mayor independencia de intérpretes y de más oportunidades laborales ya que este sistema de comunicación es aplicable en distintos ámbitos y terminales.

El esquema de funcional del sistema es el siguiente:

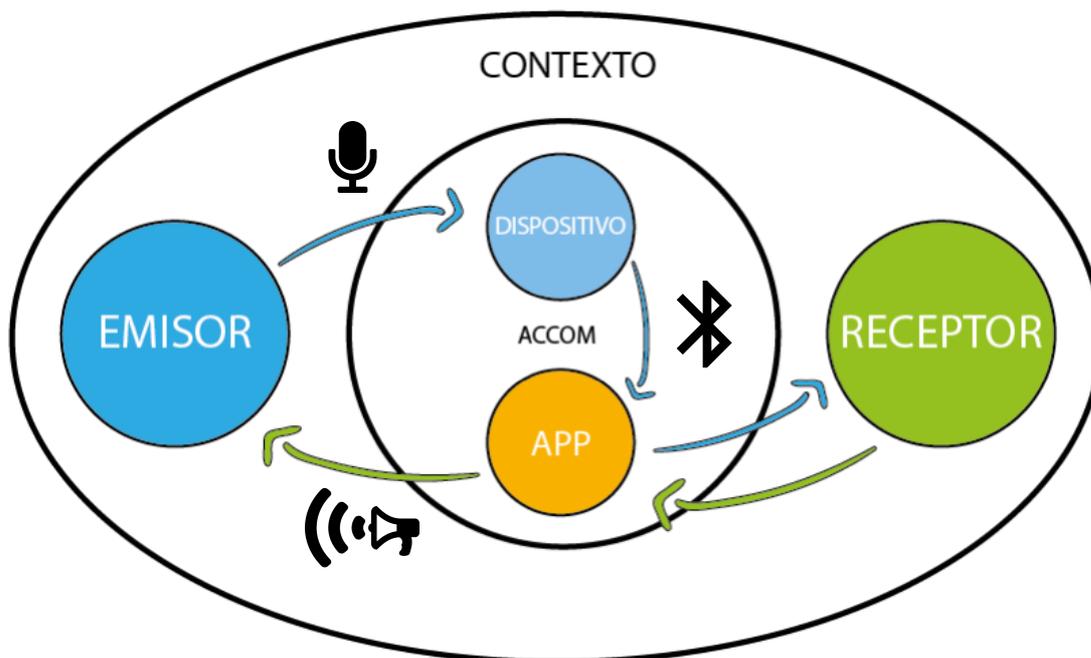


Figura 3 - Esquema de comunicación

El emisor envía un sonido en el mismo contexto que el receptor. Este sonido es captado por los micrófonos que posee el dispositivo del usuario y se envía vía bluetooth la información a la aplicación móvil del receptor.

Cuando el sonido se ha convertido en texto y se muestra en el terminal del usuario, el receptor tiene la posibilidad de leer lo que el emisor le ha dicho y, además, puede escribir una respuesta y emitirla de forma sonora.

Gracias a la función de respuesta con audio, el usuario de ACCOM podrá empezar conversaciones con personas que no conocen o no entienden la lengua de signos.

¿QUÉ ES ACCOM ONE?

ACCOM One es un dispositivo de última generación que se compone de un Core, una serie de micrófonos integrados y un amplificador de sonido (para las personas con un alto nivel de discapacidad auditiva éste último elemento se suprime. El nombre que recibe el dispositivo sin amplificador de sonido se llama ACCOM Zero).

Todos estos componentes se sitúan dentro de una carcasa polimérica diseñada ergonómicamente y fabricada mediante procesos de inyección de plástico.

Este instrumento va colocado en el dentro del pabellón auditivo ya que, al contener los receptores del sonido, lo más adecuado es que se sitúe a una altura óptima para que las ondas de sonido emitidas por el emisor lleguen fácilmente al receptor (micrófonos).

El dispositivo tiene una almohadilla para una correcta sujeción, un buen agarre y un alto grado de comodidad.

¿QUÉ ES EL CORE?

El Core, con un tamaño y forma similar al de una pila de reloj de mano, contiene en su interior una placa base donde se conectan todos los componentes necesarios para el correcto funcionamiento del sistema: receptores de sonido que captan las ondas enviadas por el emisor, la parte que procesa el sonido y lo convierte en datos, la fuente de alimentación que proporciona energía a todos los componentes, los reguladores que controlan la potencia de la fuente de alimentación, la batería que almacena la energía y el chip bluetooth que se encarga de enviar la información recibida a la App móvil.

El Core se puede cambiar entre distintos productos ya que ACCOM fabricará distintos dispositivos con varios colores y acabados, adaptándose a las diferentes situaciones de la vida cotidiana de los usuarios. El cliente puede comprar una carcasa para cuando esté realizando una actividad deportiva y otra para ir al trabajo. El precio de estas carcasas no tendrá un precio elevado gracias al bajo coste del sistema de producción industrial.

¿QUÉ ES ACCOM MOBILE?

La aplicación móvil, ACCOM Mobile, mediante una serie de procesos informáticos, se encarga de procesar los datos recibidos del Core y de convertir esa información en texto.

ACCOM Mobile utiliza API's de terceros como "Speech to text", API utilizada en diversas aplicaciones como por ejemplo SIRI (Apple) para transformar el sonido en texto y "Traducción automática", API utilizada por Google, entre otras aplicaciones.

ACCOM Mobile tiene la posibilidad de adaptar el sonido que emite como respuesta a las características del usuario, voz femenina o voz masculina, edad, entre otros parámetros. Además, tiene un indicador lumínico para avisar al usuario de que su mensaje se está reproduciendo y un indicador sensorial que vibra cuando la App recibe un mensaje.

¿QUÉ ES ACCOM EXTEND?

El dispositivo ACCOM Extend contiene en su interior, al igual que ACCOM Zero, el Core y los receptores del sonido. En este producto se utilizan una cantidad elevada de micrófonos de alta precisión y calidad.

ACCOM Extend está pensado para para crear un estándar de inclusión en charlas, clases, ponencias y actos públicos. Este dispositivo estará ubicado frente al ponente y se comunicará con todos los terminales que dispongan de la App.

Con este dispositivo se consigue que las personas que sufren de discapacidad auditiva puedan acudir a cualquier tipo de evento sin sentirse limitados por no saber lo que el ponente está diciendo ya que en la aplicación del usuario se

transcribe todo lo que se está hablando. Además, la aplicación tiene la posibilidad de guardar la transcripción para poder revisarla en cualquier momento.



Figura 4 - Ejemplo de cartel con el símbolo que representa que ese lugar está adaptado para personas con discapacidad auditiva

REQUISITOS DE DISEÑO

Atendiendo a las necesidades del mercado objetivo, se propone una serie de parámetros que se deben cumplir para que las personas con discapacidad auditiva se sientan cómodas con los productos. Todos factores que se van a nombrar a continuación son imprescindibles para esta comunidad.

DISEÑO DE ACCOM ONE

El dispositivo ACCOM One se ha diseñado pensando en el usuario. Las características más demandadas por el segmento al que va dirigido este producto son:

- **Sencillez**

ACCOM One tiene un diseño simple, con pocos elementos y de gran calidad. Su simplicidad hace que sea un producto fácil de utilizar, aunque no se tengan conocimientos tecnológicos. El producto está diseñado para que no se configure previamente, simplemente contiene un botón de Encendido/Apagado que tiene doble función, encender y apagar con una pulsación breve y si se mantiene pulsado durante 3 segundos se activa la función de sincronización mediante bluetooth con el terminal móvil que se utilice.

- **Elegancia**

Uno de los aspectos más importantes del dispositivo es la elegancia. El diseño del producto ACCOM One está pensado para que pasen desapercibido en cualquier situación de la vida cotidiana.

Las personas que sufren discapacidad auditiva se quejan de que los aparatos con los que se respaldan para establecer la comunicación son muy grandes, aparatosos y no pasan desapercibidos; por ello, ACCOM One ofrece distintos diseños para cada situación, con distintos colores y acabados.

- **Máxima conectividad**

La conectividad entre Core y aplicación móvil es uno de los requisitos más importantes, ya que es vital que el sonido se transfiera sin pérdida de señal para que la transcripción sea lo más exacta posible. Con una buena señal, el texto que se produce tiene posibilidades de ser más correcto.

- **Resistencia mecánica**

Los usuarios de los audífonos convencionales reclaman que a pesar de los altos precios que pagan por sus audífonos, éstos no tienen apenas resistencia a las caídas. Por ello, es necesario utilizar materiales que puedan soportar impactos contra el suelo y, además, debe de tener la capacidad de resistir contra los arañazos.

- **Longevidad de uso**

Uno de los principales problemas que tienen este tipo de dispositivos es que la fuente de alimentación se agota demasiado pronto. La tecnología que se utiliza consume mucha energía y el usuario se queda sin batería en el producto antes de que pueda llegar a casa.

La solución que se ha propuesto para este dispositivo es la utilización de una fuente de alimentación mediante electromagnetismo. Se puede recargar la batería inalámbricamente con un estuche cargador donde al colocar los ACCOM One se cargan al instante sin necesidad de cables. El contenedor de los audífonos estará cargado previamente por el usuario.

- **Claridad y potencia de sonido**

Para la diferenciación con otros productos similares, se ha potenciado el altavoz del dispositivo ACCOM One para que el usuario con discapacidad auditiva parcial pueda escuchar todo lo que le están diciendo. Un altavoz de calidad junto con un diseño pensado para un correcto encaje dentro del pabellón auditivo hará que todas las señales que se reciban se perciban con total claridad.

- **Tecnología Beamforming**

El principal problema que tienen nuestros competidores es que el sonido que se recibe no se transcribe correctamente ya que el procesador que divide las frecuencias del sonido no elimina el ruido ambiental y confunde a la API transcriptoras.

Para que ese problema no suceda, en ACCOM One utiliza una tecnología llamada Beamforming.

Esta tecnología se utiliza en los dispositivos “Airpods” de Apple. La función que realiza es muy simple, se eliminan las frecuencias poco definidas (ruido) y potencia las señales definidas (sonido de la voz). Con ello, se pretende que la señal que llega a la API encargada de convertir el sonido en texto sea de la máxima calidad posible.

- **Económico**

El factor económico es el factor más condicionante del producto. Los usuarios de audífonos convencionales no quieren gastar alrededor de 2000€ en un producto que cuando se cae al suelo se rompe.

ACCOM trabaja este factor para poder diferenciarse de las demás empresas. Para ello, lo que se ha hecho ha sido separar la parte tecnológica, el Core (la parte más cara) de la carcasa de plástico (la parte más barata).

Con esta separación, el usuario podrá comprar carcasas para su Core a un buen precio ya que la producción de carcasas de polímero, en grandes cantidades, no son muy costosas para el empresario y, por tanto, para el usuario.

DISEÑO DE ACCOM MOBILE

ACCOM Mobile es una App que se ha diseñado teniendo en cuenta al tipo de usuario que no es conocedor de las tecnologías del siglo XXI o no las domina a la perfección. Se pretende que sea una aplicación que la pueda utilizar cualquier tipo de persona y que sea soportada por cualquier tipo de terminal.

Los requisitos para el diseño de la aplicación móvil ACCOM Mobile son:

- **Interfaz intuitiva**

Los productos ACCOM están diseñados para que sean utilizados por personas de distintas edades, por ello, si ACCOM Mobile es complicada de utilizar, no se utilizará; si es confusa, los usuarios evitarán su uso y si el sistema es complejo, sus funciones y objetivos no se aprovecharán.

Para evitar todos estos aspectos negativos se propone un diseño simple con pocos procesos para llegar a su correcta utilización.

- **Personalización**

Una característica muy importante de la aplicación de ACCOM es la personalización. El usuario puede definir dentro de la App el tipo de voz que más le convenga ya que la persona que está utilizando este sistema de comunicación puede responder a lo que le dicen mediante una respuesta de audio, escrita previamente por el usuario.

El audio que se emite es de una persona con ciertas características, ya que la voz de una mujer es diferente a la de un hombre y la voz de una mujer mayor de 40 años es diferente al sonido emitido por la voz de una mujer de 20 años.

ACCOM Mobile te da la posibilidad de definir las características físicas del usuario que va a utilizar la App para que el sonido que se emite sea coherente a la persona que utiliza el sistema.

- **Reconocimiento de idioma automático**

El reconocimiento de idioma automático es una función vital para la internalización de los productos ACCOM. Con el reconocimiento de idioma automático, la comunicación con personas de otros países es posible ya que, aunque una persona de habla inglesa le hable a una persona con discapacidad auditiva de nacionalidad española, el texto transcrito aparece en español o en el idioma que el usuario defina como idioma de resultado.

- **API's tecnológicas**

ACCOM Mobile utiliza API's de terceros para que la aplicación sea lo más completa posible. Una de las API's más importantes para la aplicación es "Speech to text".

Esta API transforma los datos procesados en el Core en texto y es utilizada en asistentes virtuales como Alexa (Amazon), Siri (Apple) o en buscadores web como Google.

Actualmente, esta API se está implementando en muchas aplicaciones. Te ofrece una gran comodidad a la hora de escribir mensajes largos como por ejemplo en la aplicación de mensajería Whatsapp. Puedes recitar tu mensaje y Whatsapp te da la posibilidad de que se transforme en texto o de que se envíe como mensaje de audio.

La aplicación ACCOM Mobile se desarrolla entorno a esta API.

- **Respuesta rápida y texto predictivo**

Para que la comunicación sea lo más instantánea posible, ACCOM Mobile ofrece una serie de respuestas rápidas para poder contestar lo más rápido posible, sin tener que escribir las frases más típicas cada vez que se quieran emitir. ACCOM Mobile ofrece una predicción de texto para que el usuario no tenga que escribir la frase completa y, además, tiene la opción de guardar frases para que el usuario tenga sus propias frases en la galería de respuestas rápidas. Con esto se quiere agilizar el proceso de comunicación y se quiere hacer más cómodo este proceso.

- **App Gratuita para usuarios de ACCOM**

ACCOM ofrece de manera gratuita la aplicación ACCOM Mobile ya que con la compra de los dispositivos ACCOM se incluyen las credenciales para la utilización de esta App.

En cambio, una persona que no disponga de los productos de ACCOM y quiera tener la aplicación, deberá pagar por la App ya que ésta puede ser utilizada con el micrófono del terminal con el que se descargue. Esta opción no garantiza una transcripción tan correcta como la que ofrecen los dispositivos ACCOM.

DISEÑO DE ACCOM EXTEND

El diseño del producto ACCOM Extend está condicionado por su funcionalidad y por su lugar de trabajo. Los principales requisitos para el dispositivo son:

- **Autonomía de uso**

Al igual que en los dispositivos ACCOM Zero y ACCOM One, la autonomía de uso es muy importante ya que es imprescindible que el producto no se quede sin suministro de energía cuando se esté utilizando.

Por ello, ACCOM Extend posee una batería de litio de gran capacidad para que la comunicación entre emisor y receptor no se interrumpa en mitad de una ponencia, una clase o una exposición. Con la batería de litio se tiene una carga rápida y además, una gran capacidad de almacenamiento de energía.

- **Diseño simple y elegante**

El dispositivo ACCOM Extend está pensado para que se utilice en eventos y espacios donde hay un emisor. Como el producto se sitúa delante del ponente, el dispositivo ACCOM Extend tiene un tamaño medio, similar al de un micrófono de mesa, para que no obstruya el campo de visibilidad del emisor.

Asimismo, el dispositivo tiene un diseño simple y elegante para que pase desapercibido en cualquier tipo de eventos, ya que no es el elemento principal de ninguna situación, simplemente es una ayuda para la inclusión de las personas con discapacidad auditiva en acontecimientos de cualquier índole.

- **Espacio para gran cantidad de micrófonos**

Para que el sonido se transcriba de una forma correcta, ACCOM Extend posee una gran cantidad de micrófonos en la parte principal del producto para que la información que se recibe sea de mayor calidad. Con ello se consigue una transcripción de mayor fidelidad y, por tanto, el dispositivo debe tener espacio para contenerlos.

- **Espacio para el Core**

Al igual que ACCOM Zero y ACCOM One, ACCOM Extend dispone de un espacio para la colocación del elemento Core. Como se ha explicado en puntos anteriores, el Core es el corazón del producto y, por tanto, debe tener un espacio dentro del producto de fácil accesibilidad.

- **Facilidad de uso**

El dispositivo ACCOM Extend es muy fácil de utilizar ya que solo dispone de un botón. Este botón, con un clic se enciende y con doble clic se apaga. Antes de cada evento y después del encendido, se mantiene el botón pulsado durante unos segundos para que entre en sincronía con los receptores que están en la sala.

- **Movilidad y de fácil transporte**

Por los diversos contextos de uso del producto, ACCOM Extend se ha diseñado pensando en el transporte y la movilidad. Se han evitado los cableados exteriores y las formas geométricas no estables que compliquen el equilibrio de este elemento.

- **Resistencia mecánica**

Con relación al punto anterior, como es un producto que se puede mover fácilmente de lugar, el dispositivo requiere de una carcasa con grandes propiedades mecánicas para evitar que cuando se caiga al suelo se rompa y deje de funcionar con normalidad.

Por ello, se ha escogido un material que resiste a impactos y resiste a las ralladuras.

- **Conectividad elevada**

ACCOM Extend es un producto que se utiliza en acontecimientos con multitud de personas y por ello, en salas o espacios grandes. La conectividad y el alcance bluetooth es una característica de vital importancia para este dispositivo ya que el sonido que recibe el dispositivo se tiene que enviar a terminales que se sitúan a una distancia considerable.

Por ello, ACCOM Extend posee un bluetooth 5.0 de última generación, capaz de transmitir datos a gran velocidad y hasta una distancia aproximada de 40 metros.

ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Tras analizar todos los factores nombrados anteriormente se ha llegado a las soluciones que se muestran a continuación. Se ha diseñado atendiendo a los requisitos de las personas que sufren discapacidad auditiva.

SOLUCIÓN PROPUESTA PARA EL CORE

A continuación, se muestra el esquema del sistema interno de los dispositivos ACCOM.

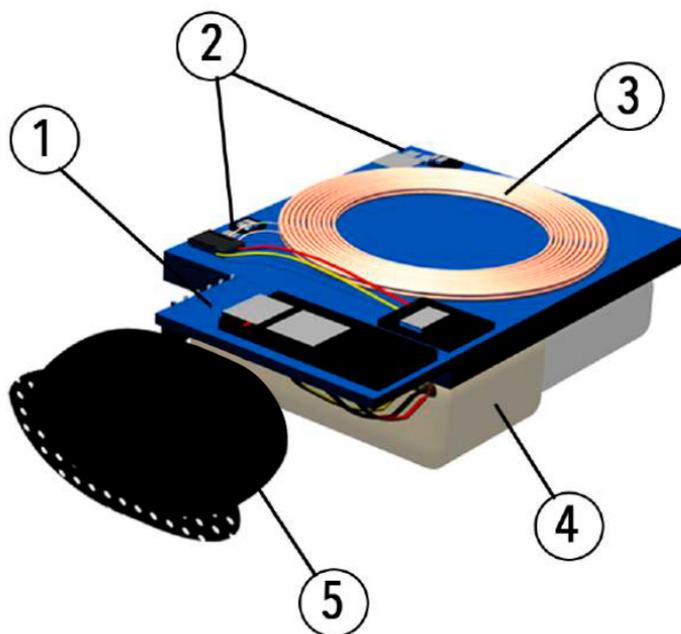


Figura 5 - Componentes del Core

1.- Bluetooth 5 .0

El componente Bluetooth 5.0 es la quinta versión de este protocolo de comunicación inalámbrica que se conecta a través de frecuencias de radio.

Esta versión tiene una mejora de rendimiento por lo que ahora se pueden transmitir datos al doble de velocidad (12 Mb) y, además, tiene un ancho de banda ocho veces mayor.

Cabe destacar que el rango de distancia con la que puede trabajar es cuatro veces mayor a la de su anterior versión. Esto significa que te puedes alejar más del dispositivo sin perder la conexión.

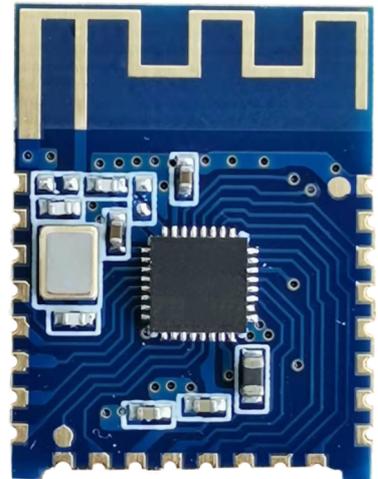


Figura 6 - Chip Bluetooth 5.0

2.- Amplificador - Transcriptor de audio - Regulador del sistema de carga

Este componente consta de 3 sistemas: el amplificador de audio (opcional), el sistema de batería y el sistema de conversión de audio a datos.

El sistema de batería regula la carga que recibe de la bobina de cobre (3) y lo configura para trabajar a 5V y enviarle este voltaje a la batería (4).

El sistema encargado de transcribir el audio procesa y filtra previamente el sonido recibido y lo convierte en datos.

El sistema de amplificación amplifica y reproduce los datos recibidos del sistema transcriptor.

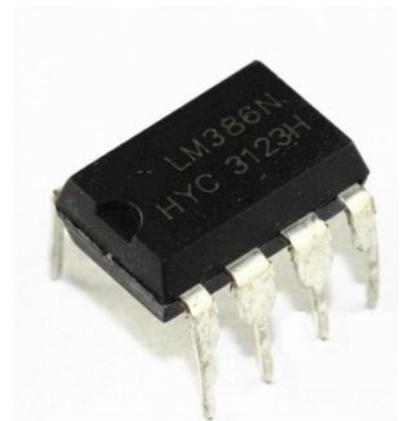


Figura 7 - Chip Amplificador - Transcriptor y Regulador de energía

3.- Bobina de cobre para la carga por inducción magnética

La bobina de cobre recibe voltaje a través de carga inalámbrica por inducción magnética.

La inducción magnética es la producción de corriente en un conductor (bobina de cobre) cuando se mueve a través de un campo magnético. Los imanes producen líneas de fuerza magnética, las cuales producen corriente eléctrica cuando su flujo es interrumpido, creando electrones que generan la energía.

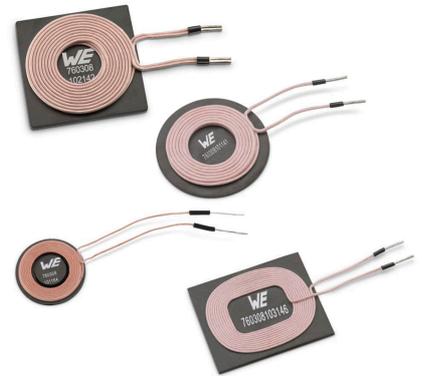


Figura 8 - Chips de bobinas para la carga por inducción magnética

4.-Bateria de Litio

La batería de Litio es un dispositivo diseñado para almacenar energía eléctrica que emplea como electrólito una sal de Litio que consigue los iones necesarios para la reacción electroquímica reversible que se forma entre el ánodo y cátodo.

La batería de litio recibe los electrones transformados en corriente eléctrica por el regulador de corriente y la convierte en energía que se puede utilizar y que permite que todos los componentes electrónicos funcionen.



Figura 9 - Chip Batería de Litio

5.- Altavoz

Este componente recibe los datos de audio del componente 2 y los transforma en ondas de audios perceptibles por el ser humano, en un rango de 40 a 120 dB.

Este componente se conecta con la carcasa que contiene a los componentes 1,2, 3 y 4.

El Core se compone de una carcasa de metal que contiene al conjunto 1, 2, 3 y 4.

El componente numero 5 no esta presente en el dispositivo ACCOM Extend ni en el dispositivo ACCOM Zero.



Figura 10 - Chip altavoz

SOLUCIONES PROPUESTAS PARA LA APLICACIÓN ACCOM MOBILE

Para atender a los requisitos propuestos anteriormente se ha diseñado la siguiente aplicación móvil:

Ventana 1

La primera ventana que aparece al instalar y abrir la aplicación es la que se muestra a continuación.

Es una ventana de bienvenida donde aparece el nombre de la aplicación, un mensaje y el botón empezar para pasar a la siguiente ventana.



Figura 11 - Ventana Inicio ACCOM Mobile

Ventana 2



La segunda ventana es un mensaje de agradecimiento por la utilización del sistema ACCOM y contiene un botón con el que se aceptan los términos y las condiciones de uso.

Figura 12 - Ventana de aceptación de términos ACCOM Mobile

Ventana 3

La tercera ventana es una ventana de seguridad y conectividad, donde el usuario vincula el producto con la aplicación móvil. Cada producto tiene un número de vinculación diferente.

Esta información se encuentra dentro de la caja del dispositivo ACCOM One o del dispositivo ACCOM Extend.

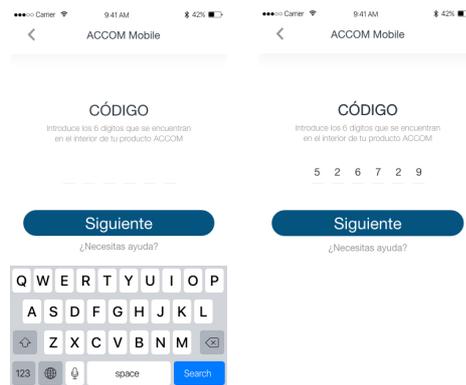


Figura 13 - Ventana de sincronización ACCOM Mobile

Figura 14 - Introducción de los dígitos

Ventana 4

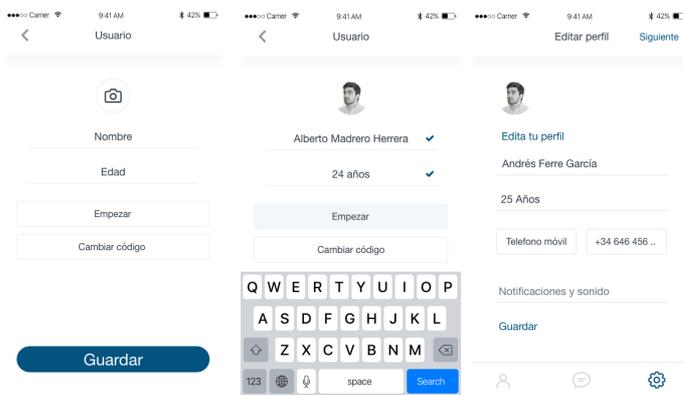


Figura 8 - Ventana de configuración de los datos personales

Figura 9 - Datos del usuario en ACCOM Mobile

Figura 10 - Edición del usuario en ACCOM Mobile

En la cuarta ventana el usuario introduce su información personal básica, ya que la App necesita esta información para caracterizar la voz de emisión de mensajes.

Esta información se podrá editar en cualquier momento una vez la App esté en uso.

Ventana 5

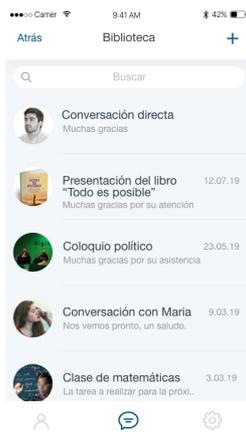
La quinta ventana que verá el usuario es la ventana con la que se comunicará con el resto de las personas.

Es un chat en blanco donde aparecen los mensajes que ACCOM One transcribe. Como se puede observar en la imagen, el usuario puede escribir una respuesta inmediata y la puede reproducir al instante.



Figura 11 - Ventana de conversación directa

Ventana 6



El usuario verá la siguiente ventana cuando quiera guardar las conversaciones realizadas.

El usuario puede releer las conversaciones que ha tenido con anterioridad.

En esta ventana aparece el botón “Ajustes” para volver a personalizar la voz de emisión o para hacer cualquier tipo de configuración de la App.

Figura 12 - Biblioteca de conversaciones guardadas

BOCETOS

Para la realización de los bocetos se han tenido en cuenta todos los requisitos de diseño nombrados anteriormente. Con el estudio de los siguientes conceptos se ha llegado a un diseño final que se mostrará en el siguiente apartado.

BOCETOS ACCOM ONE

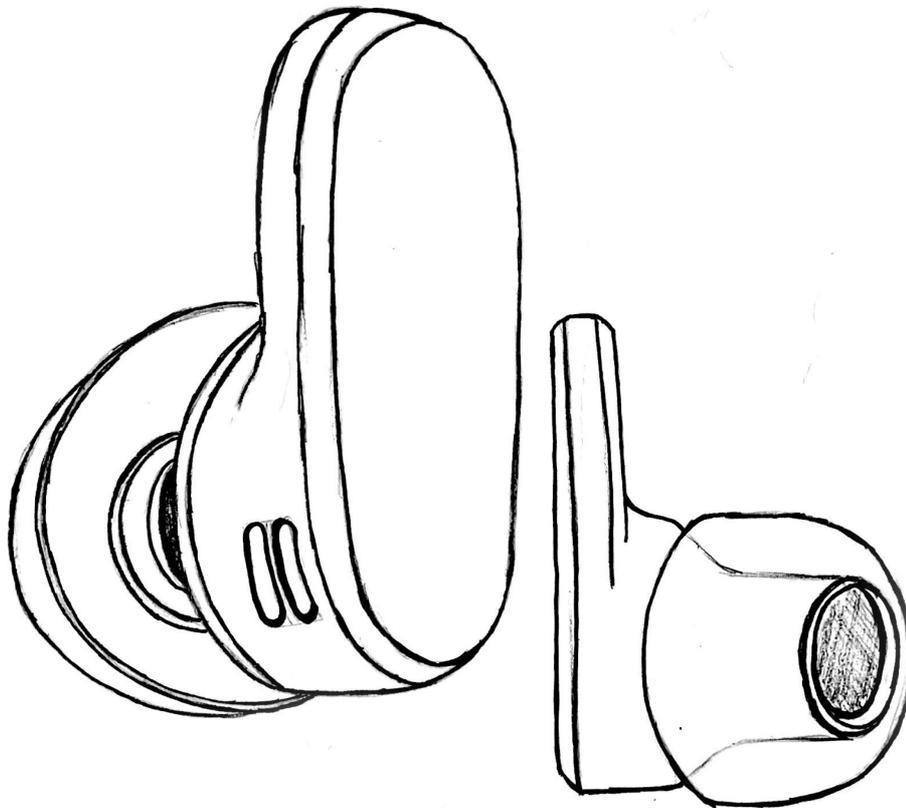


Figura 13 - Boceto 1 ACCOM One

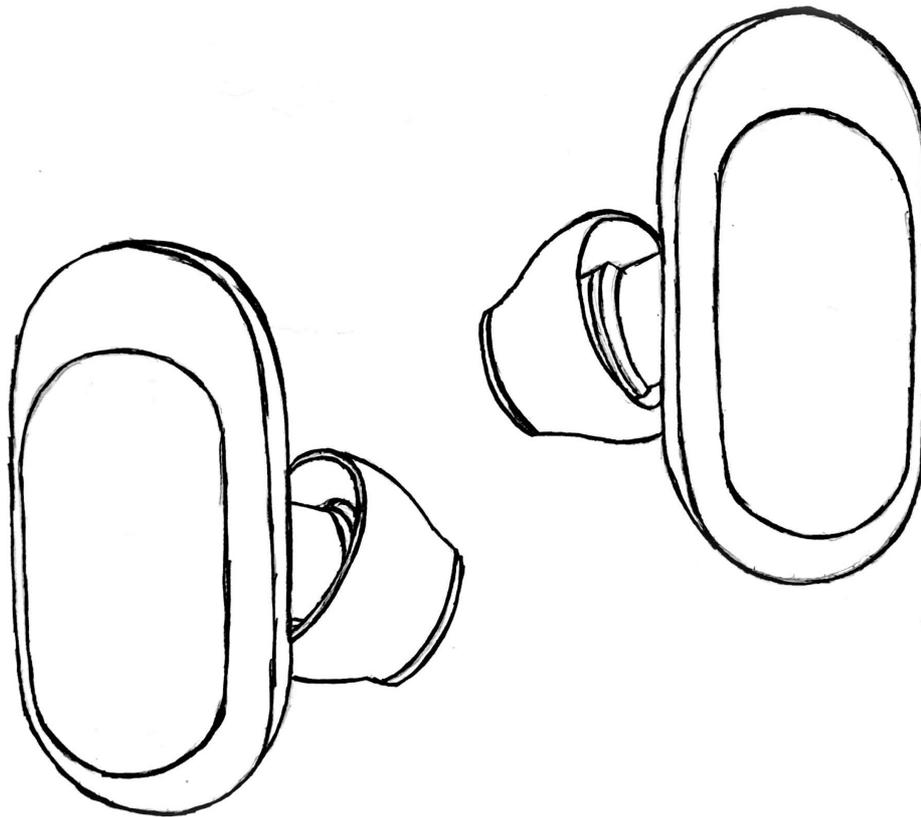


Figura 14 - Boceto 2 ACCOM One

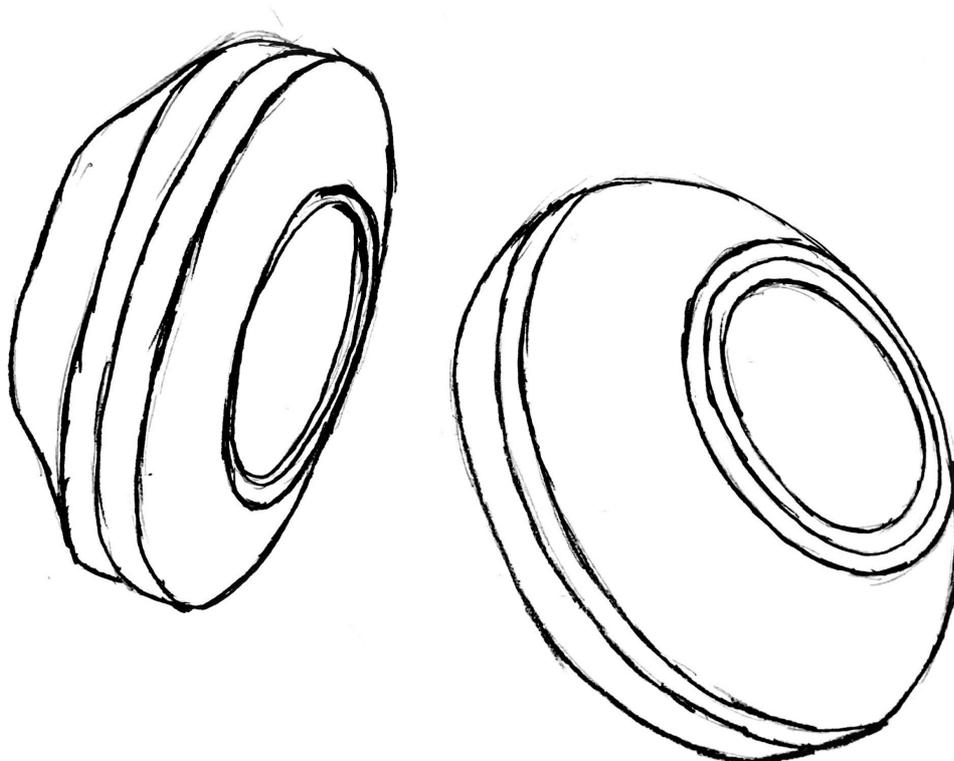


Figura 15 - Boceto 3 ACCOM One

BOCETOS ACCOM EXTEND

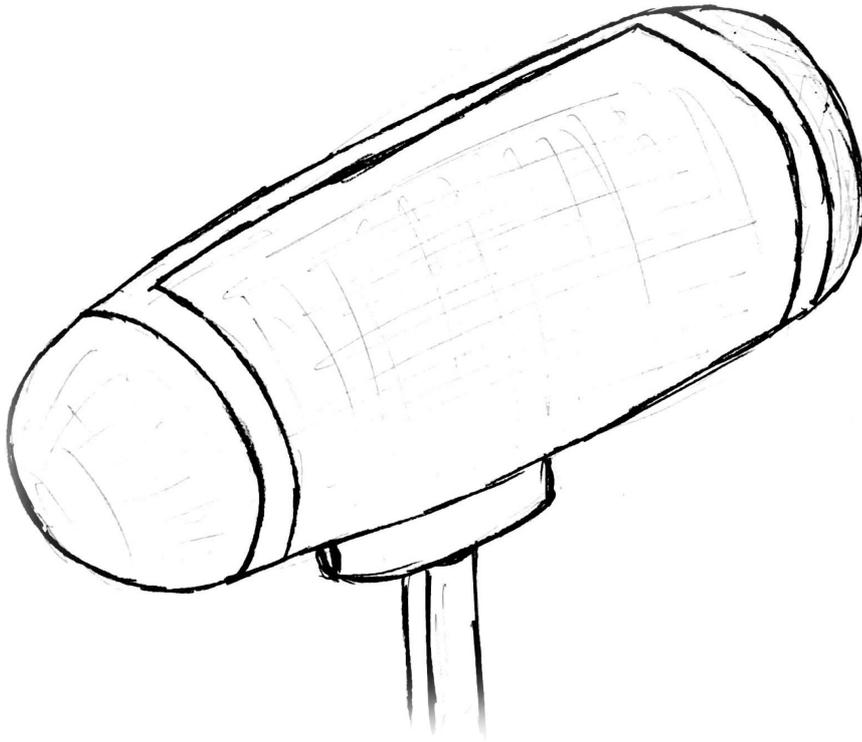


Figura 16 - Boceto 1 ACCOM Extend

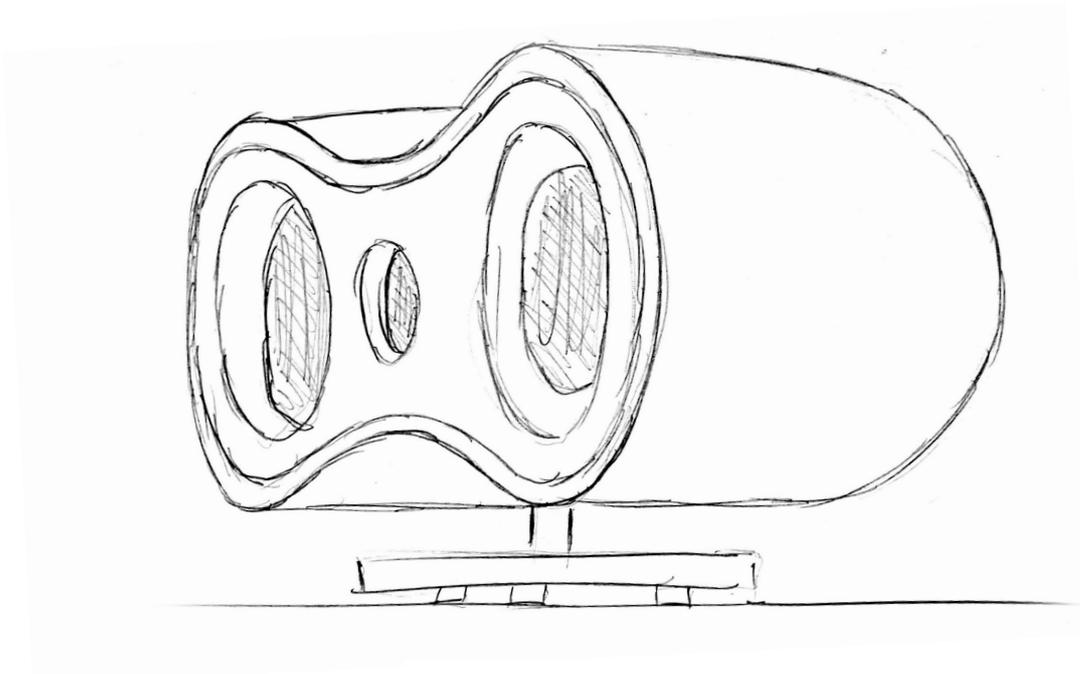


Figura 17 - Boceto 2 ACCOM Extend

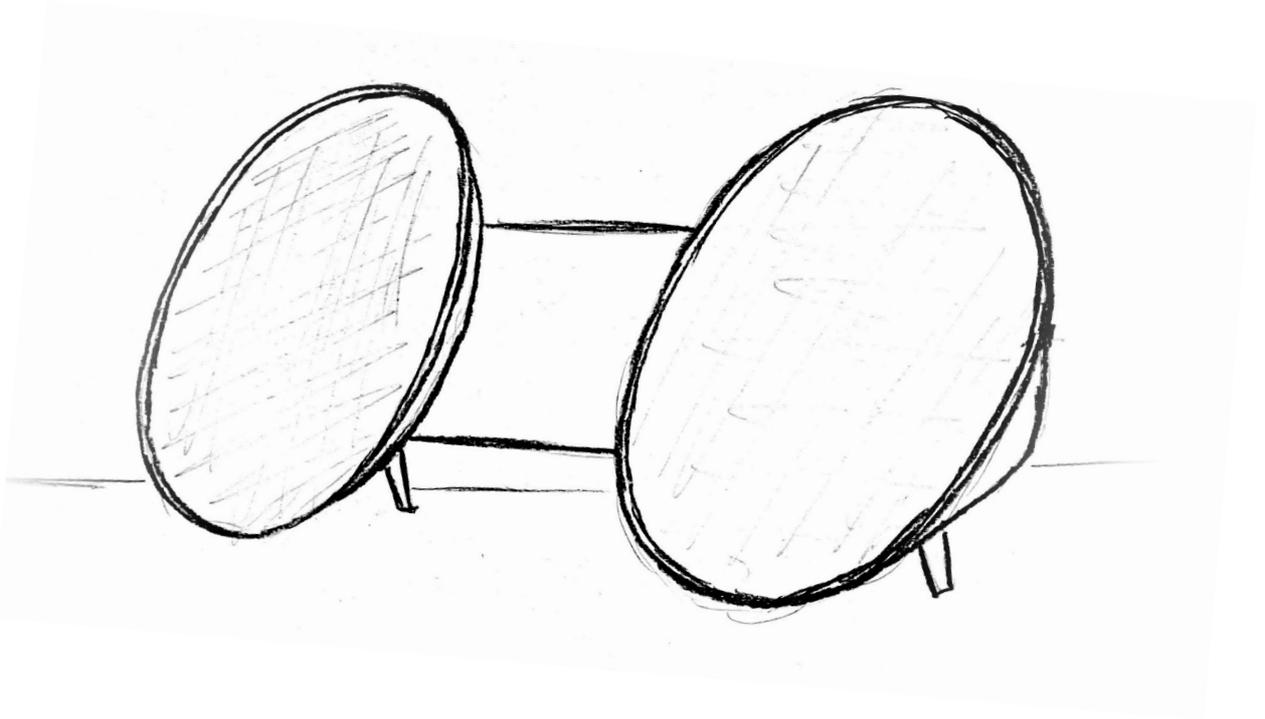


Figura 18 - Boceto 3 ACCOM Extend

MATERIALES

Para la correcta elección de los materiales a utilizar se ha hecho un estudio a la competencia para analizar el material con el que se realizan este tipo de productos. Además de estudiar el material con el que trabaja la competencia también se han estudiado otro tipo de materiales.

La elección final se ha basado en la capacidad de cada material en cumplir los requisitos de diseño propuestos en puntos anteriores.

CARCASA

Tras estudiar a la competencia se ha llegado a la conclusión de que las carcasas que se fabrican con Polipropileno o polímero ABS son de mayor calidad y resistencia.

Por ello, se van a comparar los dos materiales. Gracias a sus características se podrá saber cual de los dos es el más adecuado para las carcasas de los productos ACCOM.

Material	Densidad (kg/m ³)	Precio (€/kg)	Modulo de Young (GPa)	Límite elástico (MPa)	Resistencia a tracción (MPa)	Resistencia a compresión (MPa)
PP	830 - 910	1,27 - 1,31	0,896 - 1,55	20,7 - 37,2	27,6 - 41,6	25,1 - 55,2
ABS	1,01e3 - 1,21e3	2,47 - 2,51	1,1 - 2,9	18,5 - 51	27,6 - 55,2	31 - 86,2

Tabla 2 - Comparación PP y ABS (Parte 1)

Material	Punto de fusión (°C)	Temperatura mínima de uso (°C)	Temperatura máxima de uso (°C)	¿Conduce o aísla el calor?	¿Conduce o aísla la electricidad?	Reciclable
PP	150 - 175	-123 a -73,2	100 a 115	Buen aislante	Buen aislante	Sí
ABS	200 - 245	-123 a -73,2	61,9 a 76,9	Buen aislante	Buen aislante	Sí

Tabla 3 - Comparación PP y ABS (Parte 2)

Como se puede observar en las tablas comparativas anteriores, el PP tiene una densidad, una temperatura de fusión y un precio más bajo que el plástico que conocemos comúnmente como ABS. En cambio, el ABS tiene características mecánicas más favorables que el PP, por lo que se puede afirmar que el ABS resiste mejor a las caídas que el PP.

A pesar de que el ABS es más caro, tiene un punto de fusión mayor y tiene una temperatura máxima de uso inferior al del PP, es el material más idóneo para las carcasas ACCOM ya que posee propiedades mecánicas muy buenas y acordes al tipo de producto que son.

Por otra parte, se ha estudiado la posibilidad de realizar un producto con la menor huella de carbono posible y biodegradable en un alto porcentaje. Para conseguirlo, se ha sustituido el material ABS por el material polimérico PLA.

El polímero PLA es muy versátil y con muchas aplicaciones, incluyéndose en la industria textil, en la médica y sobretodo en la del empaquetado.

Material	Densidad (g/cm ³)	Precio (€/kg)	Modulo de Young (GPa)	Elongación (%)	Resistencia a tracción (MPa)	Resistencia a compresión (MPa)
PLA	1,25	2,57 - 3,13	3, 3 - 3, 6	3 - 6	40 - 70	66 - 86

Tabla 4 - Propiedades PLA (Parte 1)

Material	Punto de fusión (°C)	Temperatura mínima de uso (°C)	Temperatura máxima de uso (°C)	¿Conduce o aísla el calor?	¿Conduce o aísla la electricidad?	Reciclable	Biodegradable
PLA	145 - 177	-20 a -10	45 - 50	Buen aislante	Buen aislante	Sí	Si

Tabla 5 - Propiedades PLA (Parte 2)

Como se puede observar en la tabla, el PLA tiene poca resistencia al impacto y por ello, es necesario que se modifique con plastificantes y elastómeros para tener más aplicaciones prácticas y para que mejore sus propiedades mecánicas.

El PLA tiene una alta permeabilidad al agua y prende fácilmente. No supone ningún problema para el medio ambiente en general, en cambio, supone un problema para el medio marino ya que no es soluble al agua.

Aunque el PLA no cumpla con todos los requisitos de diseño como por ejemplo los requerimientos mecánicos que debe tener este tipo de productos, se podrían realizar carcasas de ACCOM One y ACCOM Extend de este material.

ALMOHADILLAS

Tras observar los productos de la competencia se ha llegado a la conclusión de que los materiales más utilizados como almohadilla de auricular son la gomaespuma (poliuretano) y la silicona.

Material	Densidad (g/cm ³)	Precio (€/kg)	Límite elástico (MPa)	Resistencia a tracción (MPa)	Resistencia a compresión (MPa)
Poliuretano	1,02 - 1,25	2,66 - 2,93	0,002 - 0,03	25 - 51	50 - 100
Silicona	1,3 - 1,8	9,16 - 10,1	0,005 - 0,05	2,4 - 5,5	10 - 30

Tabla 6 - Comparación Poliuretano y Silicona (Parte 1)

Material	Temperatura mínima de uso (°C)	Temperatura máxima de uso (°C)	¿Conduce o aísla el calor?	¿Conduce o aísla la electricidad?	Reciclable
Poliuretano	-73,2 a -23,2	66,9 a 86,9	Buen aislante	Buen aislante	Sí
Silicona	-73,2 a -48,2	227 a 287	Buen aislante	Buen aislante	No

Tabla 7 - Comparación Poliuretano y Silicona (Parte 2)

Como se puede observar en la tabla comparativa entre el poliuretano y la silicona, los dos materiales cumplen con los requisitos necesarios para el producto.

Las características técnicas de los dos materiales son similares exceptuando el precio medio. El poliuretano, a pesar de tener un precio relativamente bajo, tiene un proceso industrial muy costoso. En cambio, la silicona es un material que se puede inyectar. Es un proceso industrial que se rentabiliza con la producción de gran cantidad de modelos.

Por tanto, el material escogido para las almohadillas es la silicona.

SOPORTE ACCOM EXTEND

El soporte se puede fabricar de madera, de acero inoxidable o de ABS como el dispositivo ACCOM Extend.

En el interior del soporte se encuentra la bobina para cargar el dispositivo ACCOM Extend, por lo que cualquiera de los materiales puede funcionar en esta parte del producto.

El precio de cada soporte variará según el material que se escoja. El soporte de polímero ABS será más económico que el soporte de madera o de acero inoxidable.

RESULTADOS FINALES

Tras analizar los conceptos representados como bocetos se ha elegido un diseño que cumple por completo con todos los requisitos de diseño propuestos.

Para el dispositivo ACCOM One se ha elegido un diseño que mezcla los tres conceptos representados en el punto anterior. El resultado final es un producto elegante, sencillo y con el mínimo de elementos posible.

Es muy fácil de utilizar y de montar y desmontar. Además, gracias al material escogido, el producto está dotado de buenas propiedades mecánicas.

Para seguir una coherencia de diseño en la línea de productos ACCOM, se ha diseñado el dispositivo ACCOM Extend teniendo como referencia el diseño del dispositivo ACCOM One.

Por ello, el diseño del dispositivo ACCOM Extend también tiene una forma esférica.

El diseño final del producto ACCOM Extend cumple con los requisitos de diseño propuestos en puntos anteriores. El diseño es simple, elegante y con mucho espacio para contener gran cantidad de micrófonos y el Core. Es fácil de utilizar y está pensado para ser transportado con facilidad.

ENSAMBLAJE ACCOM ONE

Paso 1 - Unión a presión de la parte izquierda con la parte derecha.

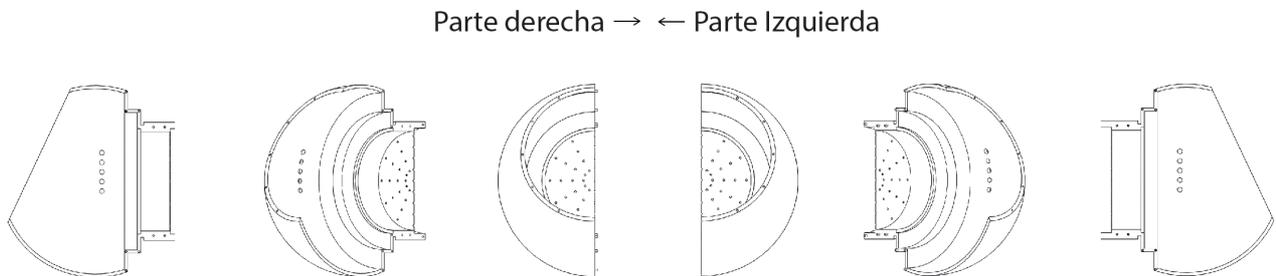


Figura 15 - Unión a presión de las dos partes del auricular

Paso 2 - Unión del conjunto 1 con el aro de sujeción.

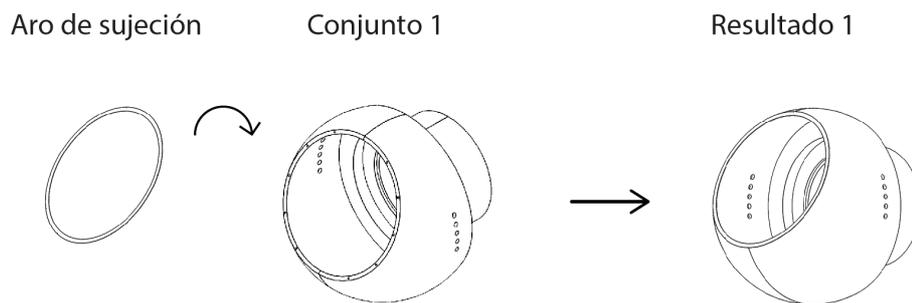


Figura 16 - Unión a presión del aro de sujeción y el conjunto 1

Paso 3 - Colocación del resultado 1 con la lámina de presión.

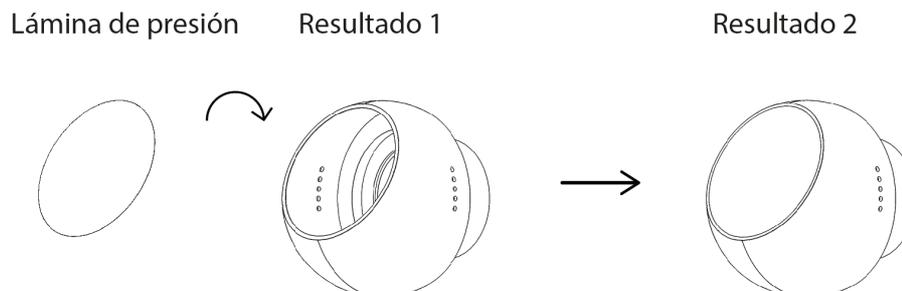


Figura 17 - Colocación de la lámina de presión sobre el Resultado 1

Paso 4 - Unión del aro final con el resultado 2.

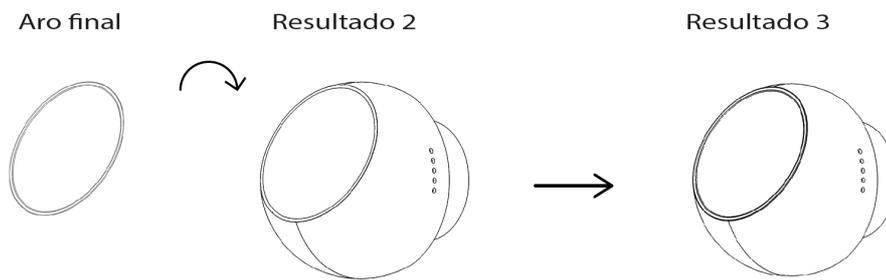


Figura 18 - Aprisionamiento de la lámina de presión con el aro final

Paso 5 - Unión del resultado 3 con la almohadilla.

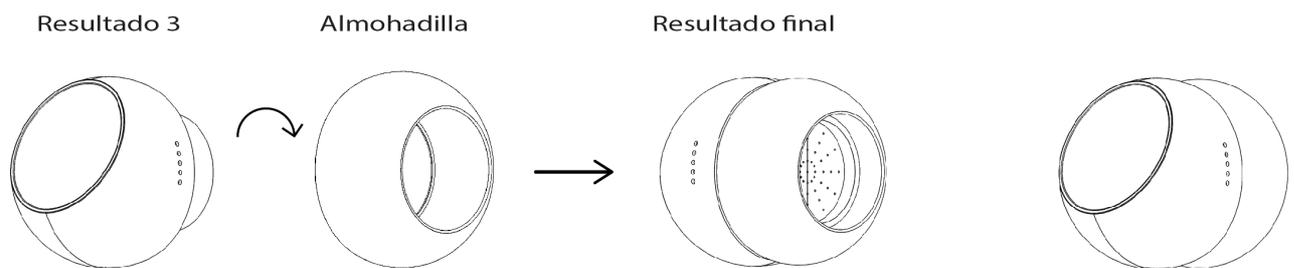


Figura 19 - Colocación de la almohadilla en el Resultado 3

ENSAMBLAJE ACCOM EXTEND

Paso 1 - Unión a presión de la parte izquierda con la parte derecha.

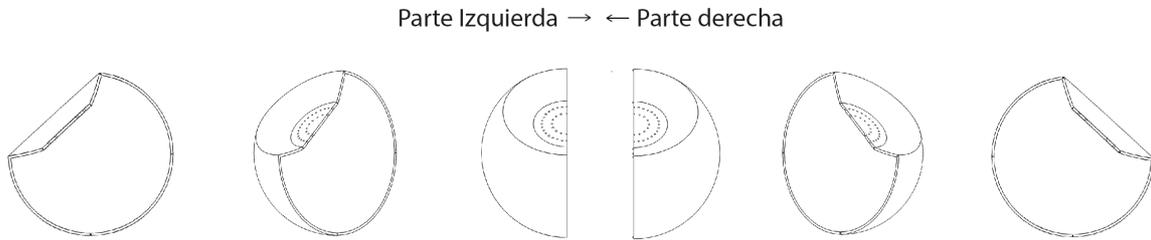


Figura 20 - Unión a presión de las dos partes del producto

Paso 2 - Roscar tapa del soporte al soporte.

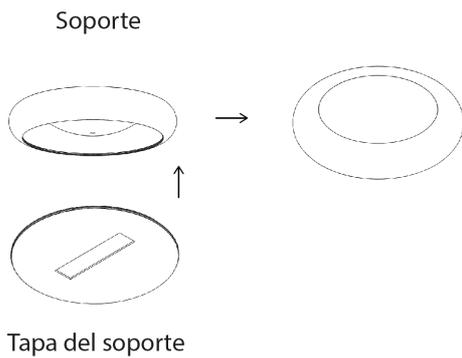


Figura 21 - Roscar la tapa del soporte en la parte inferior del soporte

Paso 3 - Colocar parte A + parte B sobre el soporte con la tapa roscada.

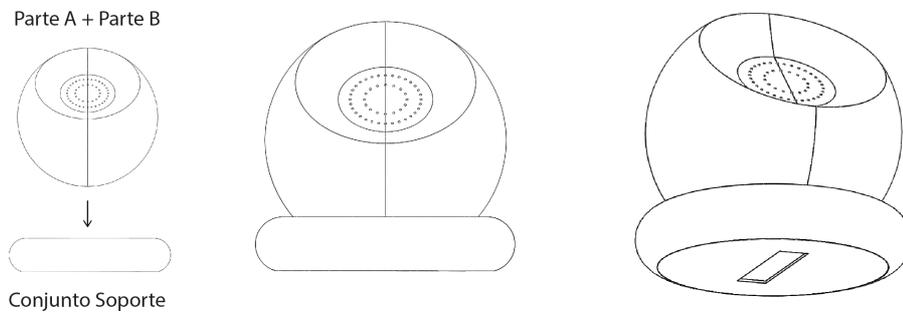


Figura 22 - Montaje entre el soporte y el Resultado 1

CONCLUSIONES

En este trabajo se expone un nuevo método automatizado de comunicación para las personas que sufren discapacidad auditiva. Se indica cómo una persona que sufre discapacidad auditiva, con un sistema de recepción y transcripción de datos, se puede comunicar con cualquier persona sin ningún tipo de barrera comunicativa.

Este nuevo método de comunicación se puede implementar en diversos terminales para así facilitar la inclusión laboral y social con personas que sufren esta discapacidad.

Este proyecto no se limita a las personas con discapacidad auditiva ya que se está valorando que los dispositivos ACCOM One y ACCOM Extend sirvan como traductores instantáneos para personas de cualquier nacionalidad.

Con ello, se consigue romper las barreras comunicativas entre personas de distinta nacionalidad, fomentando así el turismo y facilitando oportunidades laborales en entornos donde el idioma que se habla es distinto al del idioma que habla el usuario.

Este proyecto tiene un alto nivel de innovación ya que en el mercado actual no existe ningún producto que ofrezca todas las características que ofrece el sistema de comunicación ACCOM.

Existen proyectos similares, pero no ofrecen al completo todos los servicios que el usuario necesita. ACCOM recopila y agrupa los sistemas ofrecidos por otros productos en un producto en forma de “wearable” y en un producto enfocado a grandes grupos de personas.

Además, es una idea valiosa en el ámbito social y tecnológico ya que el resultado de este proyecto es la comunicación entre personas con distintas características mediante un producto tecnológico que puede ir mejorando con el paso del tiempo.

OBJETIVOS FUTUROS

Actualmente, este proyecto ha tenido muy buena acogida en asociaciones para discapacitados como por ejemplo FIBESORD (Alicante) y en concursos organizados por la Universidad de Alicante y la asociación FUNDEUN (Alicante). Gracias a todo el apoyo recibido, tanto monetario como de aprendizaje, este proyecto se encuentra en fase de prototipado.

Un equipo de trabajo formado por dos ingenieros multimedia y un ingeniero en diseño industrial y desarrollo del producto llevarán la comunicación a otro nivel con el propósito de romper las barreras comunicativas que sufren las personas con discapacidad auditiva.

Se prevé finalizar la construcción del Core a finales de mayo del 2020 y seguidamente, después de que todo funcione correctamente, se enviará a una empresa experta en prototipado de chips electrónicos para optimizar su tamaño y para asegurar la fiabilidad de las soldaduras y de los elementos de los que se compone.

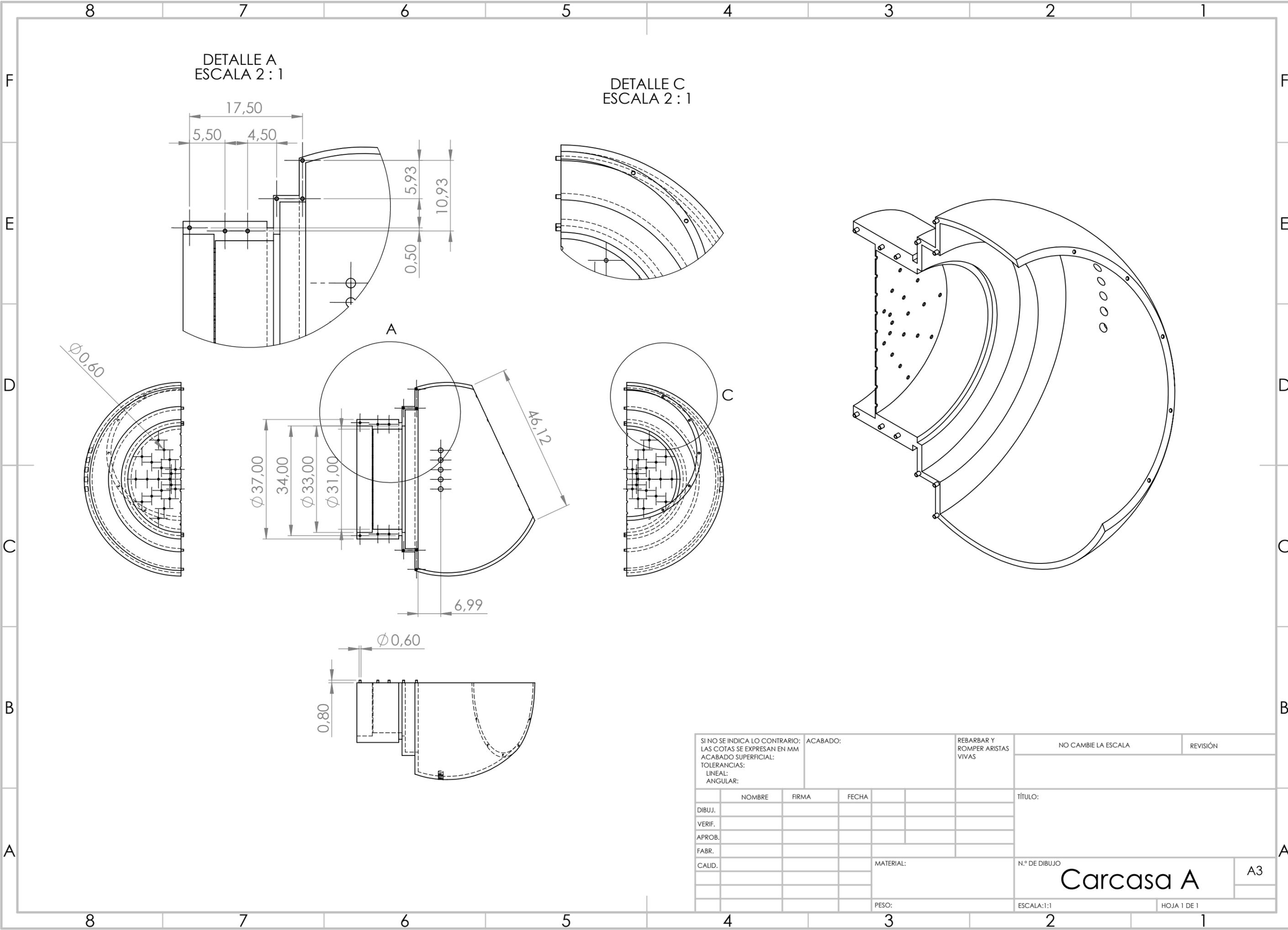
A finales de agosto del 2020 se pretende tener la composición de los productos por completo para que asociaciones aliadas e instituciones escolares puedan testarlos y así, obtener unas primeras valoraciones antes de lanzar el producto al mercado.

Para las primeras unidades, la carcasa se fabricará mediante impresión 3D y se estudiará la posibilidad de utilizar moldes de auriculares ya hechos para evitar el elevado coste de la realización un molde para piezas de inyección totalmente nuevo. Cuando el proyecto tenga la aceptación esperada en el mercado objetivo se diseñarán los moldes con el diseño original de los productos.

PLANOS

ACCOM ONE

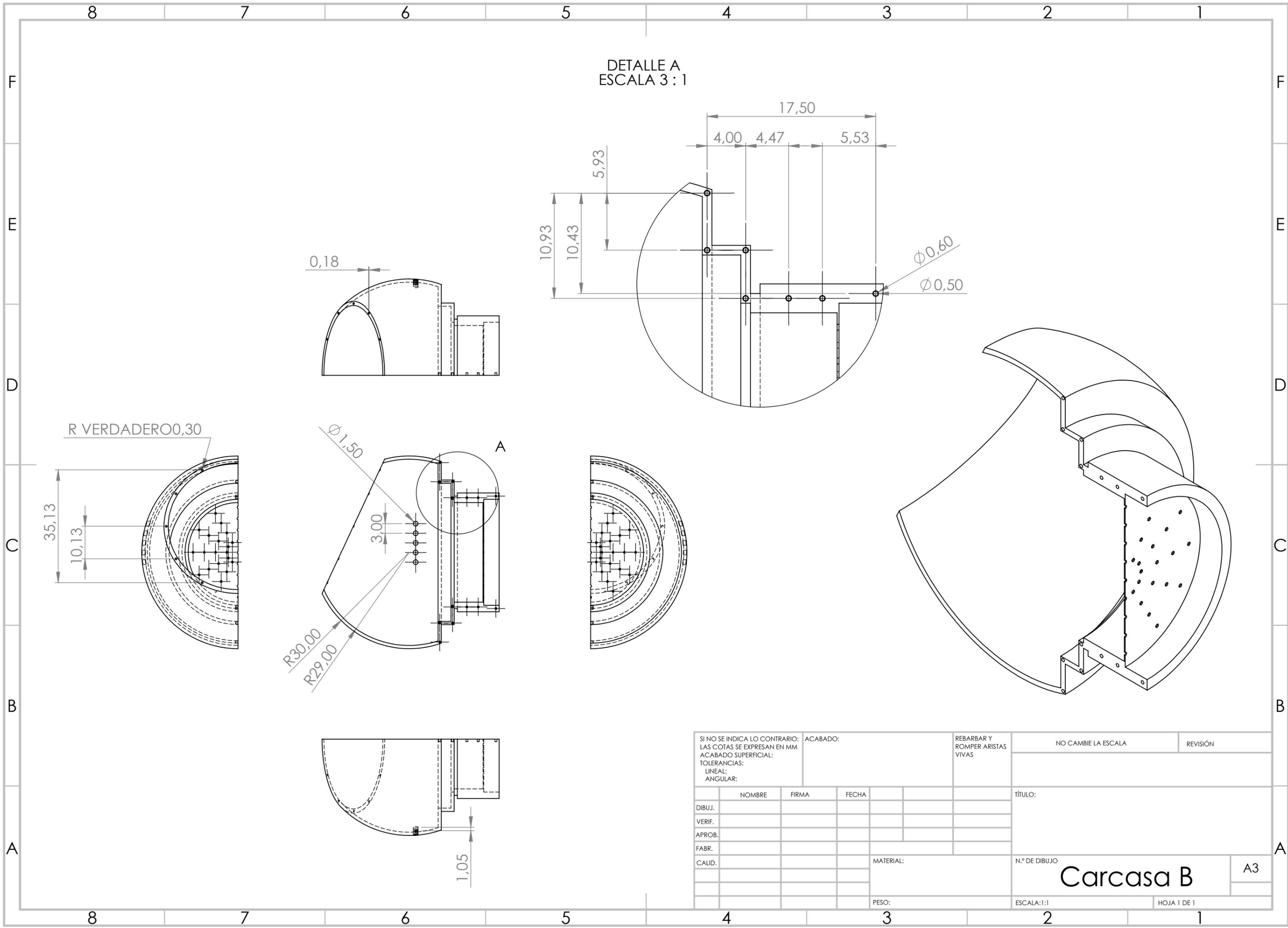
PLANO PARTE A



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
NOMBRE			FIRMA	FECHA	TÍTULO:
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CALID.				MATERIAL:	N.º DE DIBUJO
					Carcasa A
				PESO:	ESCALA:1:1
					HOJA 1 DE 1

A3

PLANO PARTE B



DETALLE A
ESCALA 3 : 1

R VERDADERO 0,30

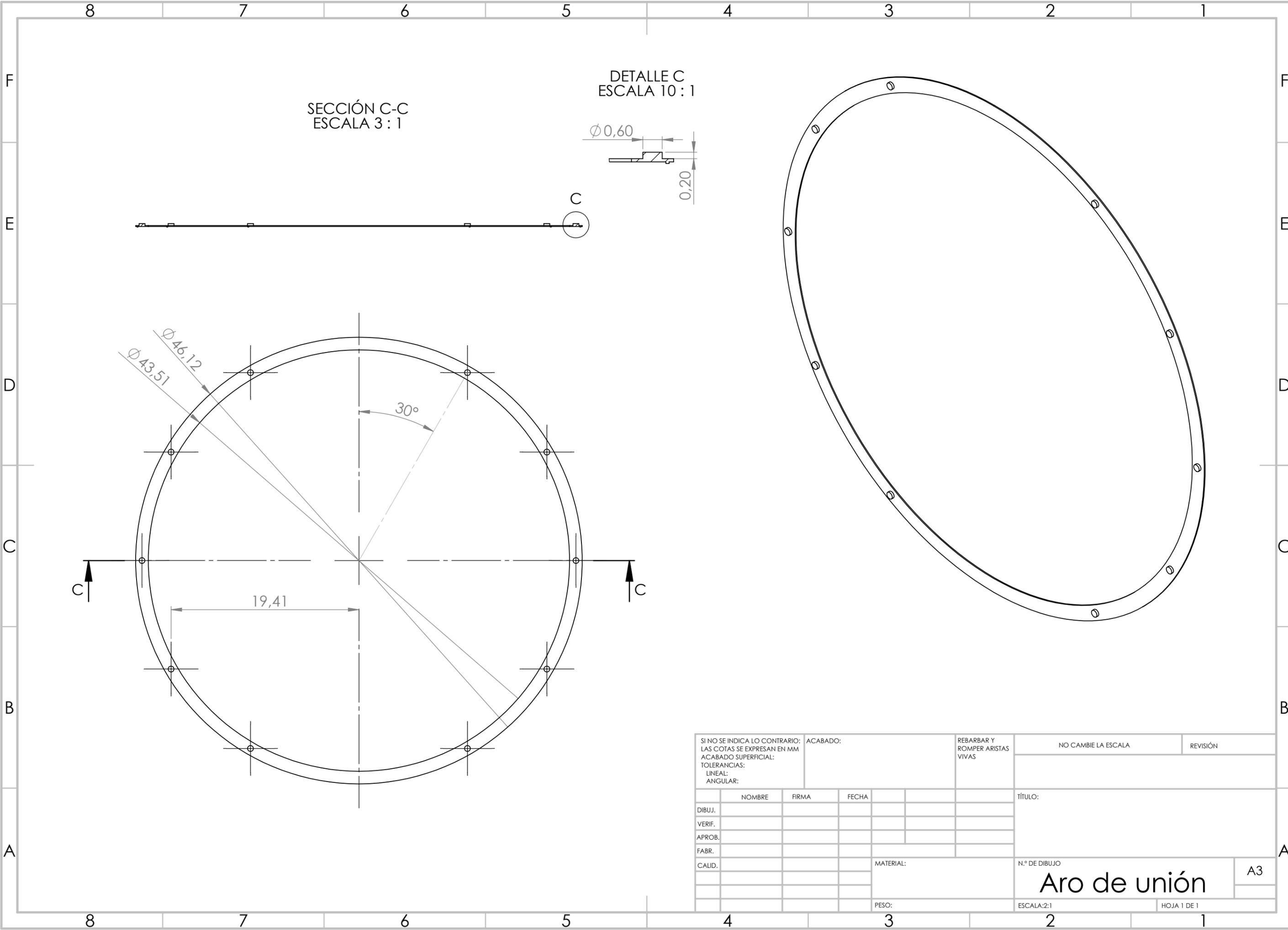
A

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
			TÍTULO:		
			N.º DE DIBUJO		
			ESCALA: 1:1		
			HOJA 1 DE 1		
NOMBRE		FIRMA	FECHA		
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CALID.					
MATERIAL:					
PESO:					

Carcasa B

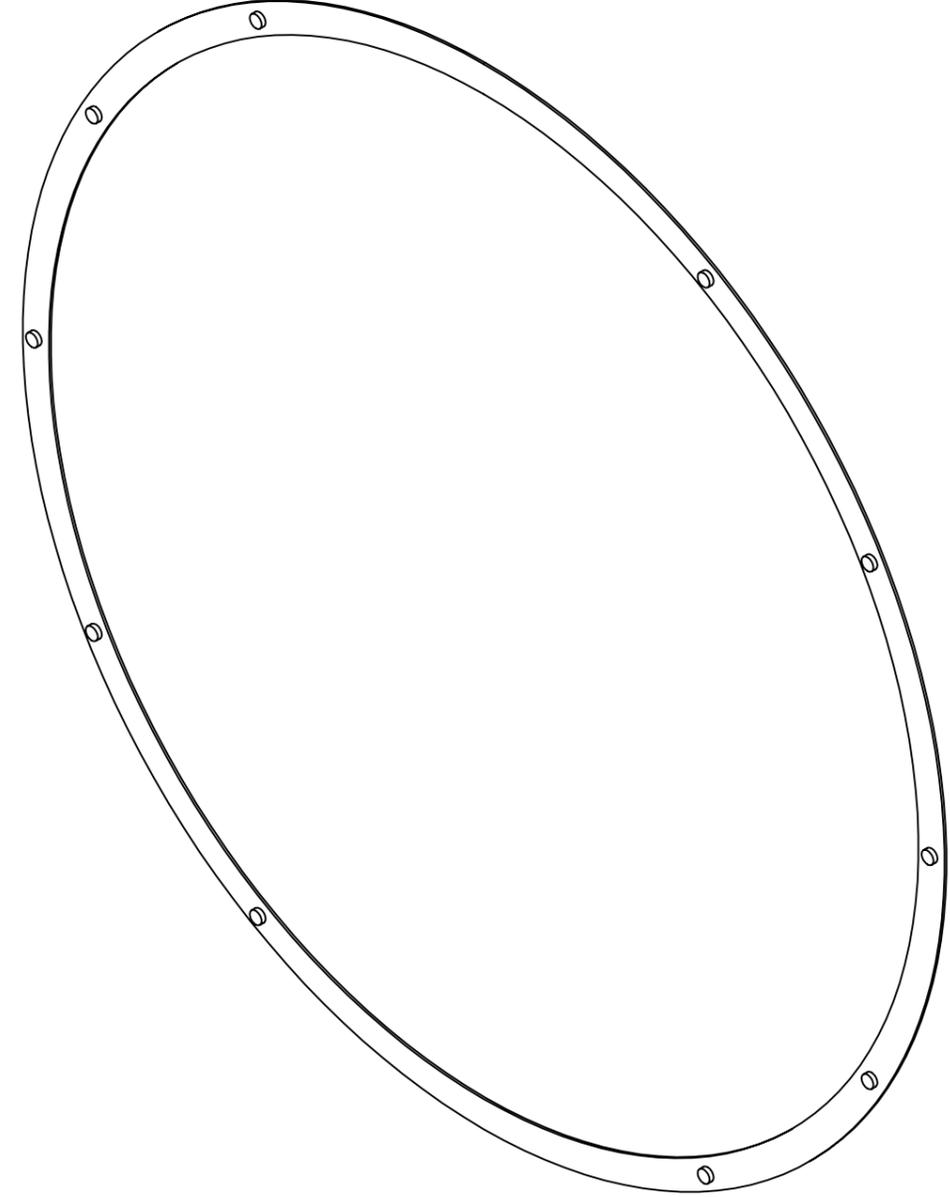
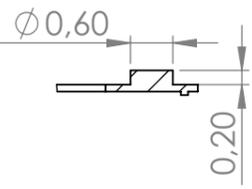
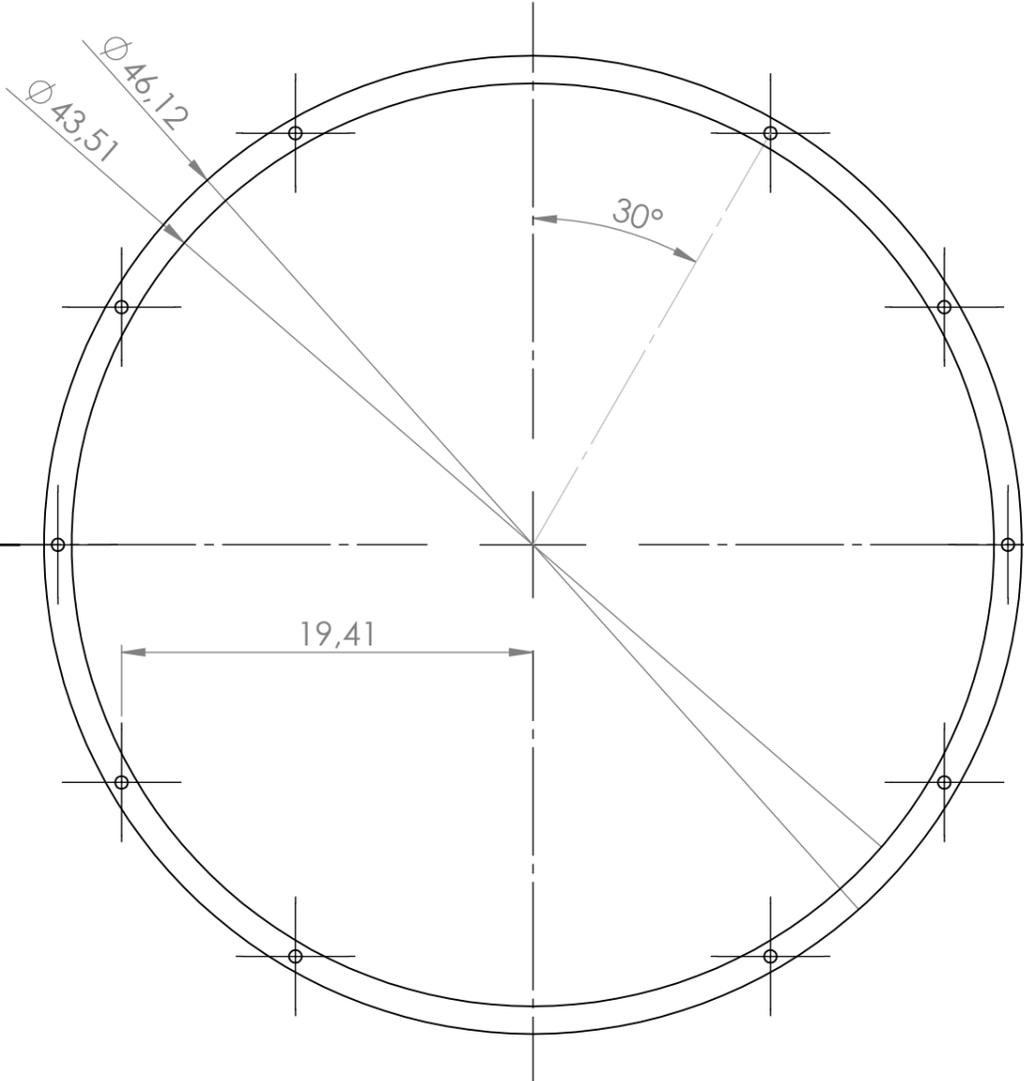
A3

PLANO ANILLO DE UNIÓN



SECCIÓN C-C
ESCALA 3:1

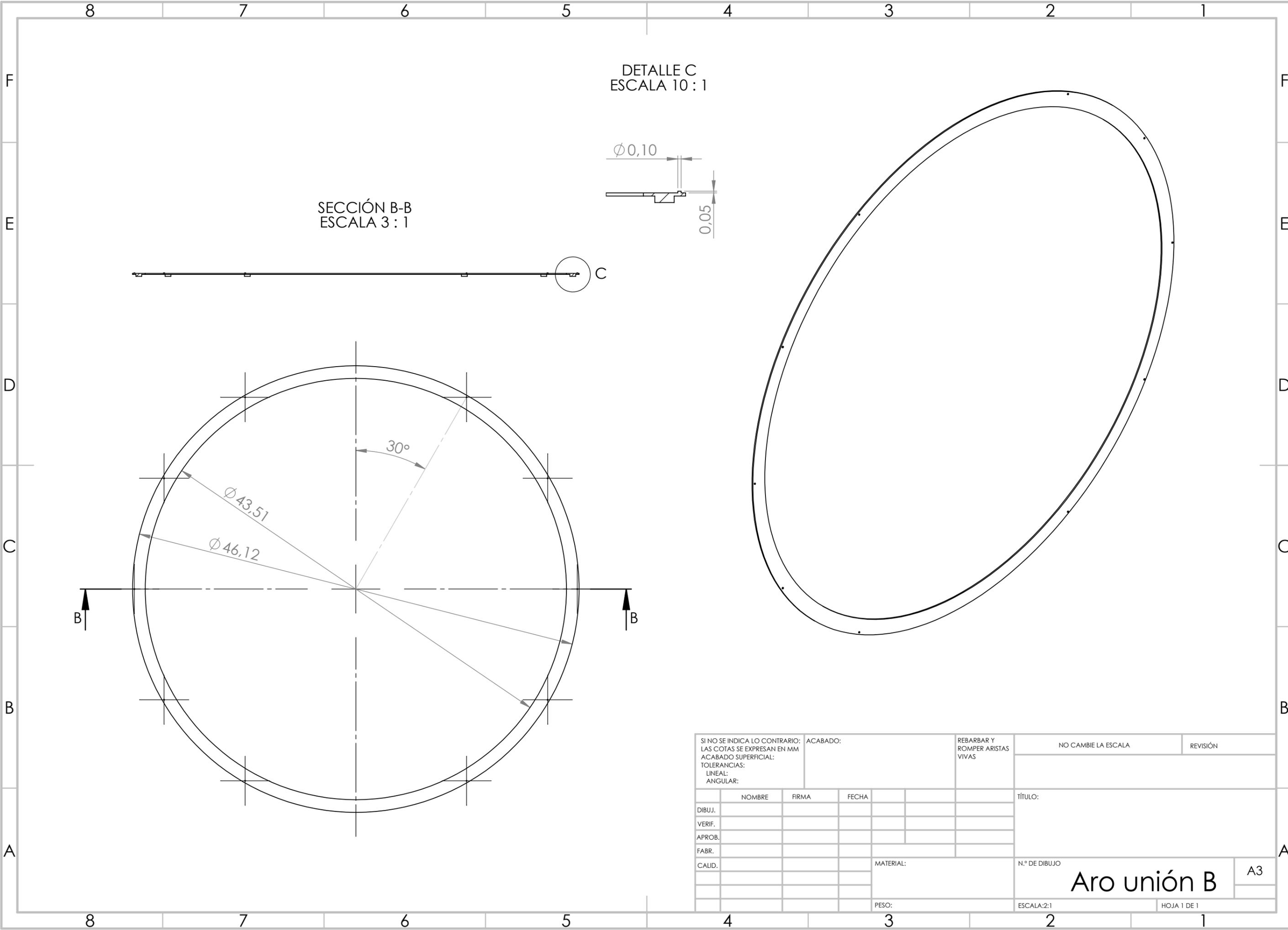
DETALLE C
ESCALA 10:1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
NOMBRE	FIRMA	FECHA		TÍTULO:	
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CALID.			MATERIAL:	N.º DE DIBUJO	A3
			PESO:	ESCALA:2:1	HOJA 1 DE 1

Aro de unión

PLANO ANILLO DE UNIÓN B



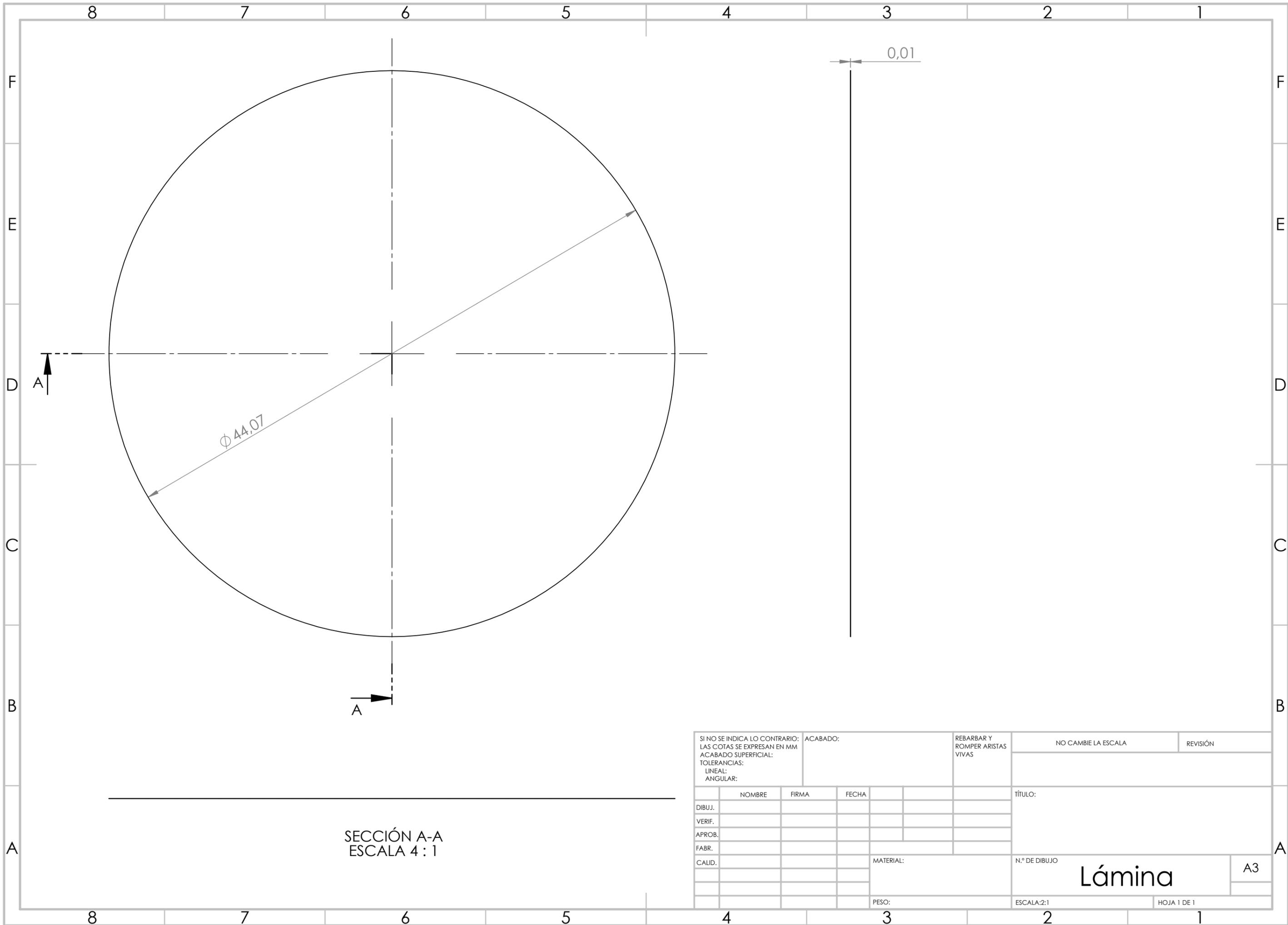
SECCIÓN B-B
ESCALA 3 : 1

DETALLE C
ESCALA 10 : 1

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA	TÍTULO:	
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CALID.			MATERIAL:	N.º DE DIBUJO	A3
			PESO:	ESCALA:2:1	HOJA 1 DE 1

Aro unión B

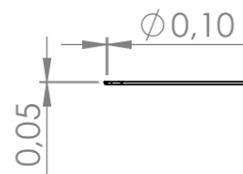
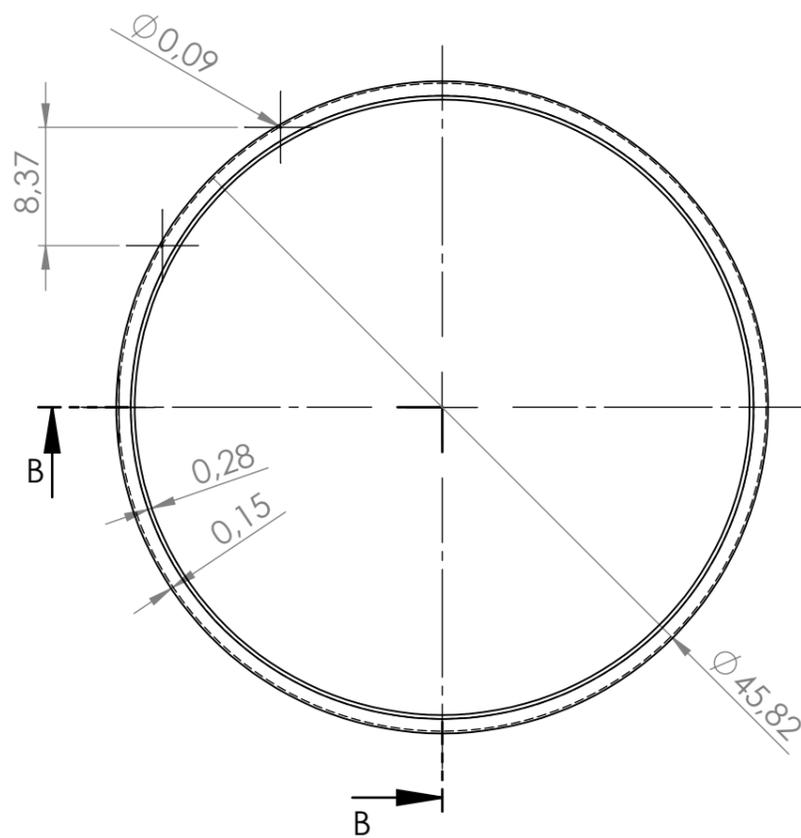
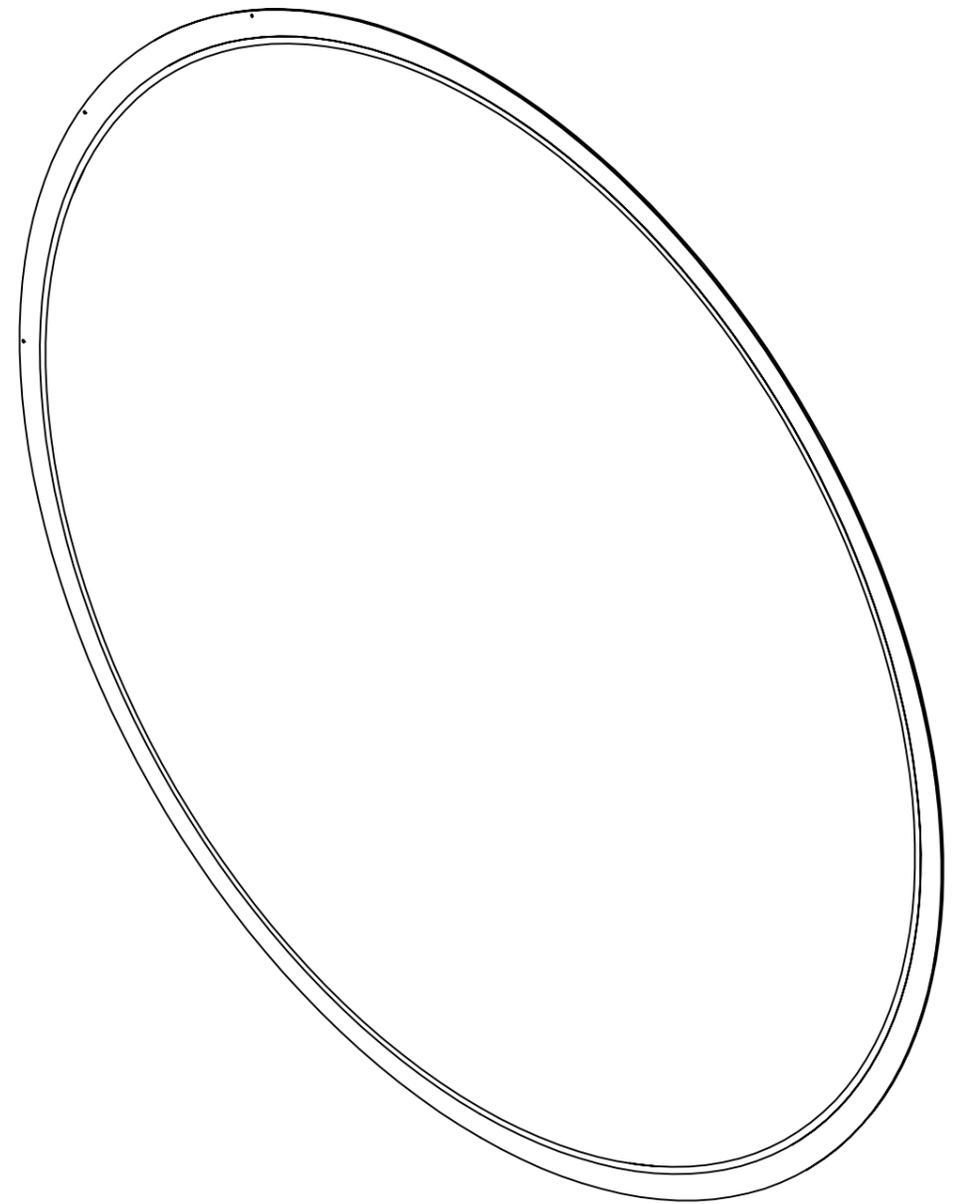
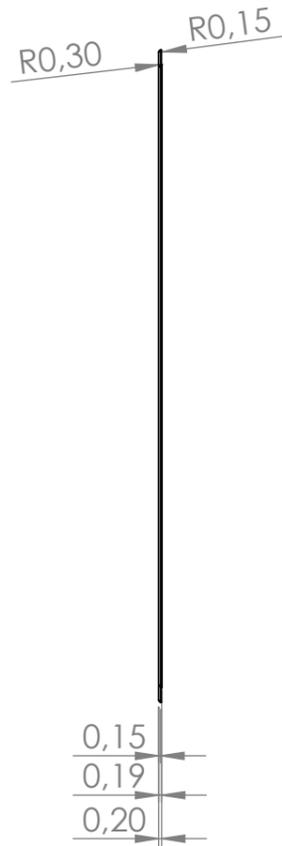
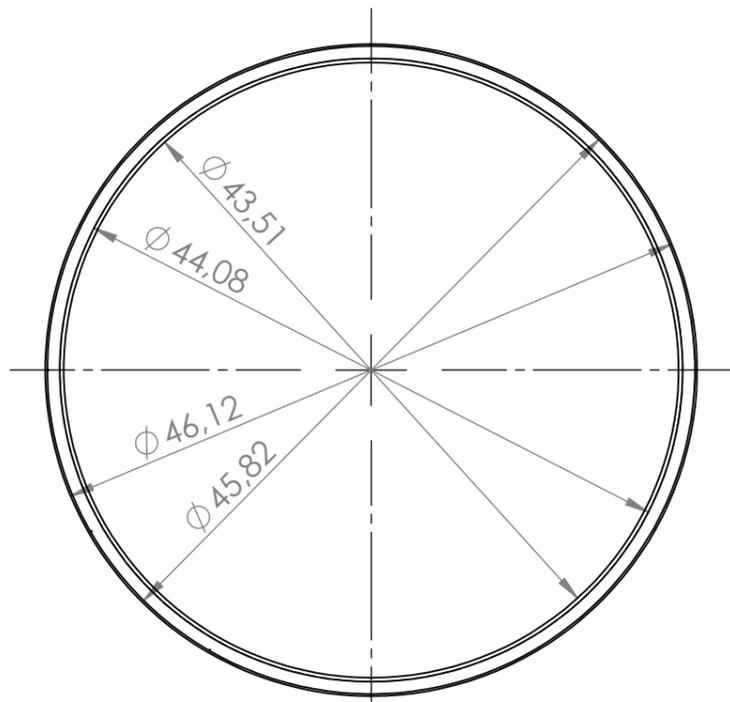
PLANO DE LÁMINA DE PRESIÓN



SECCIÓN A-A
ESCALA 4 : 1

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
							TÍTULO:			
DIBUJ.			NOMBRE		FIRMA		FECHA			
VERIF.										
APROB.										
FABR.										
CALID.							MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
									Lámina	
							PESO:		ESCALA:2:1	
									HOJA 1 DE 1	
									A3	

PLANO ARO FINAL

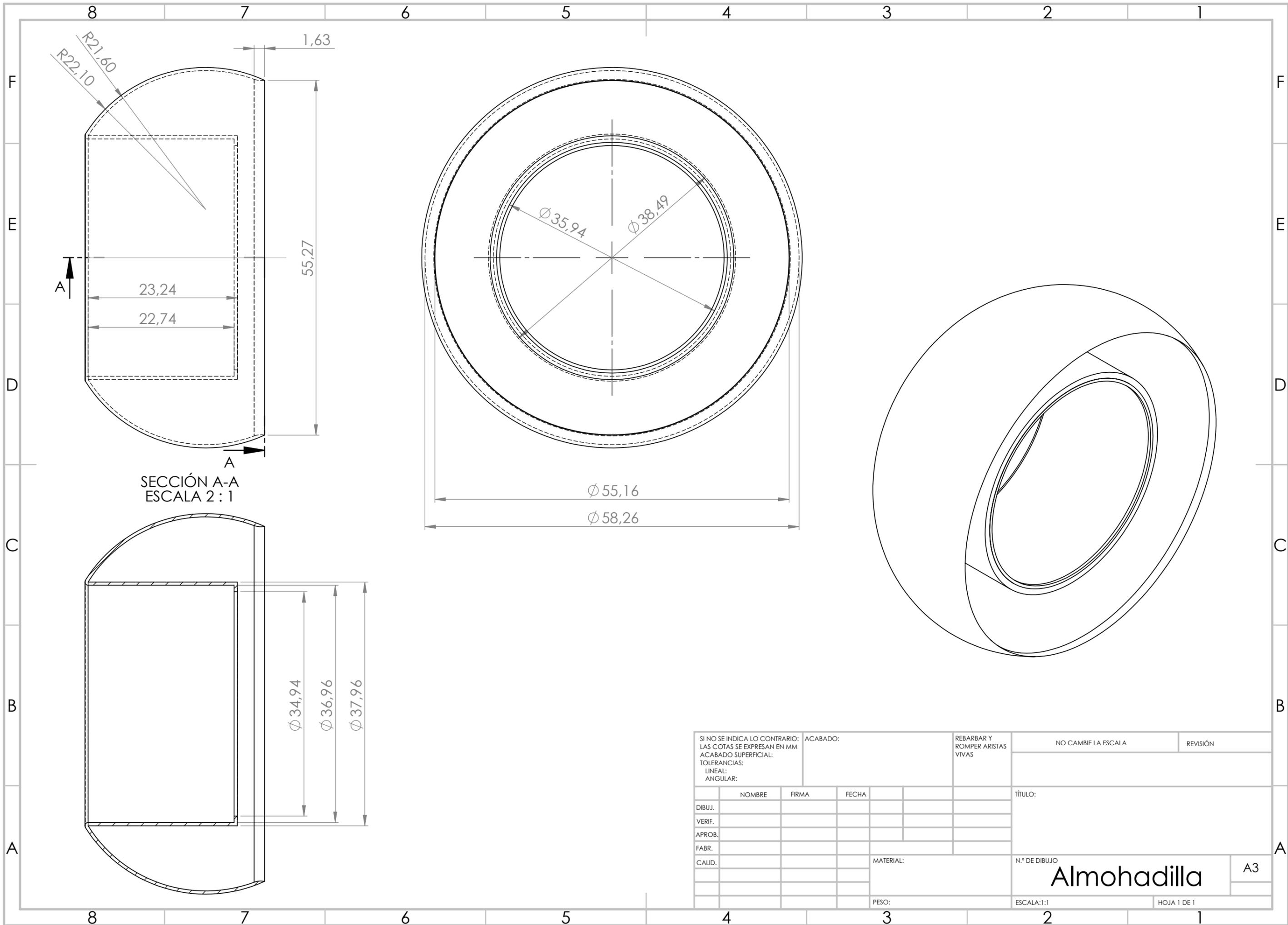


SECCIÓN B-B

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
DIBUJ.		NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO:	
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CALID.						MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
								A3	
						PESO:		ESCALA:2:1	
								HOJA 1 DE 1	

Aro final

PLANO ALMOHADILLA



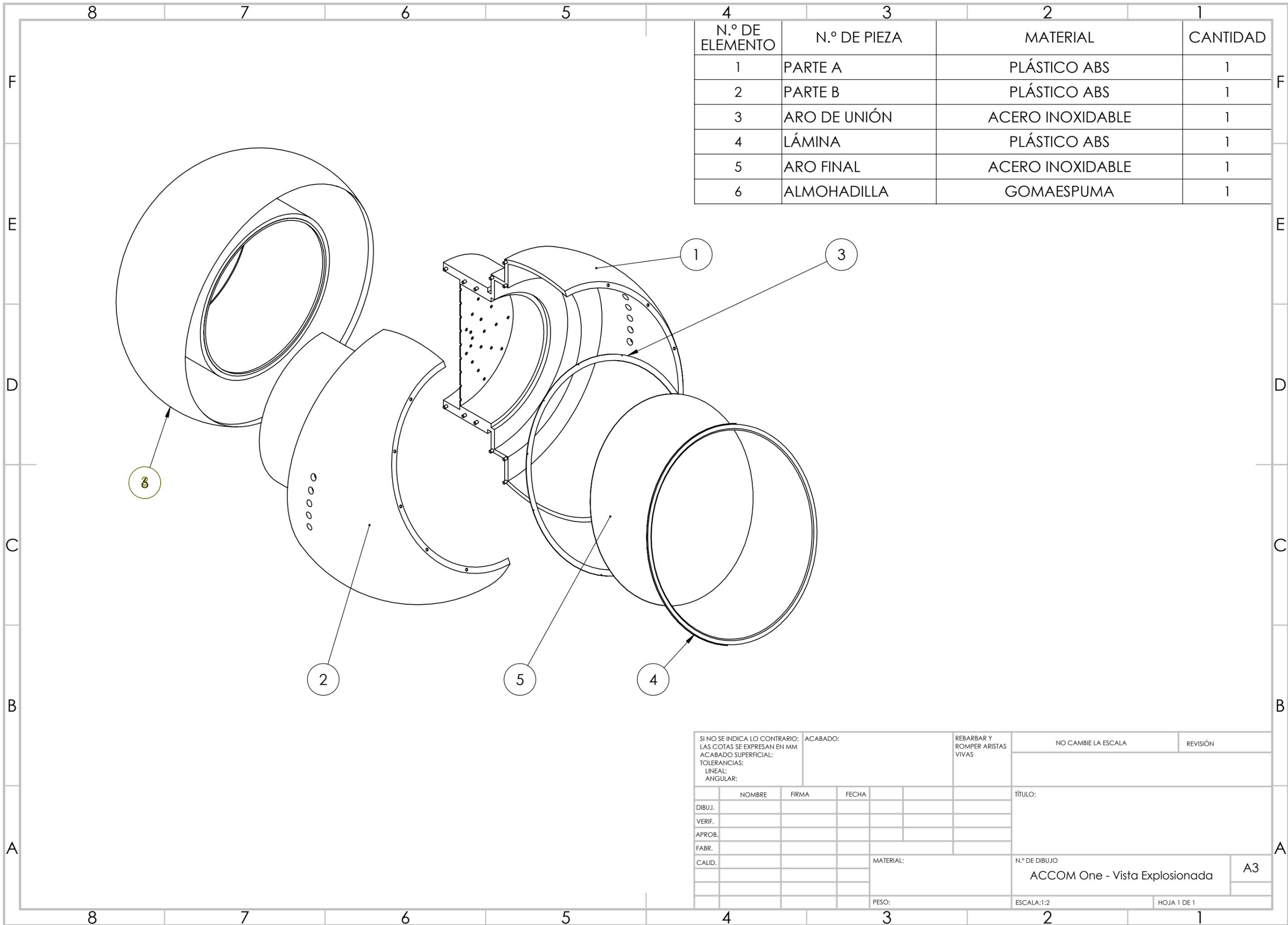
SECCIÓN A-A
ESCALA 2:1

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN	
DIBUJ.		NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO:	
VERIF.									
APROB.									
FABR.									
CALID.						MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
						PESO:		ESCALA:1:1	
								HOJA 1 DE 1	

Almohadilla

A3

PLANO VISTA EXPLOSIONADA DE ACCOM ONE

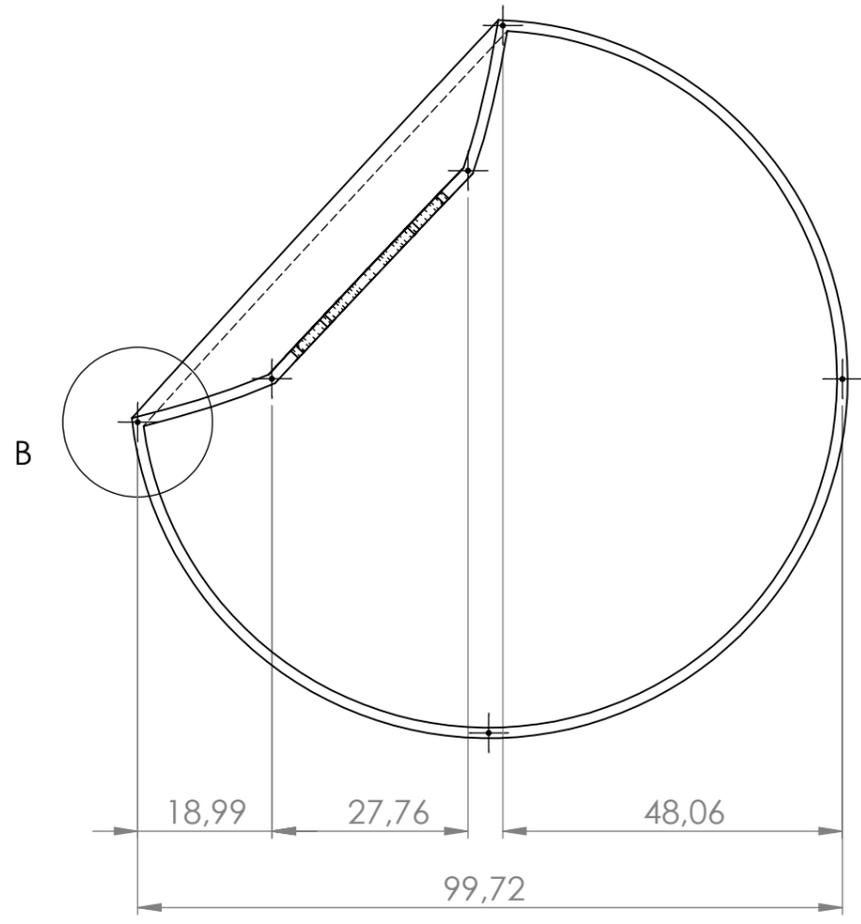


N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD
1	PARTE A	PLÁSTICO ABS	1
2	PARTE B	PLÁSTICO ABS	1
3	ARO DE UNIÓN	ACERO INOXIDABLE	1
4	LÁMINA	PLÁSTICO ABS	1
5	ARO FINAL	ACERO INOXIDABLE	1
6	ALMOHADILLA	GOMAESPUMA	1

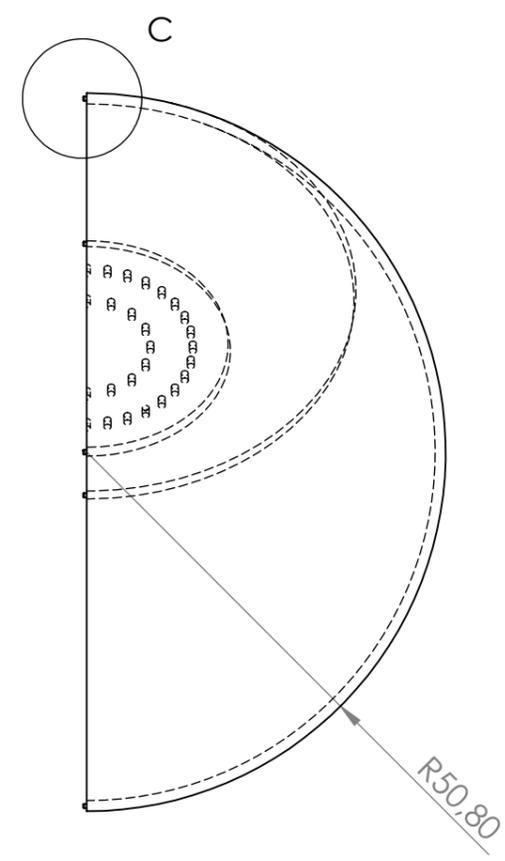
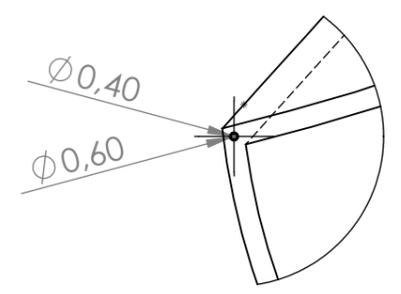
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
				TÍTULO:		
DIBUJ.				N.º DE DIBUJO ACCOM One - Vista Explosionada A3		
VERIF.						
APROB.						
FABR.						
CALID.						
				MATERIAL:	ESCALA:1:2	
				PESO:	HOJA 1 DE 1	

PLANOS ACCOM EXTEND

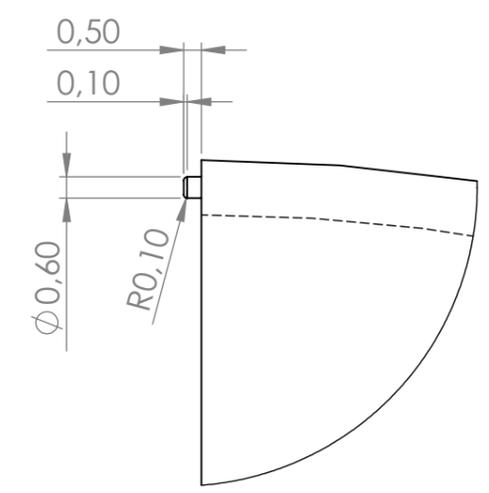
PLANO PARTE A



DETALLE B
ESCALA 2 : 1



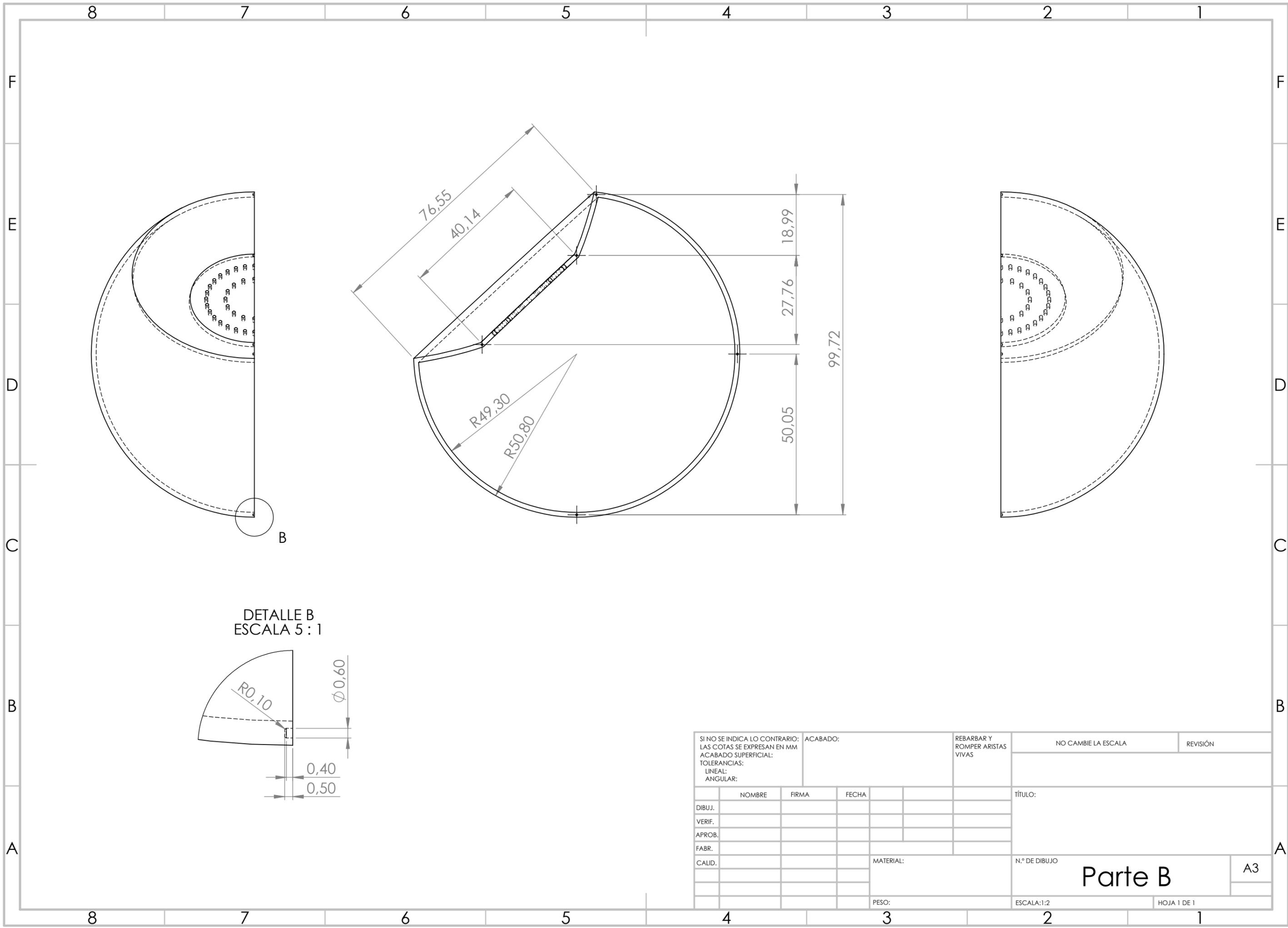
DETALLE C
ESCALA 5 : 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
NOMBRE	FIRMA	FECHA		TÍTULO:	
DIBUJ.					
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CALID.			MATERIAL:	N.º DE DIBUJO	A3
			PESO:	ESCALA:1:2	HOJA 1 DE 1

Parte A

PLANO PARTE B

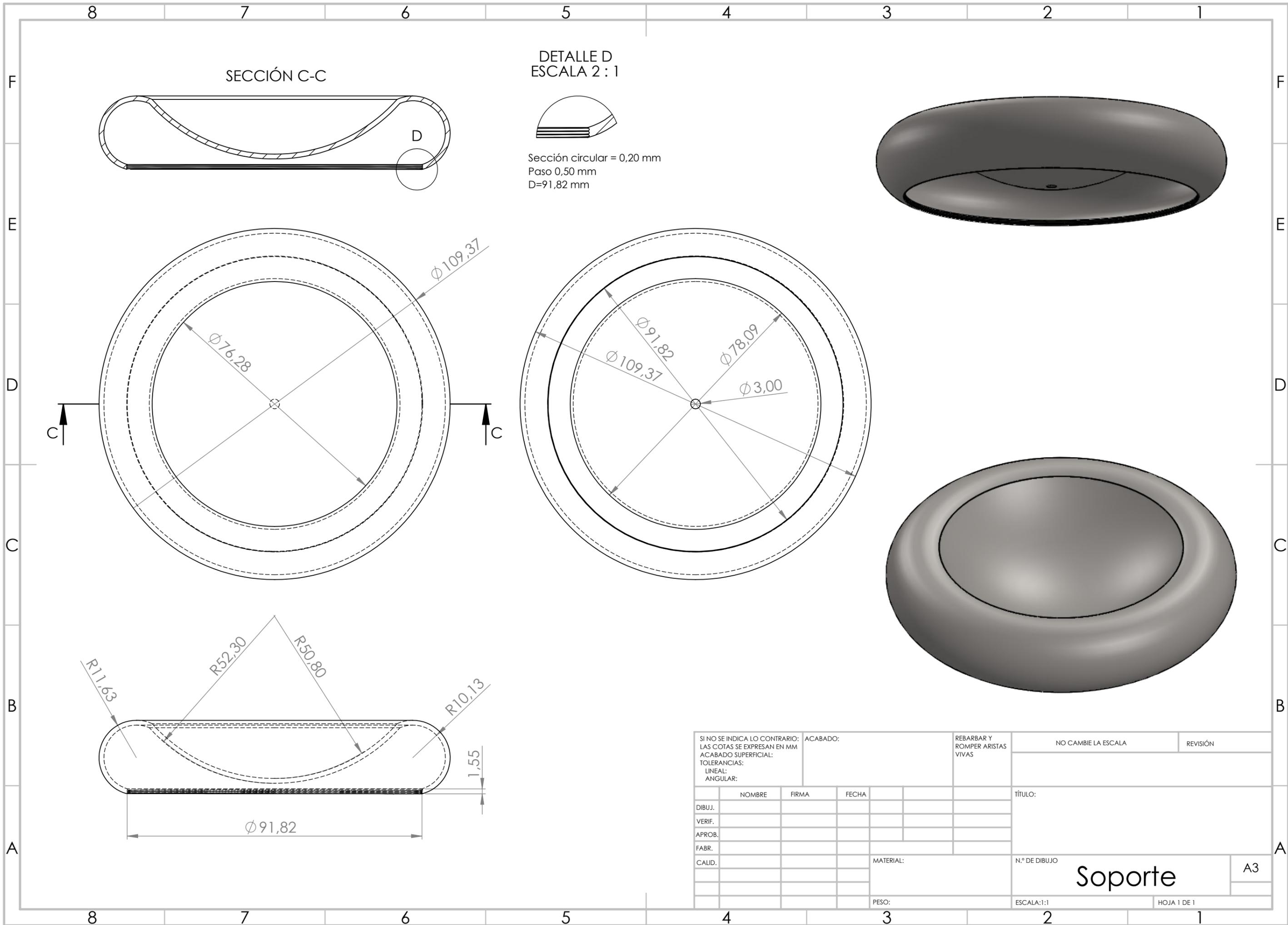


DETALLE B
ESCALA 5 : 1

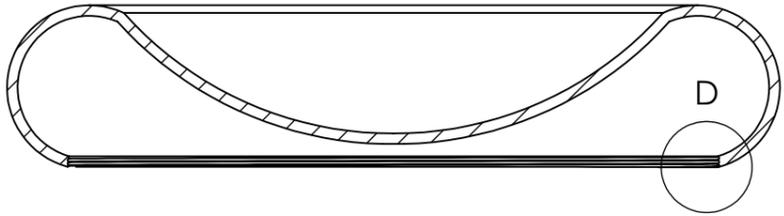
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA	TÍTULO:	
VERIF.					
APROB.					
FABR.					
CALID.			MATERIAL:	N.º DE DIBUJO	A3
			PESO:	ESCALA:1:2	HOJA 1 DE 1

Parte B

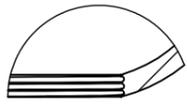
PLANO SOPORTE



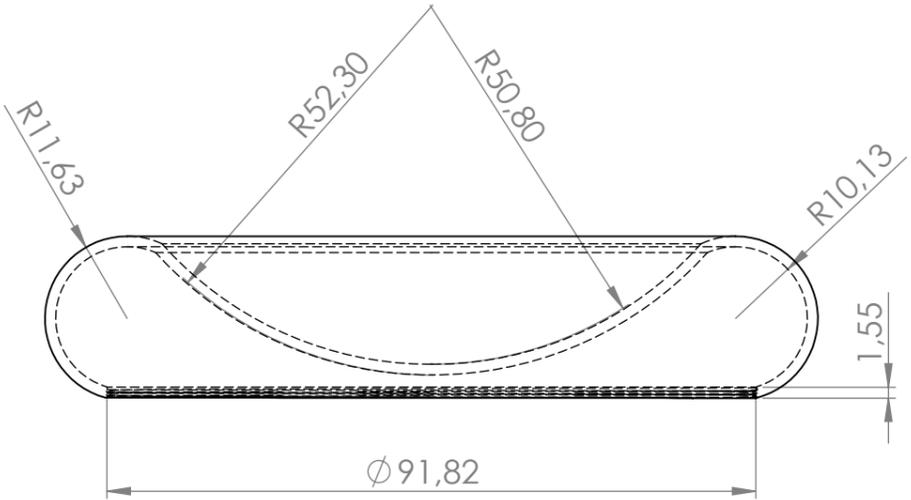
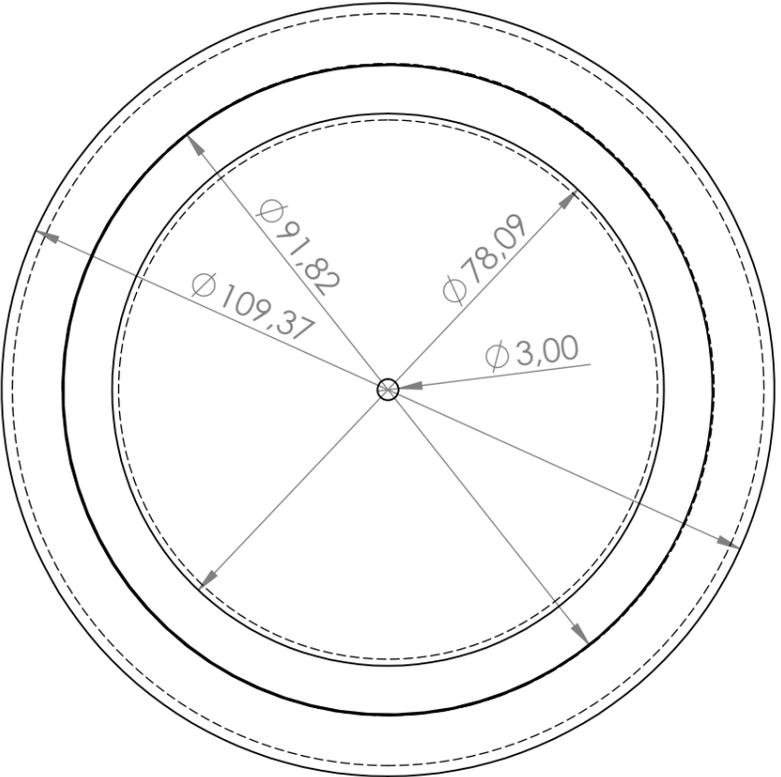
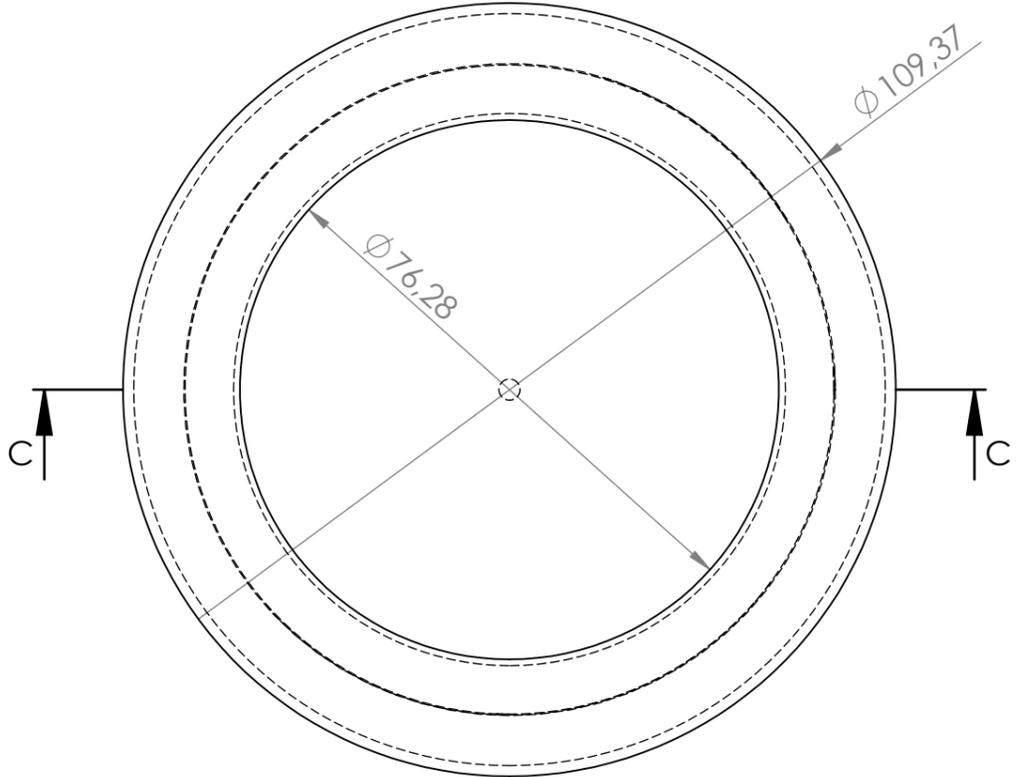
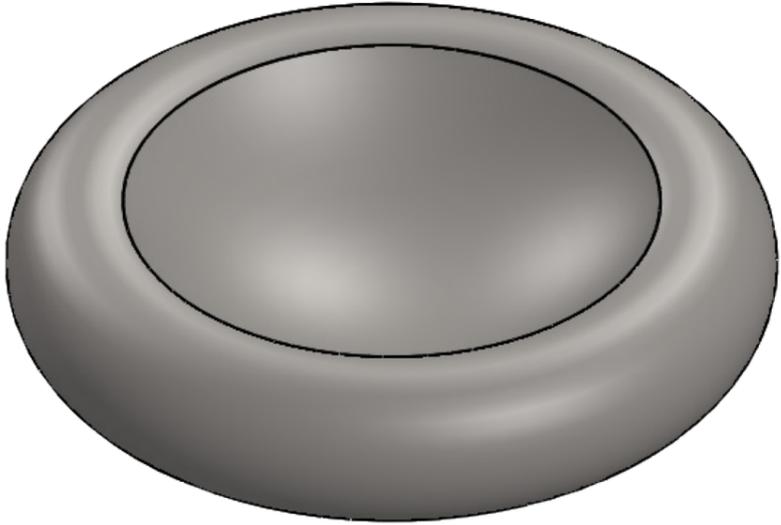
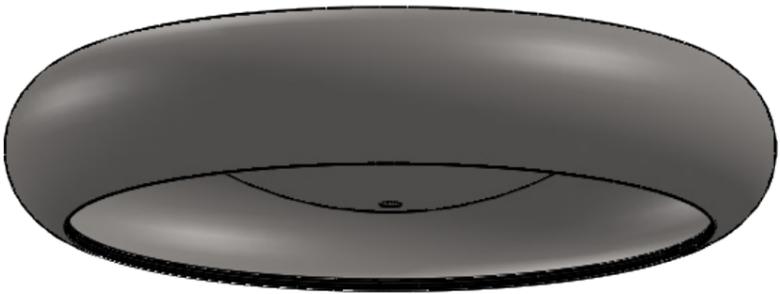
SECCIÓN C-C



DETALLE D
ESCALA 2 : 1



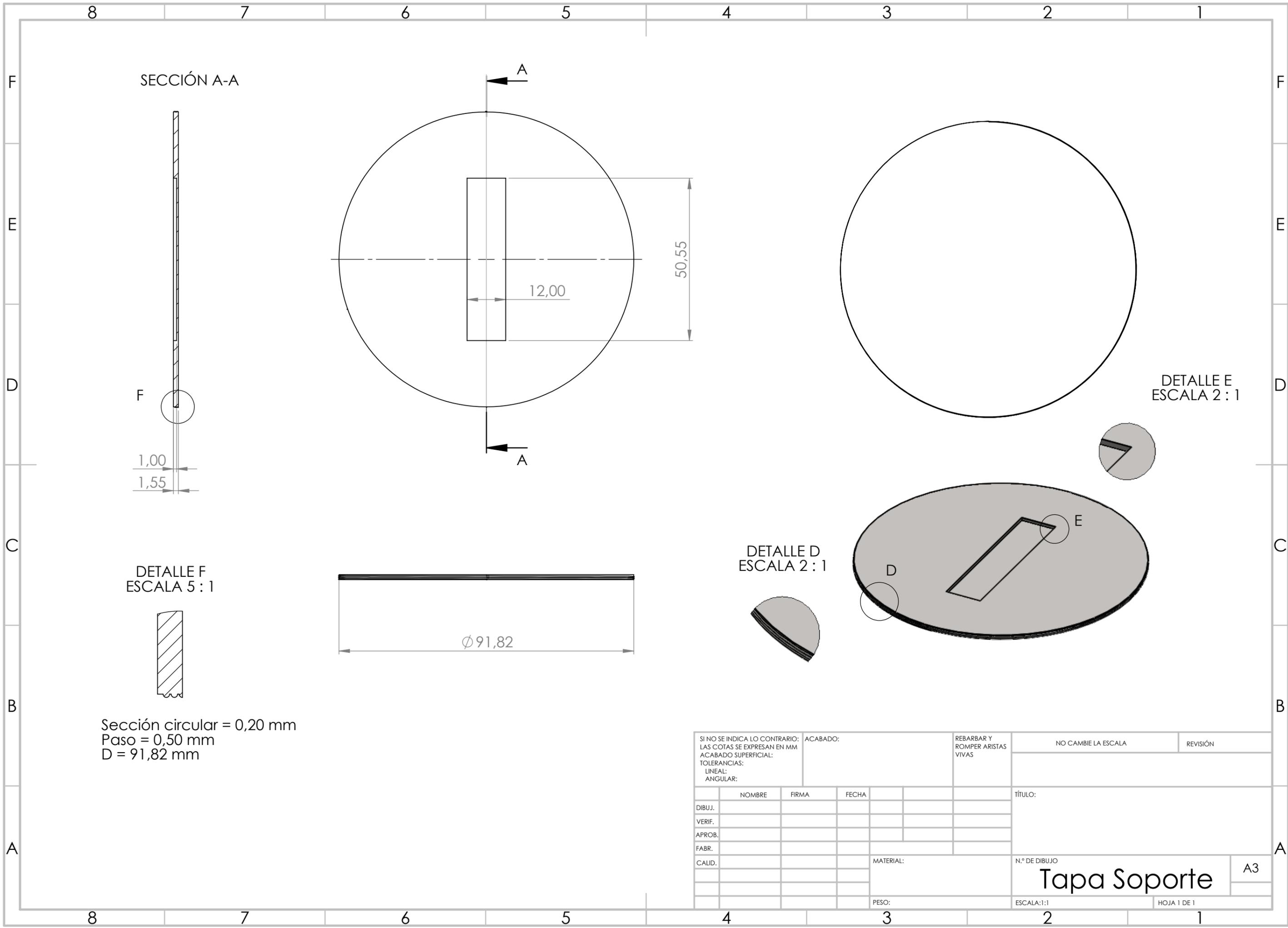
Sección circular = 0,20 mm
Paso 0,50 mm
D=91,82 mm



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA			TÍTULO:	
VERIF.							
APROB.							
FABR.							
CALID.				MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	A3
				PESO:		ESCALA:1:1	HOJA 1 DE 1

Soporte

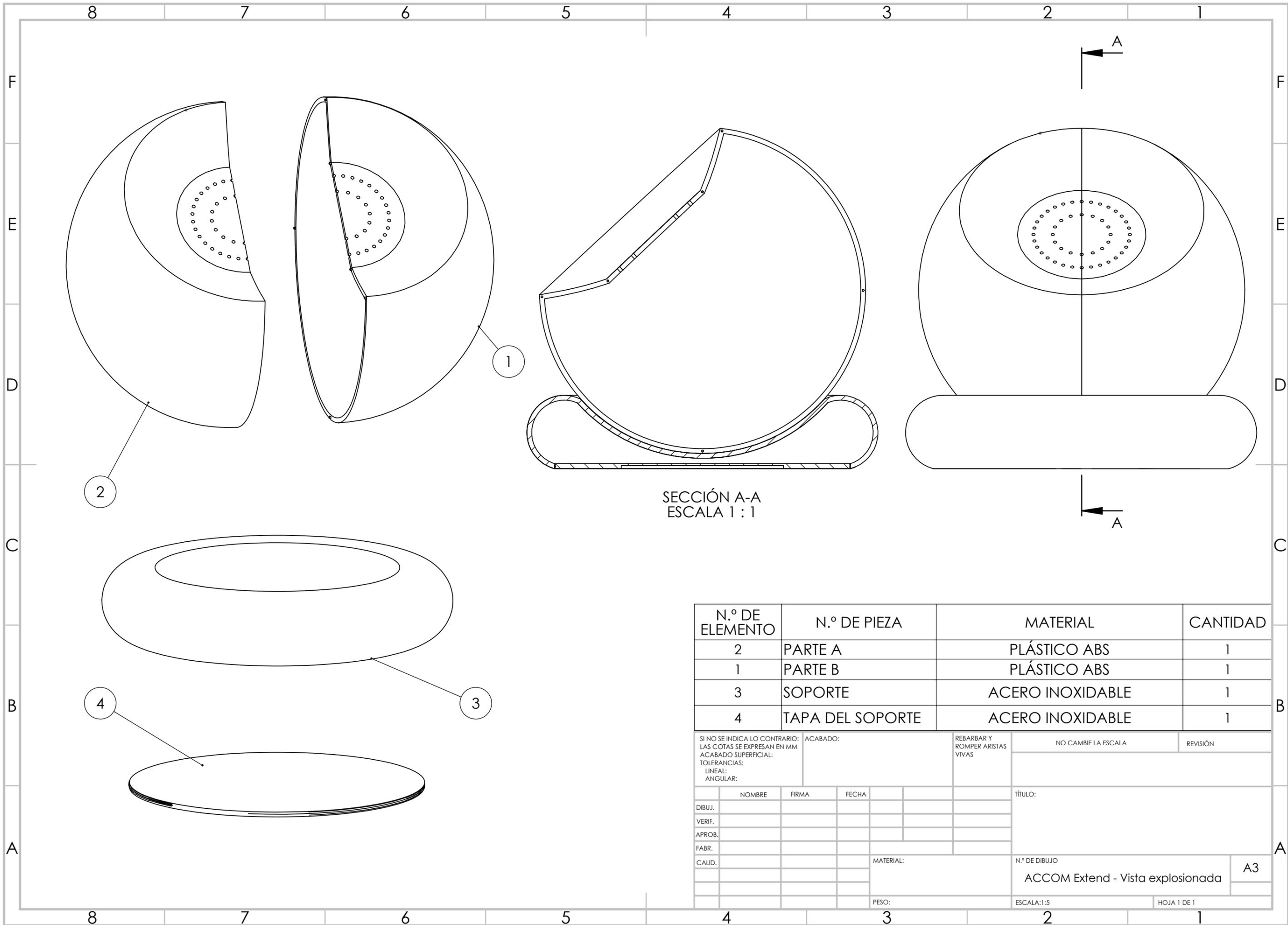
PLANO TAPA PARA SOPORTE



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:		REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA		REVISIÓN		
					TÍTULO:						
					MATERIAL:		N.º DE DIBUJO		A3		
					PESO:		ESCALA:1:1		HOJA 1 DE 1		

Tapa Soporte

PLANO VISTA EXPLOSIONADA DE ACCOM EXTEND



SECCIÓN A-A
ESCALA 1 : 1

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD
2	PARTE A	PLÁSTICO ABS	1
1	PARTE B	PLÁSTICO ABS	1
3	SOPORTE	ACERO INOXIDABLE	1
4	TAPA DEL SOPORTE	ACERO INOXIDABLE	1

SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: ACABADO:			REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS		NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM						
ACABADO SUPERFICIAL:						
TOLERANCIAS:						
LINEAL:						
ANGULAR:						
	NOMBRE	FIRMA	FECHA		TÍTULO:	
DIBUJ.						
VERIF.						
APROB.						
FABR.						
CALID.				MATERIAL:	N.º DE DIBUJO	A3
					ACCOM Extend - Vista explosionada	
				PESO:	ESCALA:1:5	HOJA 1 DE 1

PROTOTIPADOS, MAQUETAS Y MODELOS

RENDERS ACCOM ONE



Figura 23 - Render 1 de ACCOM One sin almohadilla y explotado

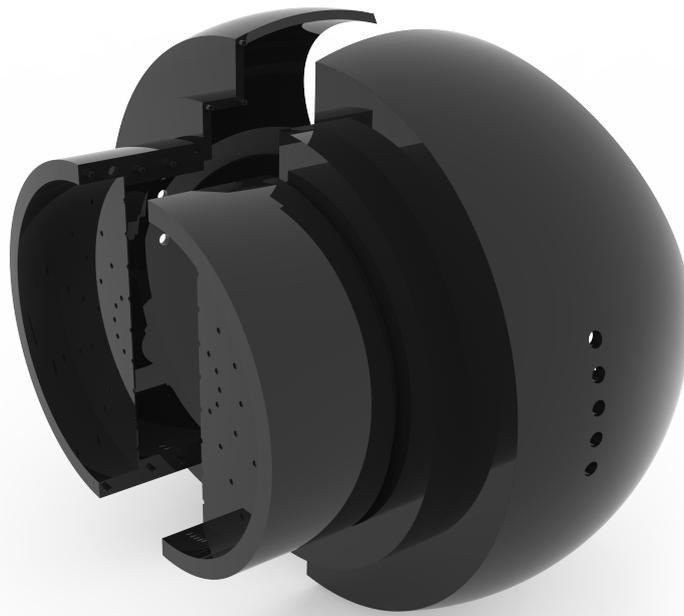


Figura 24 - Render 2 de ACCOM One sin almohadilla y explosionado



Figura 25 - Render 3 de ACCOM One sin almohadilla

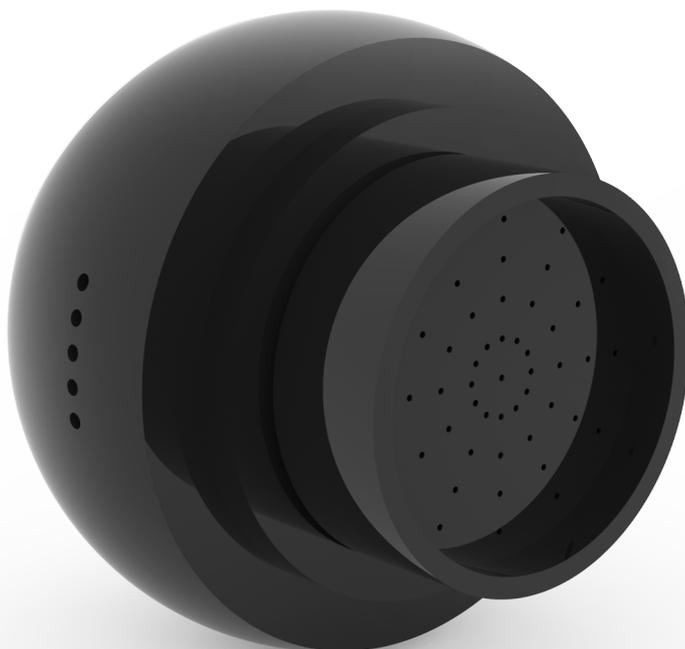


Figura 26 - Render 4 de ACCOM One sin almohadilla

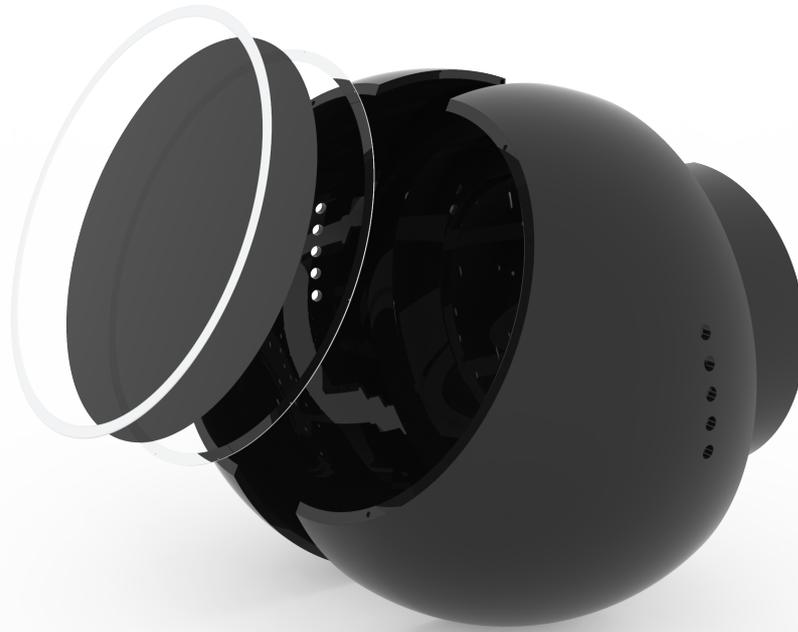


Figura 28 - Render 5 de ACCOM One explosionado con todas las piezas de las que se compone

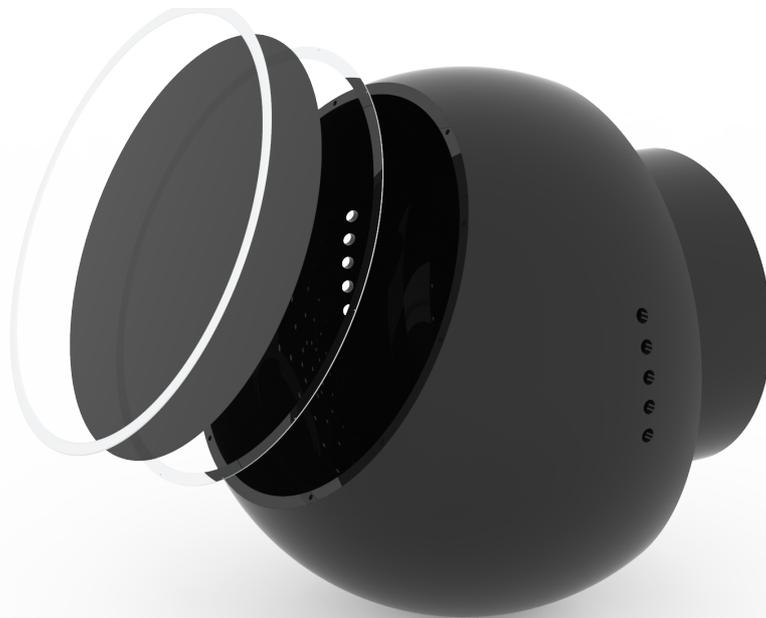


Figura 27 - Render 6 de ACCOM One con el cuerpo montado y explosión de las piezas adicionales



Figura 30 - Render 7 de ACCOM One completo en vista isométrica



Figura 29 - Render 7 de ACCOM One completo en vista de perfil



Figura 31 - Render 8 de ACCOM One en vista isométrica

RENDERS ACCOM EXTEND



Figura 32 - Render 1 de ACCOM Extend en vista explosionada



Figura 33 - Render 2 de ACCOM Extend con la parte central ensamblada



Figura 34 - Render 3 de ACCOM Extend con la parte central y el soporte ensamblados



Figura 35 - Render 4 de ACCOM Extend completo en vista isométrica



Figura 36 - Render 5 de ACCOM Extend completo en vista posterior

PLIEGO DE CONDICIONES

Para la correcta producción y comercialización de los productos se debe cumplir el pliego de condiciones que se expone a continuación en su totalidad.

- Se requiere de personal cualificado para la manipulación y el control de maquinas de inyección.
- La empresa debe cumplir con todos los requisitos que exijan las leyes de sanidad y limpieza en la producción de este tipo de producto.
- Las piezas de los productos de ACCOM deben ser correctamente almacenadas y con las condiciones óptimas para cada tipo de material.
- La materia prima con la que se forman las carcasas de los productos ACCOM deben contener un porcentaje de polímero reciclado. El porcentaje de este polímero reciclado no deberá influir en los requisitos de diseño.
- ACCOM no será responsable de los daños que sufran sus dispositivos si el Core está modificada por una persona no autorizada.
- ACCOM Mobile utiliza un código cerrado al cual podrán acceder un grupo reducido de personas. Este grupo se encargará de hacer las modificaciones pertinentes en la App.
- ACCOM Mobile debe ofrecer actualizaciones y mejoras continuamente.
- Cada producto de ACCOM tiene un único número de serie. No deben existir dos referencias iguales.
- Todos los productos ACCOM irán debidamente protegidos durante su transporte.
- ACCOM garantiza a los usuarios precios justos y no abusivos. El objetivo principal es poder facilitar esta ayuda a cualquier persona que la necesite. El producto debe ser accesible a cualquier tipo de persona.
- ACCOM solo trabajará con socios y proveedores que respeten el código laboral y la seguridad social.

MEDICIONES

Para la realización de las mediciones que se muestran a continuación, se han utilizado dos métodos:

- **Cálculo mediante el software de impresión 3D Cura**

Para calcular el peso de las piezas que se fabrican con el polímero ABS se ha utilizado un programa de impresión en 3D. Se ha colocado cada una de las piezas por separado en el programa Cura y se ha configurado para realizar los cálculos con las propiedades del ABS. También se han eliminado los soportes de ayuda para la impresión en 3D para aproximar al máximo el cálculo del peso real de cada pieza.

- **Cálculo mediante formulas matemáticas**

Para calcular el peso de los elementos que se fabrican con acero inoxidable se han utilizado formulas matemáticas para hallar el volumen de cada pieza.

Teniendo en cuenta la densidad del acero inoxidable ($8,00 \text{ g/cm}^3$) y el volumen de cada pieza, se ha obtenido el peso aproximado de cada elemento.

MEDICIÓN ACCOM ONE

Unidades	Nombre	Material	Peso
1	Parte Derecha ACCOM One	ABS	≈ 6 gr.
1	Parte Izquierda ACCOM One	ABS	≈ 6 gr.
1	Aro Unión	Acero inoxidable	≈ 3 gr.
1	Lámina	ABS	≈ 0,5 gr.
1	Aro Final	Acero inoxidable	≈ 4 gr.
1	Almohadilla	Silicona	≈ 4 gr.

Tabla 8 - Medición ACCOM One

MEDICIÓN ACCOM EXTEND

Unidades	Nombre	Material	Peso
1	Parte Derecha ACCOM Extend	ABS	≈ 25 gr.
1	Parte Izquierda ACCOM Extend	ABS	≈ 25 gr.
1	Soporte	Acero inoxidable	≈ 27 gr.
1	Tapa del soporte	Acero inoxidable	≈ 11 gr.

Tabla 9 - Medición ACCOM Extend

PRESUPUESTO

A continuación, se muestra el precio de los componentes que forman los productos ACCOM One y ACCOM Extend. El precio se ha tenido en cuenta el precio mínimo de la materia prima y el peso aproximado de los elementos y el precio de los elementos electrónicos es por unidad, sin tener en cuenta que, al comprar muchas cantidades, el precio por unidad desciende.

MATERIALES

En las tablas que se muestran en este apartado se puede observar el nombre de cada pieza, el material del que se compone y el precio aproximado para la producción o compra de cada elemento.

CARCASA ACCOM ONE

Nombre	Material	Peso * Precio
Parte Derecha ACCOM One	ABS	6 gr * 2,47 €/kg = 0,015 €
Parte Izquierda ACCOM One	ABS	6 gr * 2,47 €/kg = 0,015 €
Aro Unión	Acero inoxidable	3 gr * 1,5 €/kg = 0,005 €
Lámina	ABS	0,25 gr * 2,47 €/kg = 0,0006 €
Aro Final	Acero inoxidable	4 gr * 1,5 €/kg = 0,06 €
Almohadilla	Silicona	4 gr * 9,16 €/kg = 0,03 €
TOTAL		0,1256 €

Tabla 10 - Precio del material para la carcasa del dispositivo ACCOM One

CARCASA ACCOM EXTEND

Nombre	Material	Peso
Parte Derecha ACCOM Extend	ABS	25 gr * 2,47 €/kg = 0,06 €
Parte Izquierda ACCOM Extend	ABS	25 gr * 2,47 €/kg = 0,06 €
Soporte	Acero inoxidable	27 gr * 1,5 €/kg = 0,4 €
Tapa del soporte	Acero inoxidable	11 gr * 1,5 €/kg = 0,016 €
TOTAL		0,530 €

Tabla 11 - Precio del material para la carcasa del dispositivo ACCOM Extend

COMPONENTES DEL CORE

Nombre	Precio
Chip Bluetooth 5.0 (nRF52811)	4,24 €
Chip Amplificador (LM386) - Transcriptor (ADAU1401YSTZ) - Regulador (UC3842AN)	0,47 € + 20,23€ + 16,72 € = 37,42 €
Bobina para auriculares de carga por inducción (QI PCBA)	4,53 €
Batería de Litio (500mA, 5 pines encapsulado SOT-23)	0,514 €
TOTAL	46,704 €

Tabla 12 - Precios de los componentes del Core

OTROS COMPONENTES

Nombre	Precio
Altavoz (Amplificador de módulo de altavoz Panel LCD 40hm 3W Salida de frecuencia de Audio V59 56 59)	3,14 €; + 500 unidades = 1,24 €
Micrófono ACCOM One	2,25 € * 10 micrófonos = 22,5 €; + 500 unidades = 0,80 €
Micrófono ACCOM Extend	2,25 * 45 micrófonos = 101, 25 €; + 500 unidades = 0,80 €
Bobina para carga por inducción para el soporte Extend (IWAS4832FFEB9R7J50)	1 unidad 5,4 €; + 500 unidades = 2,15 €

Tabla 13 - Precio de otros componentes

Finalmente, los gastos fijos para la realización de los productos de ACCOM son:

- ACCOM Zero = Carcasa (0,126 €) + Core (46,704 €) + micrófonos (22,500 €) = 69,33 €
Precio por pareja = 138,66 €
- ACCOM One = Carcasa (0,126 €) + Core (46,704 €) + Altavoz (3,140 €) + micrófonos (22,50 €) = 72,47 €
Precio por pareja = 144,94 €
- ACCOM Extend = Carcasa (0,530 €) + Core (46,704 €) + micrófonos (101,250 €) + Bobina para carga por inducción para el soporte (5,400 €) = 153,88 €

OTROS GASTOS

Para la realización de ACCOM Zero o ACCOM One se va a construir un molde complejo que fabricará las tres piezas de plástico que componen estos productos. Para la almohadilla se fabricará un molde pequeño con múltiples modelos.

El precio para el molde complejo se estima en 15.000 € y el precio para el molde pequeño en 3000 €.

Para la fabricación del dispositivo ACCOM Extend se va a construir otro molde complejo que contiene las dos partes del producto que se fabrican de polímero. El precio estimado para este molde es de 15.000 €.

A demás, se debe tener en cuenta el precio de las API's que se van a utilizar en ACCOM Mobile, precio que se estima en 2000 €. La mano de obra y la logística supondrán un 6 % del precio del producto.

Para hacer una estimación del precio final de los productos ACCOM se ha simulado una venta de 1000 dispositivos ACCOM One (para 500 personas), 500 dispositivos ACCOM Zero (para 250 personas) y 500 dispositivos ACCOM Extend (para organizaciones).

Los gastos para esta tirada son los siguientes:

Pieza	Unidades	Precio
Carcasa ACCOM Zero	500	$0,1056 \text{ €} * 500 = 52,80 \text{ €}$
Carcasa ACCOM One	1000	$0,1056 \text{ €} * 1000 = 105,60 \text{ €}$
Carcasa ACCOM Extend	500	$0,53 \text{ €} * 500 = 265 \text{ €}$
Core	2000	$46,71 \text{ €} * 2000 = 93520 \text{ €}$
Altavoz	1000	$1,24 \text{ €} * 1000 = 1240 \text{ €}$
Micrófonos	37500	$0,80 \text{ €} * 37500 = 30000 \text{ €}$

Soporte Extend carga por inducción	500	2,15 € * 500 = 1075 €
API's informáticas	▪	2000 €
Moldes Complejos	2	15000 € + 15000 € = 30000 €
Molde Pequeño	1	3000 €

Tabla 14 - Lista de gastos totales

GASTO TOTAL = 161258,40 €

Teniendo en cuenta el 6 % de logística y mano de obra, el gasto total es de **170933,90 €**

Si el precio de ACCOM Zero es de 180 €, el precio de ACCOM One es de 200 € y el precio de ACCOM Extend es de 250 €, los ingresos serian los siguientes:

Dispositivo	Unidades	Precio	Ingresos
ACCOM Zero	500	180 €	90000
ACCOM One	1000	200 €	200000€
ACCOM Extend	500	250 €	125000€
TOTAL			415000 €

Tabla 15 - Lista de ingresos

Si restamos los gastos totales a los ingresos totales el resultado es el beneficio que obtiene la empresa en esa transacción. El resultado en este caso es:

Beneficio = Ingresos - Gastos = 415000 € - 170933,90 € = 244066,09 €

BIBLIOGRAFIA

- <https://www.audioactive.es/511-pack-x2-solucion-auditiva-recargable-alternativa-a-au-difonos.html>
- https://www.audioactive.es/169-solucion-auditiva-cic-oido-izquierdo-tecnologia-audifono-0671875674759.html?gclid=Cj0KCQiApt_xBRDxARIsAAMUMu_GhIHFm6Od4sXR0QSVRH2MllrMQZ_0_YOOrkvcJes7q7NL7ayecV4aAh0nEALw_wcB
- https://www.amazon.com/-/es/dp/B07RGZ5NKS/ref=psdc_172541_t3_B07VMLWSR4
- https://www.amazon.com/-/es/SoundPEATS-True-Wireless-Earbuds-ear/dp/B07MX1XL1V/ref=sr_1_16?__mk_es_US=ÅMÅŽŃ&crd=3DQ71SMHDO63U&keywords=bluetooth+headphone+wireless&qid=1580800474&sprefix=auricular%2Caps%2C270&sr=8-16
- <https://www.gaes.es/audifonos/caracteristicas-y-ventajas/recargables>
- <https://www.gaes.es/audifonos/caracteristicas-y-ventajas/asequibilidad/gn-enya-4-67>
- https://www.audioactive.es/22-solucion-auditiva-cic-oido-derecho-tecnologia-audifono-6943785268521.html?gclid=Cj0KCQiApt_xBRDxARIsAAMUMu8FKXrerN43XwCHABPvTCAqAnjPchvnEISE5w_VoChsu7M7rJfW4dkaAt04EALw_wcB
- http://es.aliexpress.com/item/32787620030.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.42ec5c75ZZAuod&algo_pvid=0accf20e-3482-4584-af5c-d4c1737df56a&algo_expid=0accf20e-3482-4584-af5c-d4c1737df56a-9&btsid=e3438e55-82cd-4141-b131-7e156fd8345f&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2,searchweb201603_55
- http://es.aliexpress.com/item/32795578333.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.3efe55eb9lxp9P&algo_pvid=b6a450c1-9dfe-44a1-aaca-67dabc9f672d&algo_expid=b6a450c1-9dfe-44a1-aaca-67dabc9f672d-1&btsid=56e29fd1-74f5-489a-8ea1-fa68f1d8b3a6&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2,searchweb201603_55
- http://es.aliexpress.com/item/32757370011.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.5a9946ca4NbQMa&algo_pvid=44b8fac9-4731-412e-812f-8504f1386381&algo_expid=44b8fac9-4731-412e-812f-8504f1386381-0&btsid=80857cc9-d9b3-4f7d-827f-15c7eb6ede6d&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2,searchweb201603_55
- http://es.aliexpress.com/item/32958698546.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.c0782168rzg5YY&algo_pvid=c8a1c440-d6da-4ae8-b606-718828a8ec78&algo_expid=c8a1c440-d6da-4ae8-b606-718828a8ec78-0&btsid=ceb373c3-4a10-4843-8bad-e7edbcece6c&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2,searchweb201603_55
- http://es.aliexpress.com/item/4000079489685.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.2b8b2144yKkVsn&algo_pvid=c91a3f0c-71a7-4587-8348-96d164f3d6ea-0&btsid=9c4652fa-f3f7-4bc9-a71d-6bed11f13fa3&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2,searchweb201603_55
- <https://abilityconnect.ua.es/listenall>
- <https://read2hear.com>
- <https://www.apple.com/es/shop/product/MWP22TY/A/airpods-pro>

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Logotipo ACCOM - Accesibilidad y Comunicación	6
Ilustración 2: Logotipo para la estandarización de la adaptabilidad de espacios para personas sordas	7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Dispositivo “READ2HEAR” inspirado en el dispositivo “GOOGLE GLASS”	8
Figura 2 - Marca de reciclaje.....	22
Figura 3 - Esquema de comunicación	24
Figura 4 - Ejemplo de cartel con el símbolo que representa que ese lugar está adaptado para personas con discapacidad auditiva.....	27
Figura 5 - Componentes del Core.....	36
Figura 6 - Chip Bluetooth 5.0	37
Figura 7 - Chip Amplificador - Transcriptor y Regulador de energía.....	37
Figura 8 - Chips de bobinas para la carga por inducción magnética	38
Figura 9 - Chip Batería de Litio	38
Figura 10 - Chip altavoz.....	39
Figura 11 - Ventana Inicio ACCOM Mobile	40
Figura 12 - Ventana de aceptación de términos ACCOM Mobile	40
Figura 13 - Ventana de sincronización ACCOM Mobile.....	41
Figura 14 - Introducción de los dígitos.....	41
Figura 15 - Unión a presión de las dos partes del auricular	52
Figura 16 - Unión a presión del aro de sujeción y el conjunto 1	52
Figura 17 - Colocación de la lámina de presión sobre el Resultado 1.....	52
Figura 18 - Aprisionamiento de la lámina de presión con el aro final	53
Figura 19 - Colocación de la almohadilla en el Resultado 3.....	53
Figura 20 - Unión a presión de las dos partes del producto	54
Figura 21 - Roscar la tapa del soporte en la parte inferior del soporte	54
Figura 22 - Montaje entre el soporte y el Resultado 1	54
Figura 23 - Render 1 de ACCOM One sin almohadilla y explosionado	83
Figura 24 - Render 2 de ACCOM One sin almohadilla y explosionado	84
Figura 25 - Render 3 de ACCOM One sin almohadilla.....	84
Figura 26 - Render 4 de ACCOM One sin almohadilla.....	85

Figura 27 - Render 6 de ACCOM One con el cuerpo montado y explosión de las piezas adicionales	86
Figura 28 - Render 5 de ACCOM One explosionado con todas las piezas de las que se compone	86
Figura 29 - Render 7 de ACCOM One completo en vista de perfil	87
Figura 30 - Render 7 de ACCOM One completo en vista isométrica	87
Figura 31 - Render 8 de ACCOM One en vista isométrica	88
Figura 32 - Render 1 de ACCOM Extend en vista explosionada	89
Figura 33 - Render 2 de ACCOM Extend con la parte central ensamblada	90
Figura 34 - Render 3 de ACCOM Extend con la parte central y el soporte ensamblados.....	91
Figura 35 - Render 4 de ACCOM Extend completo en vista isométrica	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Comparación de proyectos similares	9
Tabla 2 - Comparación PP y ABS (Parte 1)	47
Tabla 3 - Comparación PP y ABS (Parte 2)	47
Tabla 4 - Propiedades PLA (Parte 1)	48
Tabla 5 - Propiedades PLA (Parte 2)	48
Tabla 6 - Comparación Poliuretano y Silicona (Parte 1)	49
Tabla 7 - Comparación Poliuretano y Silicona (Parte 2)	49
Tabla 8 - Medición ACCOM One	95
Tabla 9 - Medición ACCOM Extend.....	95
Tabla 10 - Precio del material para la carcasa del dispositivo ACCOM One	96
Tabla 11 - Precio del material para la carcasa del dispositivo ACCOM Extend	97
Tabla 12 - Precios de los componentes del Core.....	97
Tabla 13 - Precio de otros componentes	98
Tabla 14 - Lista de gastos totales	100
Tabla 15 - Lista de ingresos	100