



**Universidad de Valladolid**



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

# **REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE RECICLAJE DE VIDRIO**

Autora:

Martín García, Nekane

Tutora:

Zulueta Pérez, Patricia

Dpto.: CMeIM/ EGI/ ICGF/ IM/ IPF

Valladolid, septiembre de 2015



# RESUMEN



# REDESIGN

Rediseño de un contenedor de reciclaje de vidrio



# RESUMEN

El objetivo de este trabajo es aportar una mejora sustancial para los contenedores de reciclado de vidrio. Con ella se quieren eliminar algunos aspectos negativos derivados de su uso, como el excesivo ruido que se produce. También se intentará evitar que puedan saltar esquirlas al exterior, lo que supone un riesgo para las personas, además de ensuciar el entorno. Así mismo se quiere aportar un valor añadido incluyendo un dispositivo que permita saber cuándo el contenedor está lleno, para hacer las rutas de recogida más eficientes.

Para cumplir estos objetivos se incorporará un mecanismo en la parte interna del contenedor que reducirá en gran medida los ruidos, además de crearse una cámara intermedia para este mismo fin.

A pesar de estas modificaciones, la forma de uso del contenedor para los ciudadanos y para los operarios que los descarguen sigue siendo muy similar.

Palabras clave: contenedor, vidrio, reciclaje, aislamiento acústico, limpieza.

The purpose of this work is to make a substantial improvement for glass recycling containers. With it we want to do away some negative aspects derived from its use, such as excessive noise produced. Also it tries to avoid splinters can jump to the outside, which poses a risk to people, in addition to litter the environment. Also we want to add value including a device wich allows knowing when the container is full, to make more efficient collection routes.

To achieve these objectives there is a mechanism in the interior of the container to greatly reduce noise, in addition an intermediate chamber is created for the same purpose.

Despite these changes, how to use the container for citizens and workers which discharge them is still very similar.

Keywords: Container, glass, recycling, acoustic isolation, cleanliness.

# REDESIGN

Rediseño de un contenedor de reciclaje de vidrio

# ÍNDICE



W

O

I

D

S

E



## ÍNDICE

1. Objetivos.....	1-4
2. Desarrollo.....	5-98
2. 1. Normas y referencias.....	7
2. 2. Requisitos de diseño.....	8
2. 3. Análisis de soluciones.....	9
2.4. Resultados.....	16-93
2. 4. 1. Piezas.....	17-38
2. 4. 2. Elementos comerciales.....	39-43
2. 4. 3. Materiales.....	44
2. 4. 4. Montaje y funcionamiento.....	45-62
2. 4. 5. Análisis de resistencia.....	63-67
2. 4. 6. Planos.....	68-114
2.5. Presupuesto.....	115-124
3. Conclusiones.....	125-128
4. Bibliografía.....	129-134

W

O

I

D

S

E

OBJETIVOS



# OBJETIVOS



Con este trabajo se pretende mejorar el actual funcionamiento de los contenedores de vidrio. Se han detectado algunos problemas en los contenedores actuales, el principal es el excesivo ruido que se produce cuando se tiran los envases, incrementándose este cuánto más vacío está el contenedor ya que el envase choca contra el suelo cayendo desde una distancia mayor. Además, cuando el contenedor se va llenando, suelen saltar esquirlas al exterior si el envase se rompe, lo cual supone un peligro para el usuario en primer lugar, además de ensuciar el entorno.

En la actualidad se producen quejas a los ayuntamientos por parte de los usuarios, con este proyecto se pretende que estas quejas desaparezcan en la medida de lo posible para que los ciudadanos se sientan más a gusto utilizando estos contenedores y de esta forma promover el reciclaje.

A día de hoy existe un modelo simple de contenedor, fabricado con distintas geometrías pero sin apenas diferencias entre ellos. Aquí tenemos algunos ejemplos de los contenedores actuales:

Como se puede ver en las imágenes, los dos primeros contenedores son muy similares, ambos se vacían colgándolos con ayuda de un camión con grúa (este mecanismo se explicará con mas detalle en el apartado 5). En ninguno de los dos disponemos de ningún mecanismo interno que ayude a reducir el impacto sonoro. Ambos disponen de varias aberturas para tirar los residuos y son de color verde, que en el ámbito del reciclaje se asocia al vidrio.



Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3

El tercer contenedor se parece en cuanto a su funcionamiento a un contenedor de basura habitual. Dispone de varias aberturas para los residuos y se vacía también con un camión de recogida de basuras convencional, inclinándolo de forma que las tapas laterales se puedan abrir y se retiran los residuos.

En la búsqueda de patentes realizada para conocer el estado de la técnica no se ha encontrado nada que suponga una mejora sustancial de estos productos.

# OBJETIVOS

DESARROLLO



# OLAJORRAS DISEÑO

## 2. 1. Normas y referencias.

Para llevar a cabo este proyecto se ha seguido la siguiente norma:

*UNE-EN 13071-1,2,3: Contenedores fijos de residuos con capacidad hasta 5000l elevados por la parte superior y vaciados por la parte inferior.*

A partir de los datos de esta norma hemos determinado tanto las medidas generales del contenedor como las de las aberturas, además del peso máximo de residuos que se puede llegar a acumular.

En esta norma también se contemplan todos los ensayos de resistencia y calidad que se realizarán sobre el producto para poder garantizar su funcionamiento.

Para realizar tanto el modelado como los análisis de resistencia se utiliza el programa Catia V5. Gracias a este software se obtiene un modelo completo de todas las piezas del producto, así como el montaje final. Con otra herramienta del programa se realizan análisis de elementos finitos para comprobar la resistencia de las piezas y su comportamiento durante su uso.

A modo de referencias se han usado varios catálogos de productos que se comercializan actualmente, en los cuales se pueden ver dimensiones, piezas y materiales, datos que utilizaremos como base y no modificaremos siempre que sea posible, ya que todo lo que podamos mantener va a suponer un ahorro, debido a que las empresas que fabrican contenedores actualmente tendrían que modificar menos sus infraestructuras y los operarios ya conocen los métodos.

## 2. 2. Requisitos de diseño.

Antes de empezar el rediseño se plantean una serie de condicionantes. En cuanto a la forma del contenedor, éste debe poder albergar al menos la capacidad especificada en la norma UNE-EN 13071, además de ser capaz de contener esta cantidad de vidrio, debe quedar un margen en la parte superior vacío por seguridad, para que durante su uso o vaciado no se produzca accidentes por estar demasiado lleno.

En la actualidad los contenedores que están en uso son bastante sencillos en lo que a la fabricación y montaje se refiere, lo que los sitúa en un precio bastante competitivo. En la medida de lo posible se quiere mantener esta cualidad, aunque ya se tiene en cuenta que tendrá una mayor complejidad y un mayor coste en el momento que se añada el mecanismo interno.

Otro condicionante que tiene una gran importancia es que se quiere mantener la forma en la que se vacía el contenedor. De esta forma conseguimos dos cosas importantes, por una parte no hay que modificar nada en los camiones de recogida, y derivado de esto, se puede renovar la flota de contenedores a nivel nacional en varias tandas según el presupuesto del que se disponga, pudiendo ser usados el modelo actual y nuevo modelo propuesto al mismo tiempo, ya que se vacían de la misma manera. Esto hace mas viable el proyecto en el ámbito económico.

Por último, en cuanto a la estética se pretenden cumplir estos dos objetivos. Por una parte se mantendrá el color verde, ya que la población ya lo asocia con el reciclaje de vidrio. En cuanto a la forma de la carcasa se adaptará el actual contenedor con forma de iglú, buscando mantener una forma sencilla y discreta a la vez que innovadora.

### 2. 3. Análisis de soluciones.

En una primera fase se proponen dos alternativas que se describen a continuación:

Opción 1: se plantea un contenedor con forma de iglú (*figura 1*) o de iglú escalonado (*figura 2*) pero con un interior liso. Este contenedor tiene una capa doble (A), de forma que se crea una cámara intermedia para tener una primera barrera que aisle el sonido que se produzca.

Además desde la boca del contenedor hasta la parte baja se incorpora una rampa (B) con una ligera inclinación, que conduciría los residuos hasta el fondo a modo de tobogán, de esta forma se deslizarían suavemente sin provocar ruidos.

El modo de vaciado es el habitual, mediante cables de acero que se tensan y destensan con ayuda del camión (*figura 3*).

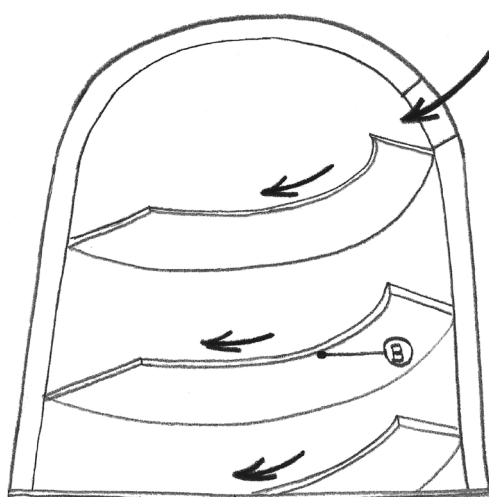


Figura 1

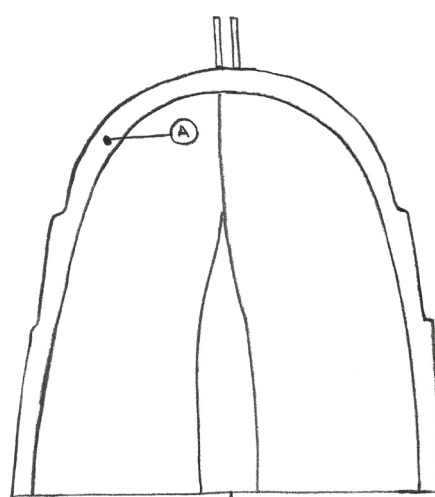


Figura 2

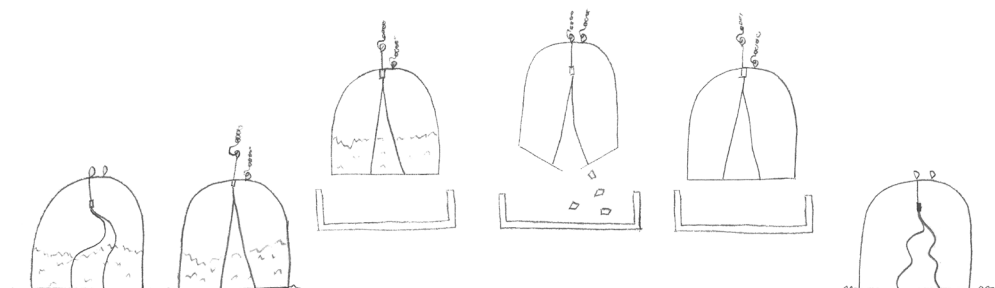


Figura 3

Opción 2: como se propuso en las condiciones iniciales, se mantiene el contenedor con forma de iglú (figura 4), en este caso las paredes serán totalmente verticales.

Se mantiene también la doble capa (A) que crea una cámara para aislar el sonido que se rellenará de un material aislante acústico. Además se incorpora una base intermedia (B) que sube y baja gracias a unos resortes (C) accionados por la fuerza que van generando los residuos que se acumulan.

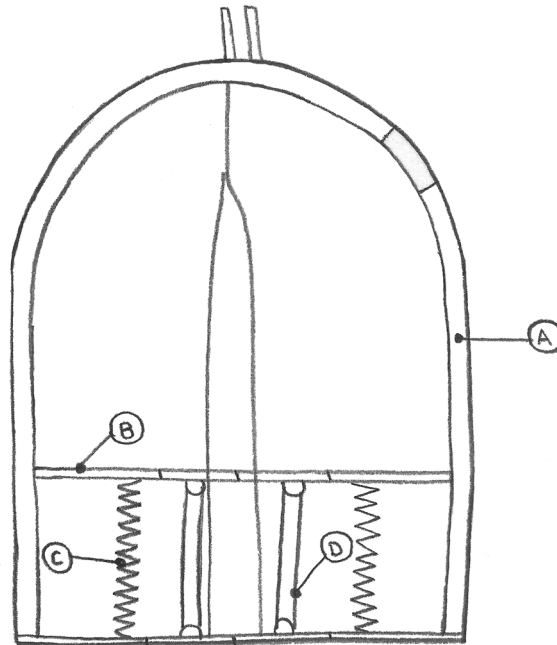


Figura 4

Las dos tapas, la habitual y la nueva que incorporaremos irán unidas por un sistema con determinados grados de libertad (D) que las coordinen su apertura y cierre para su vaciado (figura 5).

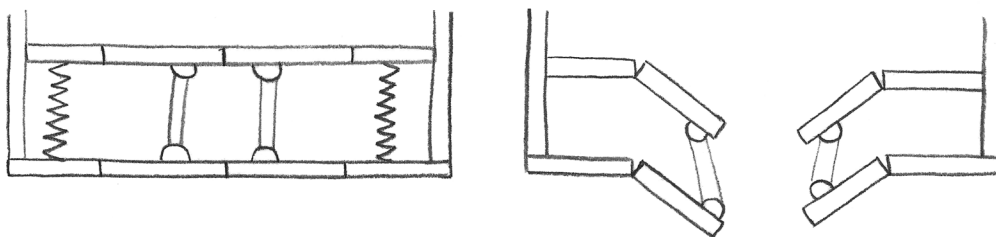


Figura 5

De estas dos opciones se elige la segunda, ya que se consigue cumplir los objetivos propuestos con mayor rotundidad. La primera opción presentaba problemas de acumulación de residuos en el vaciado además de que al tirar el vidrio, si se tira con impulso, pasaría sobre la rampa y caería de forma directa al fondo, por tanto no estaríamos resolviendo el problema.



A partir de la elección realizada, el proyecto ha pasado por distintas correcciones y modificaciones que se pueden agrupar en tres fases.

Fase 1: (figura 6) El sistema se compone de una carcasa exterior convencional (A), a la que se le añade una interior a 10cm (B). Se unirán ambas piezas en la base, en las aberturas para los residuos y en la parte superior.

La base (C) que se apoya sobre el suelo está dividida en tres piezas (Figura detalle C), una exterior fija, y dos que se abaten para dejar salir los residuos. Sobre esta, hay otra base (D) muy similar, dividida en las mismas piezas (Figura detalle D). En la parte exterior esta base (D) tiene unos salientes que encajan en unas hendiduras (E) que forma la carcasa interior. Estas hendiduras sirven para alojar unos resortes (F) montados sobre columnas telescópicas (G), sobre las que apoyamos la segunda base anteriormente mencionada (Figura detalle FG). Es este mecanismo el que permite el movimiento de la base en función de la carga contenida, la columna estará unida a la base móvil, por tanto al subir la base (D) por la fuerza del resorte, las columnas subirán también.

En la parte mas cercana al centro de la base se sitúan además dos columnas telescópicas acopladas a unas rótulas, (H) que serán las que guíen el movimiento de apertura y cierre, que será guiado por dos cables de acero (I) movidos por el camión. Para amortiguar el retroceso de la base móvil una vez vaciado, en la parte superior de la hendidura se coloca un taco de acero (J).

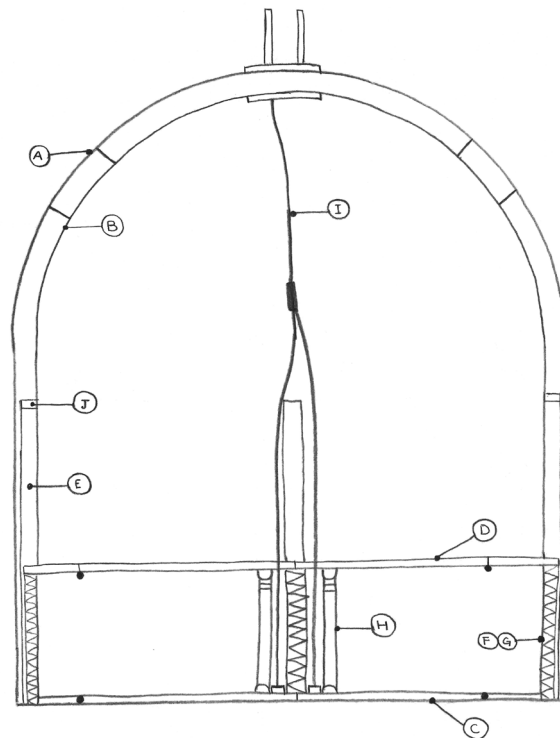


Figura 6

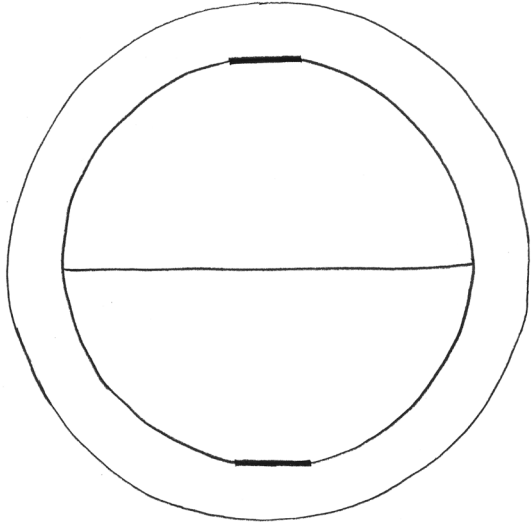


Figura detalle C

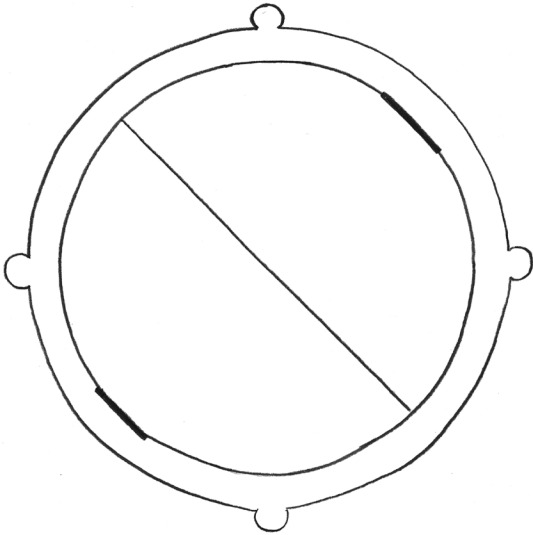


Figura detalle D

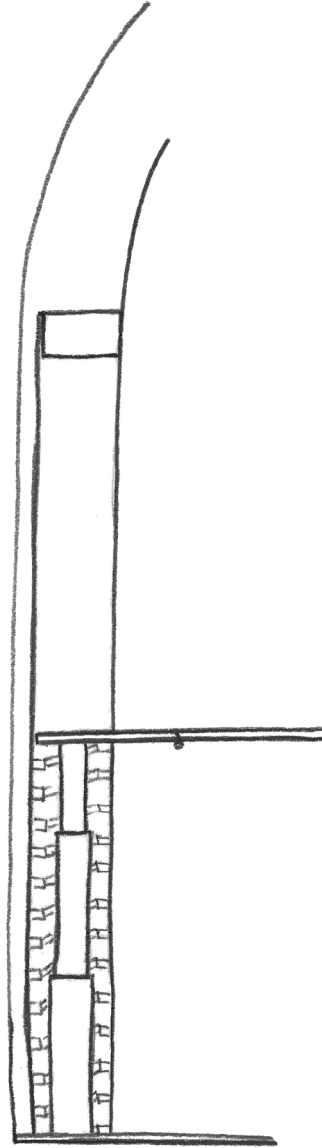


Figura detalle CD

# DESARROLLO

Fase 2: el principal problema del diseño en la Fase 1 es el fuerte retroceso y la longitud excesiva del resorte. Por tanto en esta fase se plantea cambiar el mecanismo por un pistón (figura 7) con aire comprimido. Este mecanismo es mas sencillo, mas robusto y más fácil de fabricar.

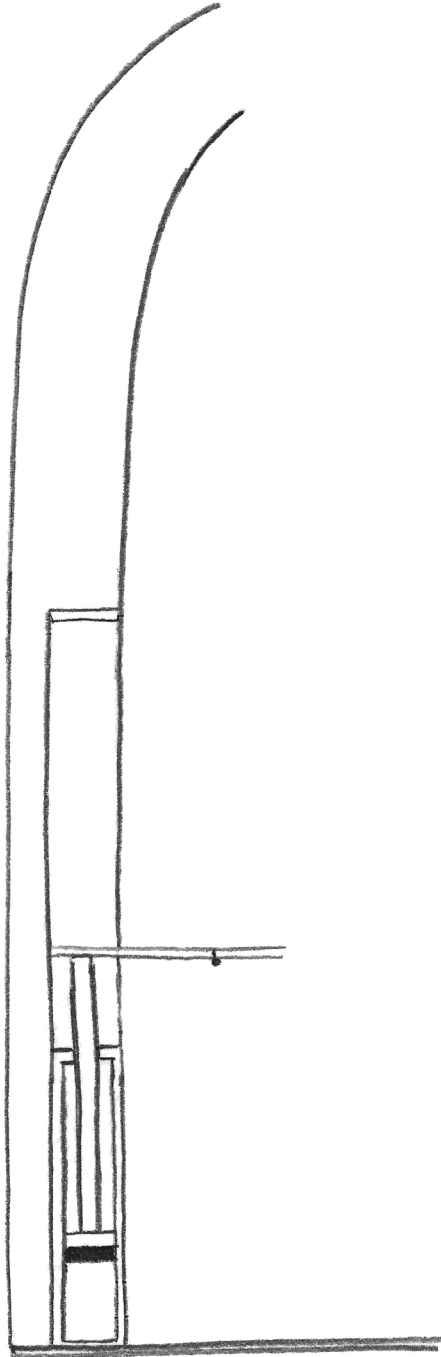


Figura 7

Fase 3: en el desarrollo se la Fase 2 se encontró otro problema, y es que la base superior podía realizar un leve giro debido a la carga antes de ser vaciado, con lo que los residuos podrían caer a la zona de abajo. Además se ha buscado una forma de reforzar la zona de giro de las bases. Para solucionar ambas cuestiones se ha planteado que giren por el lado contrario (figura 8).

Las bases se unen por el centro y se apoyan ambas en las coronas circulares exteriores con dos salientes de la chapa. Para abrir las compuertas, en primer lugar, el operario presionará de forma manual unos tacos localizados en dos laterales (figura 9) hacia adentro para bloquear la subida de la zona exterior de la base mientras se descarga y el mecanismo sube hacia arriba en dos fases (figura 10) accionado por el camión.

Para evitar que alguien mueva los tacos mientras el contenedor está expuesto, estos quedan bloqueados mediante un sencillo sistema de cerradura con pestillo con dos posiciones (abierto-cerrado) controlado por un mecanismo electrónico que se activa y desactiva desde el camión, de forma que queda en la parte comprendida entre las dos carcasas del contenedor, protegido de los residuos, de la intemperie y de posible vandalismo.

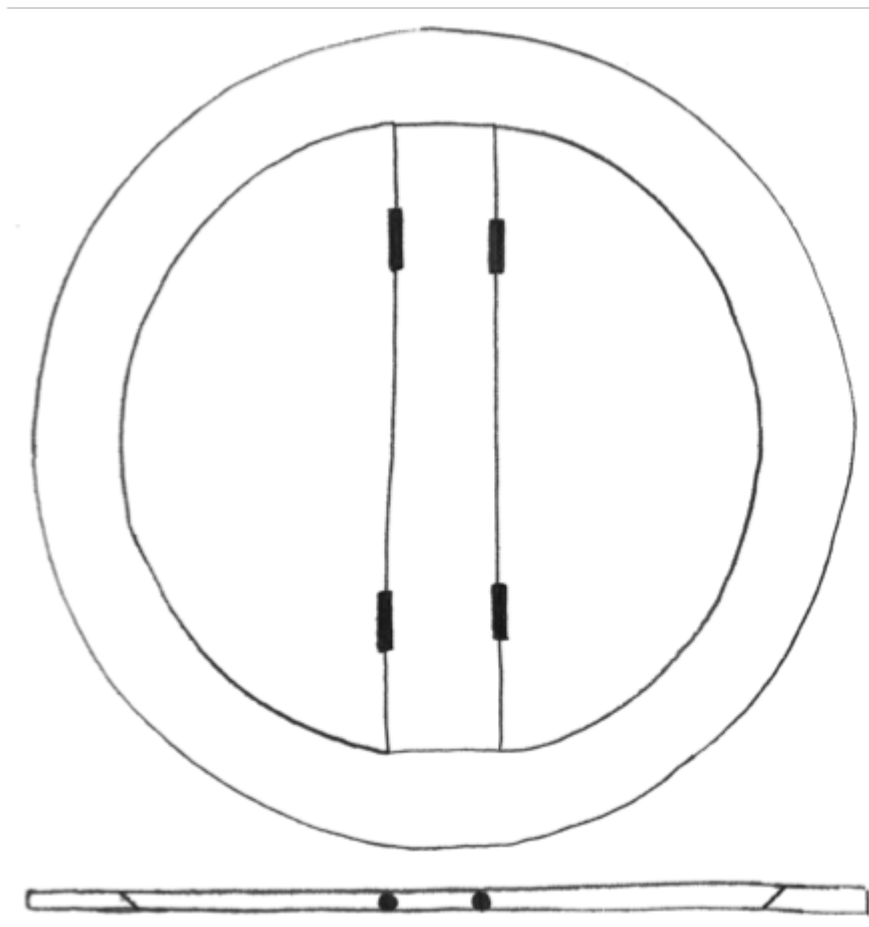


Figura 8

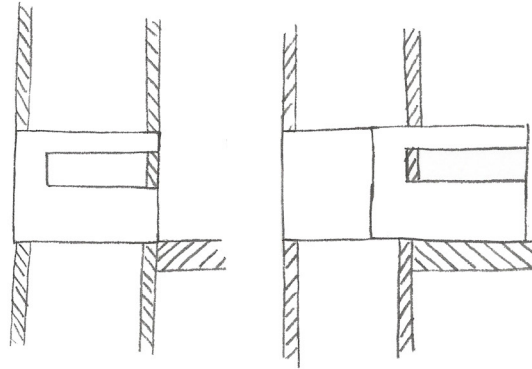
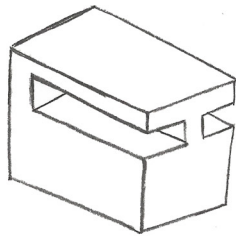


Figura 9

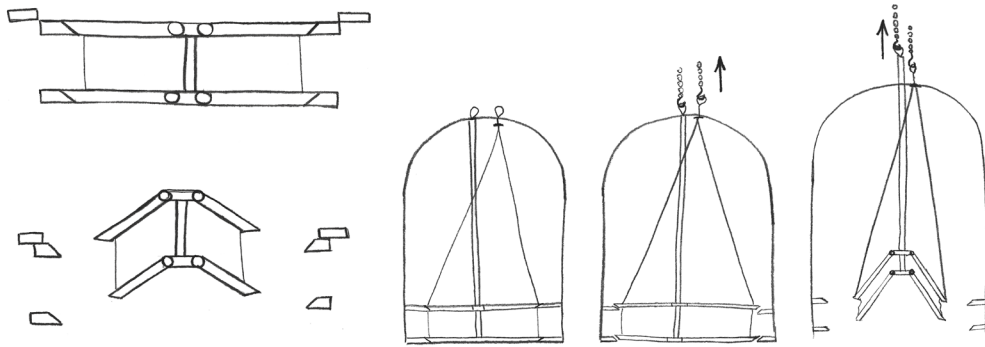


Figura 10

Para que el operario pueda accionar los tacos de bloqueo el contenedor debe estar completamente lleno. Para saber que esto ocurre se coloca un sensor que detectará que el contenedor está completamente lleno y ha llegado a la posición mas baja y emite un aviso. De esta manera también se optimiza la recogida de residuos, ya que los operarios adaptarán su ruta en función de los contenedores que tengan que recoger, sin necesidad de vaciarlos todos cada vez que hacen su recorrido.

Para mejorar la estética y darle un aire nuevo a estos objetos, se corta una parte de la cúpula intersecándola con un cilindro, manteniendo un diseño sencillo y discreto pero más cuidado. También se han rediseñado las pegatinas que lleva el contenedor con la misma intención.

## 2.4. Resultados.

Partiendo de la propuesta final con algunas mejoras, se ha obtenido el siguiente resultado:

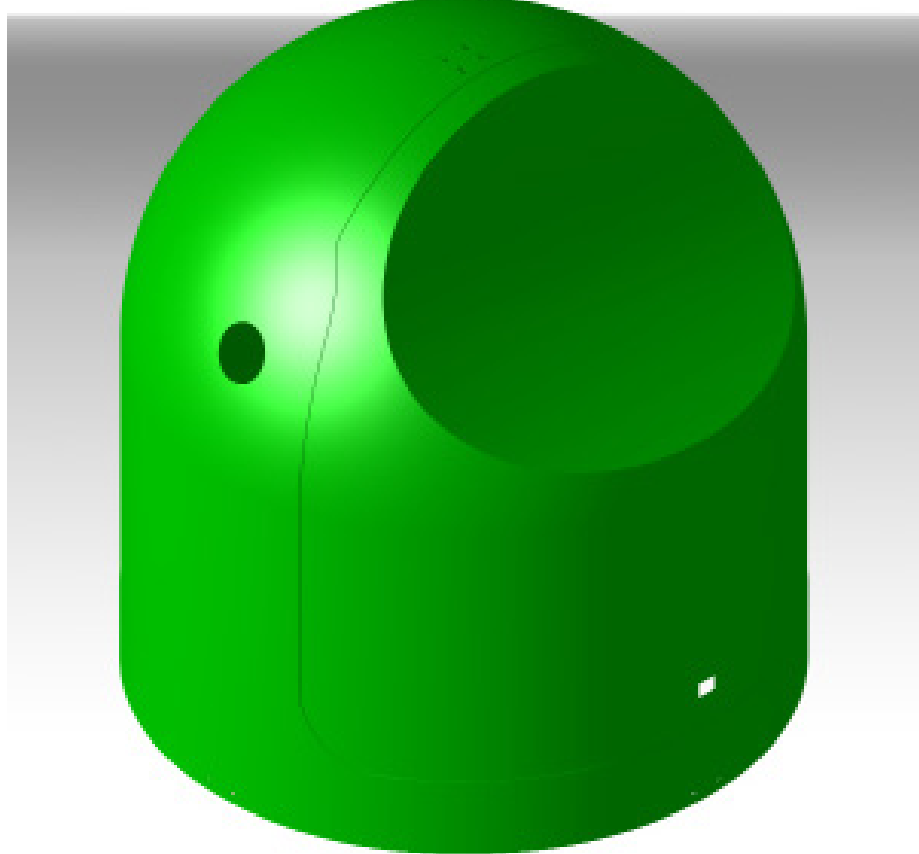


DESARROLLO

## 2. 4. 1. Piezas.

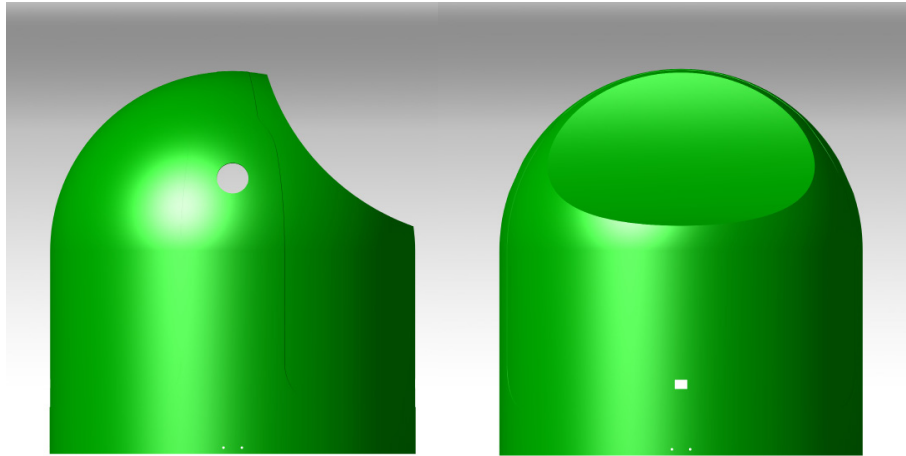
A continuación se van a definir todas las piezas por separado especificando el material del que están construidas, el proceso y su función:

Carcasa exterior (Plano 05):

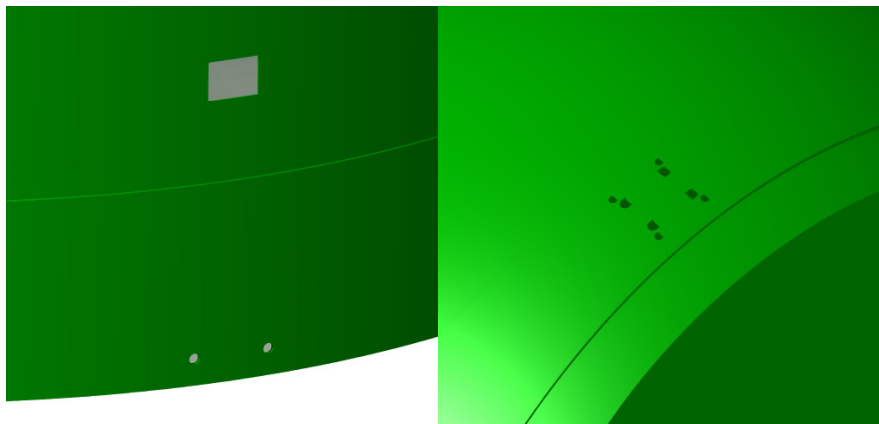


Esta pieza forma la envoltura exterior del contenedor. No sirve directamente de recipiente para los residuos, ya que, como veremos, esta función la cumple la carcasa interior, pero si es una primera barrera para frenar la salida del sonido.

Además protege los mecanismos intermedios y permite que coloquemos el relleno. De esta forma podemos tener un exterior prácticamente liso, lo cual será más limpio y estético y servirá de soporte para las pegatinas que contengan la información necesaria.



Es una campana de fibra de vidrio reforzada con poliéster, con un espesor constante (de 3mm) en casi todas las zonas. Lleva un refuerzo como se puede ver en las imágenes, que aporta rigidez al conjunto, especialmente pensado para asegurar la integridad del producto en caso de que choque con algún objeto cercano durante la carga y descarga o en caso de que se produzcan actos vandálicos.



Esta pieza tiene una serie de aberturas y agujeros que se prevén durante su fabricación para evitar la rotura de las fibras y el consiguiente debilitamiento del material.

En primer lugar contamos con dos aberturas de 200mm situadas a una altura de 1766mm por las que el usuario tirará el residuo al interior. En la parte más alta de la cúpula, tenemos cuatro taladros para pasar unos pernos que sujetarán varias piezas que iremos viendo a continuación, con el objetivo de crear una zona resistente por la que colgaremos el contenedor para su vaciado.



Esta es una de las zonas en las que la carcasa tiene un espesor mayor (de 6mm). Además cuenta con otras cuatro aberturas por las que pasarán las anillas que controlan el mecanismo de vaciado.

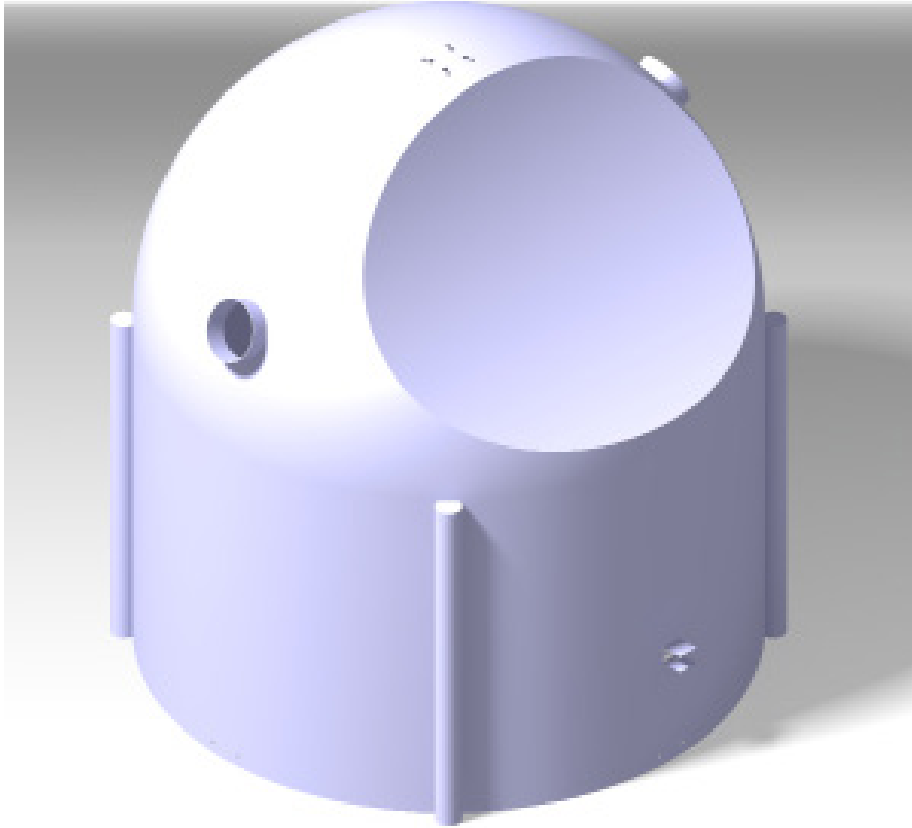
En la parte inferior lleva cuatro pares de agujeros que servirán para unir las carcasas a la base que estará en contacto con el suelo.

Por último, consta de otras dos aberturas en las que alojaremos los tacos que sujetarán la base intermedia (que veremos más adelante) durante el vaciado. Estas se sitúan a la altura más baja a la que llegará nuestra base móvil, es decir, la altura de máxima compresión de los pistones (700mm).

Esta pieza se fabricará sobre un molde a base de colocar capas de fibra de vidrio y resina. El molde se compondrá de varias piezas para poder conseguir unas paredes completamente verticales, ya que nuestro diseño lo requiere para poder montar sin problemas los cilindros.

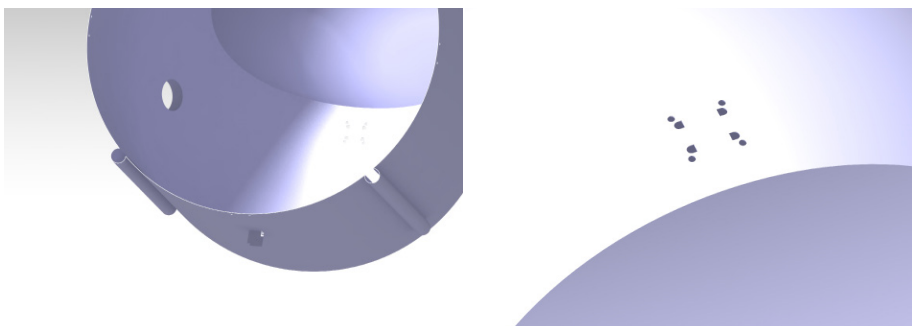
Dada la cantidad de piezas que se quieren fabricar se utiliza el método semiautomático, en el que el operario aplica las fibras y la resina con ayuda de unas pistolas que proyectan el material contra el molde.

Carcasa interior (plano 06):



La carcasa interior sirve como recipiente para los residuos, donde se van a ir acumulando. Tiene la misma forma que la exterior y un espesor de 3mm, y sus medidas son tales que habrá una separación constante entre ambas carcasas de 80mm. Esta cámara que se crea entre ambas piezas será la que se rellene de material aislante.

En la parte inferior hay cuatro salientes donde se alojarán los pistones. Tienen 86mm de radio y XXmm de altura, lo suficiente para alojar al pistón en la posición de reposo (extendido).

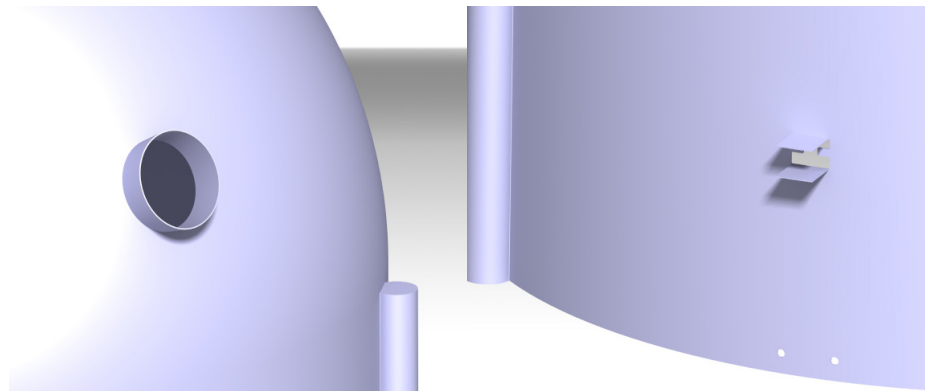


Además, esta pieza tiene las mismas aberturas que la anterior. En primer lugar, la abertura por la que depositamos los residuos, que esta vez lleva un saliente añadido que sirve para conectar ambas piezas y cubrir la cámara de 80mm que las separa.

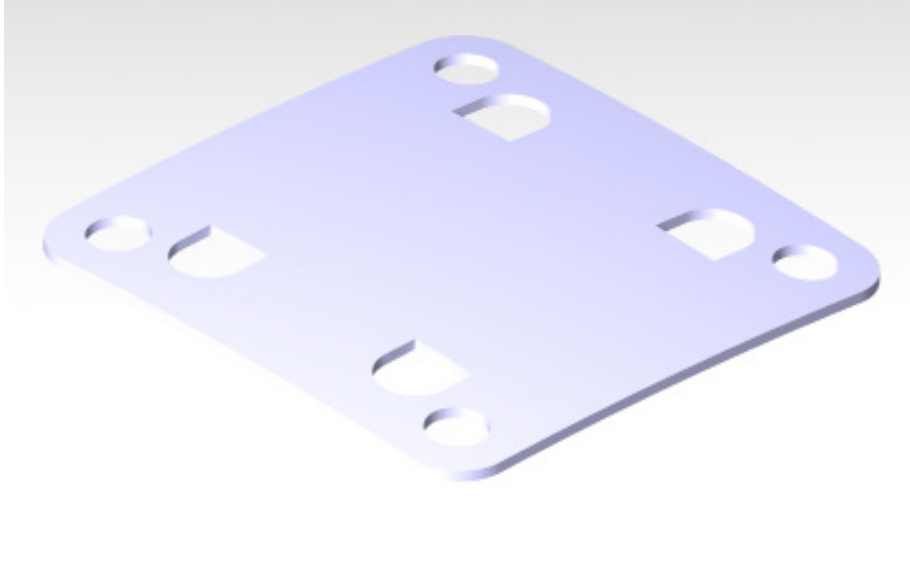
Así mismo, los huecos de la parte inferior en los cuales se alojan los tacos de bloqueo, llevan dos salientes para este mismo fin, además de servir de base sobre la que se desliza este taco.

Finalmente, en la parte más alta de la cúpula y junto a la base, lleva los mismos taladros y agujeros para los pernos que conectan las piezas (carcasa exterior, carcasa interior y base) y para pasar las anillas que conforman el sistema de vaciado.

El material y la forma de procesado son exactamente los mismos que los que se han descrito para la pieza anterior.



Chapa refuerzo carga/descarga ( planos 07 (sup)/08 (inf)):



Estas dos chapas se colocan en la parte más alta del contenedor, en la zona donde irán montadas las anillas de carga y descarga. Su principal función es la de reforzar esa zona que será sometida a repetidos esfuerzos, además de evitar el golpeo entre el acero (anillas) y la fibra de vidrio (carcasas) de forma directa.

Ambas chapas tienen taladros para pasar los pernos que las sujetarán a las carcasas y agujeros para que pasen las anillas de descarga.

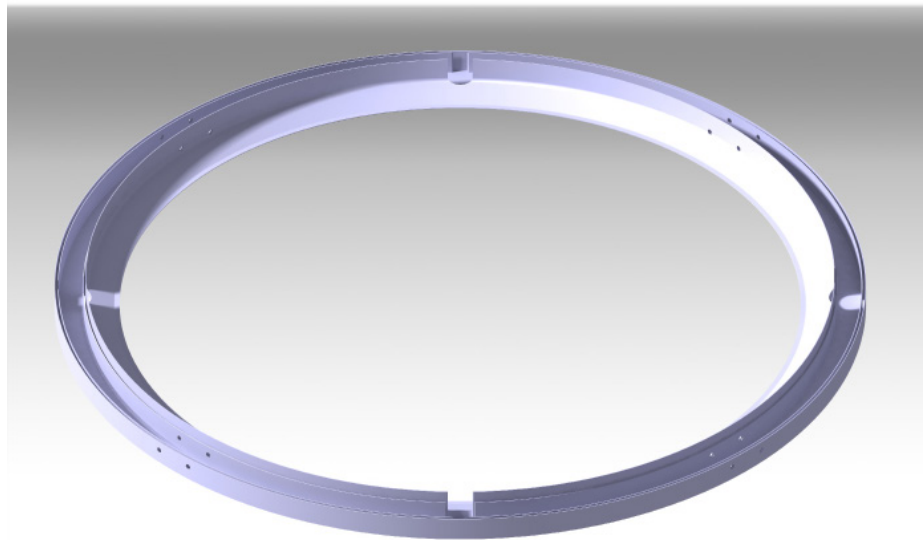
Son chapas de acero galvanizado de 3mm de espesor, fabricadas mediante el proceso de embutición.



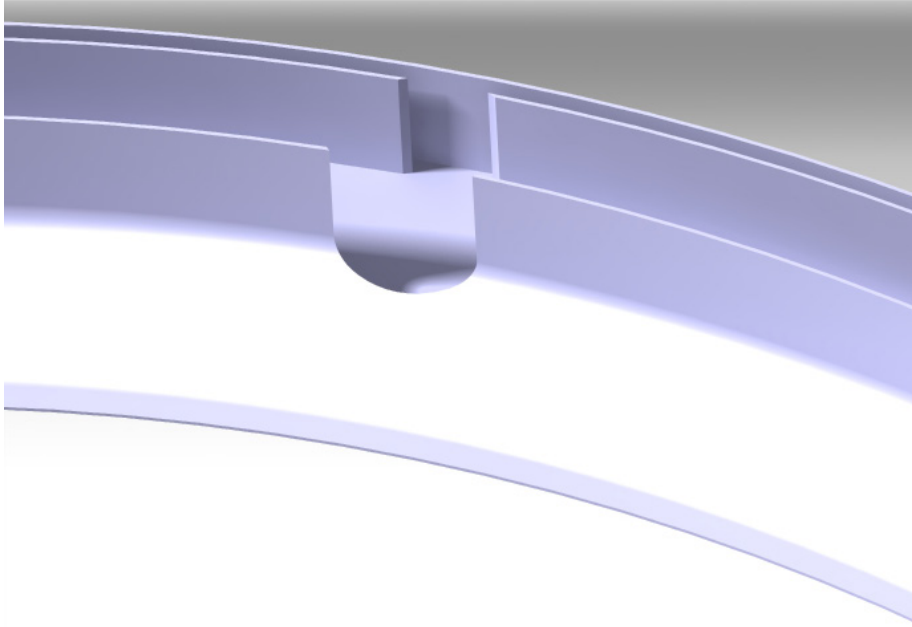
Base inferior o base fija (planos 09, 10 y 11):



Esta es la base que se apoya directamente sobre el suelo y es la que sirve para cerrar todo el conjunto y mantener bien aislados los cilindros neumáticos. Está formada por tres partes, a las cuales denominaremos como corona exterior, soporte central y solapas abatibles.

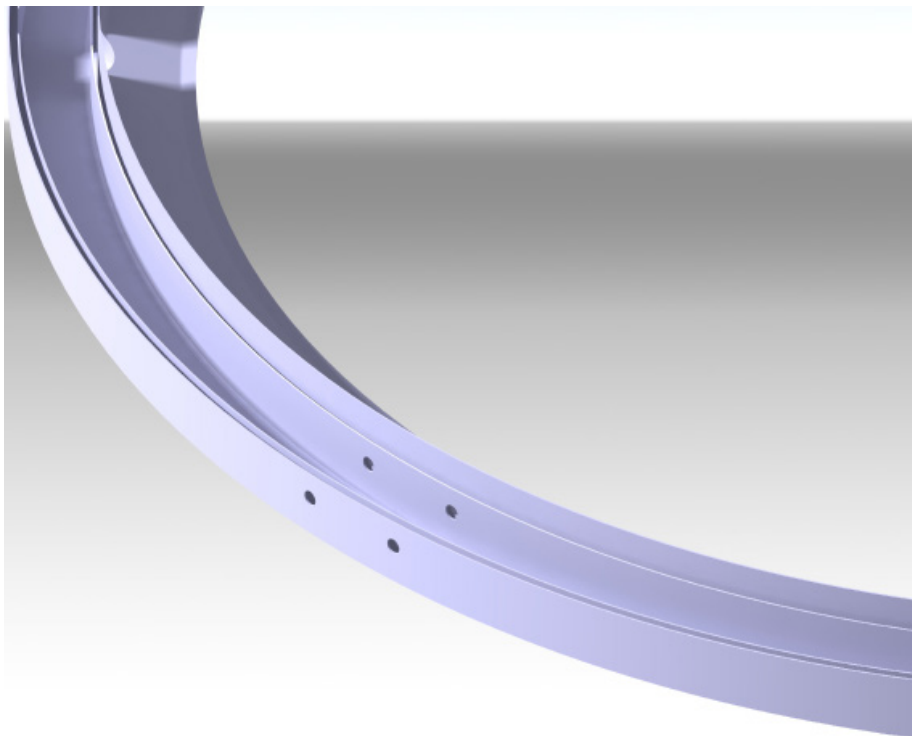


La corona exterior tiene unos salientes hacia arriba entre los que encajan las carcasas y los pistones. Sobre estos salientes es sobre los que se montan los pernos que unen el conjunto. Además de servir como soporte para unir todo, protege la parte inferior de las carcasas del contacto con el suelo y cierra la cámara que se rellena con aislante.

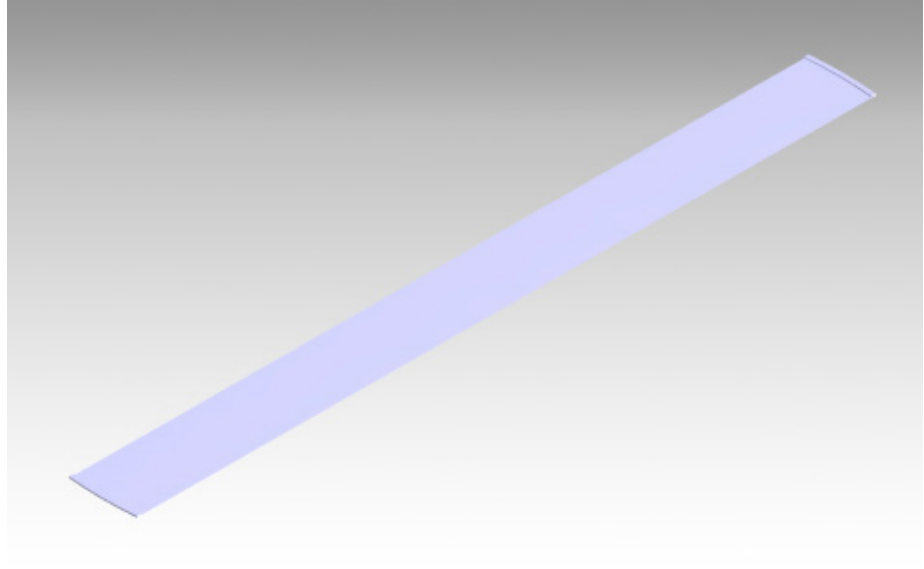


En la parte más cercana al centro la base no es plana, sino que tiene una inclinación de  $20^\circ$  para evitar una posible acumulación de los residuos que caigan durante el vaciado.

Esta pieza se fabrica en acero galvanizado y se obtiene por fundición. Las paredes verticales tendrán un ángulo de desmoldeo de  $3^\circ$ .



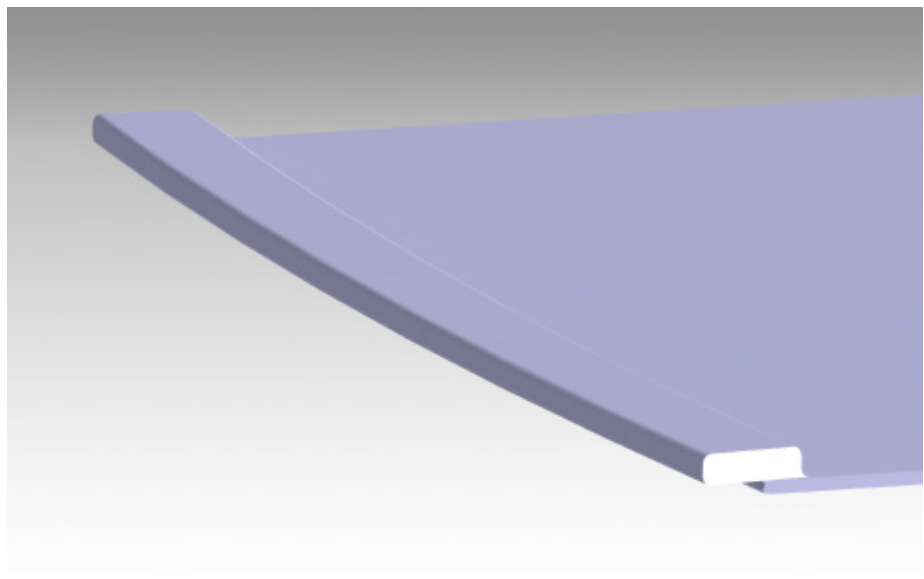
# DESARROLLO

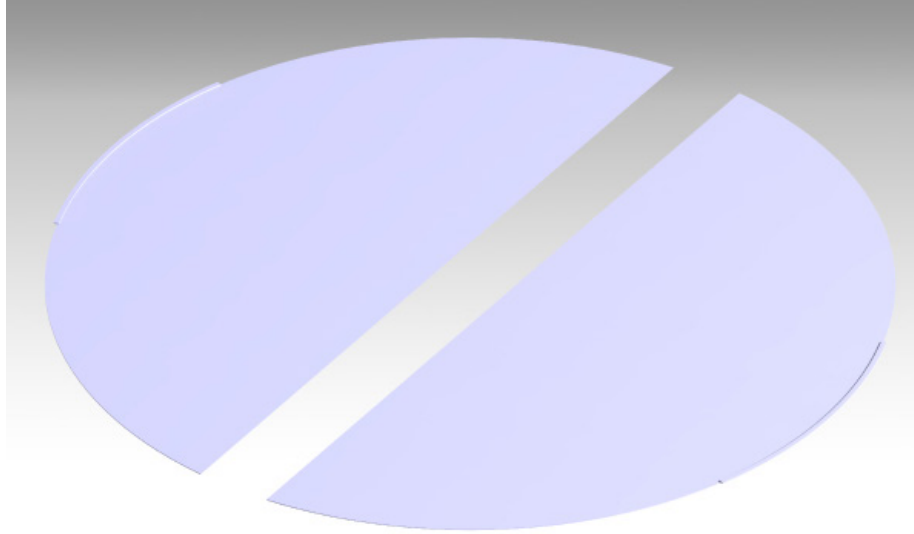


El soporte central reposa sobre la corona y su función es la de servir de unión y controlar el movimiento de las solapas. Para que esta pieza no pueda irse hacia abajo en ningún momento mientras el contenedor es levantado o posado nuevamente durante la descarga, la pieza cuenta con un bisel, y para permitir el giro de las solapas, las aristas más largas llevarán un chaflán por la parte inferior.

A este soporte se unirá una de las anillas de descarga como veremos más adelante.

Al igual que la corona se realiza en acero galvanizado, pero se fabrica por embutición.

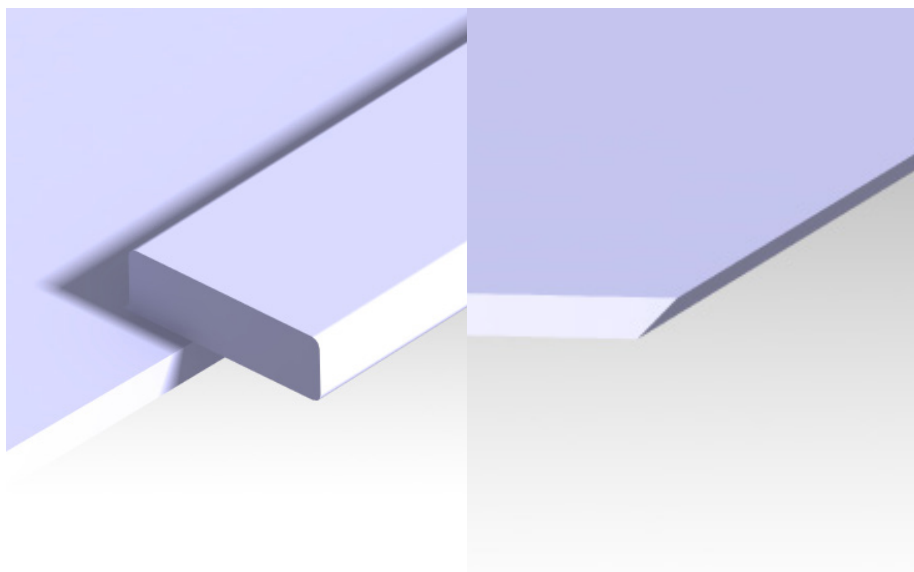




Las solapas abatibles, como hemos dicho antes, se unen al soporte central mediante bisagras soldadas. Estas solapas se moverán de forma sincronizada con las de la otra base para realizar la descarga de residuos sobre el camión. Al igual que el soporte, en la arista recta, por la parte inferior, la chapa tiene un chaflán para permitir el giro.

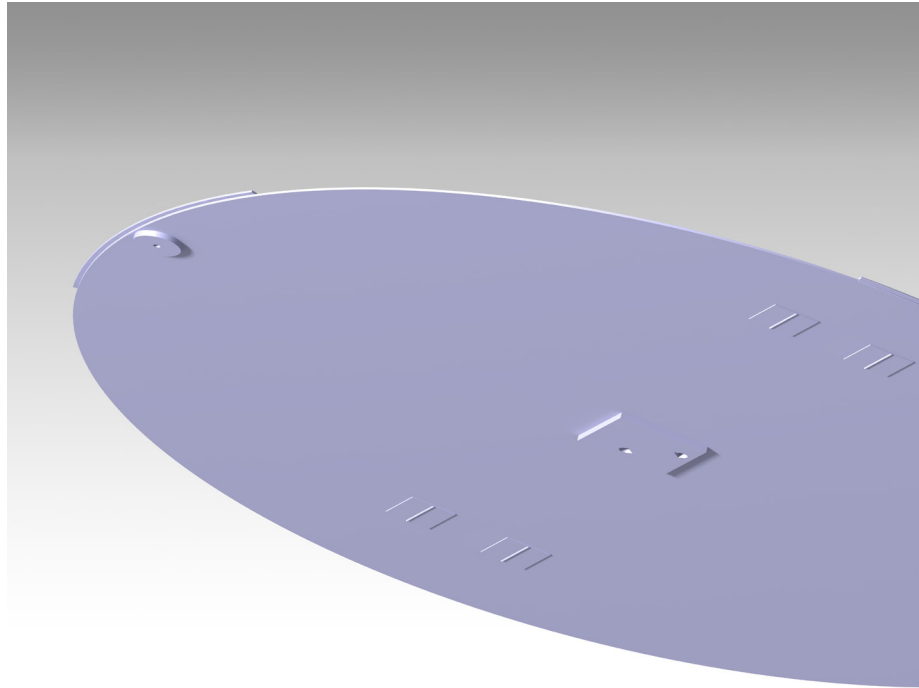
Para evitar que esta pieza se descuelgue también lleva un bisel en una parte de la chapa.

Estas piezas se fabrican en acero galvanizado mediante embutición.





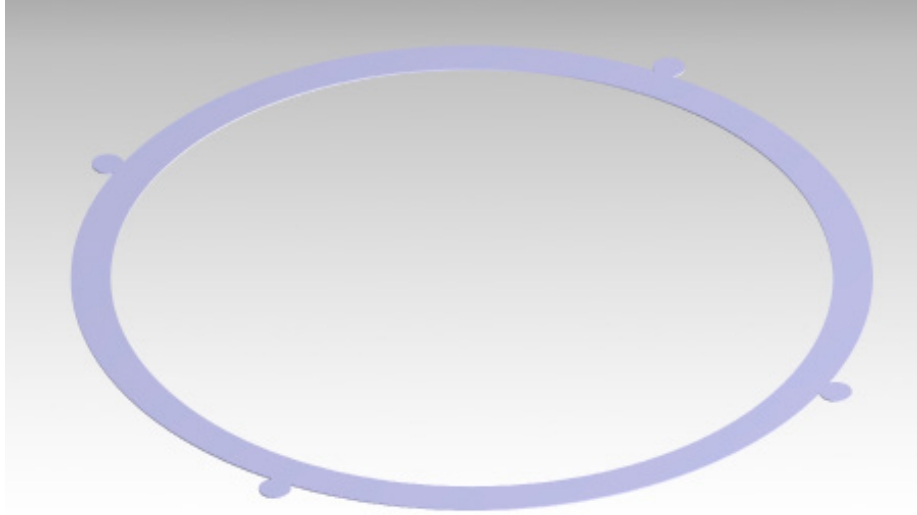
Base superior o base móvil (planos 12, 13 y 14):



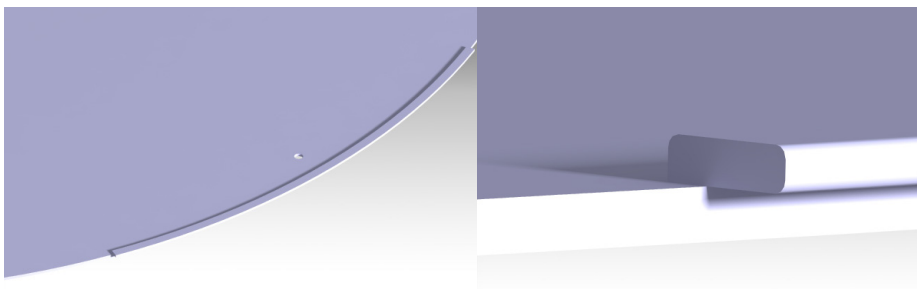
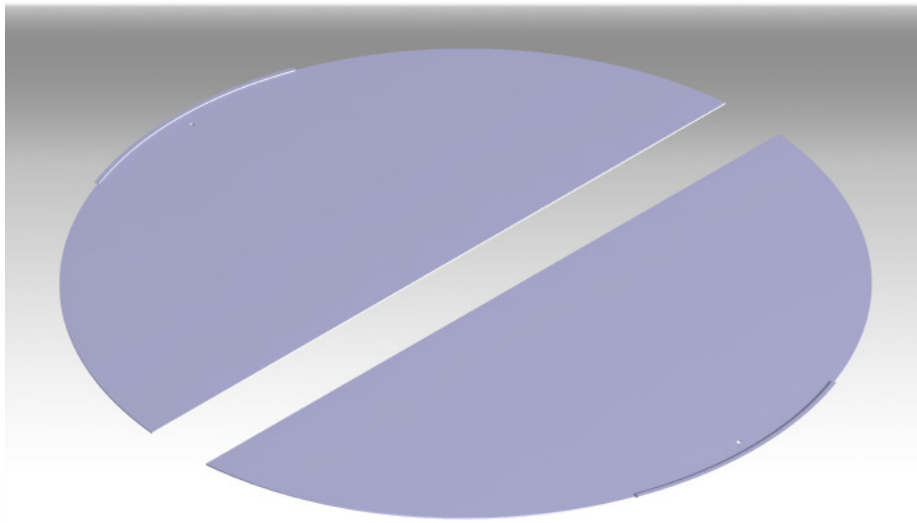
Esta base es la principal innovación del diseño, es la pieza que posibilita la reducción de la distancia de la caída de los residuos. Es una base similar a la base fija pero va montada sobre 4 cilindros de gas comprimido. Estos tienen una cantidad de gas tal que sin carga están completamente extendidos, es decir, el pistón fuera del émbolo, estaríamos en la posición de extensión máxima, posición inicial o de reposo.

A medida que vamos vertiendo vidrio estos cilindros se van recogiendo poco a poco (el gas retenido en su interior se va comprimiendo) hasta llegar, con la carga máxima de 2500kg, a la posición de extensión mínima de los cilindros, posición final o de recogida, si se siguen acumulando residuos hasta la recogida, esta posición mínima se mantiene.

Al igual que la otra base, está formada por tres partes que nombraremos de la misma manera, corona exterior, soporte central y solapas abatibles.



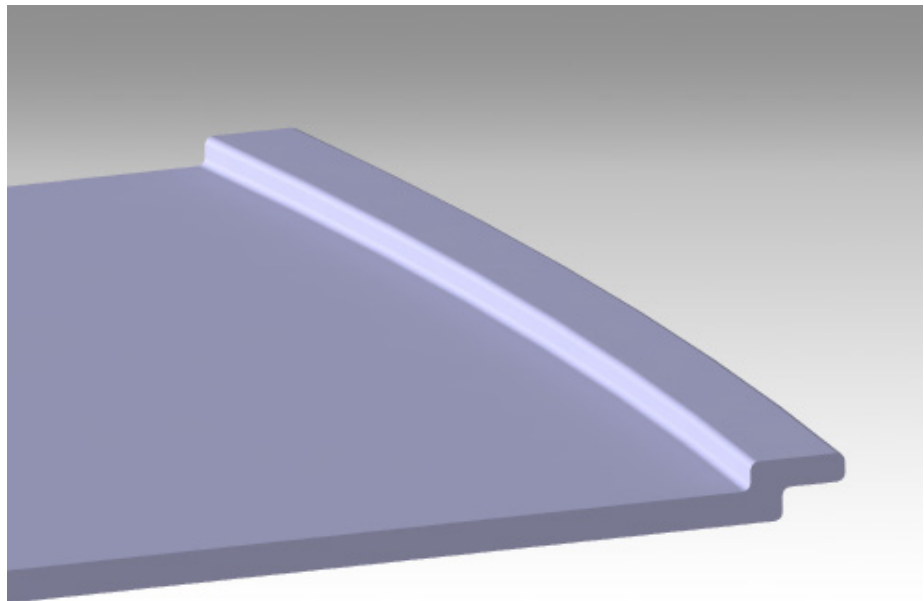
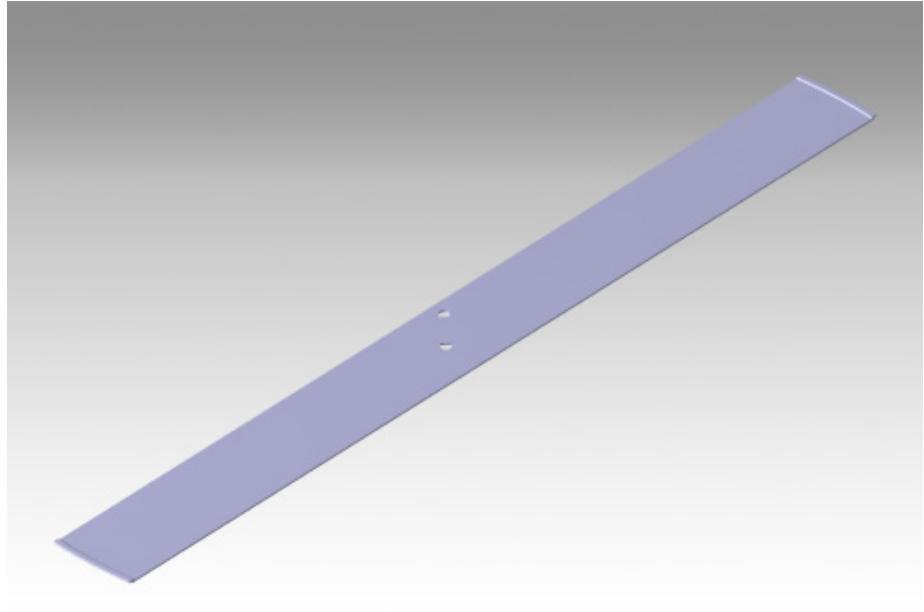
La corona exterior tiene en esta ocasión cuatro salientes que encajan perfectamente en los cuatro alojamientos de la carcasa, y que irán fijados a los cilindros mediante dos pernos para asegurar el movimiento.



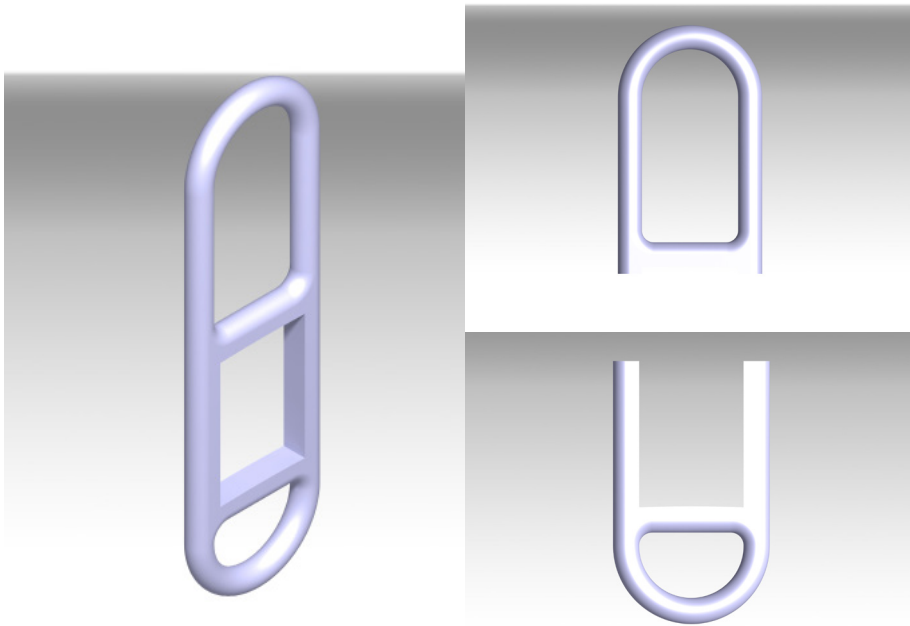
# DESARROLLO

El soporte central y las solapas abatibles funcionan exactamente igual que en la otra base, con la diferencia de que la bisagra que une estas piezas se coloca en la parte inferior para protegerla de los residuos.

Las tres piezas se fabrican con acero galvanizado mediante el proceso de embutición.



Anilla de descarga 1 (planos 15 y 16):



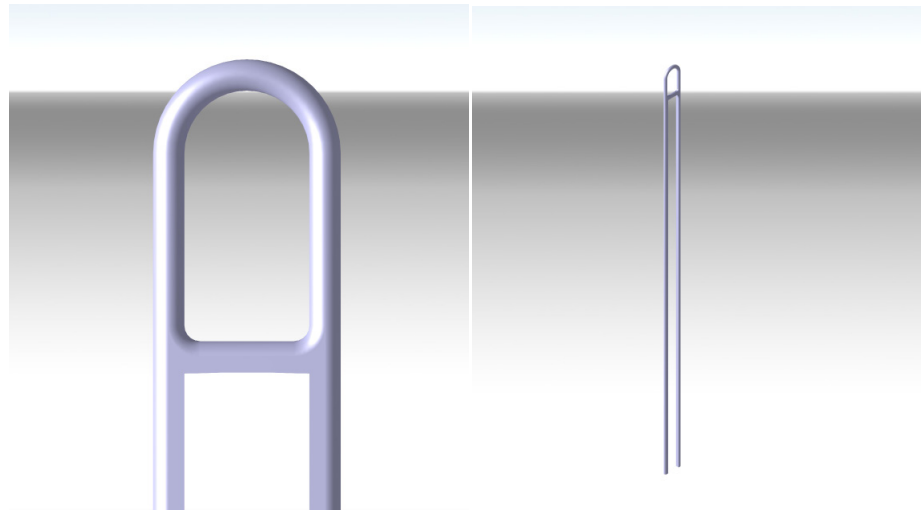
Esta pieza sirve para accionar la primer parte del sistema de vaciado. Es una anilla con la parte superior compatible con los ganchos de los camiones actuales.

La parte intermedia de la anilla, queda entre ambas carcasas con una holgura de 20mm, y la parte inferior sirve para sujetar los cables de acero que subirán y sujetarán parte de la base intermedia, la base móvil. Más adelante se explicará el funcionamiento de esta pieza de forma detallada, junto con el mecanismo completo de vaciado.

Esta pieza es de acero galvanizado. Se fabrica en dos partes por fundición, y se sueldan cuando se montan en el contenedor. La soldadura para esta pieza, y para el resto de piezas que veremos a continuación, es una soldadura TIG, más estable y resistente, deforma menos las zonas adyacentes que otras técnicas y tiene un buen acabado.

Es una soldadura adecuada para soldaduras de responsabilidad, como son estos casos, se consigue una buena resistencia mecánica.

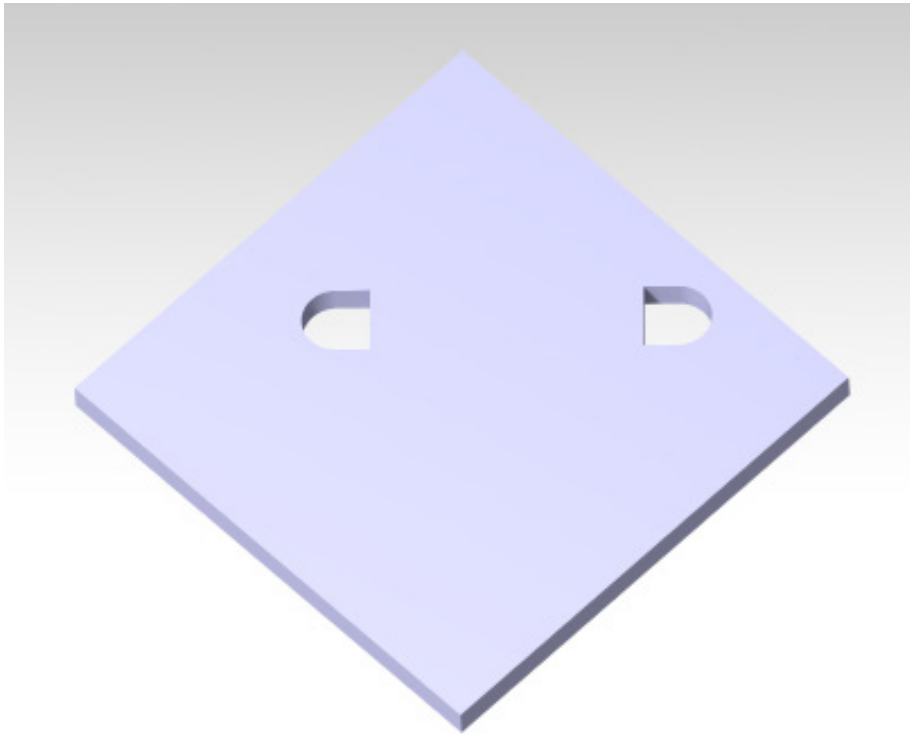
Anilla de descarga 2 (plano 17):



La segunda anilla sirve para accionar la otra parte del mecanismo de vaciado. La parte superior es igual que la de la pieza anterior, por tanto compatible con los camiones actuales. Sin embargo la parte inferior se extiende hasta el suelo, fijándose mediante una pieza intermedia que describiremos a continuación a la base que se apoya directamente sobre el suelo.

Al igual que en el caso anterior, es de acero galvanizado, sin embargo se puede fabricar por fundición de una sola vez.

Chapa anilla de descarga 2-Base fija (plano 18):

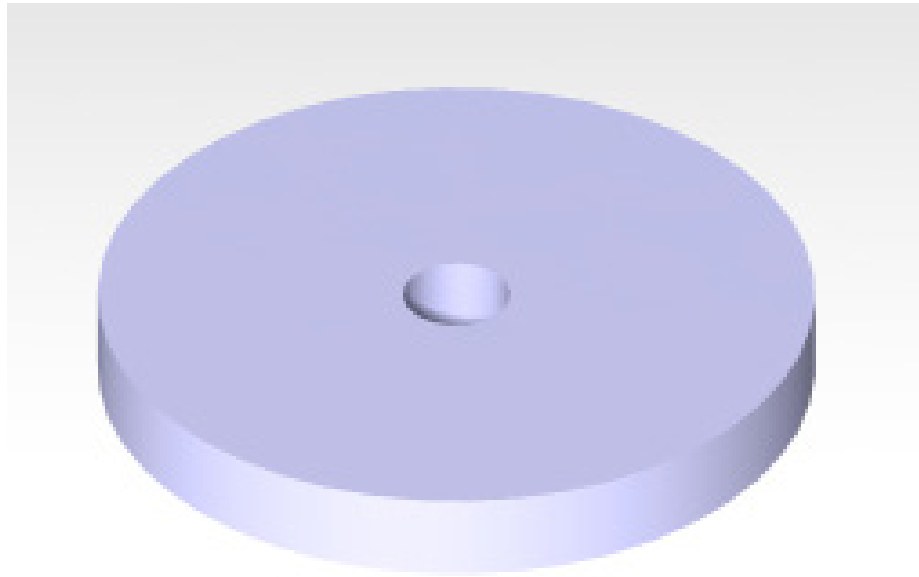


Como acabamos de mencionar, la función de esta chapa es servir como unión reforzada entre la segunda anilla de descarga y la base. Tiene troquelados dos agujeros con la forma de la sección de las barras de la anilla, para encajarlos y que una vez soldadas las piezas el conjunto sea más estable.

La pieza es de acero galvanizado, y la obtenemos mediante el proceso de embutición.

Una pieza de las mismas características se usa también soldada a esta misma anilla 700mm más arriba, coincidiendo con la posición máxima de bajada. Servirá como retención de la base móvil, además de contribuir a levantar esa base para el vaciado del contenedor.

Chapa subida base móvil (plano 19):

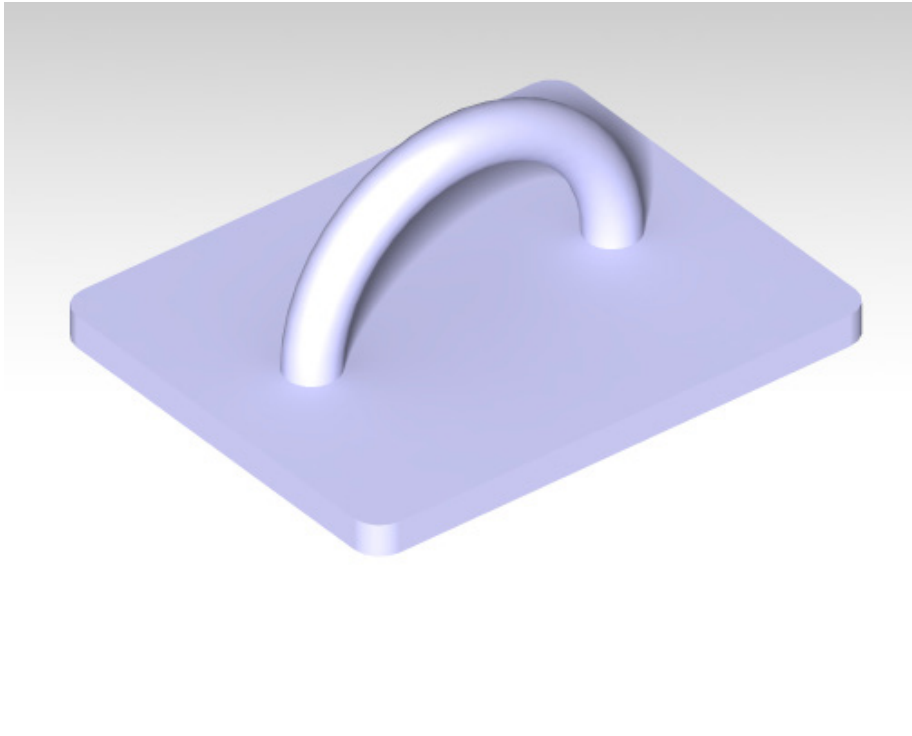


Esta pieza se coloca en la parte inferior de la base móvil, en la zona exterior de las solapas abatibles, por debajo. Tiene un diámetro interior de 16mm, menor que el diámetro del cáncamo que describiremos más adelante. De esta manera, el cáncamo nunca podrá atravesarla y esta sirve como refuerzo.

Se utiliza para controlar el movimiento de la base móvil durante el vaciado.

Esta pieza se fabrica en acero galvanizado, y se obtiene por embutición.

Chapa subida base fija (plano 20):



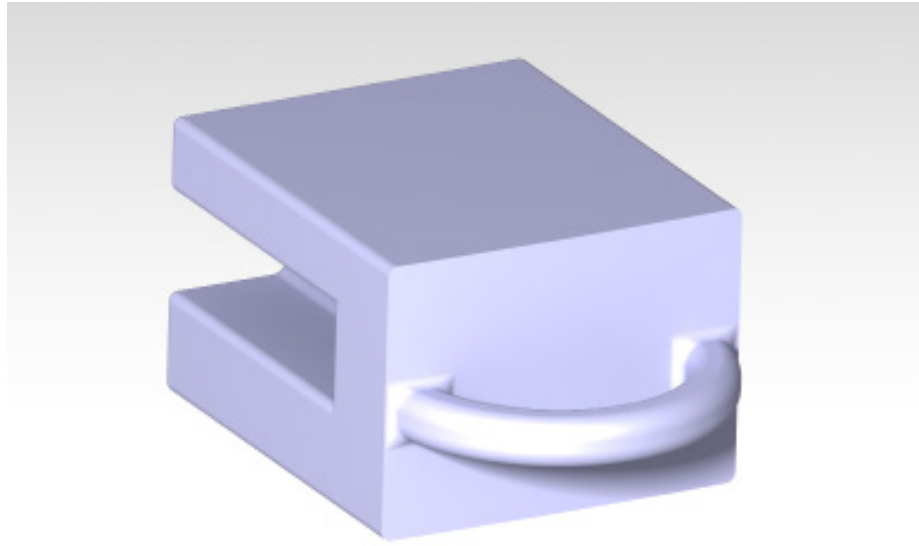
Este elemento es muy similar al anterior, pero se coloca sobre la base inferior por la parte de arriba. Además lleva acoplada una argolla, sobre la que se realizará la fijación del cable de acero, en lugar de un taladro pasante.

Cumple la misma función que en el caso anterior, controlar los cables de acero que servirán para vaciar el contenedor.

Esta pieza se fabrica en acero galvanizado por el método de fundición.

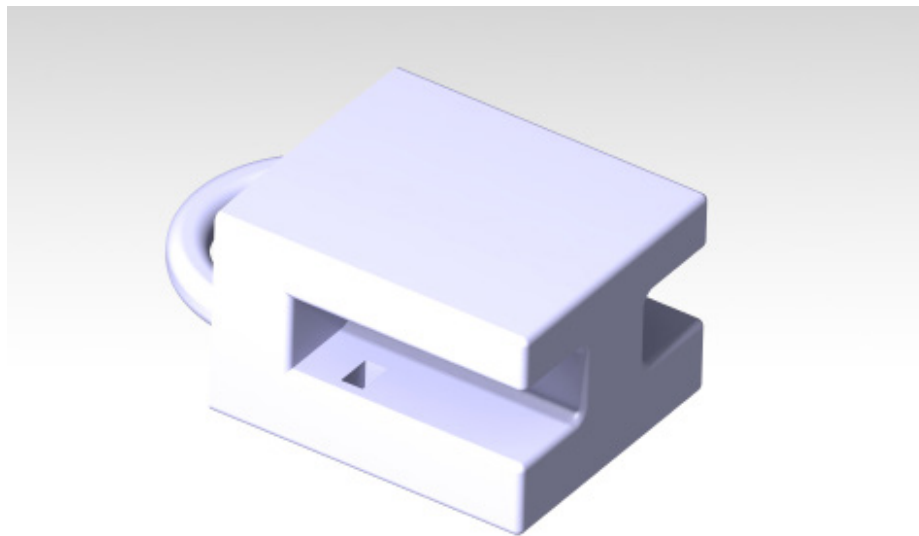


Taco de bloqueo (plano 21):

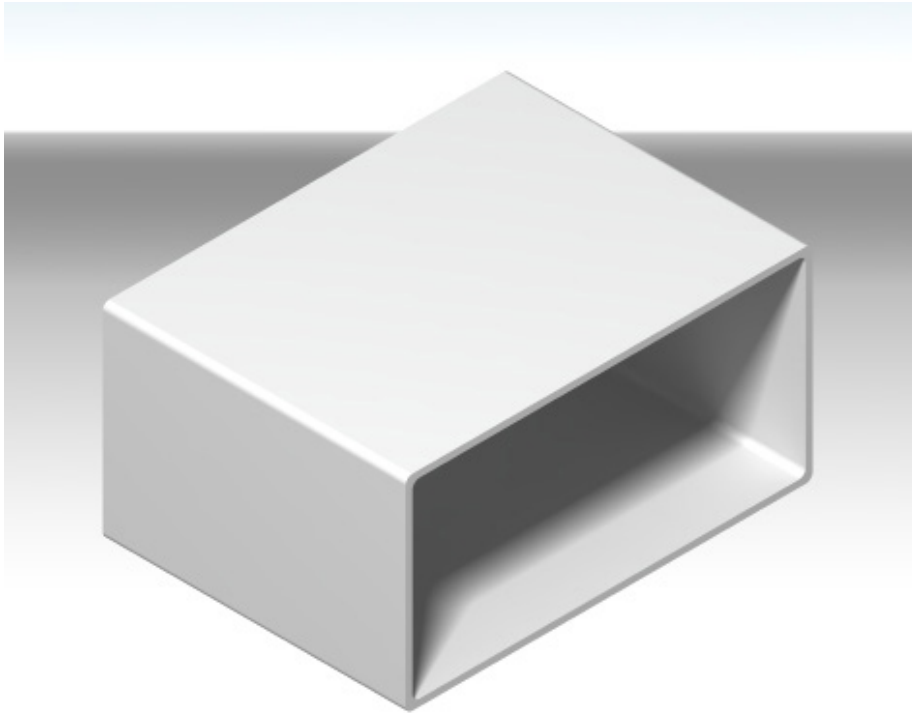


Esta pieza sirve para bloquear la corona de la base móvil en la posición inferior cuando se va a proceder al vaciado. Si no se bloquea esa pieza, tendería a subir hacia arriba al desaparecer la carga, y no se podría colocar la otra parte de la base móvil correctamente sobre ella al acabar la descarga.

Es una pieza realizada en acero galvanizado, ya que tiene que soportar un alto esfuerzo de cizalladura, y se obtiene mediante fundición.



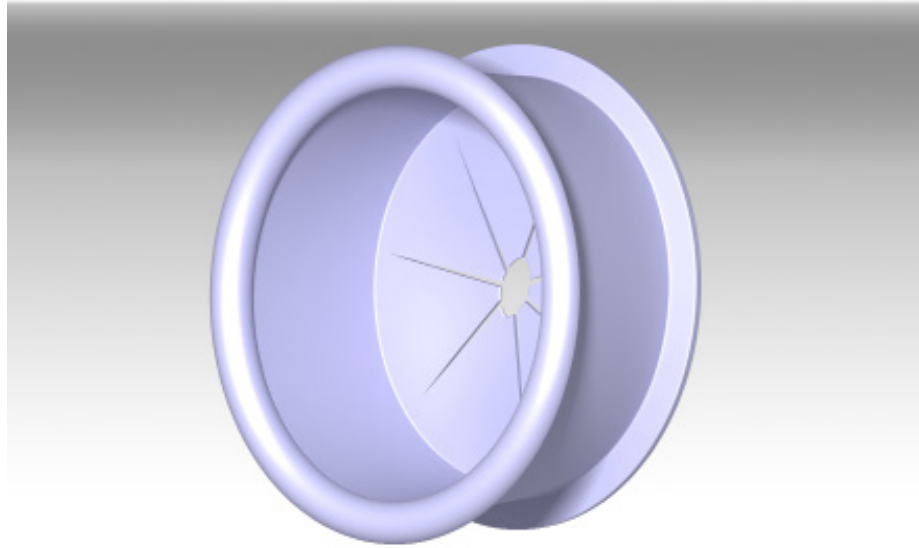
Pieza de caucho para el taco (plano 22):



Tenemos esta pieza fabricada en caucho SBS cuya función es cerrar el hueco donde se aloja el taco, para que no se salga el relleno de material aislante, además de proteger la fibra de carbono frente al roce con el acero.

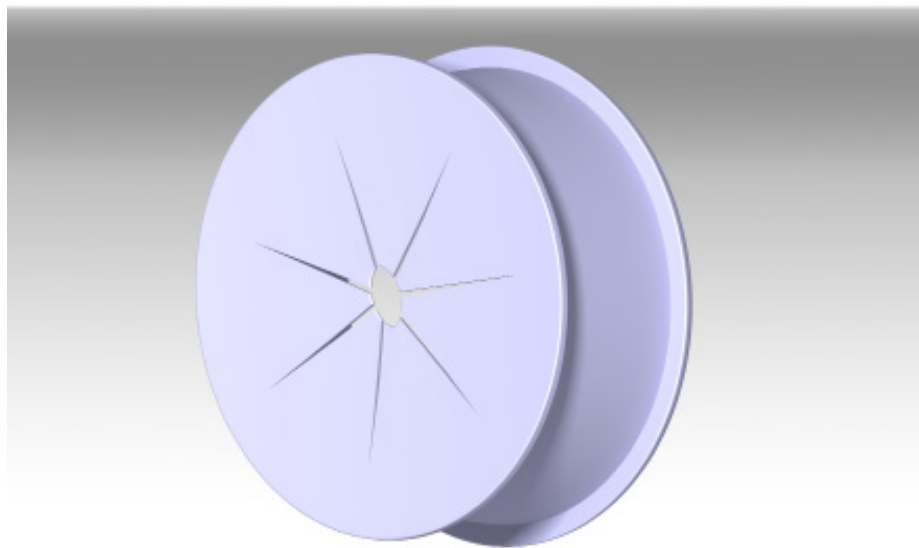
Obtenemos esta pieza mediante la técnica de moldeo por inyección.

Pieza de caucho para abertura superior (plano 23):

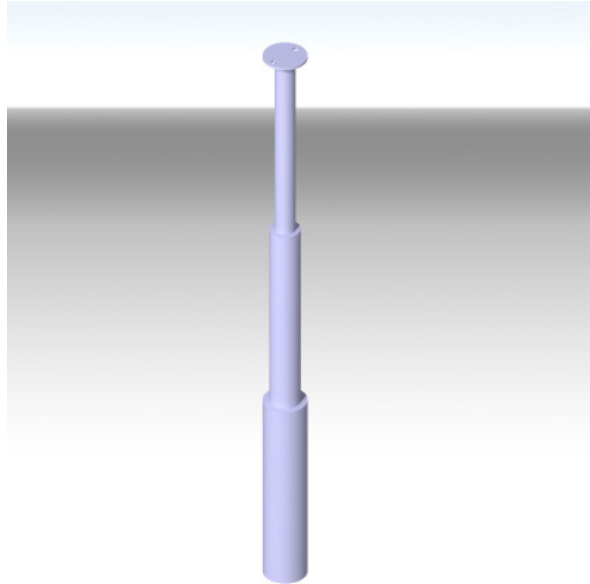


Al igual que la pieza que protege el contorno del taco, esta pieza de caucho cumple la función de proteger la zona de fibra de vidrio por la que se tiran los residuos. Además, las pestañas del interior impiden en gran medida que salten esquirlas fuera si el residuo se rompe al tirarlo.

Como ya se ha especificado, esta pieza es de caucho SBS y se obtiene por la técnica de moldeo por inyección.



Cilindros neumáticos (plano 24):



Los cilindros se encargan a una empresa externa especializada, a la cual se le facilitan como datos de partida los que figuran en el plano.

Estos cilindros constan de tres partes para conseguir una carrera mayor y que se pueda recoger hasta los 700mm, dejando más espacio útil. En su interior albergarán nitrógeno, que será el gas que se comprima y descomprima generando la fuerza mecánica necesaria para regular la bajada de la base móvil y su posterior subida.

La parte inferior del cilindro se ajusta perfectamente a la cavidad de la carcasa interior en la que se aloja. No se van a producir esfuerzos que tiendan a mover esta pieza, pero se asegura su posición con pegamento de contacto, de forma que en caso de necesidad se puedan extraer con la técnica adecuada.

## 2. 4. 2. Elementos comerciales:

Guardacabo y cáncamo:



*Imagen 4*

Se utilizan para sujetar y guiar cables de acero y sellar el inicio y el final del cable para que no se deshaga.

En nuestro caso usamos dos cáncamos como tope para que el cable no pase por un agujero más del límite establecido, y otros cuatro para cerrar los cables de acero en ambos extremos, y usamos cuatro guardacabos.



*Imagen 5*

Eslingas de acero:



Imagen 6

Para accionar parte del mecanismo de descarga se utilizan eslingas de acero de 15mm de diámetro. Estas eslingas pueden soportar hasta 10 toneladas, y el peso aproximado de nuestro contenedor mas la carga es de 2 680 kg (180+2 500 kg). Añadimos un 30% como coeficiente de seguridad (3 484 kg) y comprobamos que estas eslingas son suficientemente resistentes.



Imagen 7

Pernos de acero y tuercas:



*Imagen 8*

Se utilizan doce pernos de métrica 14x140 con sus correspondientes tuercas de métrica 14 para las fijaciones necesarias, además de otros ocho pernos de métrica 12x50 con sus correspondientes tuercas para la fijación de los cilindros.

Cerradura:

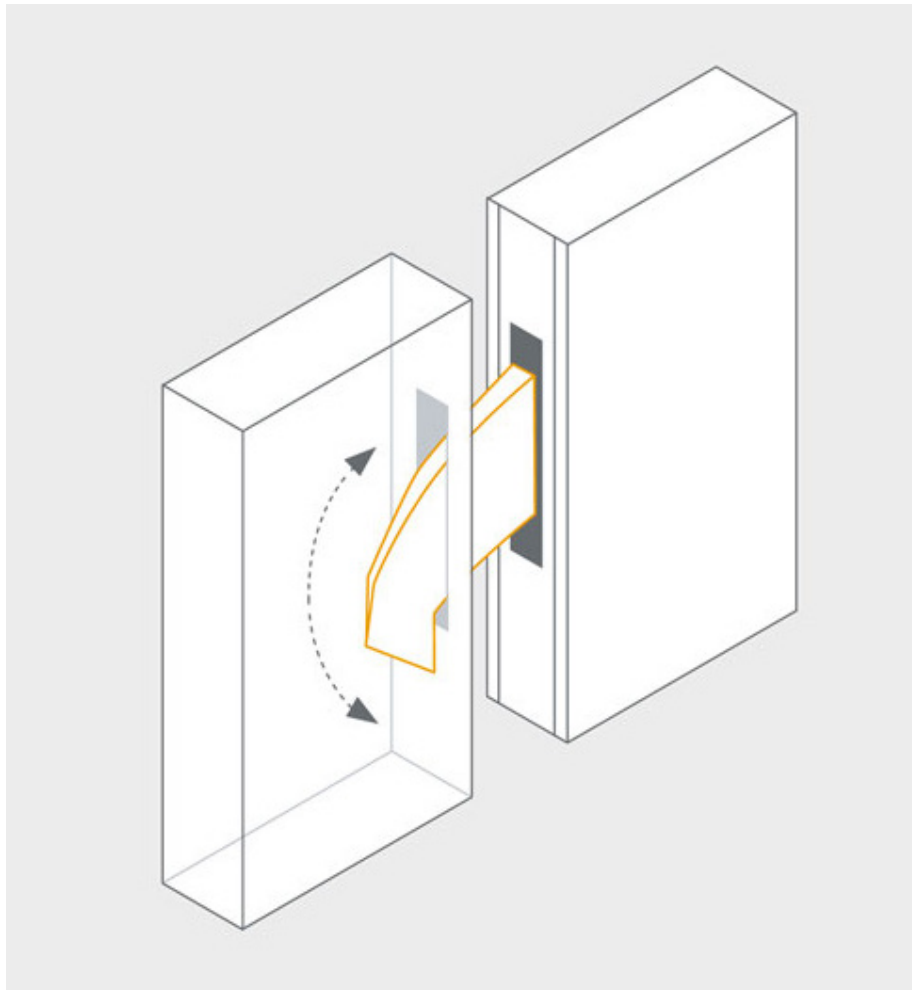


Imagen 9

La cerradura que bloquea los tacos normalmente es una cerradura “de pico de loro”. Esta cerradura se aloja en el hueco que deja el caucho que protege el taco, de forma que queda resguardada del exterior y de los residuos.

Para garantizar la protección total de los mecanismos necesarios para que se abra y se cierre, todo estará cubierto por una caja que se pegará sobre el taco de caucho con pegamento de contacto, de forma que en caso necesario, se pueda sacar el taco y acceder a él.



Sensor:



*Imagen 10*

El sensor de presión lo colocaremos en la chapa que soldamos a la anilla de descarga 2, donde se apoyará la base móvil al llegar a su posición más baja.

Los mecanismos auxiliares para el correcto funcionamiento de este sensor se encargará que vengan cubiertos completamente por una caja que se fijará con pegamento de contacto a la parte inferior de esta base móvil, de forma que queda perfectamente protegido frente a los residuos, a la vez que accesible para los operarios por la parte inferior en caso de ser necesario algún mantenimiento.

### 2. 4. 3. Materiales.

A continuación se detallan los materiales que se han mencionado anteriormente.

-Fibra de vidrio+poliéster: Es la combinación habitual usada para los contenedores que se usan en la actualidad debido a que aporta una buena resistencia al impacto y a los agentes externos. Se mantiene esta elección debido a su probada eficacia, su ligereza y su resistencia.

Las piezas de este material están recubiertas de Gel Coat, una resina pigmentada que se suele aplicar siempre en las superficies de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Su función es proteger la fibra de vidrio y colorear la pieza, además de tener un acabado liso y brillante.

En el caso de la carcasa exterior, se incrustan las pegatinas de vinilo que portan la información necesaria. Al estar incrustadas no pueden ser despegadas, se evitan los actos vandálicos.

-Acero galvanizado: al igual que en el caso anterior, se mantiene este material para elementos como chapas, anillas para descarga... ya que es un material que ha demostrado tener una resistencia mecánica suficiente además de unas propiedades aptas para estar a la intemperie.

El motivo de mantener los materiales, aparte de que ya se conoce su comportamiento para esta función, es que este nuevo diseño se podrá fabricar en los mismos sitios por las mismas empresas que lo hacen actualmente, con lo que conseguimos no encarecer demasiado el precio, ya que las instalaciones existen y solo haría falta adaptarlas, usando la misma maquinaria y las mismas técnicas.

-Caucho SBS: el principal motivo para elegir este material es su resistencia a la intemperie, además de ser un material flexible y reciclable. En la actualidad las empresas que fabrican contenedores no utilizan piezas de plástico, pero existen multitud de empresas que se dedican a la inyección de plásticos, por tanto es una pieza que se puede obtener por subcontratación de forma muy sencilla.

-Lana de vidrio: Se elige este material por varios motivos. En primer lugar, por ser un aislante acústico muy ligero y en segundo lugar, por ser ignífugo, no arde ni produce humos por ser inorgánico. Además, es un material que se fabrica a partir de vidrio reciclado (más de un 75% de su composición) y presenta buen comportamiento a la intemperie.

## 2. 4. 4. Montaje y funcionamiento.

En primer lugar se forra la carcasa interior con el relleno especial para amortiguar el ruido, y se fija de forma provisional con cinta de carrocer. Entonces se monta la carcasa exterior sobre la interior haciendo coincidir todas las aberturas y los taladros (*figura 1*). Además reforzamos estas uniones con fibra de vidrio, para formar una sola pieza (*figura 2*).

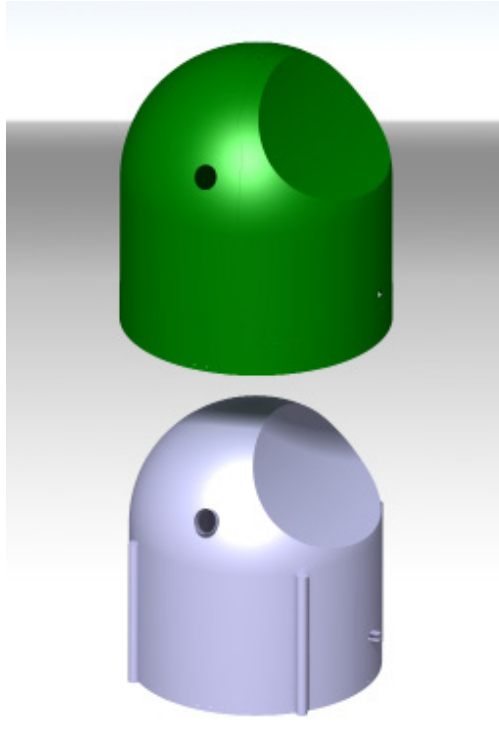


Figura 1



Figura 2

Para fijar esta posición, colocamos las chapas de refuerzo, introducimos los pernos por la parte superior y colocamos las tuercas en la parte inferior (*figura 3*).

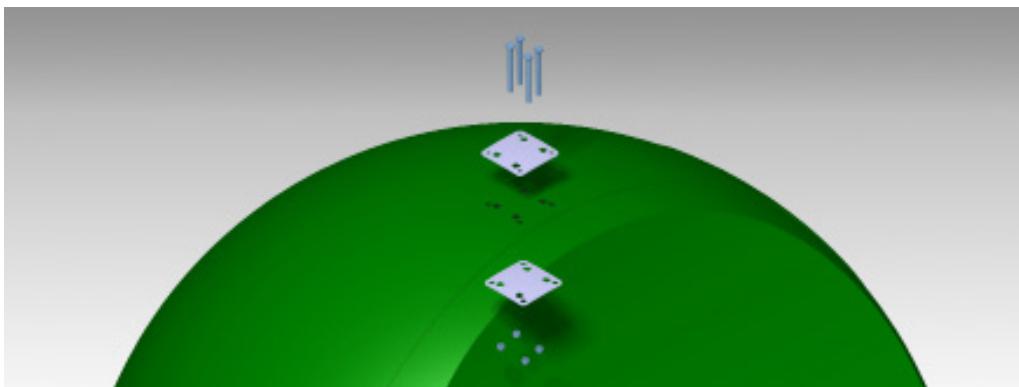


Figura 3

Una vez hecho esto, colocamos ambas partes de la anilla de descarga 1, la más corta, y la soldamos en su posición (*figura 4*). A continuación colocamos la otra anilla de descarga, pasándola por las aberturas desde arriba (*figura 5*).

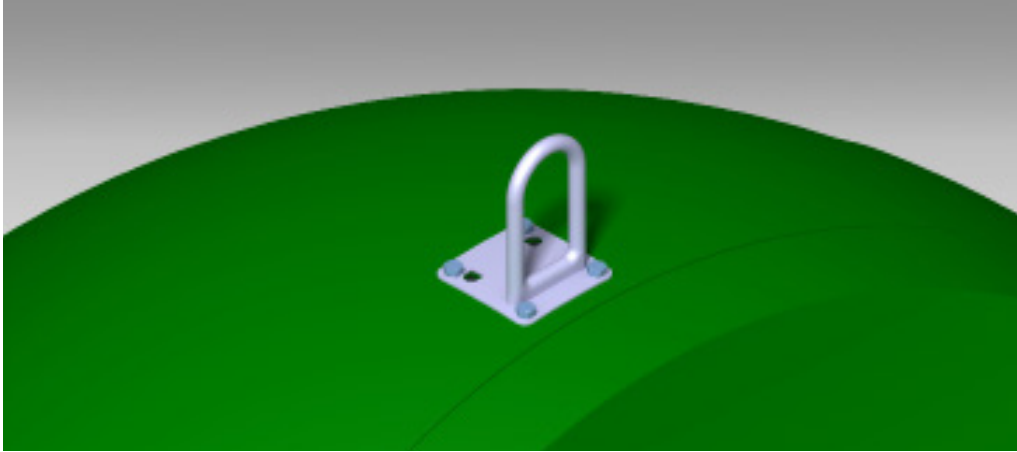


Figura 4

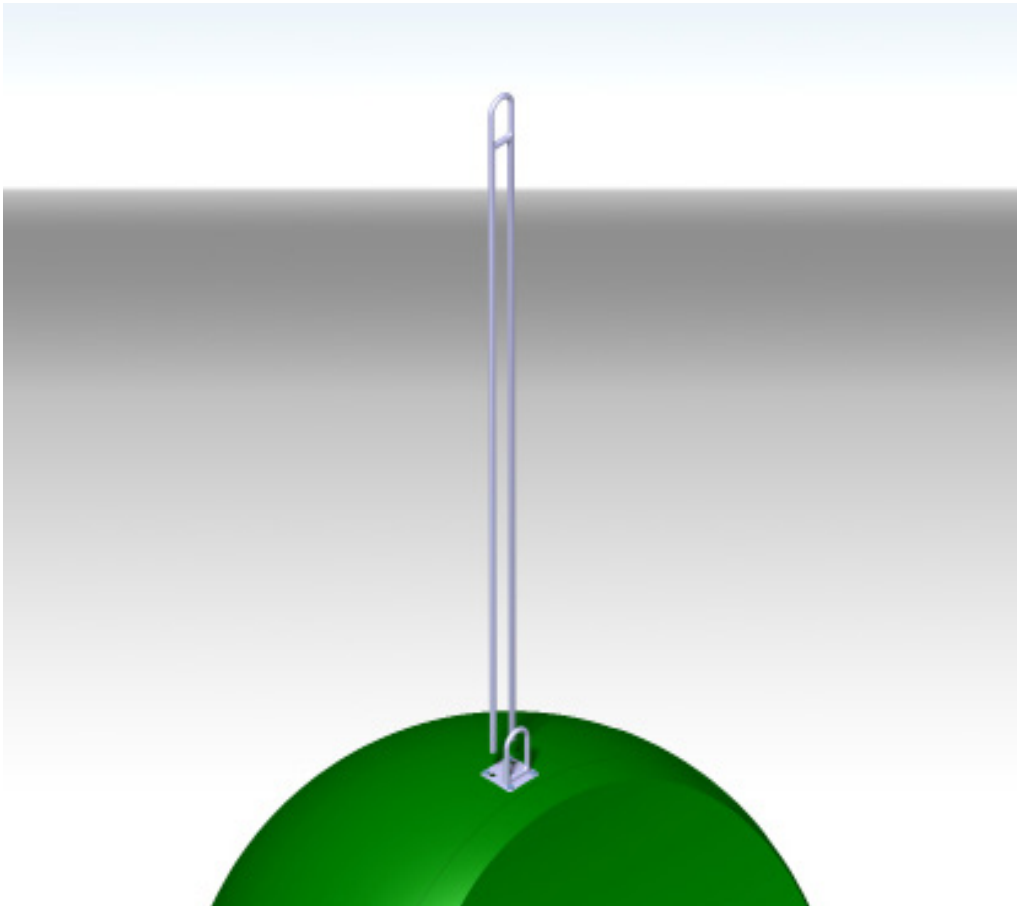


Figura 5

Además colocamos la pieza de caucho que protege la abertura por la que depositamos los residuos, ya que es un caucho flexible, valdrá con aplicar pegamento de contacto extrafuerte en la boca y doblar la pieza para colocarla en su lugar, una vez que ha entrado en el agujero, se deja que se desdoble y encaje correctamente en su sitio (*figura 6*).

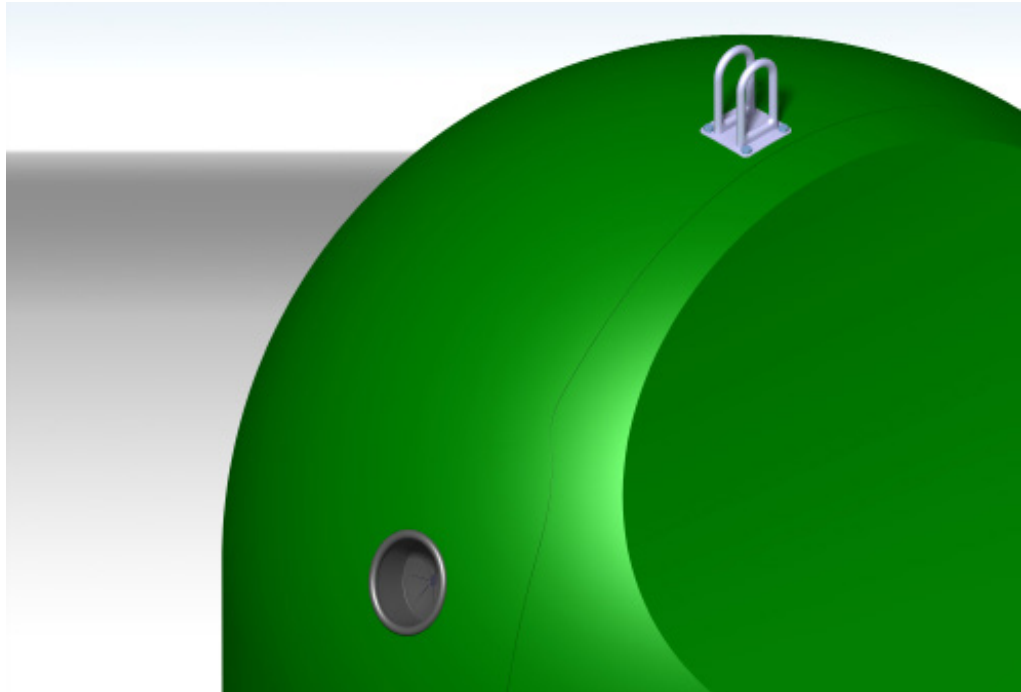


Figura 6

Realizamos en paralelo el montaje de las bases, soldando las bisagras para unir los soportes centrales con sus respectivas solapas abatibles. Además a los soportes centrales soldaremos sus respectivas chapas de refuerzo y las chapas que controlan la subida y la bajada en las solapas abatibles (*figura 7*) (*figura 8*). [Las soldaduras se representan con líneas rojas]

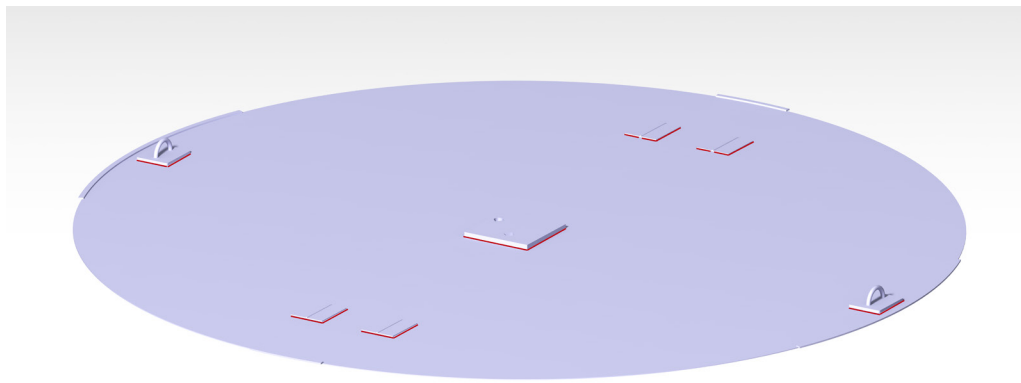


Figura 7

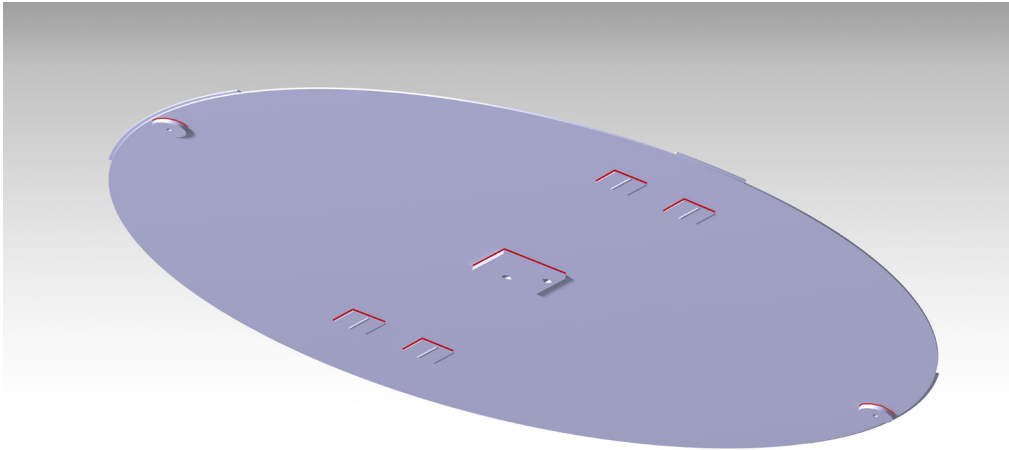


Figura 8

También atornillamos los pistones a la corona exterior de la base móvil (figura 9).

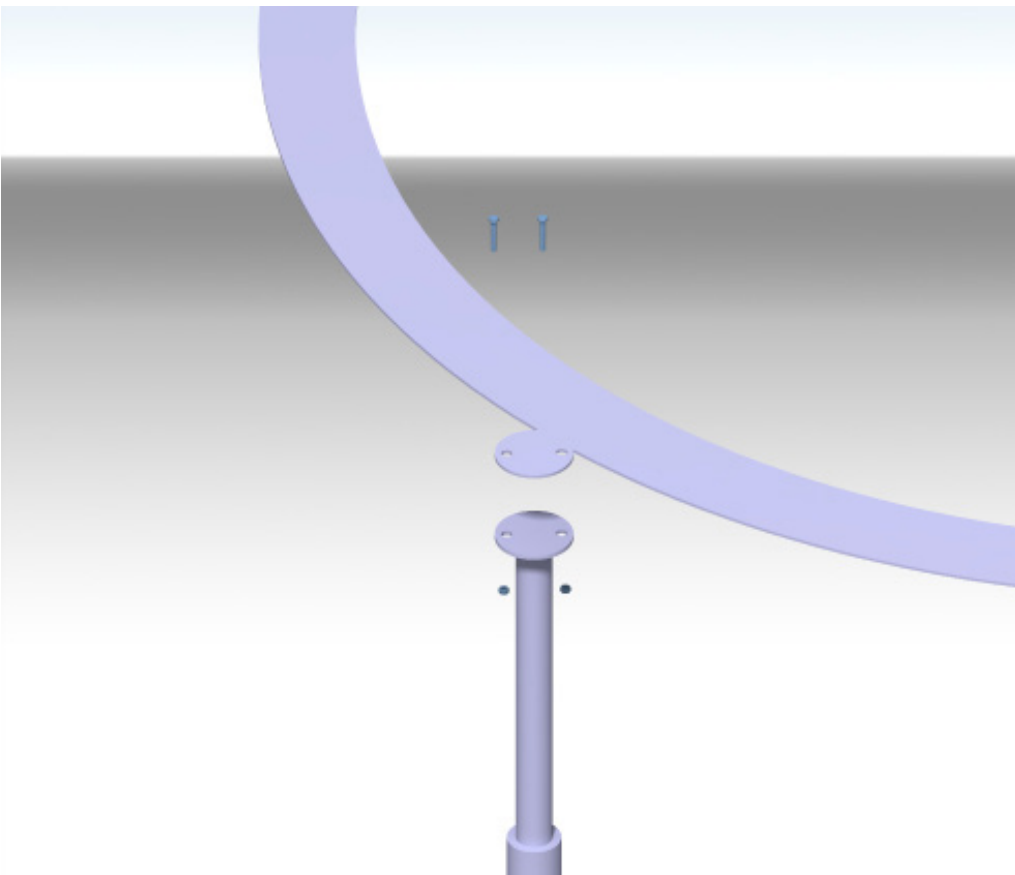


Figura 9

# DESARROLLO

El siguiente paso será sujetar la parte superior de los cables de acero a la anilla y fijarlos con los cáncamos (figura 10). Después introducimos el submontaje que hemos realizado con la base intermedia y los cilindros, además pasamos los cables de acero por los agujeros destinados a ello (figura 11) (figura 12).

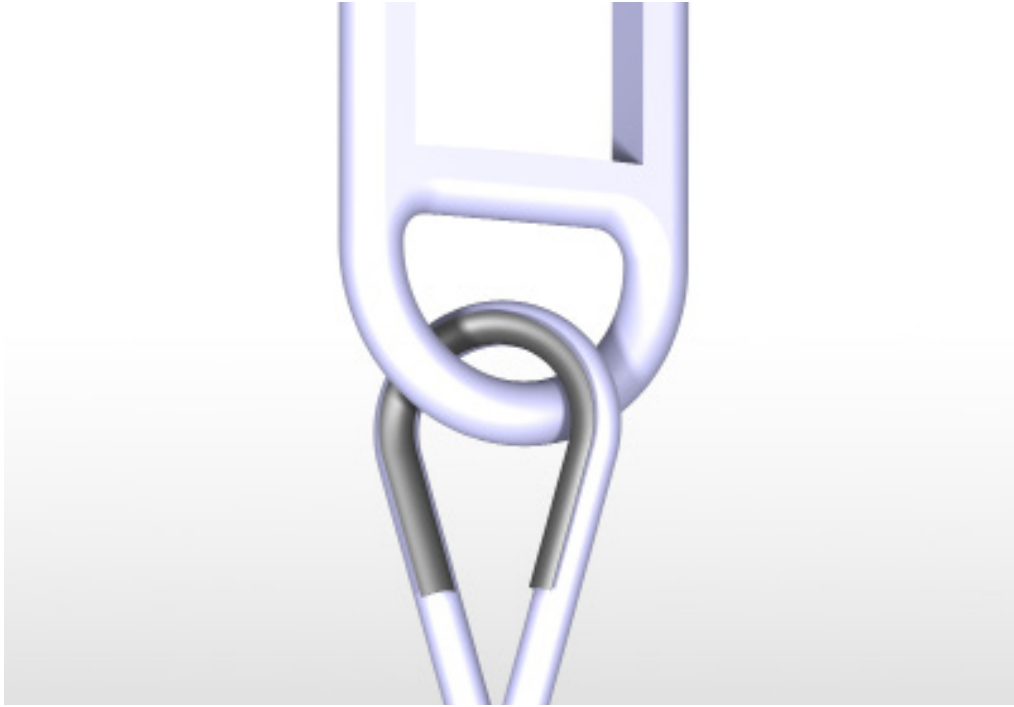


Figura 10

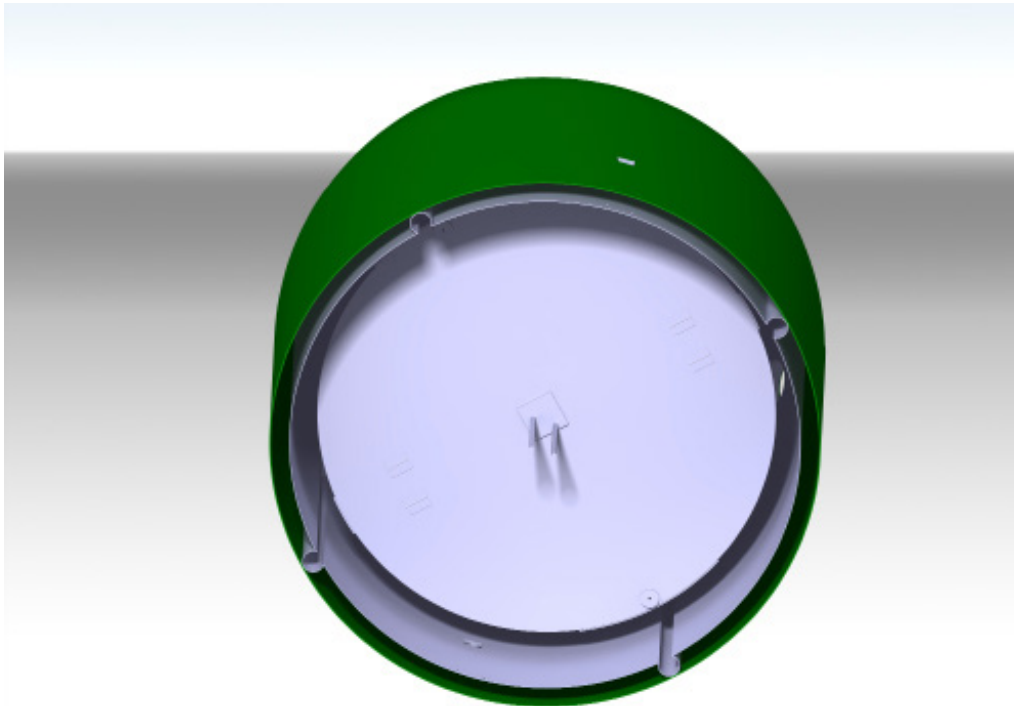


Figura 11

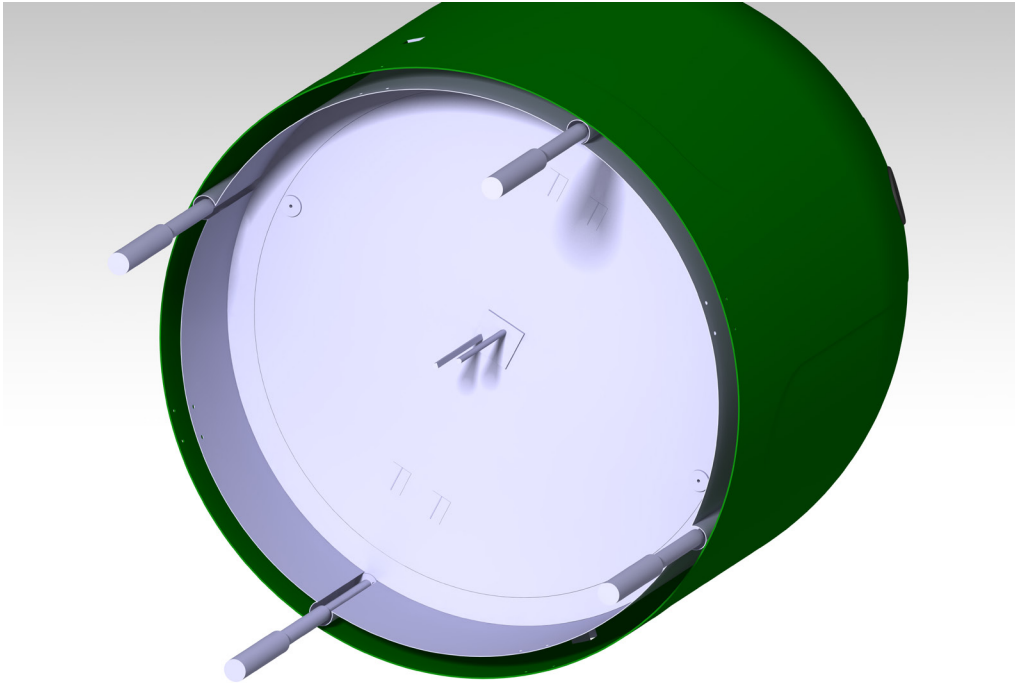


Figura 12

A la medida correspondiente fijaremos los cáncamos que impedirán que el cable se salga por encima de la base (figura 13).



Figura 13



También soldaremos a la anilla de descarga 2 la placa que fija el fin del movimiento (*figura 14*).

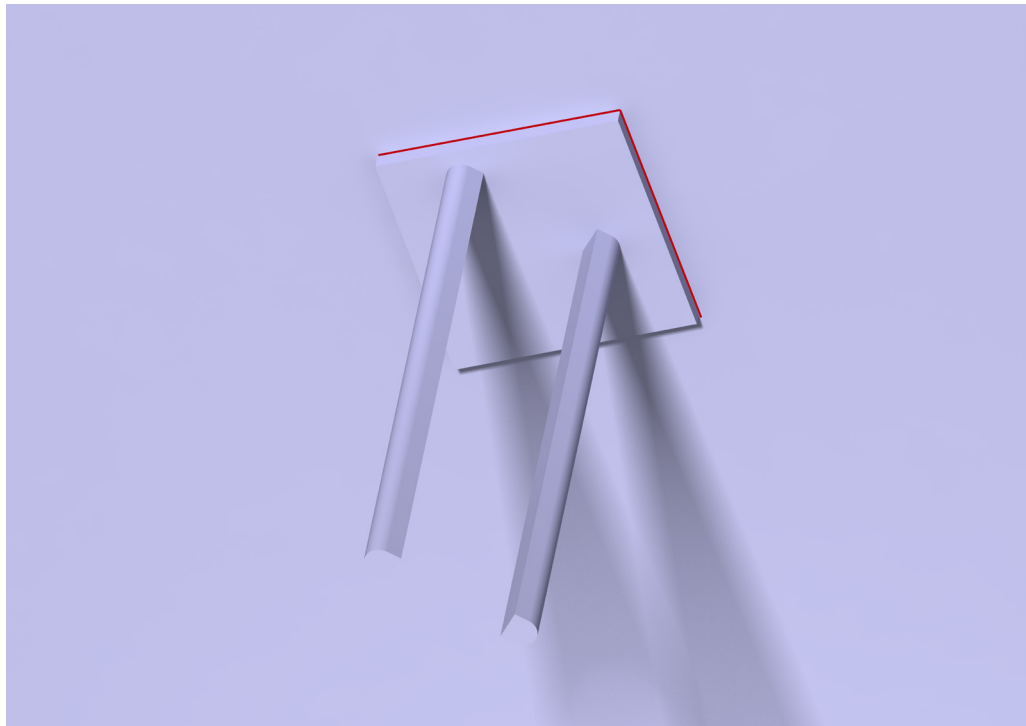


Figura 14

Se aproxima la base inferior al montaje ya realizado y se suelda la chapa de refuerzo que une el soporte de la base a la anilla de descarga 2 (*figura 15*).

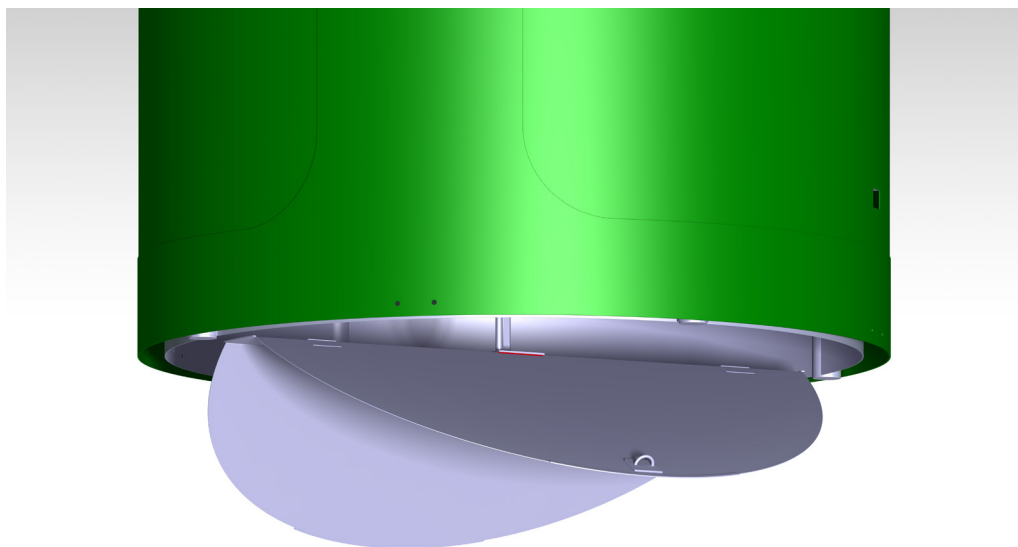


Figura 15

En este momento subiremos la anilla de descarga 2 para poder fijar el final de los cables de acero a las solapas abatibles (figura 16).

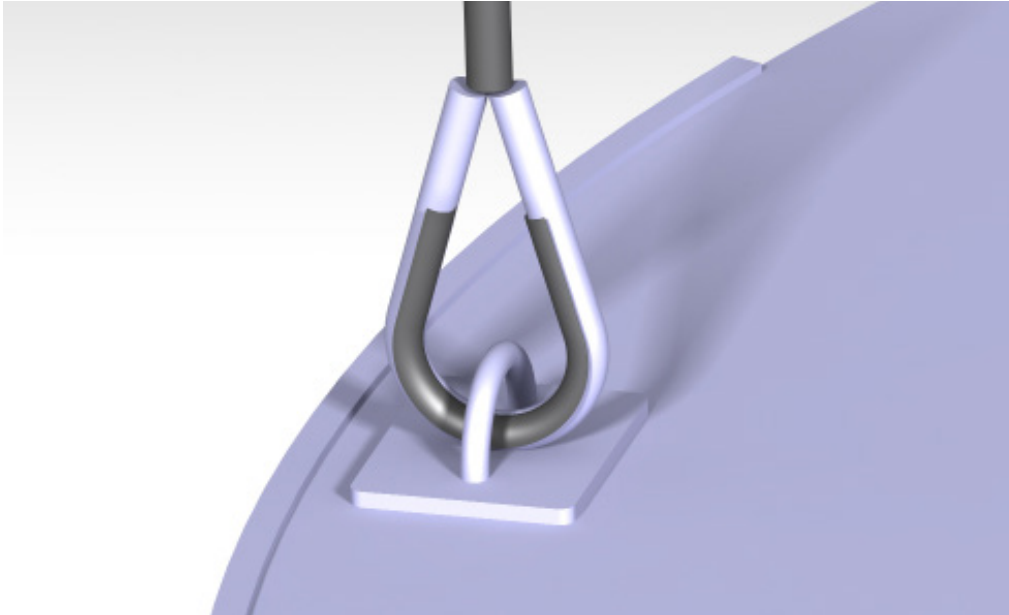


Figura 16

Montamos la pieza de caucho que protege la zona del taco deslizante con pegamento adhesivo (figura 17).

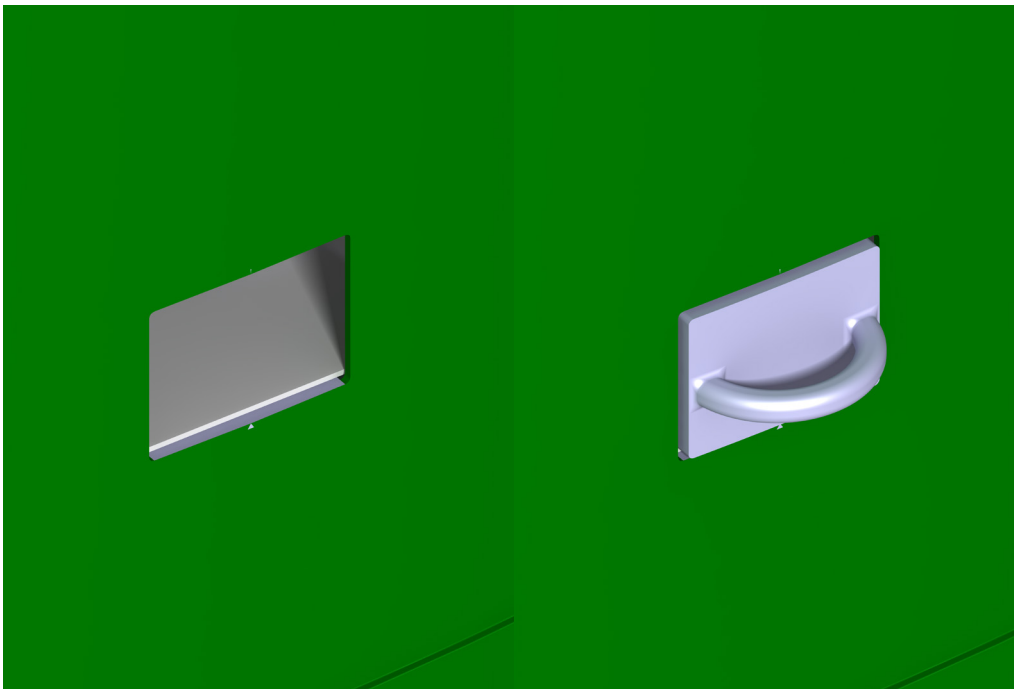


Figura 17

Por último y manteniendo esta posición, se coloca la corona de la base inferior y se colocan los pernos que fijarán el conjunto por la parte de abajo (figura 18) (figura 19).

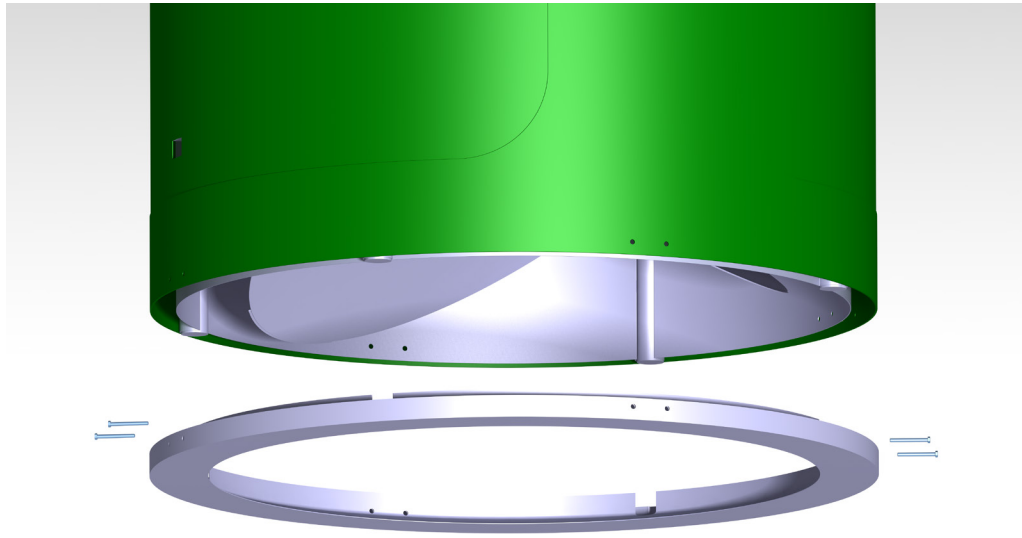


Figura 18

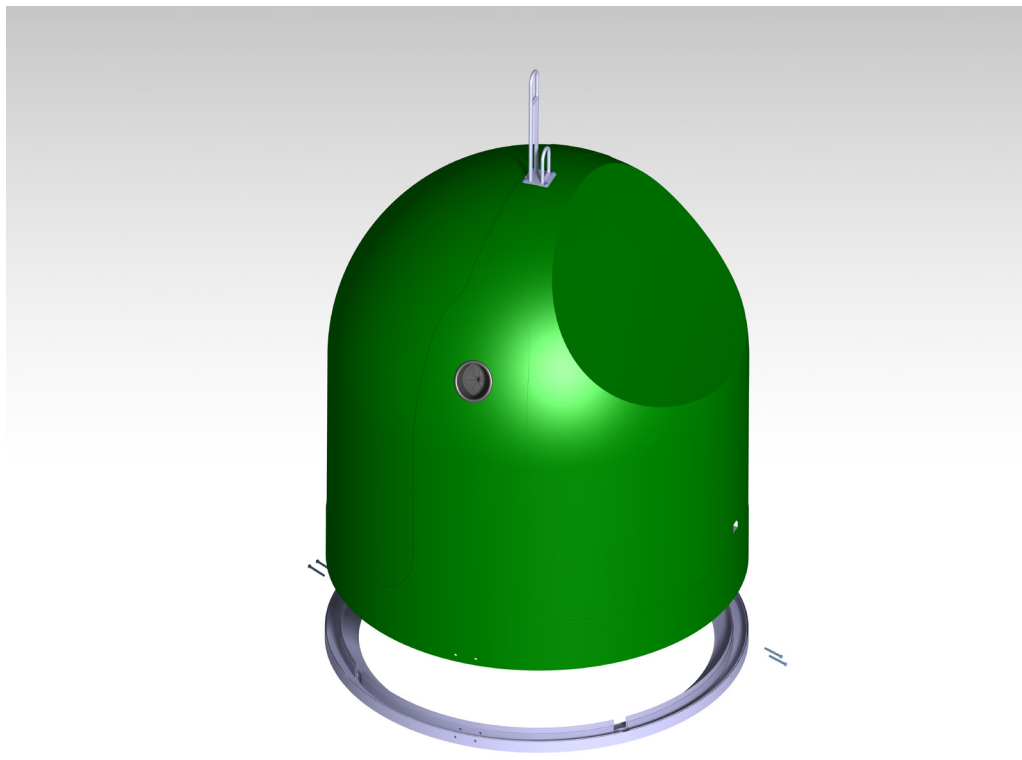
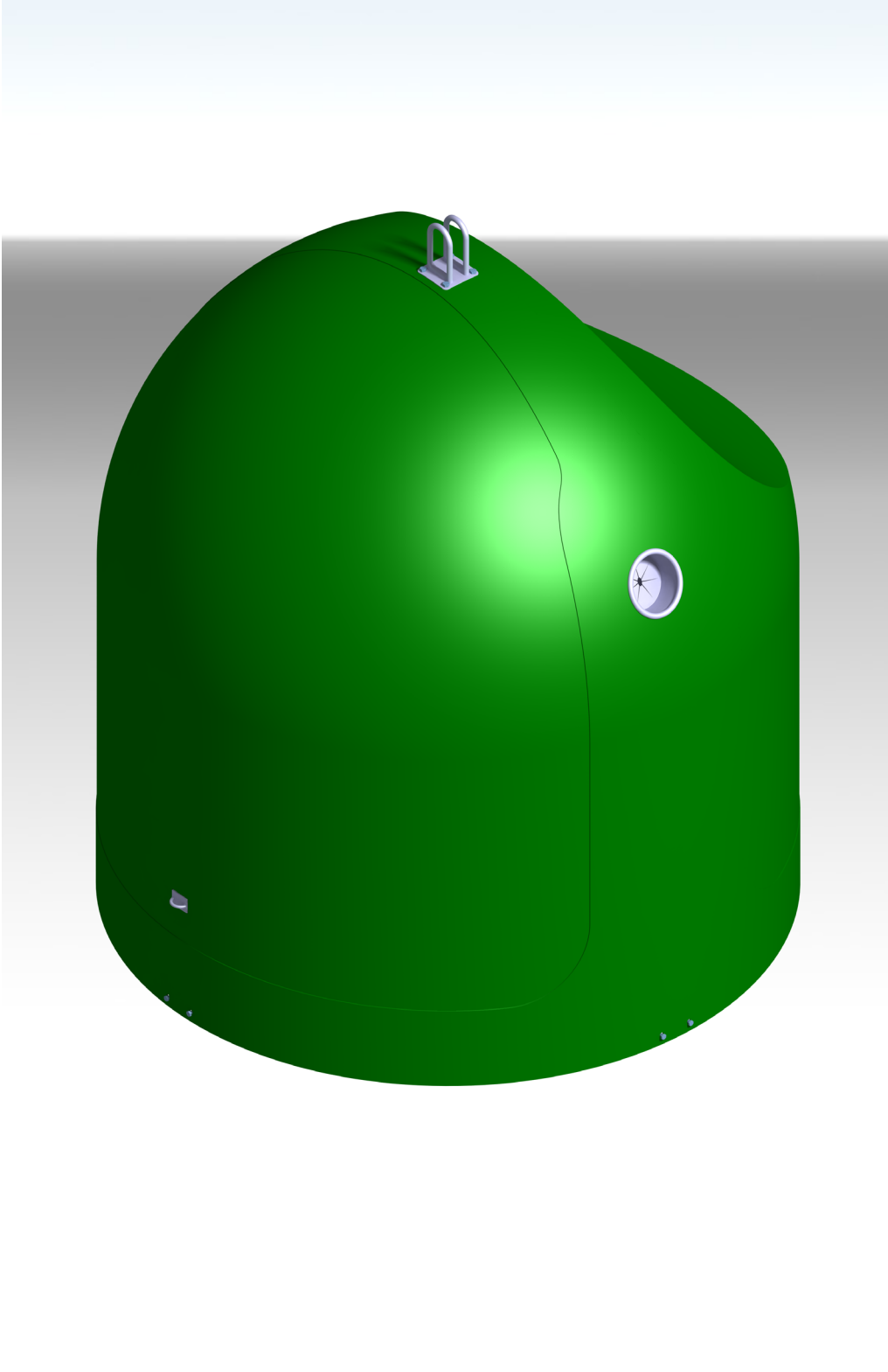


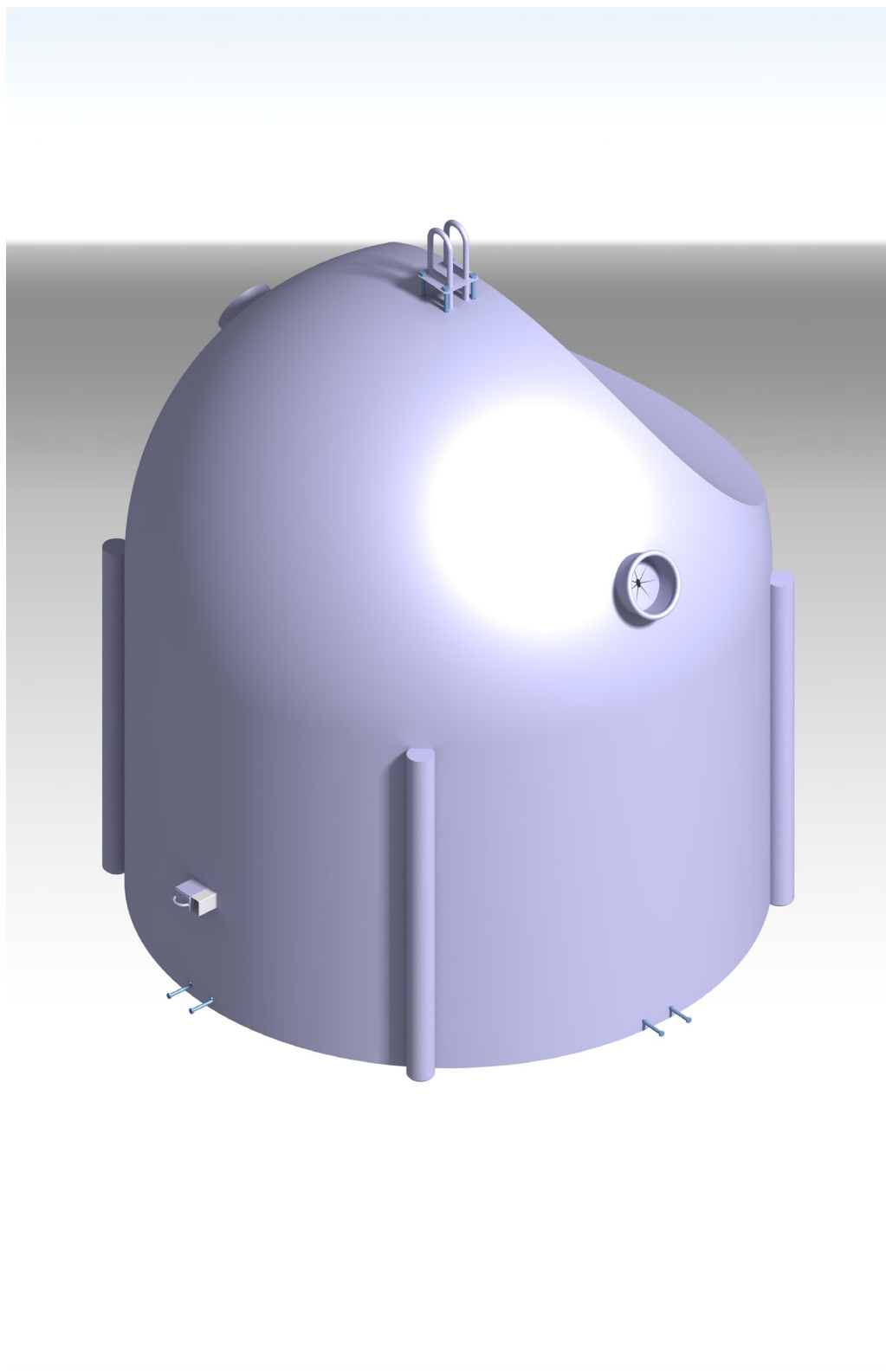
Figura 19

Resultado final del montaje:

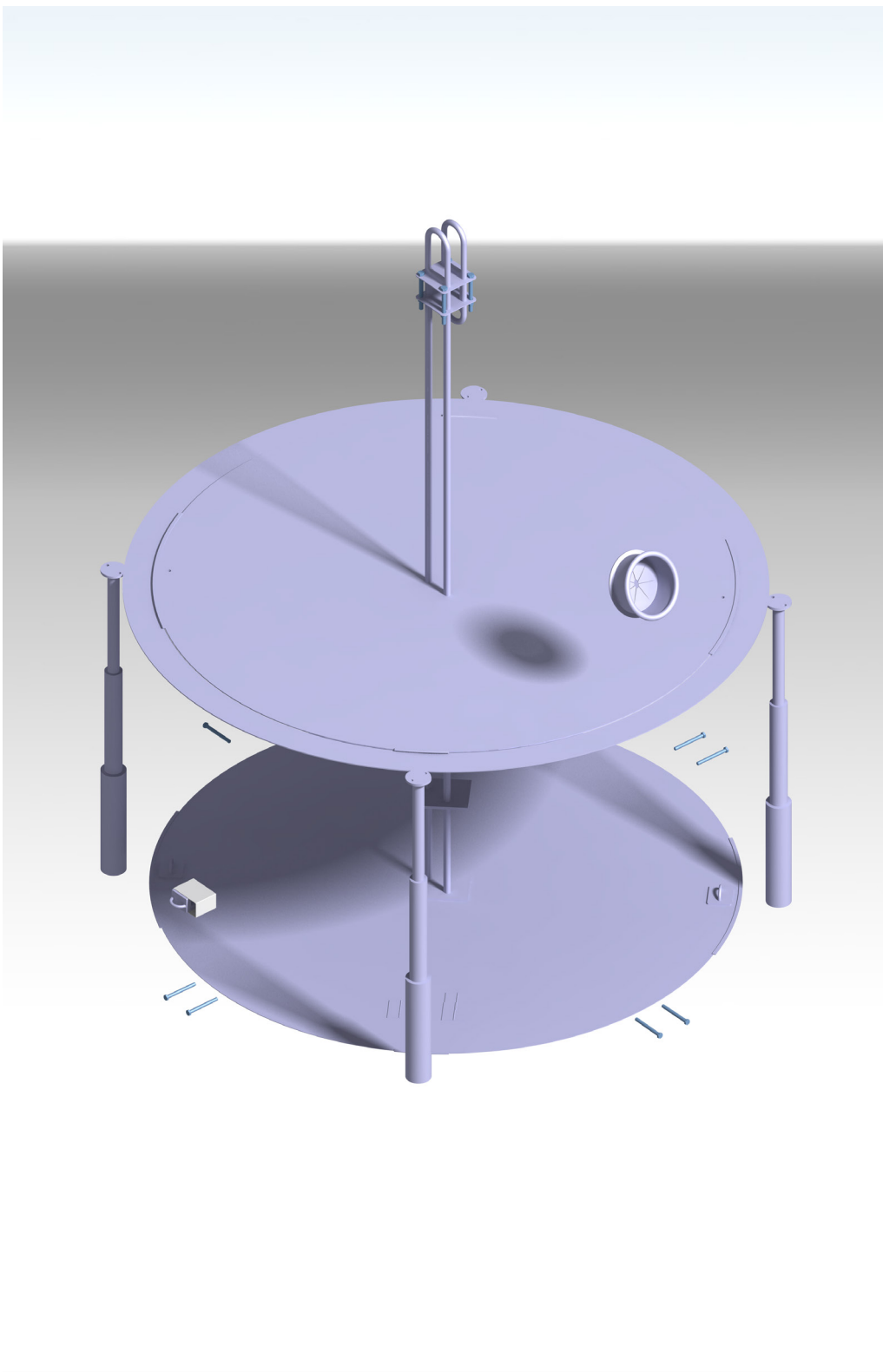


# DESIGN PARA JOYAS

# DESARROLLO



# DESARROLLO



Funcionamiento:

Una vez que el contenedor está lleno, el sensor detecta que la base móvil está en la posición más baja y se envía el aviso. En la siguiente ruta se recogerá este contenedor de la siguiente manera. En primer lugar desde camión se desbloquean los tacos y el operario los presiona para bloquear la corona de la base móvil (*figura 20*).

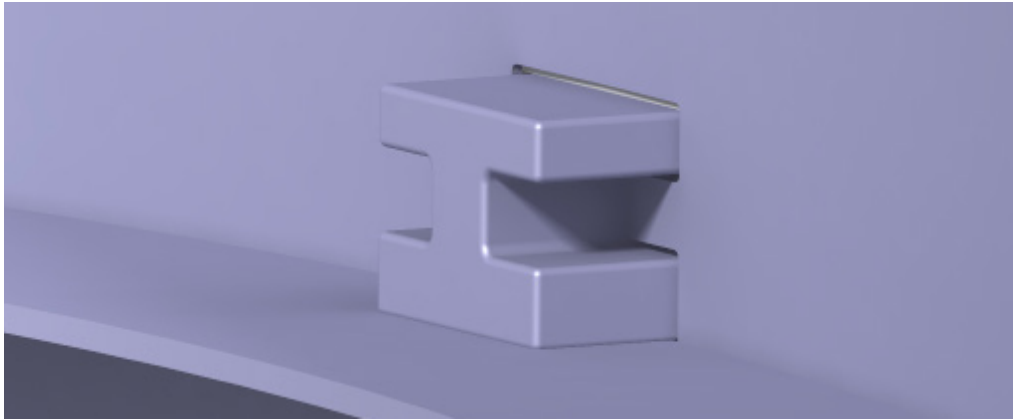


Figura 20

Entonces se pasan los ganchos del camión cada uno por una de las anillas de descarga (*figura 21*).

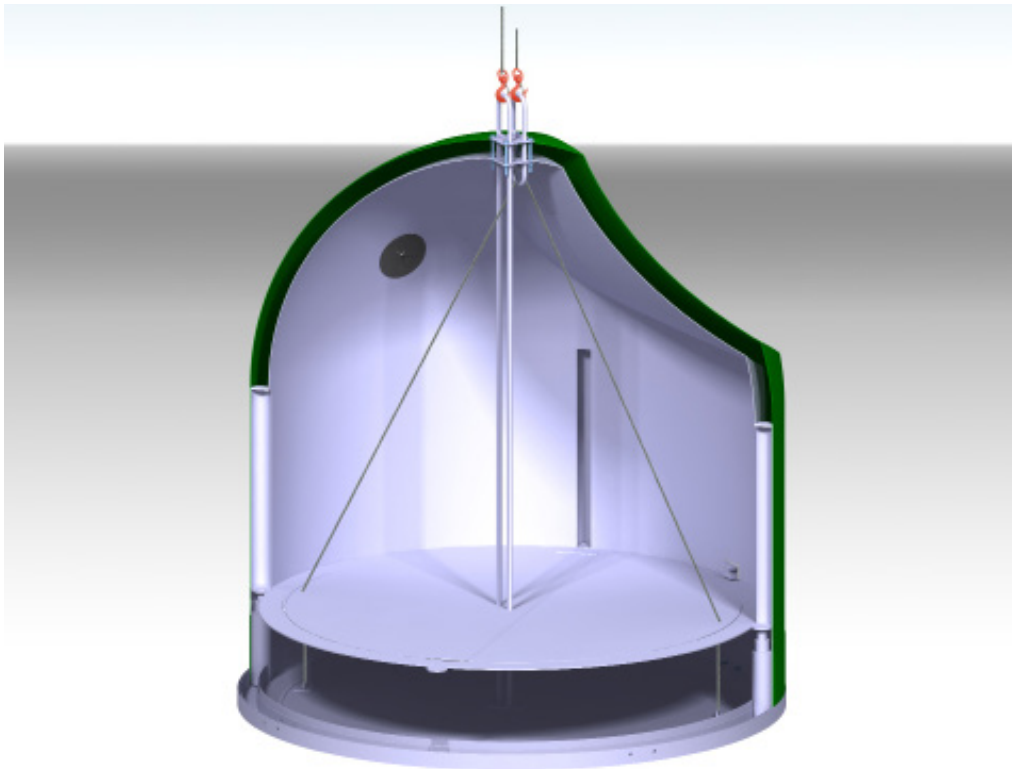


Figura 21

Tirando solo del cable sujeto a la anilla más pequeña, se levanta el contenedor hasta situarlo sobre la caja del camión donde se procederá a la descarga. Cuando el camión ha subido esta anilla, el conjunto formado por la base móvil, la base fija y la anilla de descarga sube 20 mm hacia arriba (figura 22).

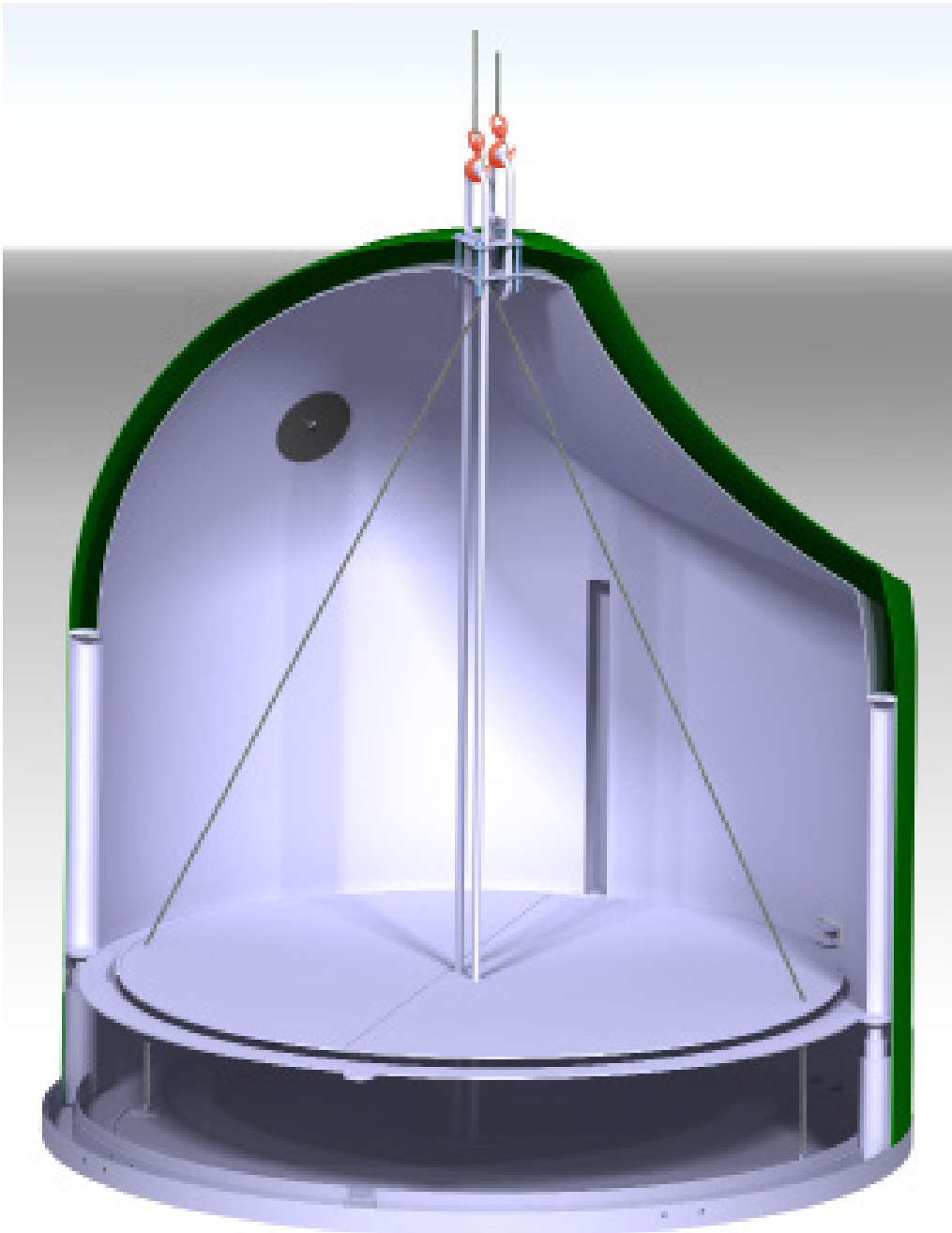


Figura 22



Esto posibilitará que no se produzcan roces entre las distintas partes de las bases, ya que conseguimos holgura suficiente entre ellas para que se muevan sin problemas. A continuación se hace subir el otro gancho del camión, que hace que suban los soportes centrales de las dos bases a la vez. Debido a esto y a los cables de acero que sujetan las solapas, estas se van recogiendo e inclinando, permitiendo que vaya descargándose el contenedor (figura 23).

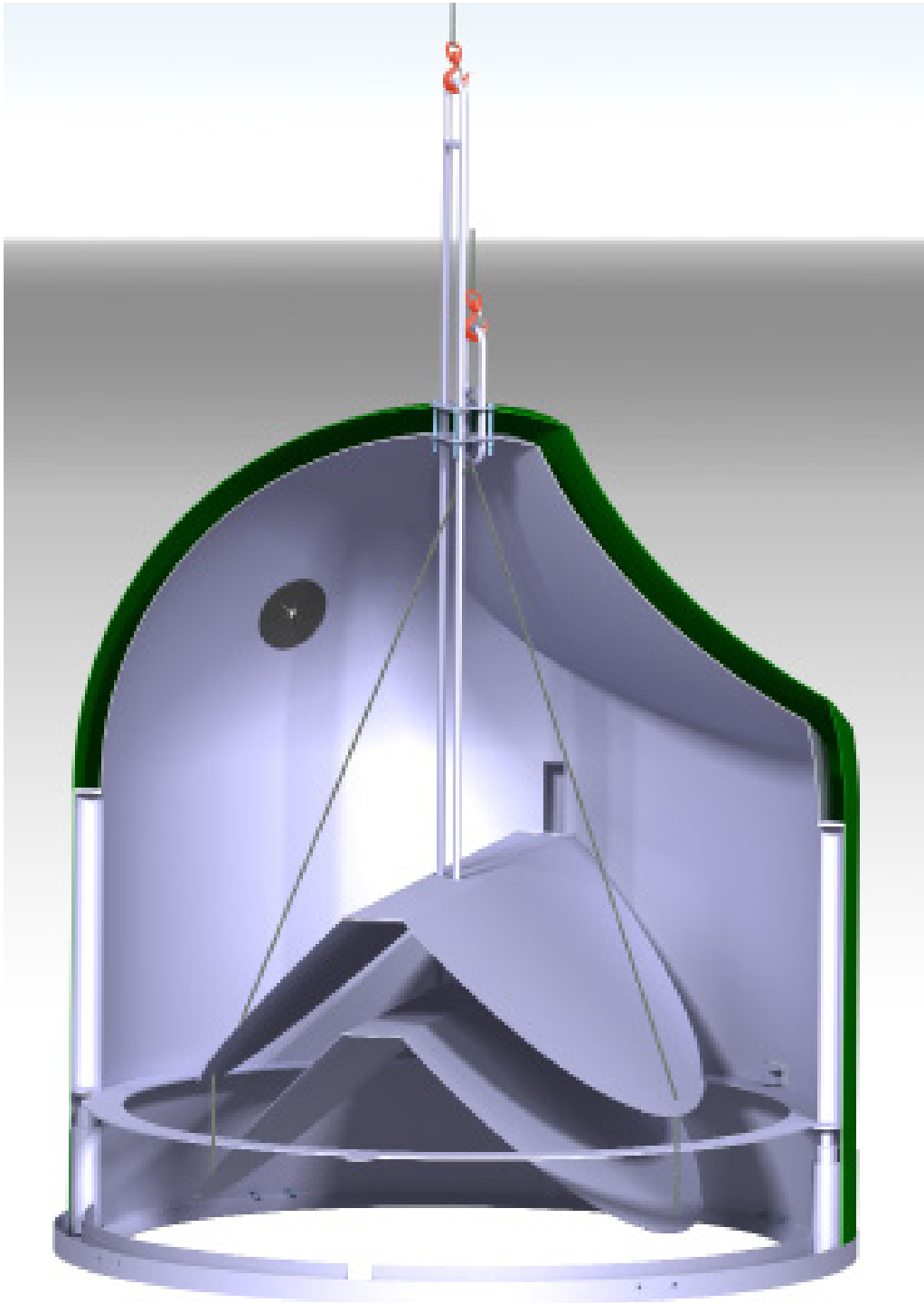


Figura 23

Cuando el contenedor está completamente vacío se baja la segunda anilla hasta la posición inicial (figura 24).

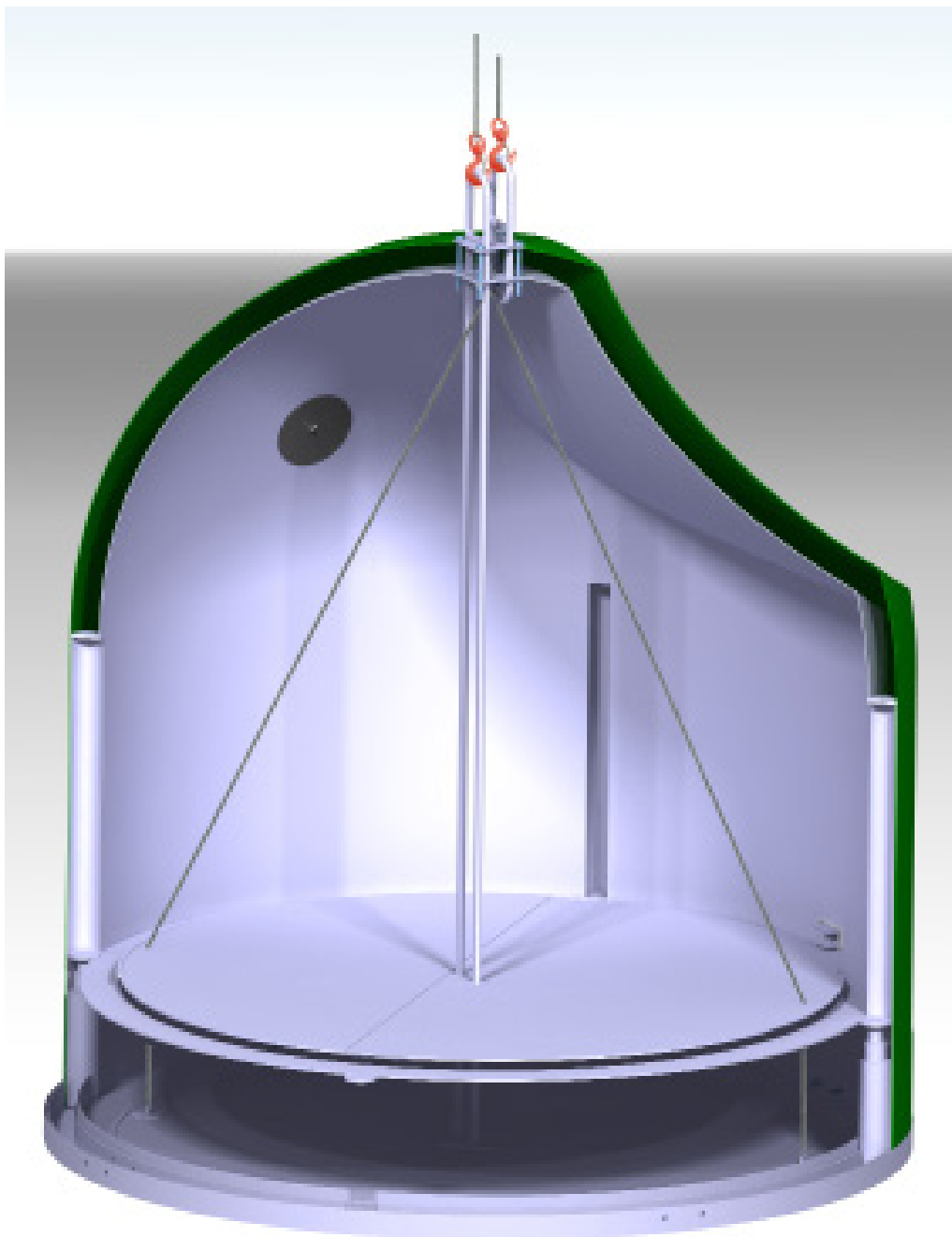
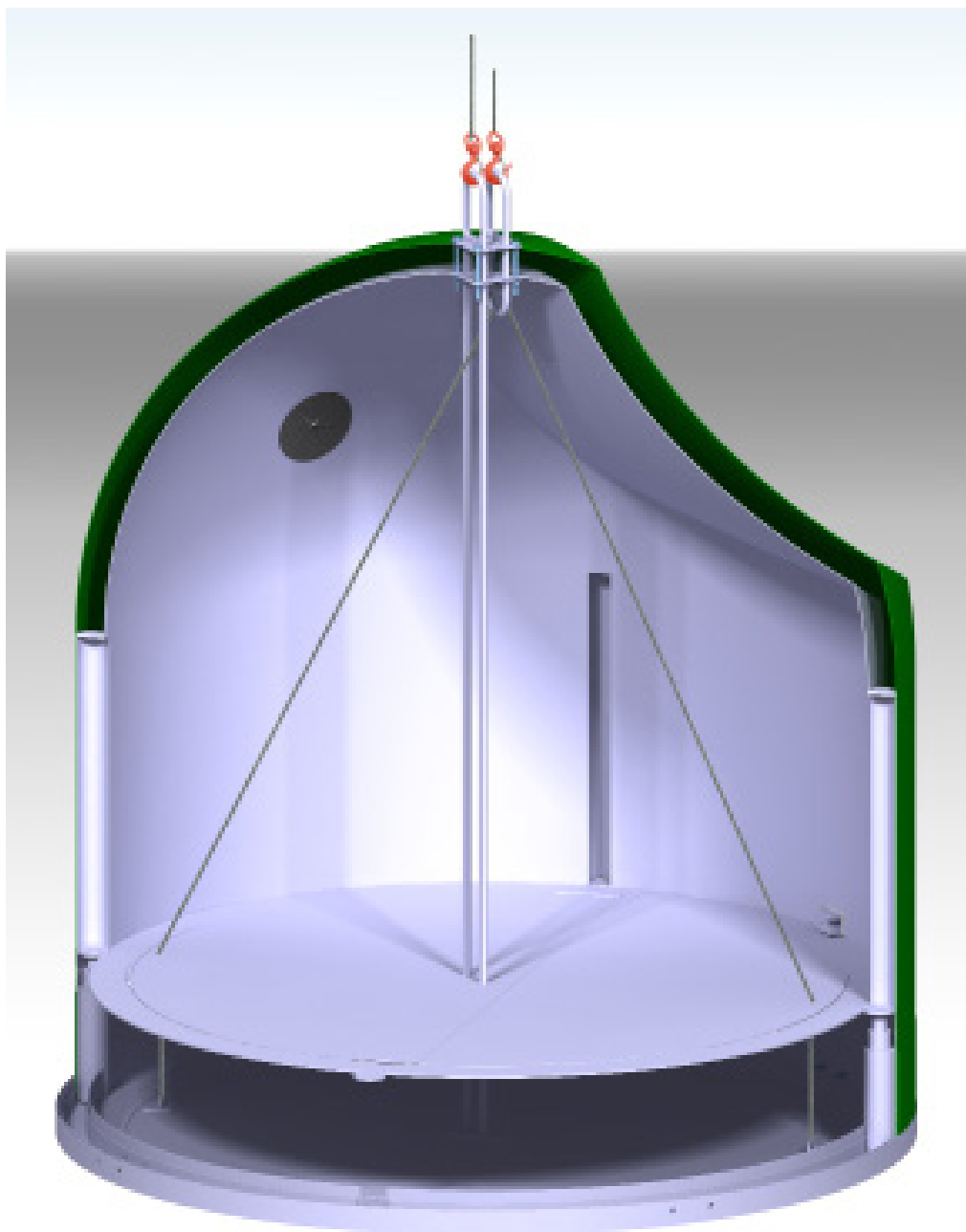


Figura 24

# DESARROLLO

Entonces se vuelve a bajar el contenedor al suelo y se destensa el cable que subía la anilla 1, quedando las bases en su posición inicial (*figura 25*).



*Figura 25*

Por último el operario suelta los tacos tirando de las anillas y la base móvil va subiendo a su posición inicial debido a la presión del gas (figura 26). Se considera que la cantidad de residuos que pudieran quedar sobre la corona circular de la base móvil es mínima, y su peso en ningún caso impediría la subida del conjunto.

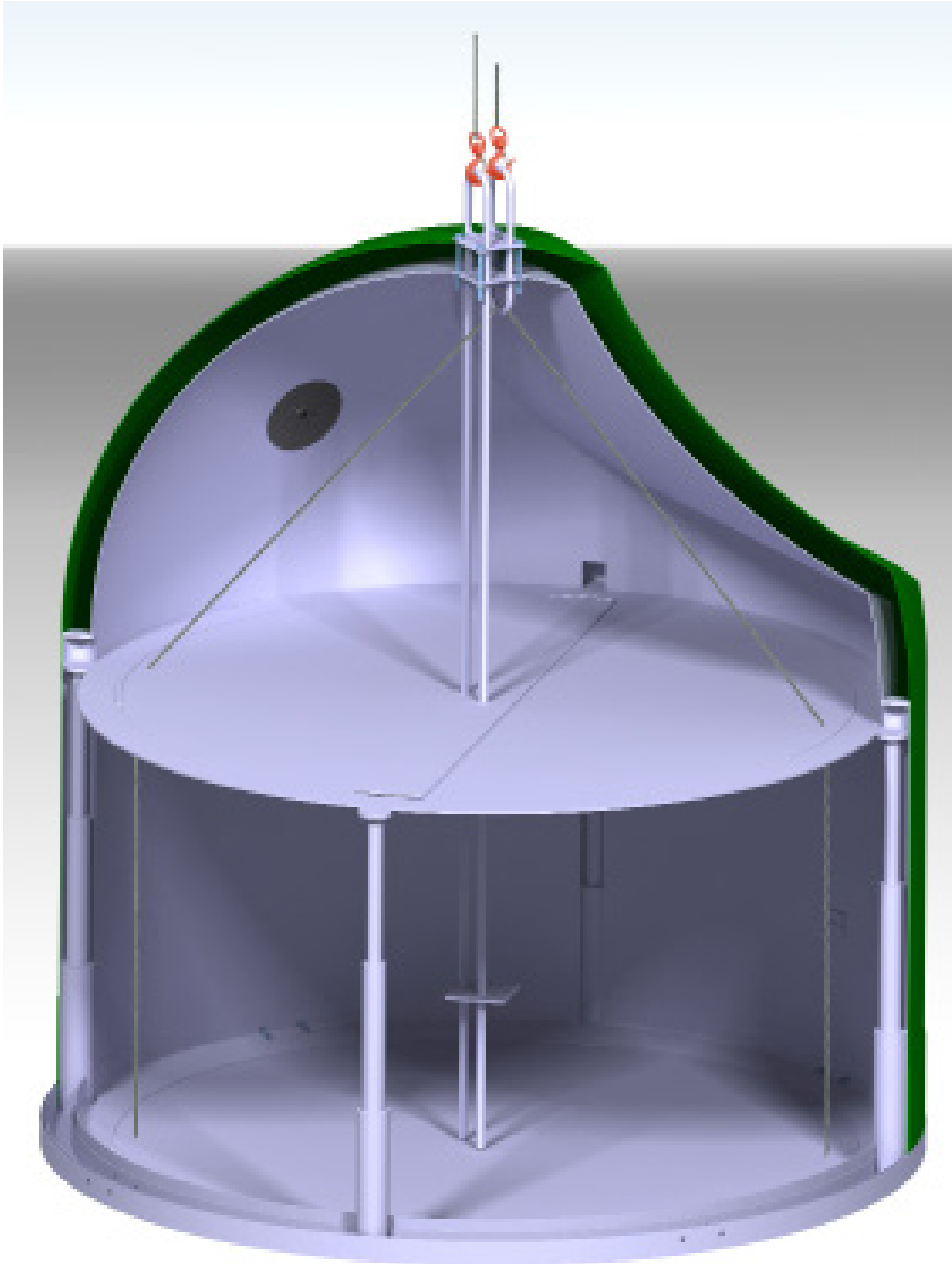


Figura 26

Desde el camión se bloquean nuevamente los tacos para que no puedan moverse hasta la próxima recogida y finaliza el proceso de recogida completamente (figura 27).



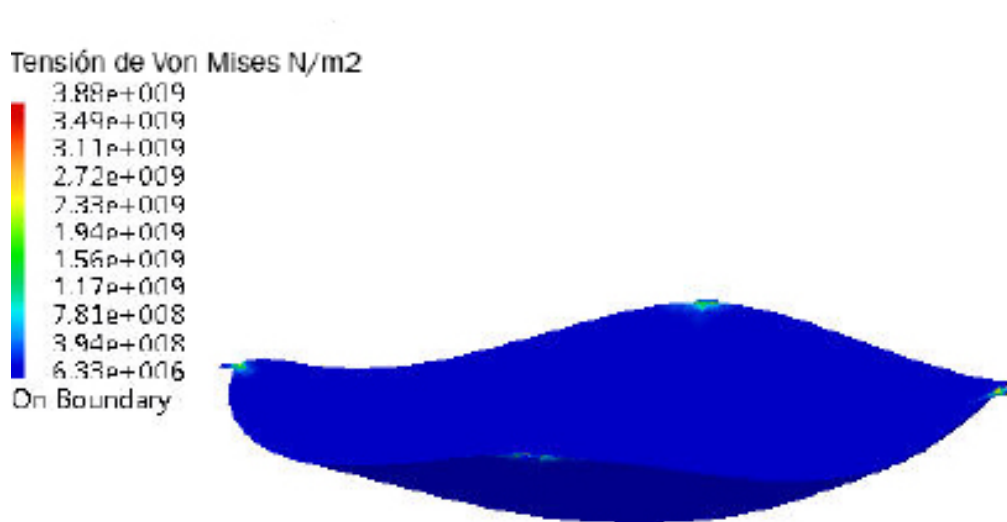
*Figura 27*

### 2. 4. 5. Análisis de resistencia.

Los materiales y las dimensiones y geometrías de este contenedor son muy similares a las del modelo “iglú” actual. Esto da una primera garantía sobre la resistencia de las piezas. Aún así, para comprobar el comportamiento del nuevo mecanismo analizaremos algunas piezas:

En primer lugar analizamos la base móvil como un conjunto. La carga que ha de soportar es de 2500kg, a lo que añadiremos un coeficiente de seguridad del 20%. Por tanto colocamos una carga repartida en la superficie de 3000kg (aprox. 30 000N). Las condiciones de contorno aplicadas son empotramientos en las cuatro solapas que van fijadas a los cilindros.

Este es el resultado obtenido:



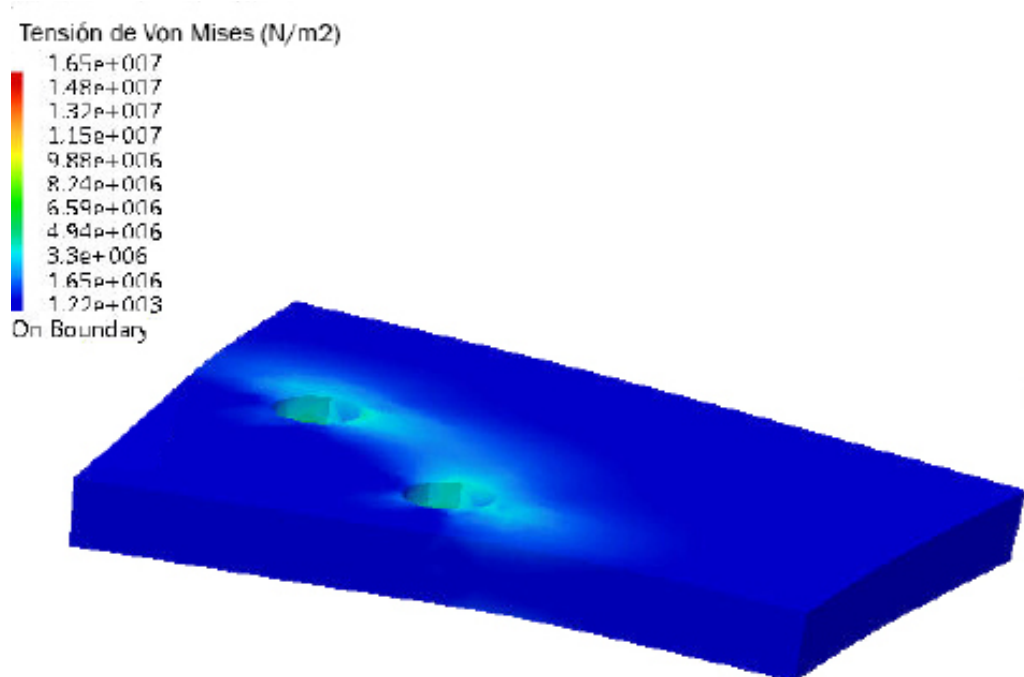
La máxima tensión se produce alrededor de los soportes, pero sin llegar a superar el límite elástico del acero ( $3'83 \cdot 10^9 < 20 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$ ). En el resto de la pieza las tensiones que se producen son inferiores. Debido a este margen, consideramos que la pieza es válida.

La deformación máxima que se produce es de 10mm en la parte central, y aproximadamente 3mm en la zona donde están las solapas de las bases abatibles. Debido a estas solapas, la deformación no va a suponer ningún problema, ya que son suficientemente grandes como para seguir sujetando las bases abatibles sobre la corona circular.

La otra pieza que no existe en el modelo actual y tiene gran responsabilidad por la carga que soporta es la chapa que se suelda a la anilla de descarga 2, ya que al vaciar el cotenedor, hay momentos en los que soporta toda la carga de los residuos.

Para comprobar si su resistencia es suficiente realizamos el siguiente análisis. Como condiciones de contorno se colocan dos empotramientos en las zonas que se soldarán a la anilla, y se coloca la misma carga que en el caso anterior, con el mismo coeficiente de seguridad (30 000N).

Obtenemos el siguiente resultado.



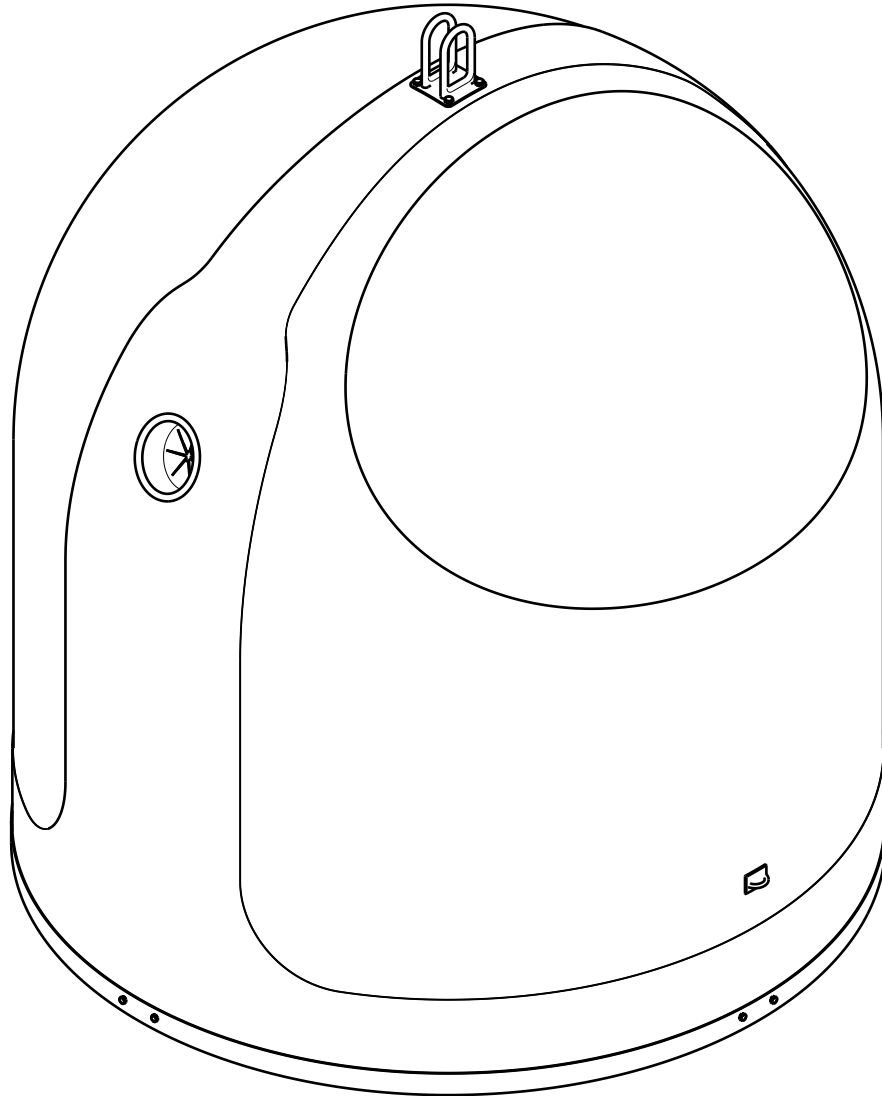
Como era de esperar, la máxima tensión se produce alrededor de los empotramientos, pero es bastante inferior que el límite elástico y el máximo desplazamiento que se produce es de 0,121mm, por tanto consideramos que el comportamiento de la pieza es perfectamente válido.

## 2. 4. 6. Planos.

Lista de planos incluidos:

- Plano 01: Perspectiva isométrica.
- Plano 02: Conjunto.
- plano 03: Conjunto base móvil.
- Plano 04: Conjunto base fija.
- Plano 05: Carcasa externa.
- Plano 06: Carcasa interna.
- Plano 07: Chapa refuerzo carga/descarga (exterior).
- Plano 08: Chapa refuerzo carga/descarga (interior).
- Plano 09: Base fija, corona circular.
- Plano 10: Base fija, solapa abatible.
- Plano 11: Base fija, soporte central.
- Plano 12: Base móvil, corona circular.
- Plano 13: Base móvil, solapa abatible.
- Plano 14: Base móvil, soporte central.
- Plano 15: Anilla de descarga 1 (parte superior).
- Plano 16: Anilla de descarga 1 (parte inferior).
- Plano 17: Anilla de descarga 2.
- Plano 18: Chapa anilla de descarga 2.
- Plano 19: Chapa subida base móvil.
- Plano 20: Chapa subida base fija
- Plano 21: Taco de bloqueo.
- Plano 22: Pieza de caucho para el taco.
- Plano 23: Pieza de caucho para la abertura superior.
- Plano 24: Cilindros neumáticos.





ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

# REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:

FECHA

N. Martín García

13/08/2015

PERSPECTIVA ISOMÉTRICA

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

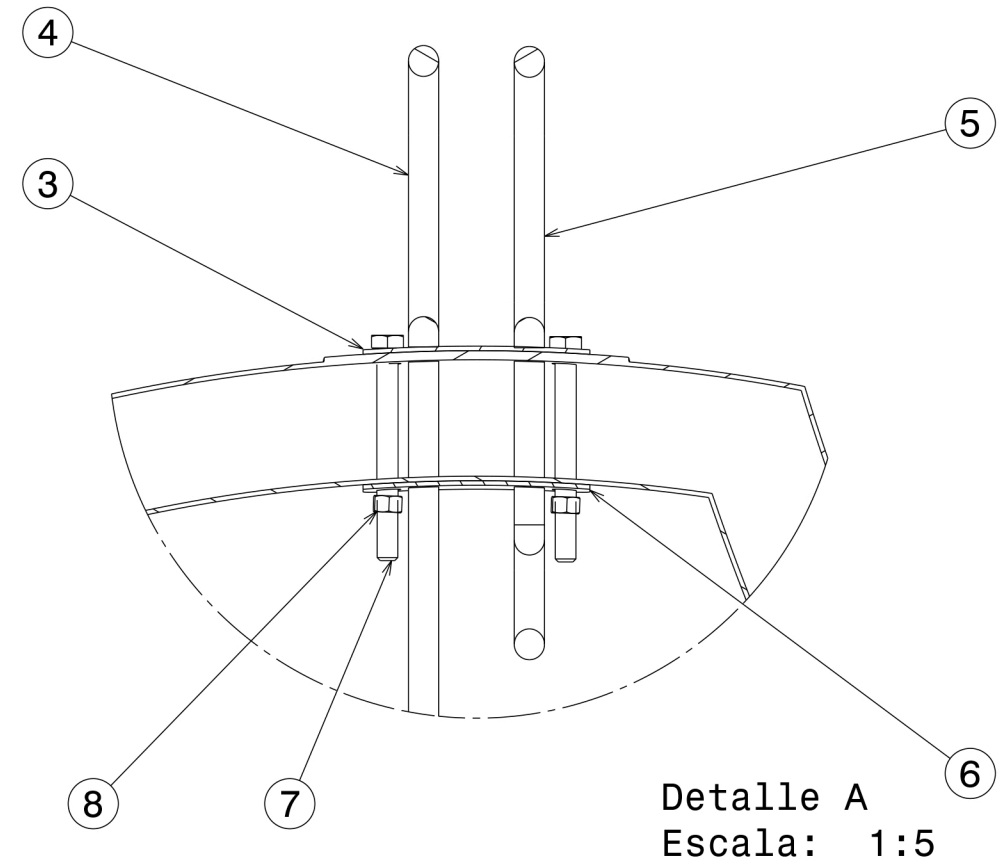
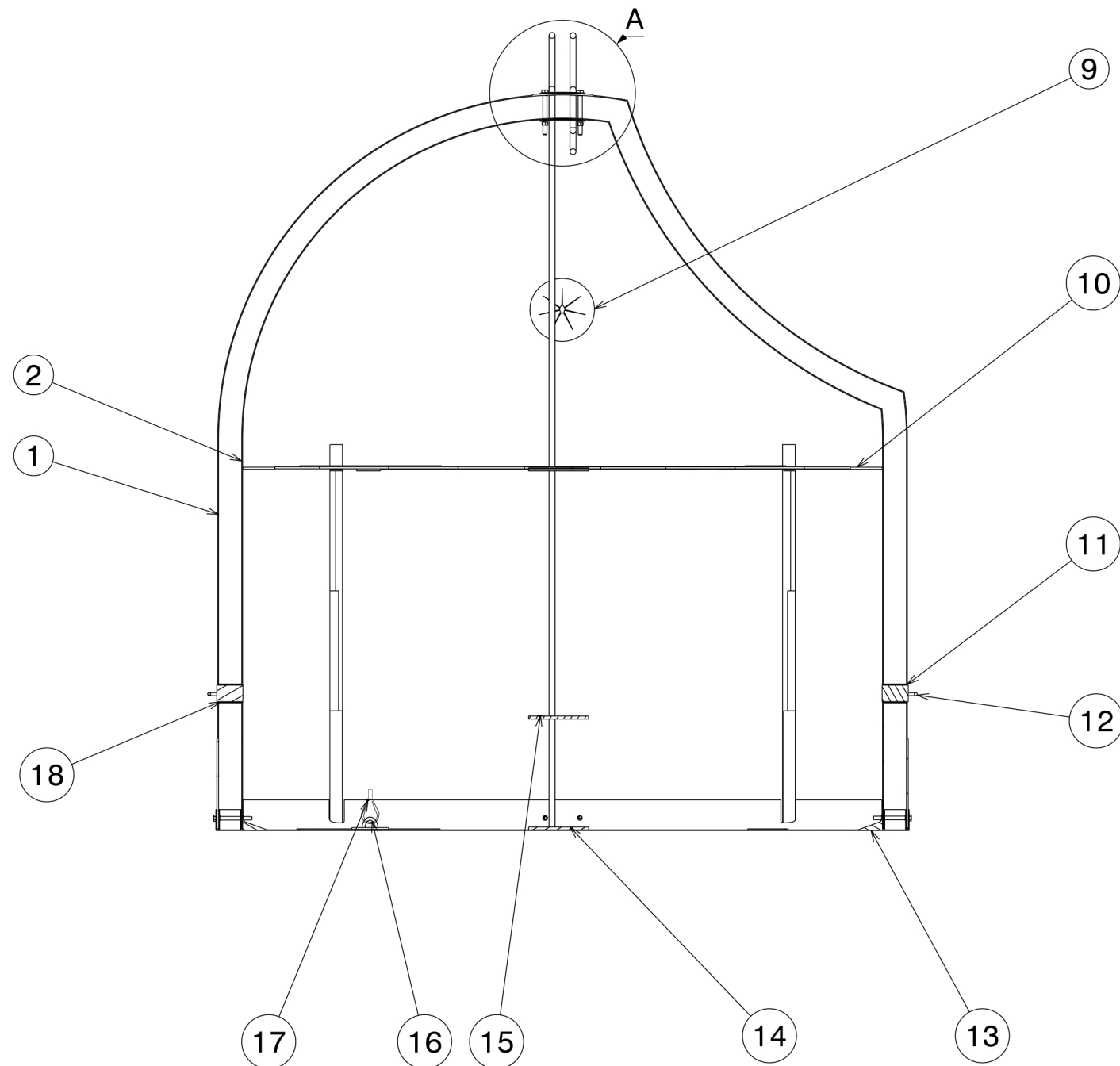
01

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:20

MATERIAL: -

HOJA 1/24



18	-	CERRADURA	1	-
17	-	CÁNCAMO	6	-
16	-	GUARDACABO	4	-
15	-	SENSOR	1	-
14	18	CHAPA ANILLA 2	2	ACECRO
13	-	SUBCONJUNTO BASE FIJA	-	-
12	21	TACO DE BLOQUEO	2	SBS
11	22	PIEZA DE CAUCHO PARA EL TACO	2	SBS
10	-	SUBCONJUNTO BASE MÓVIL	-	-
9	23	PIEZA DE CAUCHO PARA ABERTURA SUPERIOR	2	SBS
8	-	TUERCA M12	12	-
7	-	PERNO M12x140	12	-
6	08	CHAPA REFUERZO CARGA/DESCARGA (INF)	1	ACERO
5	15,16	ANILLA DE DESCARGA 1	1	ACERO
4	17	ANILLA DE DESCARGA 2	1	ACERO
3	07	CHAPA REFUERZO CARGA/DESCARGA (SUP)	1	ACERO
2	06	CARCASA INTERIOR	1	F.VIDRIO
1	05	CARCASA EXTERIOR	1	F.VIDRIO
Nº	PLANO	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL



## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA: N. Martín García

FECHA: 19/08/2015

PLANO DE CONJUNTO

FIRMA:

A3

NÚMERO DEL PLANO

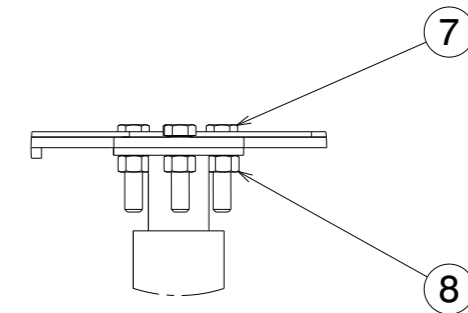
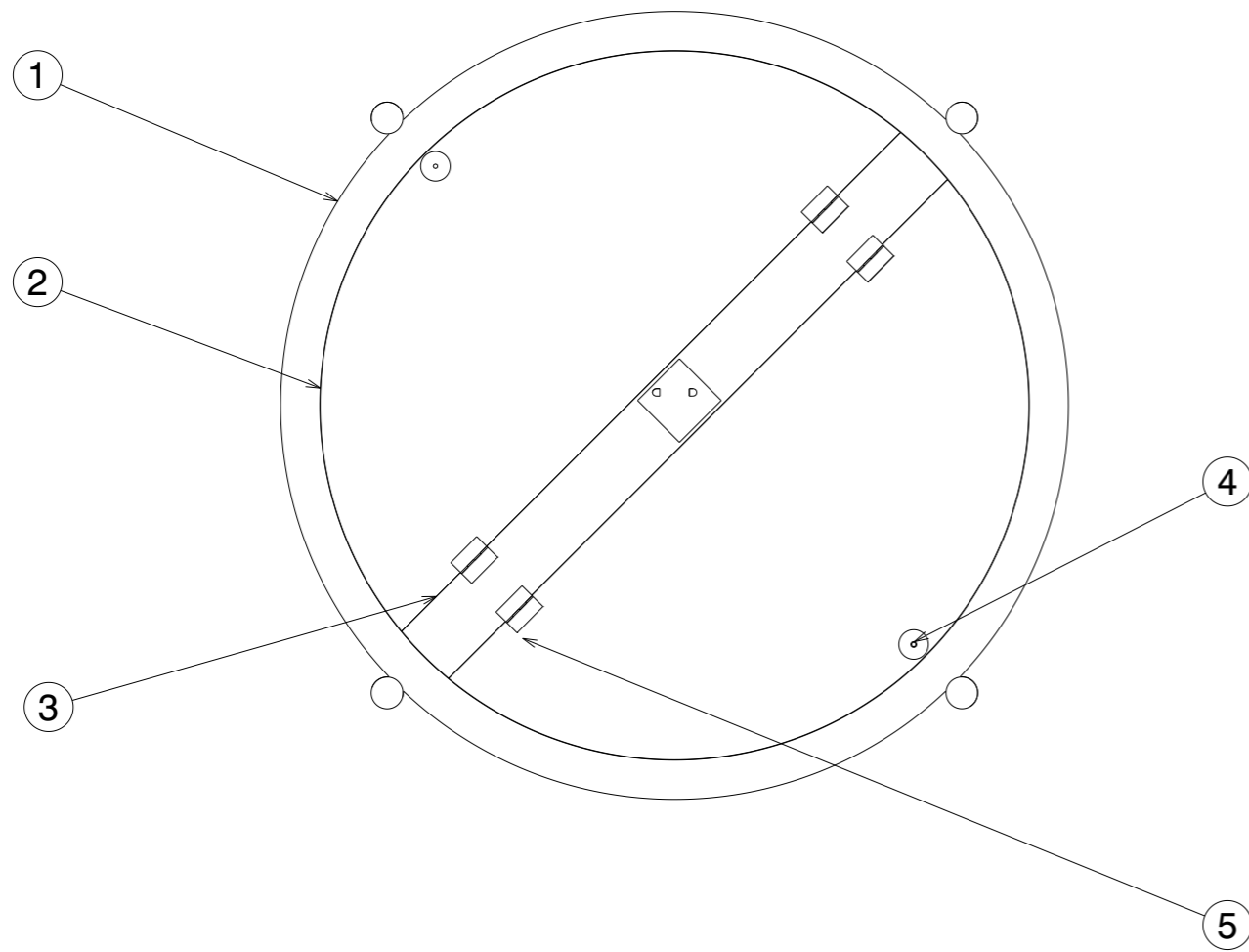
02

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

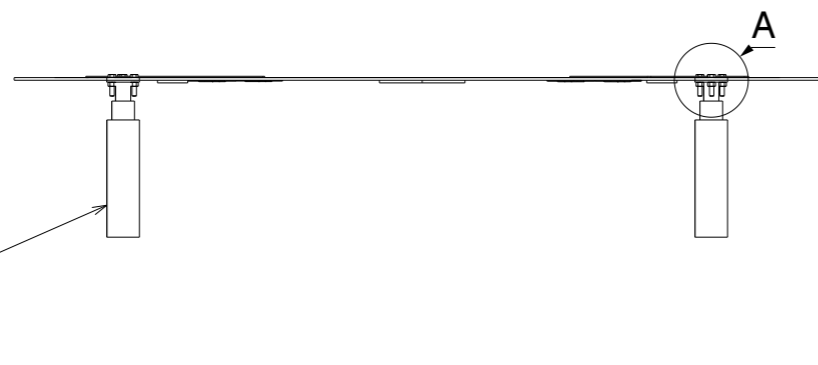
ESCALA 1:20

MATERIAL: -

HOJA 2/24



Detalle A  
Escala: 1:5



8	-	TUERCA M12	8	-
7	-	PERNO M12x50	8	-
6	24	CILINDRO NEUMÁTICO	4	-
5	-	BISAGRA	4	-
4	19	CHAPA SUBIDA BASE MÓVIL	2	ACERO
3	14	BASE MÓVIL, SOPORTE CENTRAL	1	ACERO
2	13	BASE MÓVIL, SOLAPA ABATIBLE	1	ACERO
1	12	BASE MÓVIL, CORONA CIRCULAR	1	ACERO
Nº	PLANO	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

ALUMNA:  
N. Martín García

FECHA  
19/08/2015

NOMBRE DEL PLANO:  
PLANO DE CONJUNTO  
BASE MÓVIL

FIRMA:

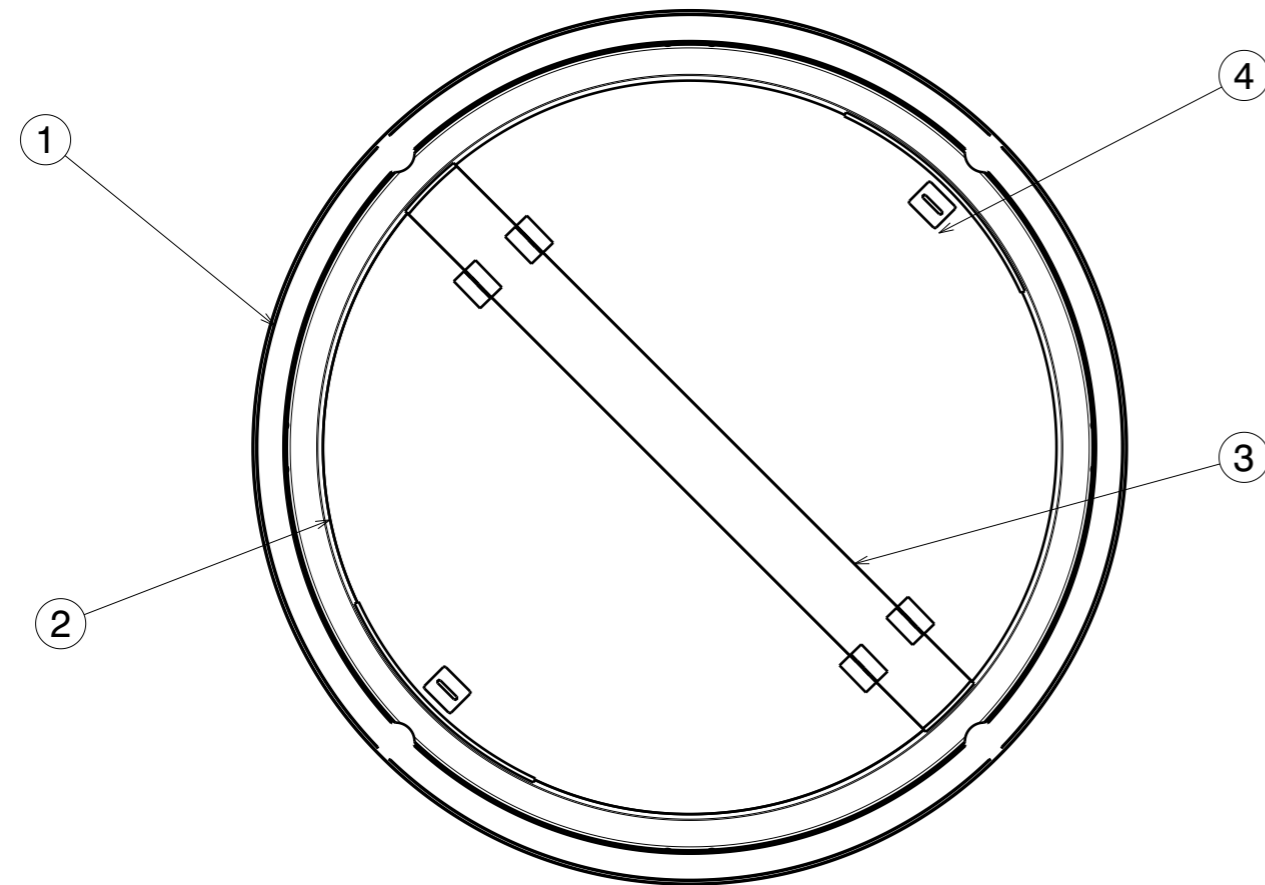
NÚMERO DEL PLANO  
**A3**  
03

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:20

MATERIAL: -

HOJA 3/24



4	20	CHAPA SUBIDA BASE FIJA	2	ACERO
3	11	BASE JIFA, SOPORTE CENTRAL	1	ACERO
2	10	BASE FIJA, SOLAPA ABATIBLE	1	ACERO
1	09	BASE FIJA, CORONA CIRCULAR	1	ACERO
Nº	PLANO	NOMBRE	CANTIDAD	MATERIAL



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

ALUMNA:

N. Martín García

FECHA

19/08/2015

NOMBRE DEL PLANO:  
PLANO DE CONJUNTO  
BASE FIJA

FIRMA:

A3

NÚMERO DEL PLANO

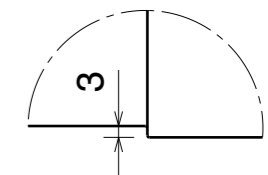
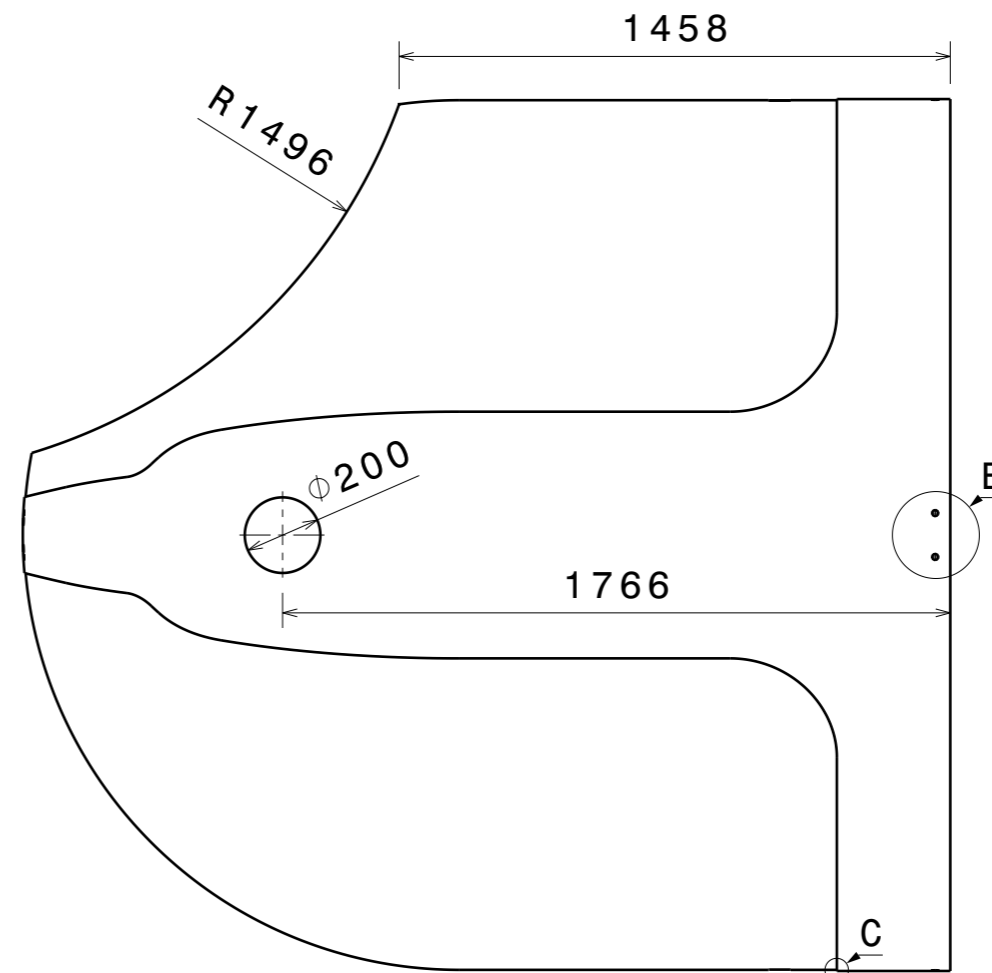
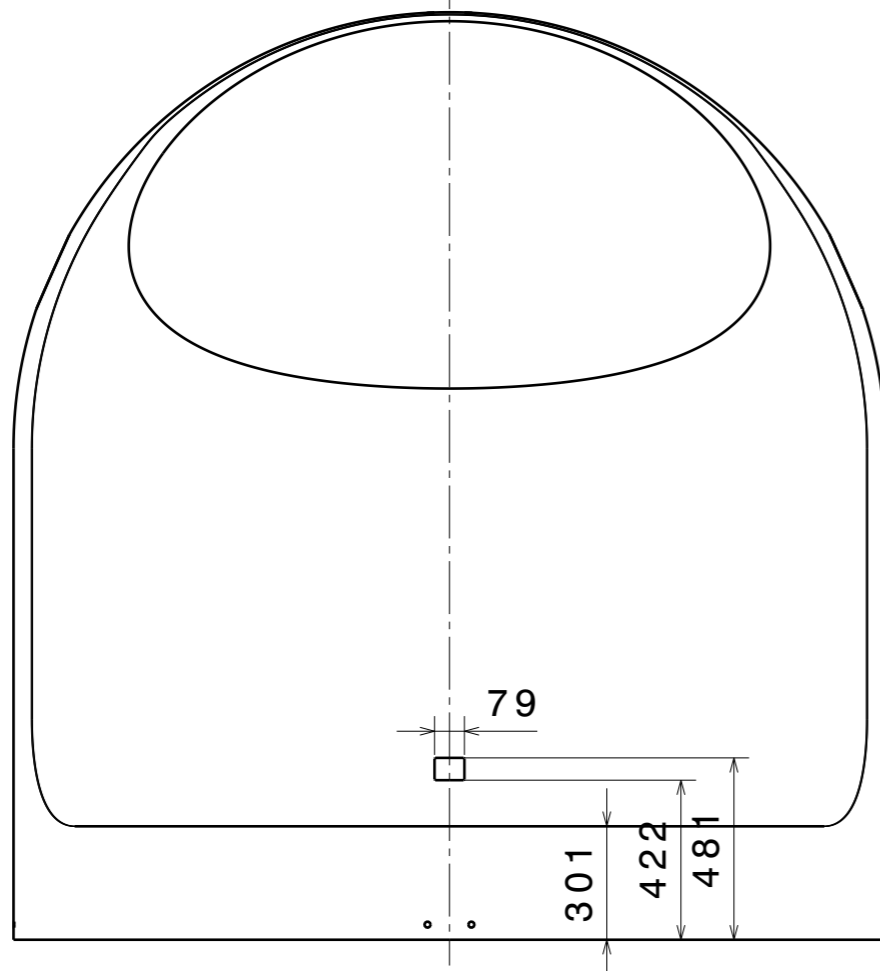
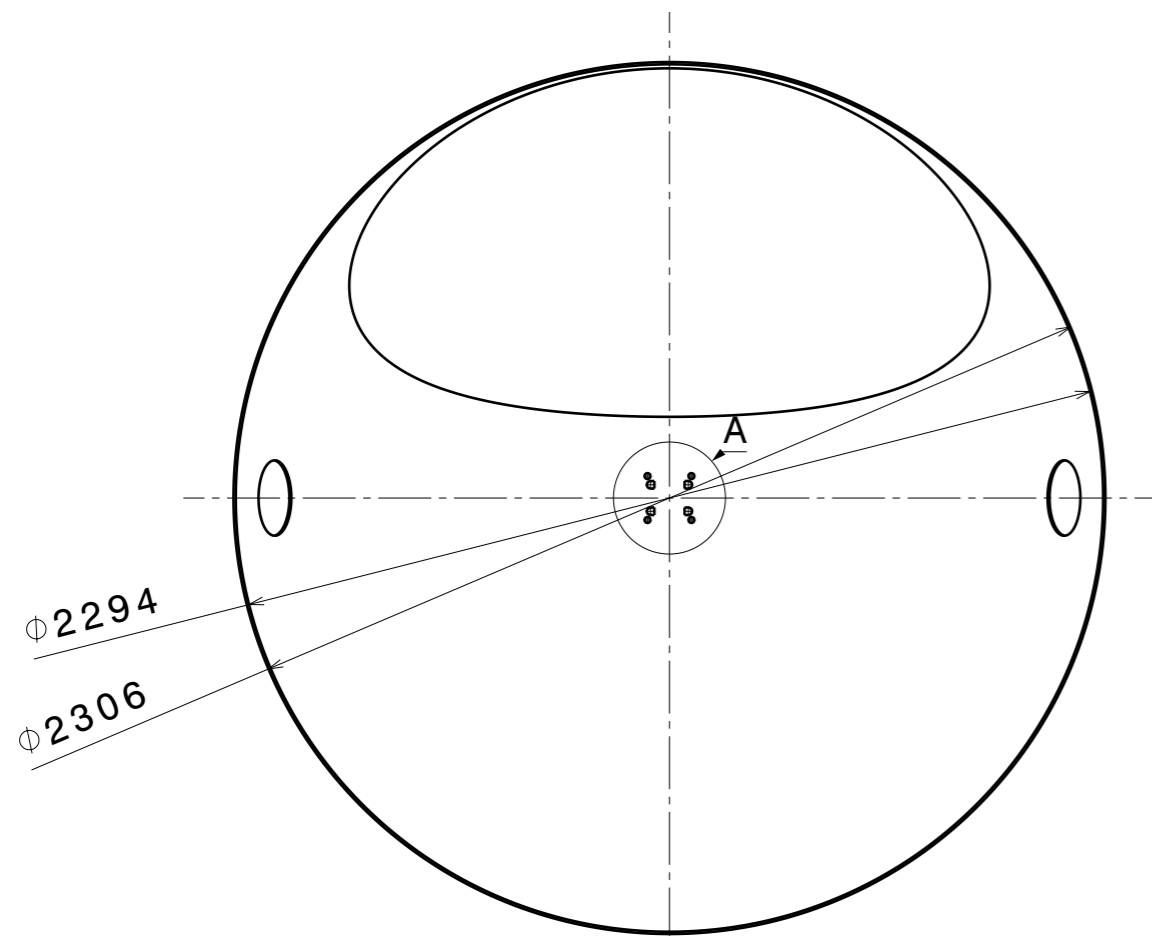
04

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

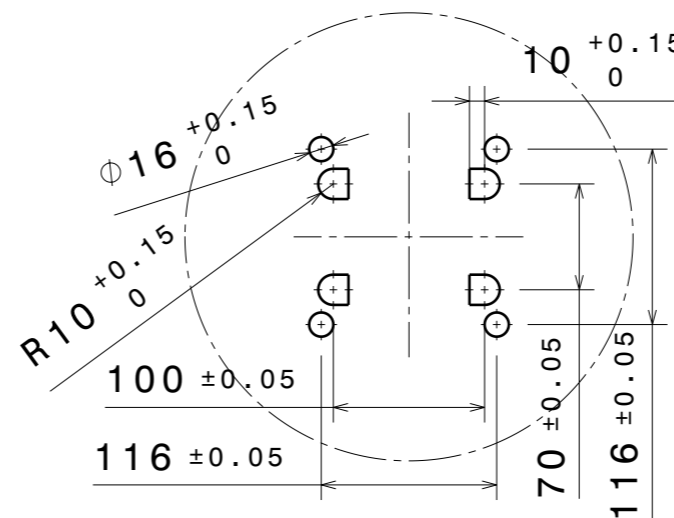
ESCALA 1:20

MATERIAL: -

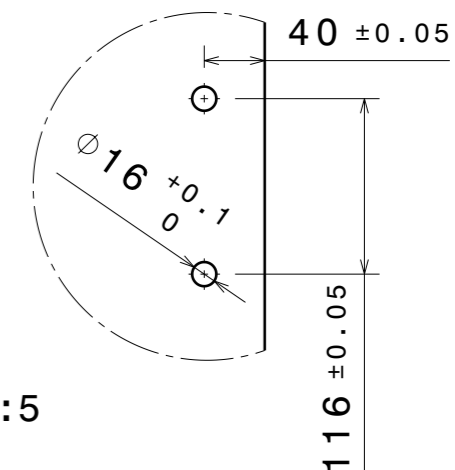
HOJA 4/24



Detalle C  
Escala: 1:2

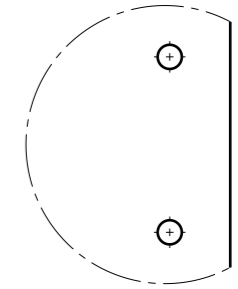
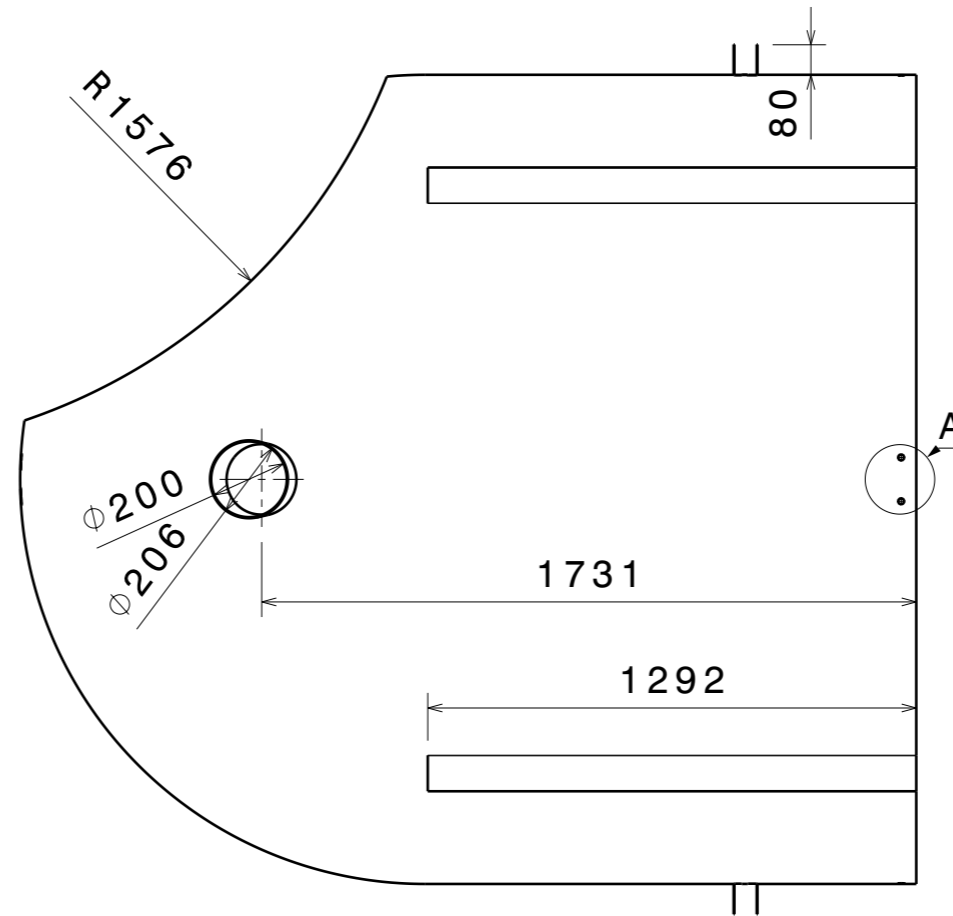
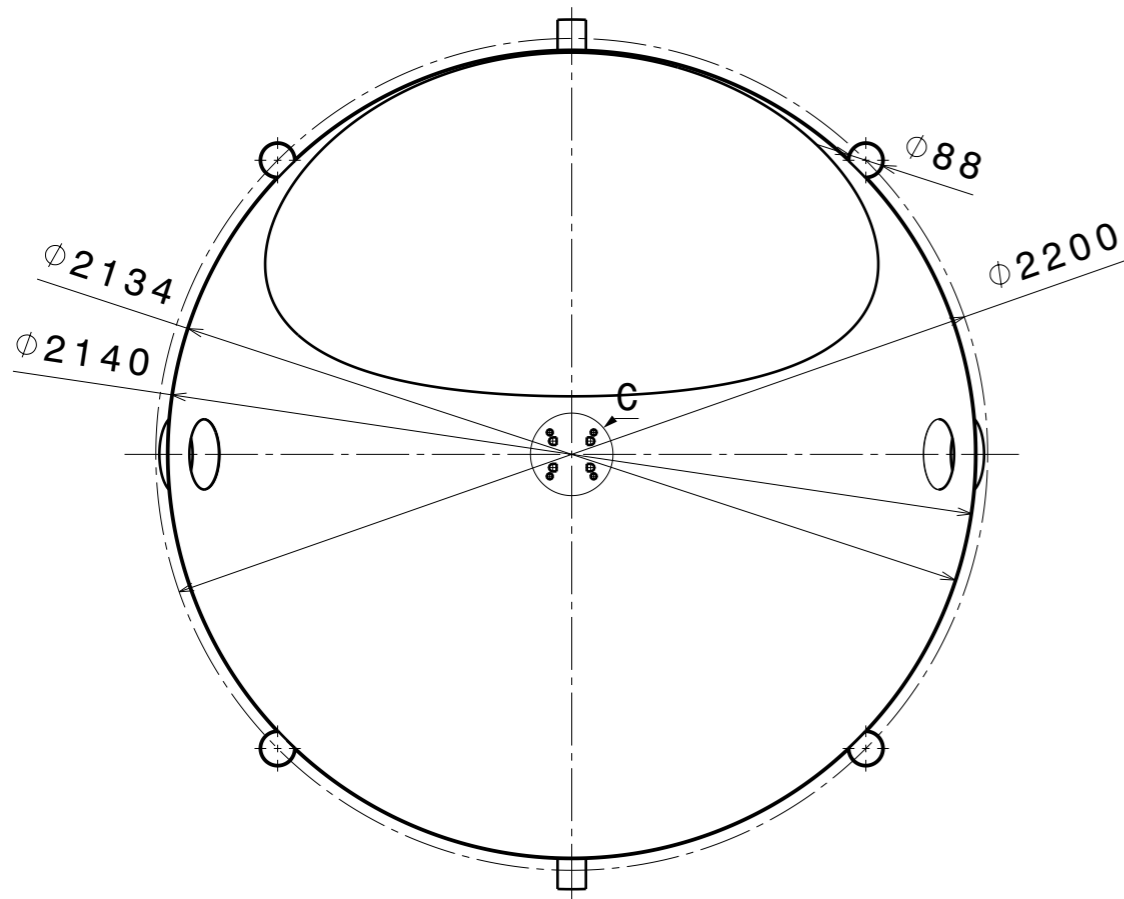


Detalle A  
Escala: 1:5

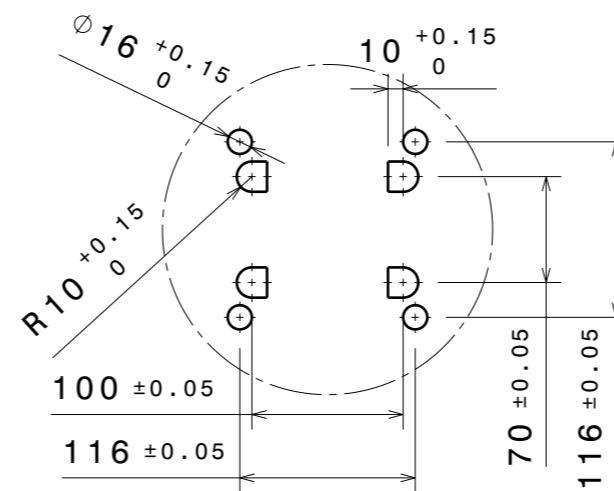
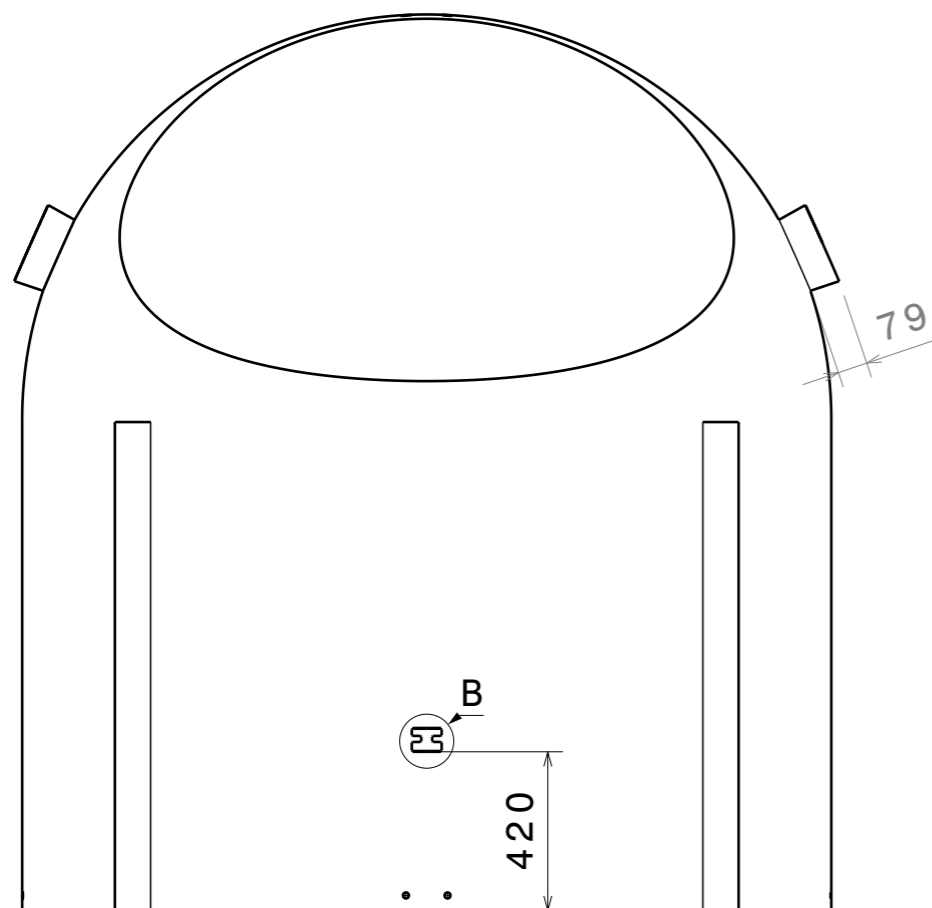


Detalle B  
Escala: 1:5

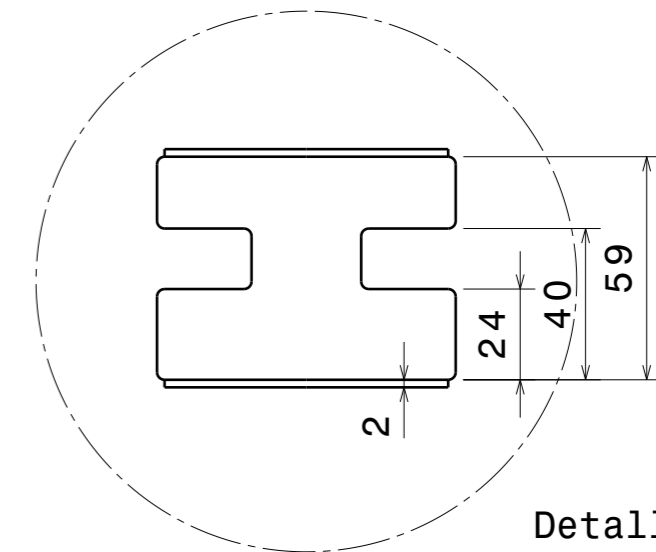
 <b>ESCUOLA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		<b>REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO</b>	
TRABAJO DE FIN DE GRADO		NOMBRE DEL PLANO:	
ALUMNA: N. Martín García	FECHA: 19/08/2015	<b>CARCASA EXTERNA</b>	
FIRMA:		<b>A3</b>	NÚMERO DEL PLANO <b>05</b>
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:20	MATERIAL: F. VIDRIO
		HOJA	05/24



Detalle A  
Escala: 1:5

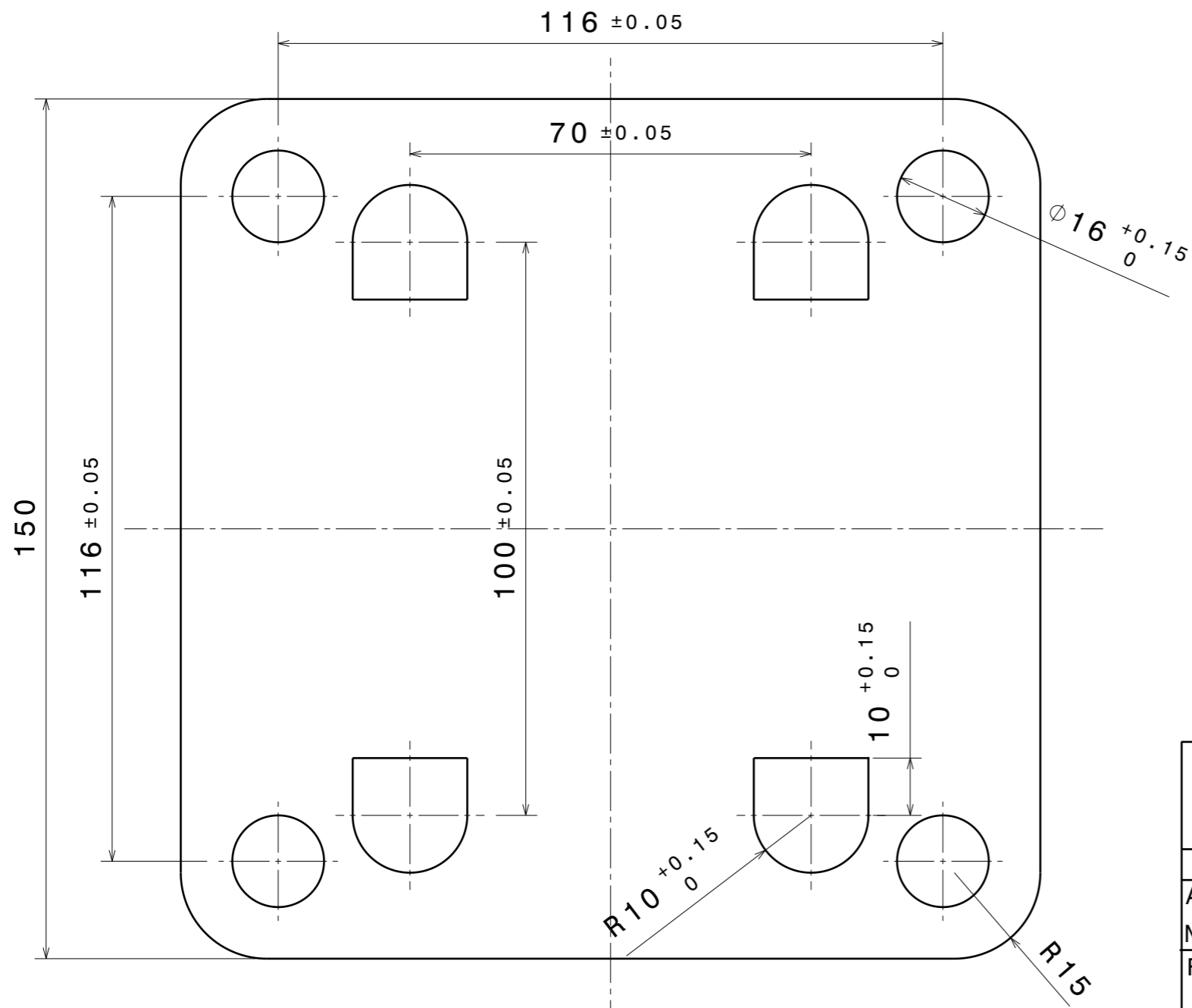
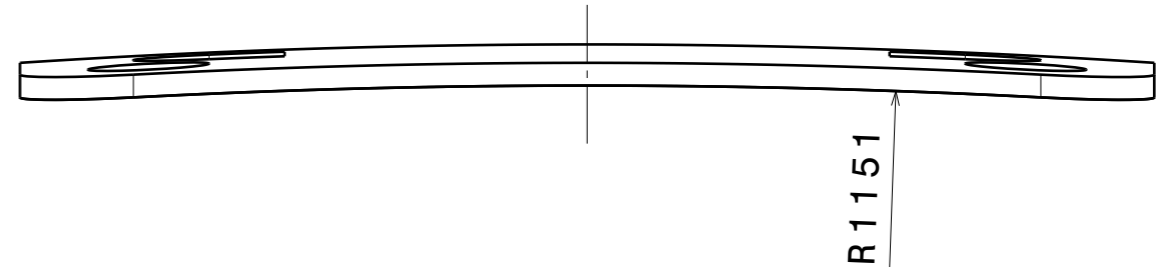
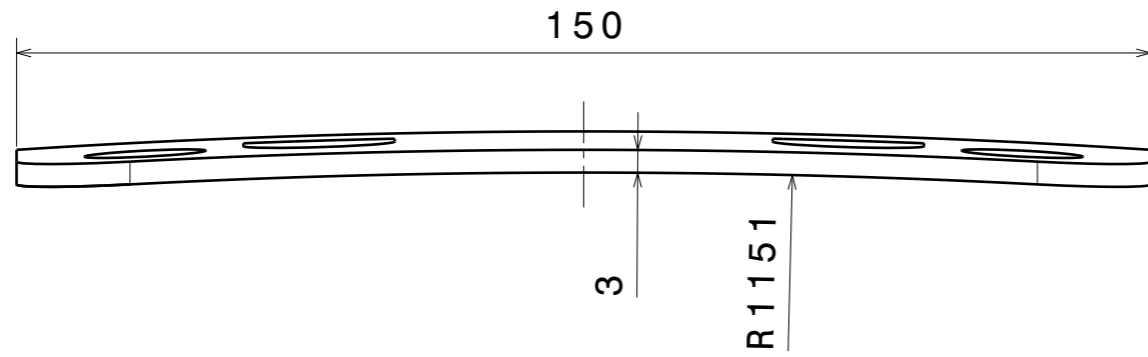


Detalle C  
Escala: 1:5

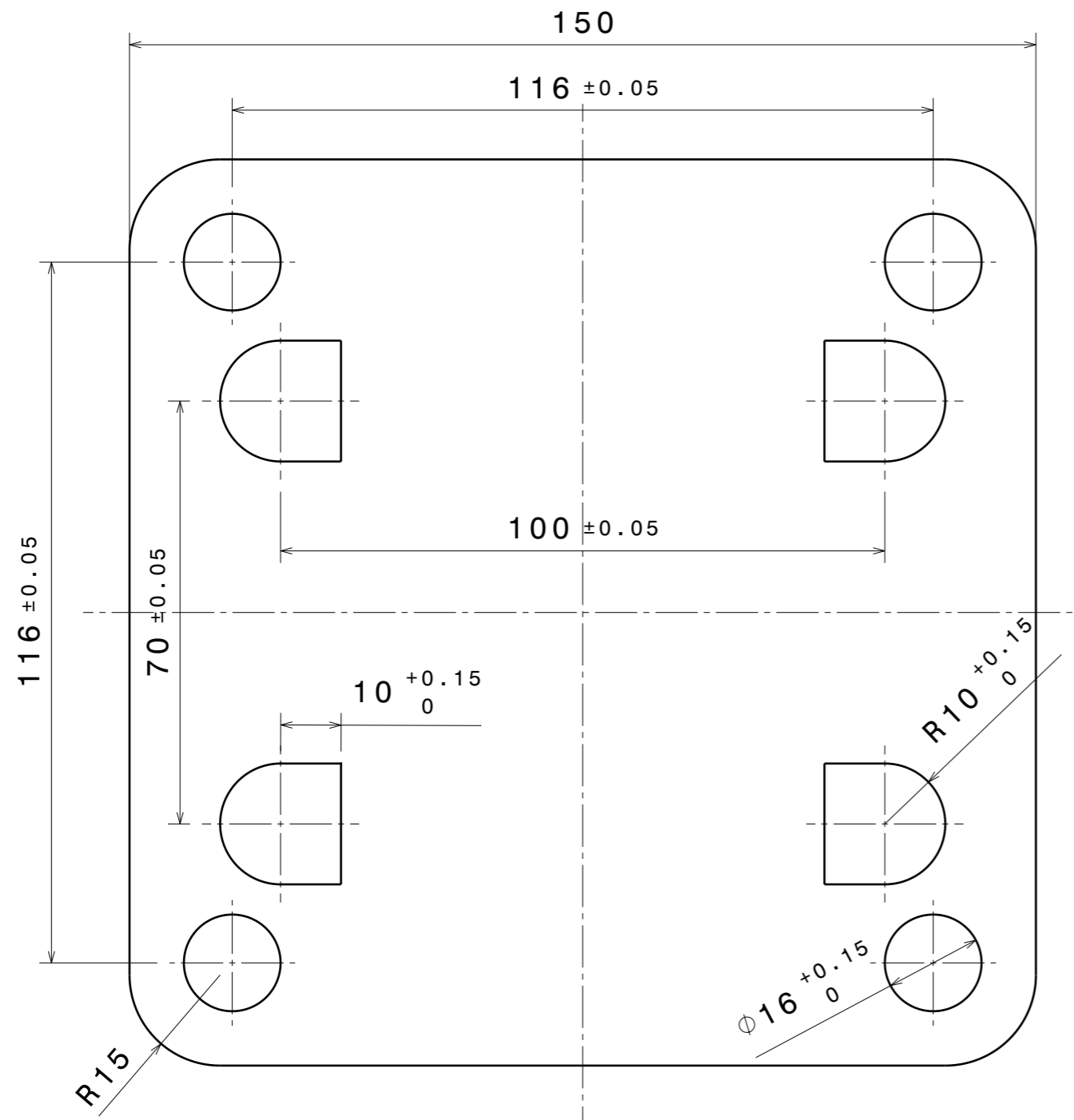
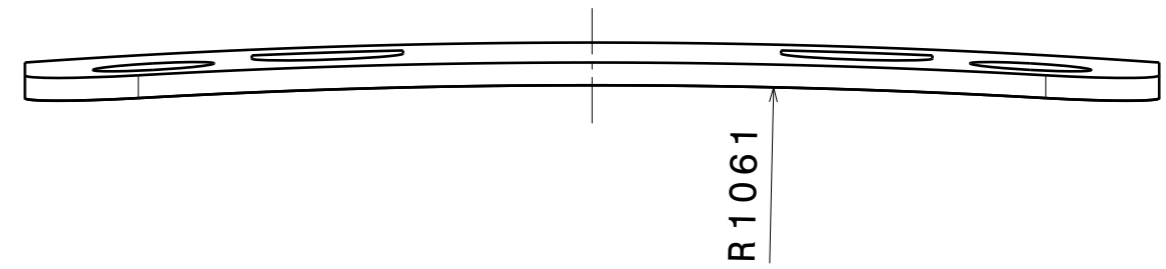
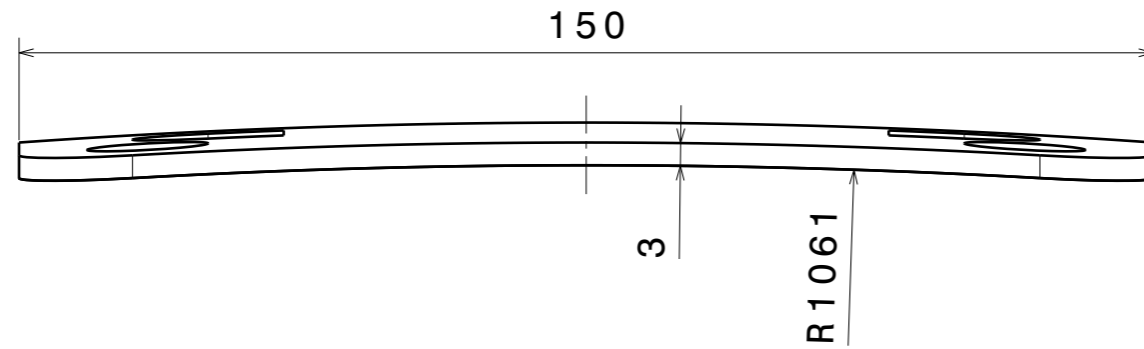



Detalle B  
Escala: 1:2

 <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		<b>REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO</b>	
TRABAJO DE FIN DE GRADO		NOMBRE DEL PLANO:	
ALUMNA: N. Martín García	FECHA: 19/08/2015	<b>CARCASA INTERNA</b>	
FIRMA:		<b>A3</b>	NÚMERO DEL PLANO <b>06</b>
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:20	MATERIAL: F. VIDRIO
		HOJA	06/24

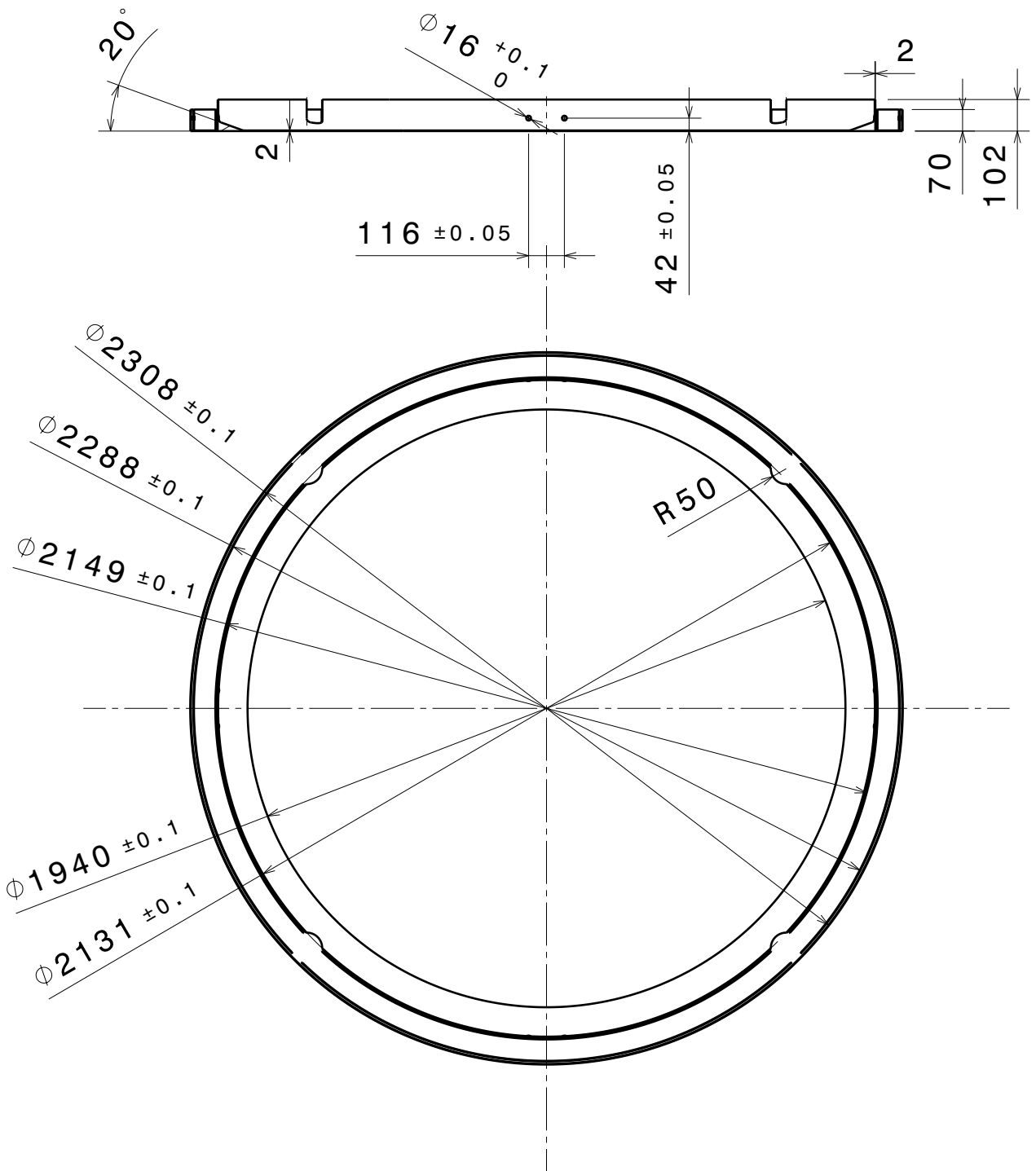


 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		<b>REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO</b>	
TRABAJO DE FIN DE GRADO		NOMBRE DEL PLANO: <b>CHAPA REFUERZO CARGA/DESCARGA (SUPERIOR)</b>	
ALUMNA: N. Martín García	FECHA: 19/08/2015	NÚMERO DEL PLANO <b>A3</b>	
FIRMA:		<b>07</b>	
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:1	MATERIAL: ACERO
		HOJA 07/24	



 <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		<b>REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO</b>	
TRABAJO DE FIN DE GRADO ALUMNA: N. Martín García		NOMBRE DEL PLANO: CHAPA REFUERZO CARGA/DESCARGA (INFERIOR)	
FIRMA:		A3	NÚMERO DEL PLANO 08
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:1	MATERIAL: ACERO HOJA 08/24





ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:  
N. Martín García

FECHA  
13/08/2015

BASE FIJA,  
CORONA CIRCULAR

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

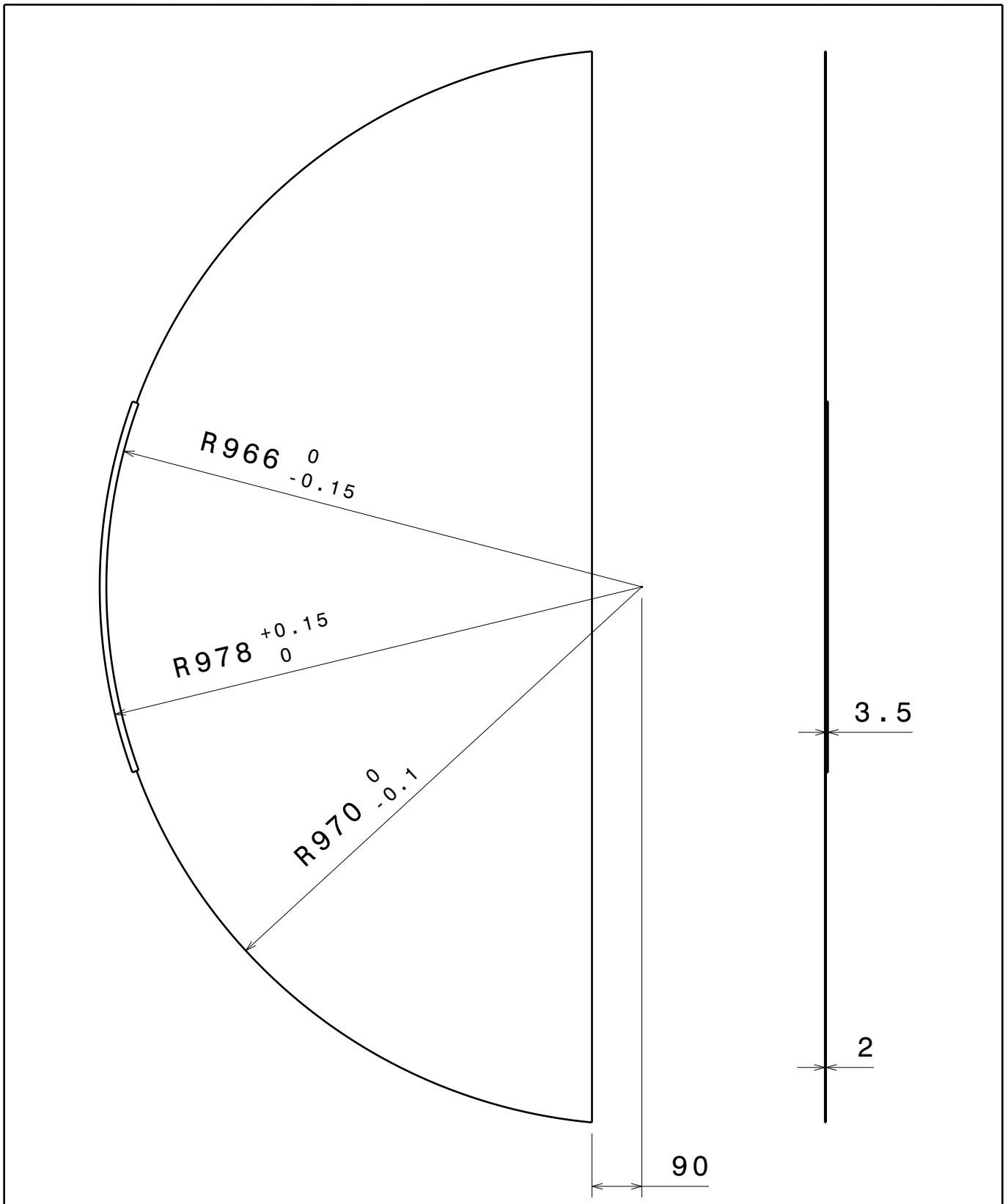
09

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:1

MATERIAL: ACERO

HOJA 09/24



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:

N. Martín García

FECHA

13/08/2015

BASE FIJA

(SOLAPA ABATIBLE)

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

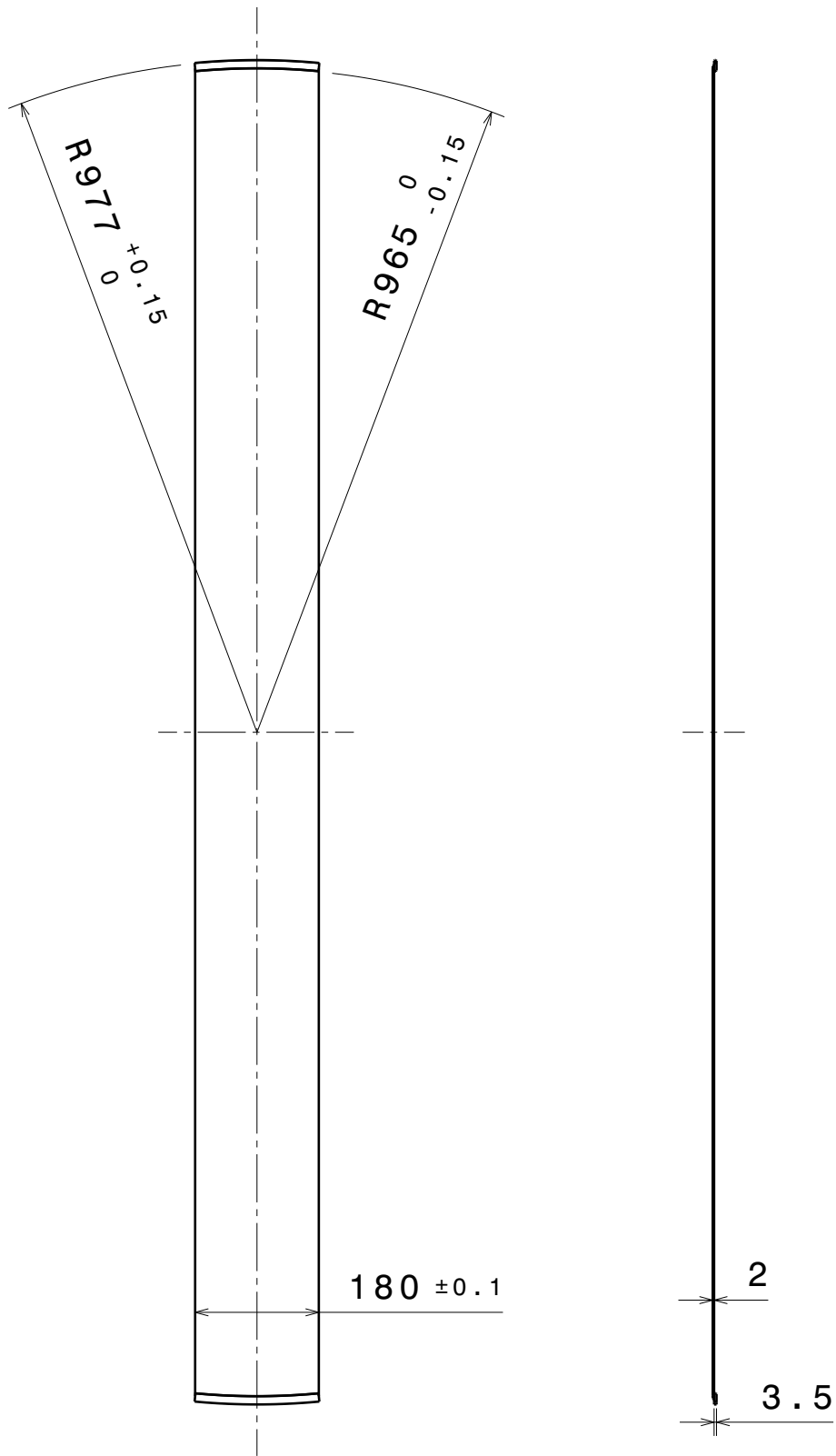
10

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:10

MATERIAL: ACERO

HOJA 10/24



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:

N. Martín García

FECHA

13/08/2015

BASE FIJA

SOPORTE CENTRAL

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

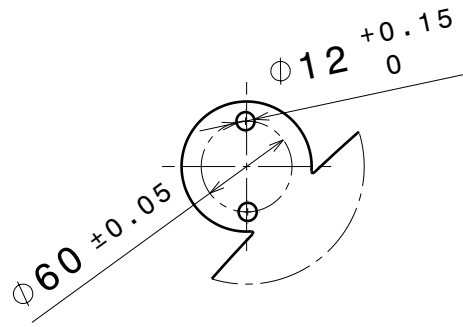
11

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

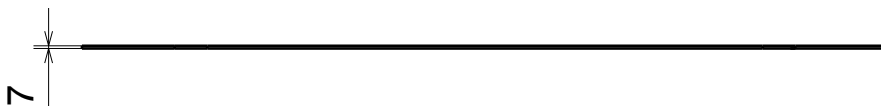
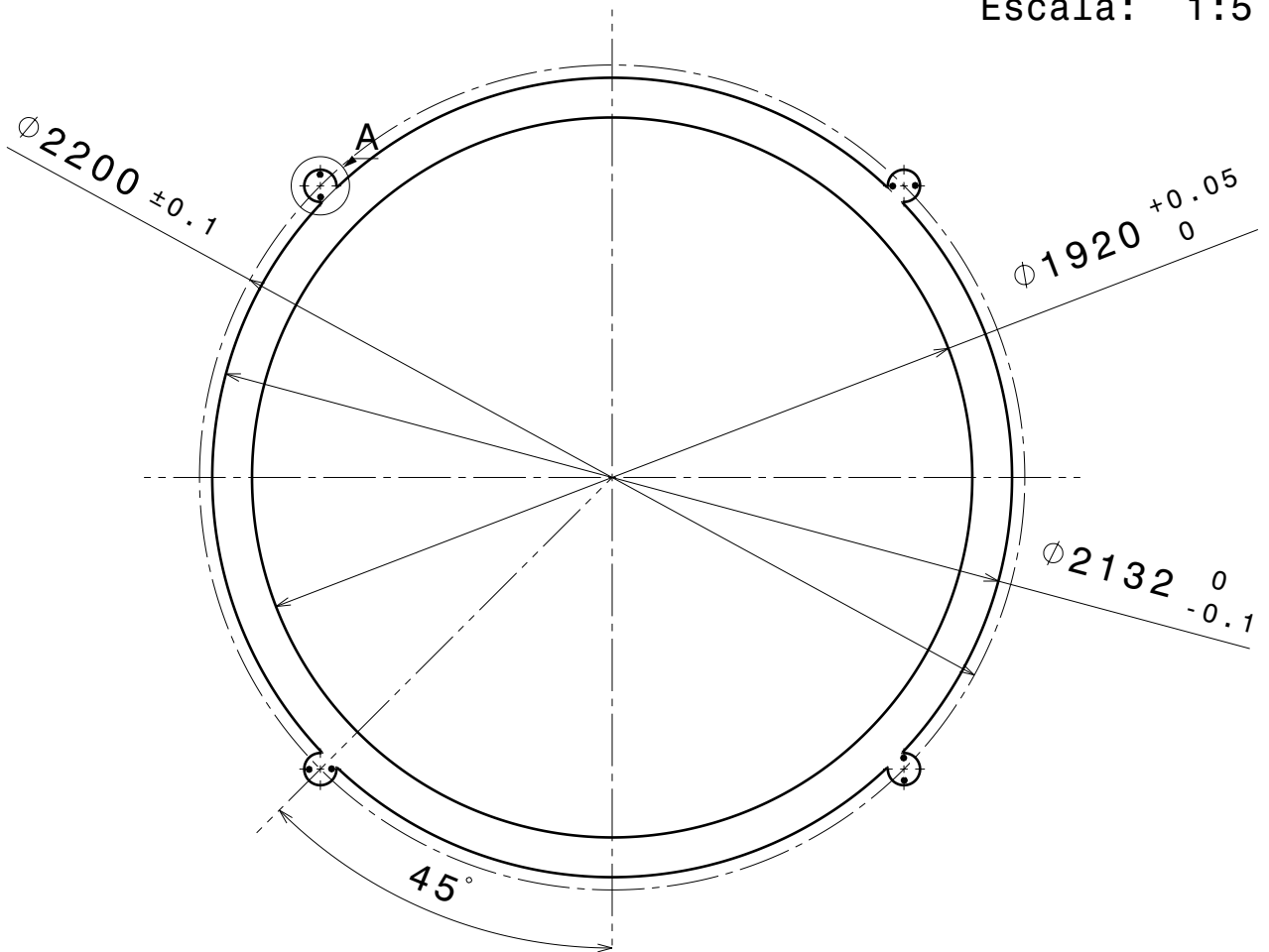
ESCALA 1:10

MATERIAL: ACERO

HOJA 11/24



Detalle A  
Escala: 1:5



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:

N. Martín García

FECHA

13/08/2015

BASE MÓVIL

CORONA CIRCULAR

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

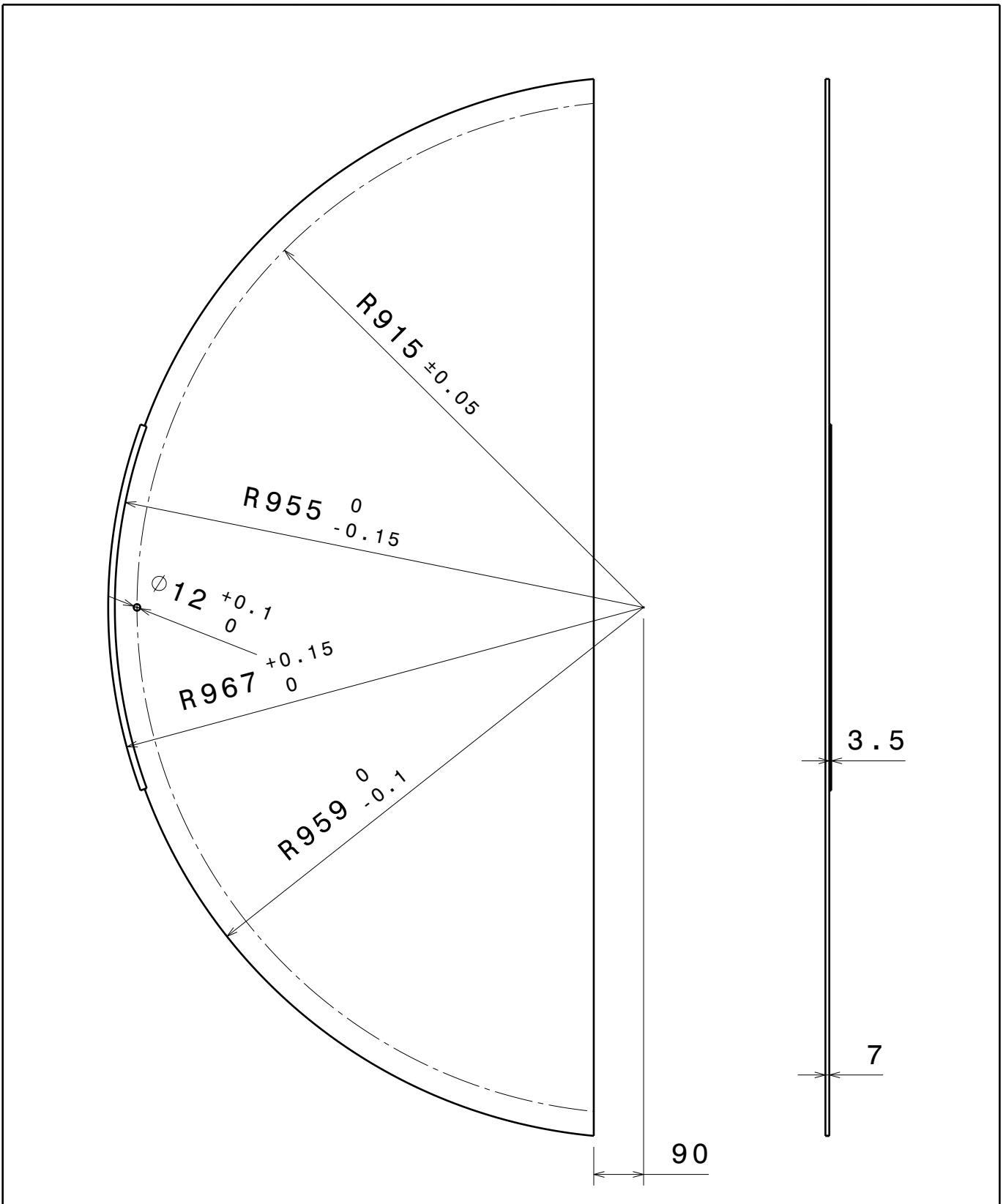
12

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:20

MATERIAL: ACERO

HOJA 12/24



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

# REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:  
N. Martín García

FECHA  
13/08/2015

BASE MÓVIL

SOLAPA ABATIBLE

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

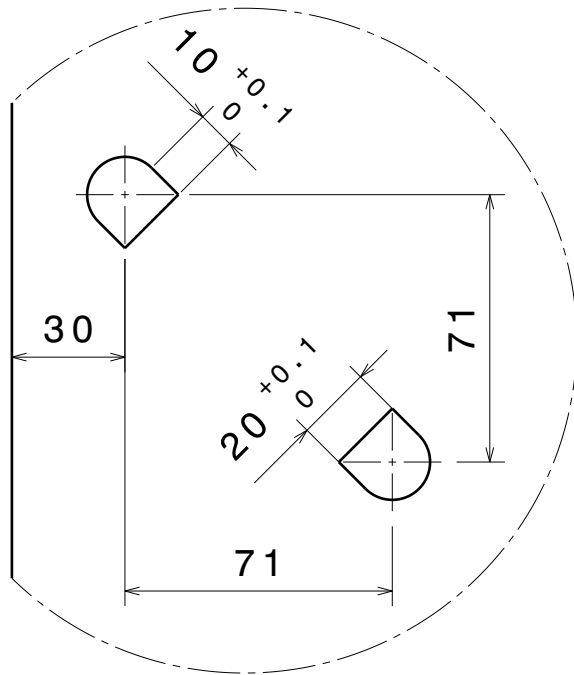
13

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

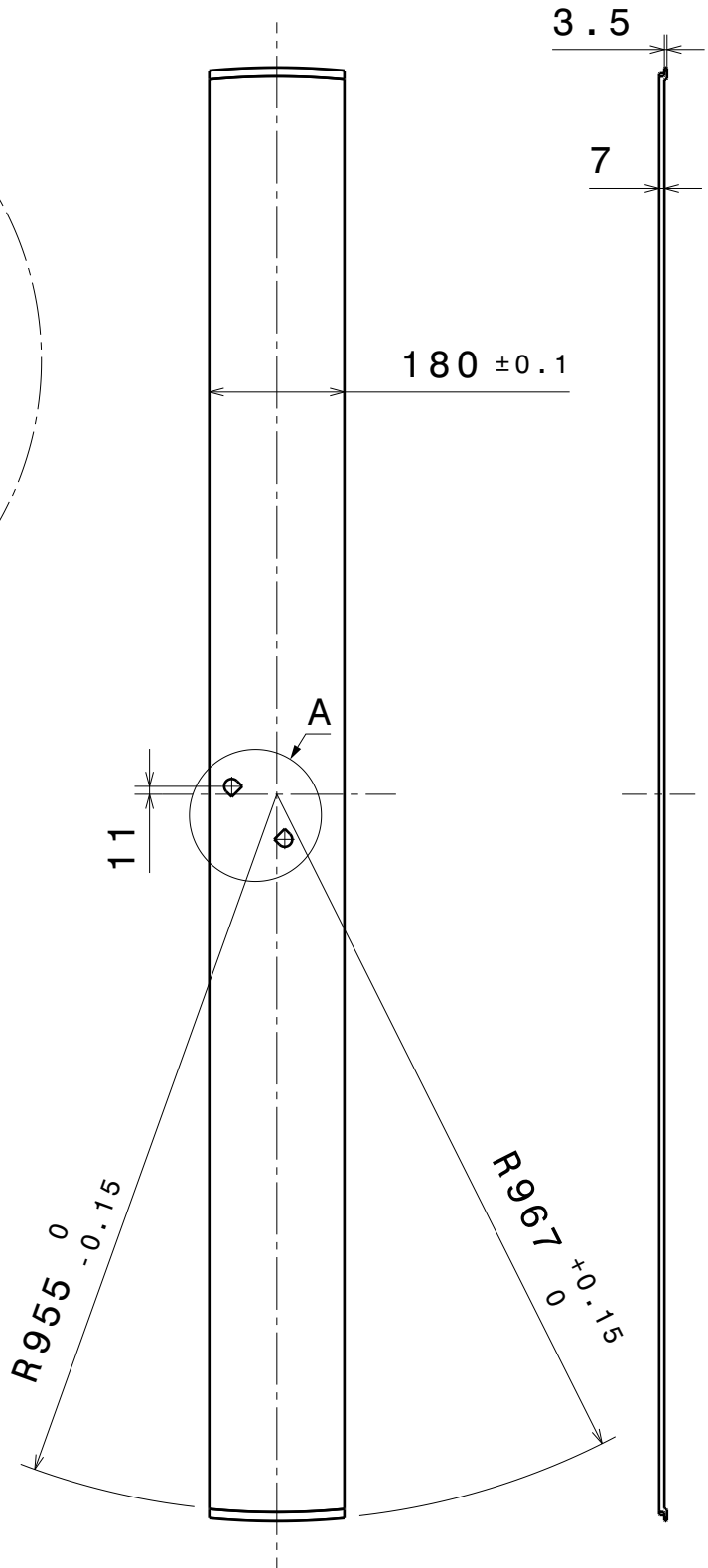
ESCALA 1:10

MATERIAL: ACERO

HOJA 13/24



Detalle A  
Escala: 1:2



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:  
N. Martín García

FECHA  
13/08/2015

BASE MÓVIL  
SOPORTE CENTRAL

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

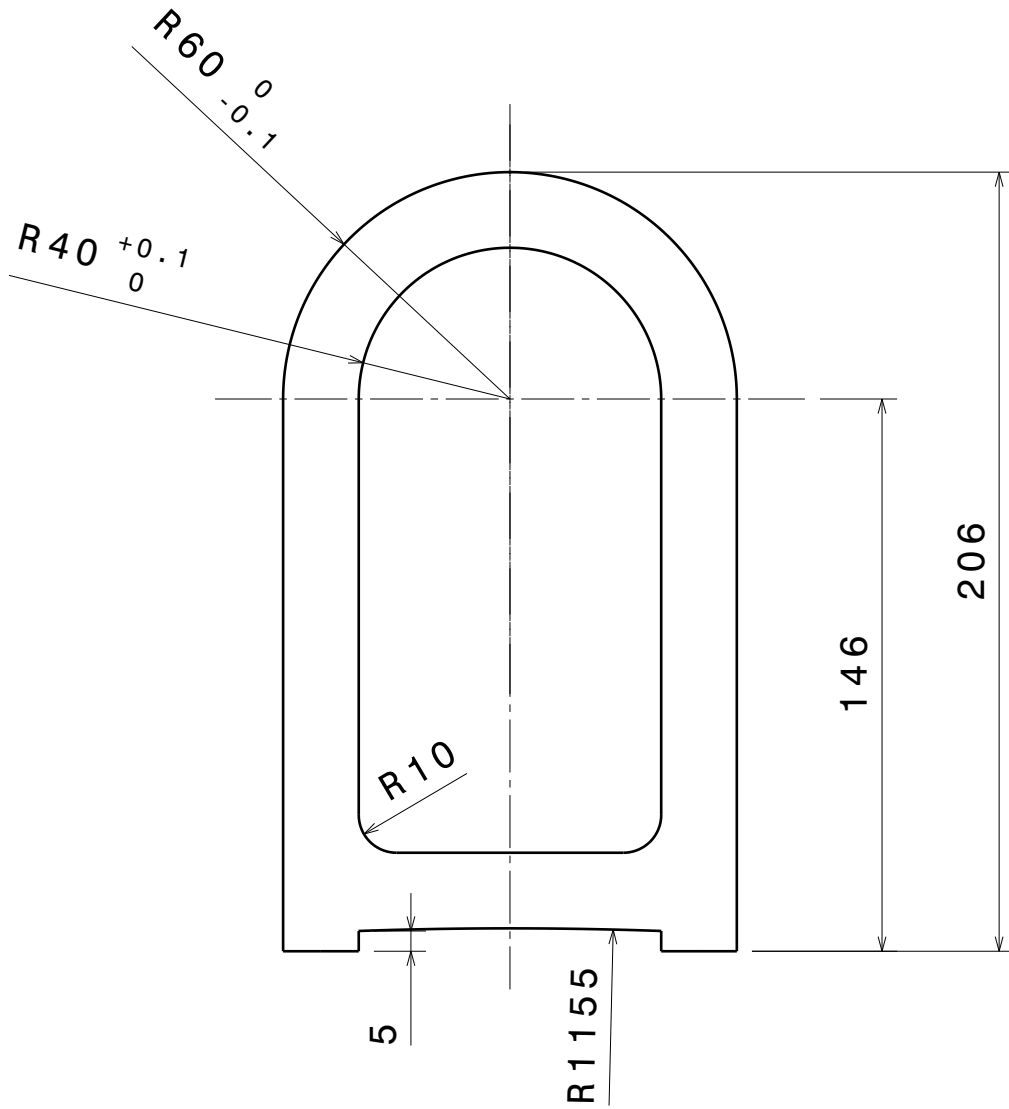
14

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:10

MATERIAL: ACERO

HOJA 14/24



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

# REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:  
ANILLA DE DESCARGA 1  
PARTE SUPERIOR

ALUMNA:  
N. Martín García

FECHA  
13/08/2015

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

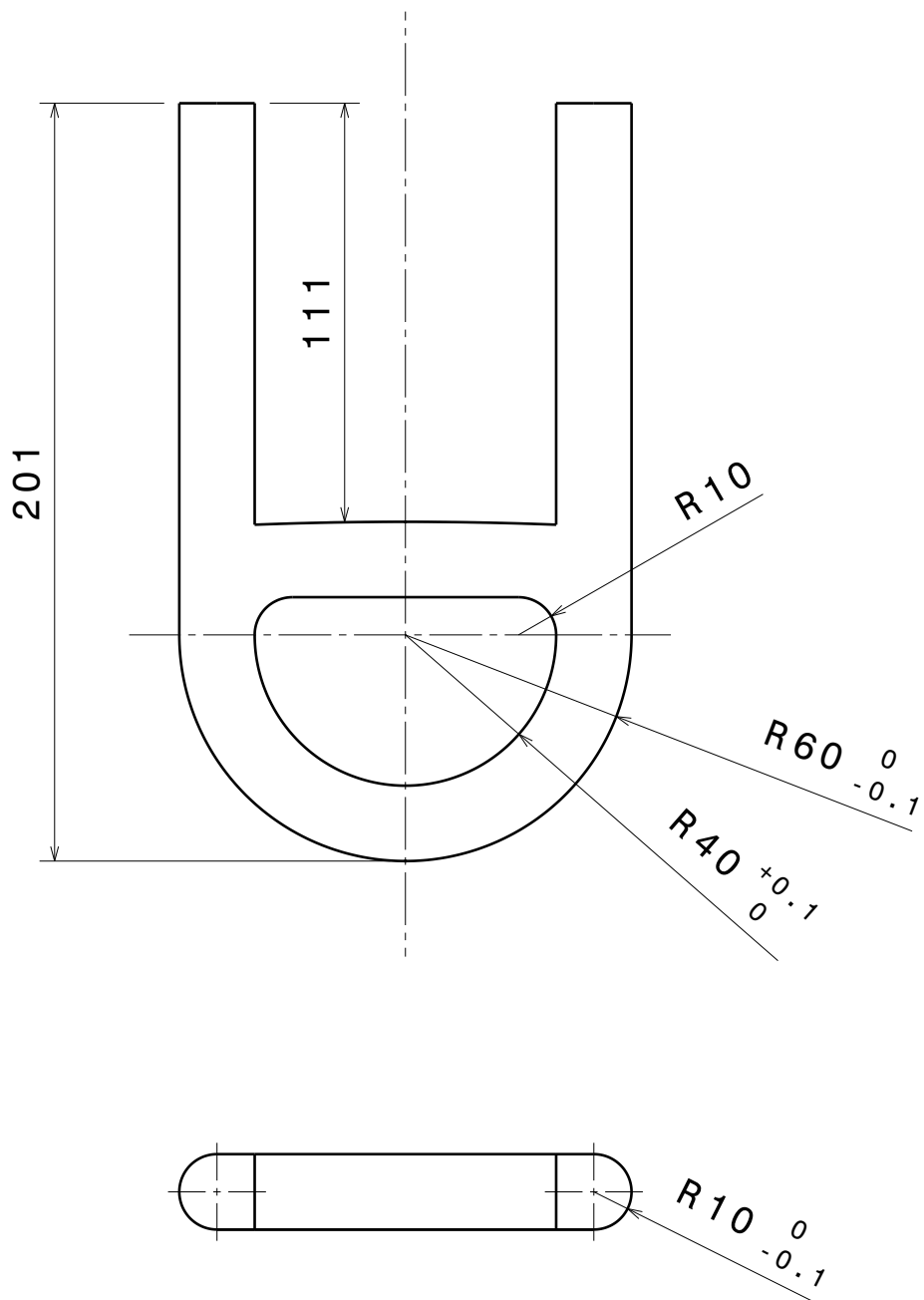
15

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:2

MATERIAL: ACERO

HOJA 15/24



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

ALUMNA:  
N. Martín García

FECHA  
13/08/2015

NOMBRE DEL PLANO:  
ANILLA DE DESCARGA 1  
PARTE INFERIOR

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

16

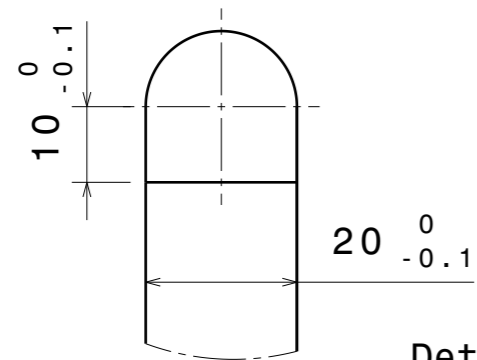
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:2

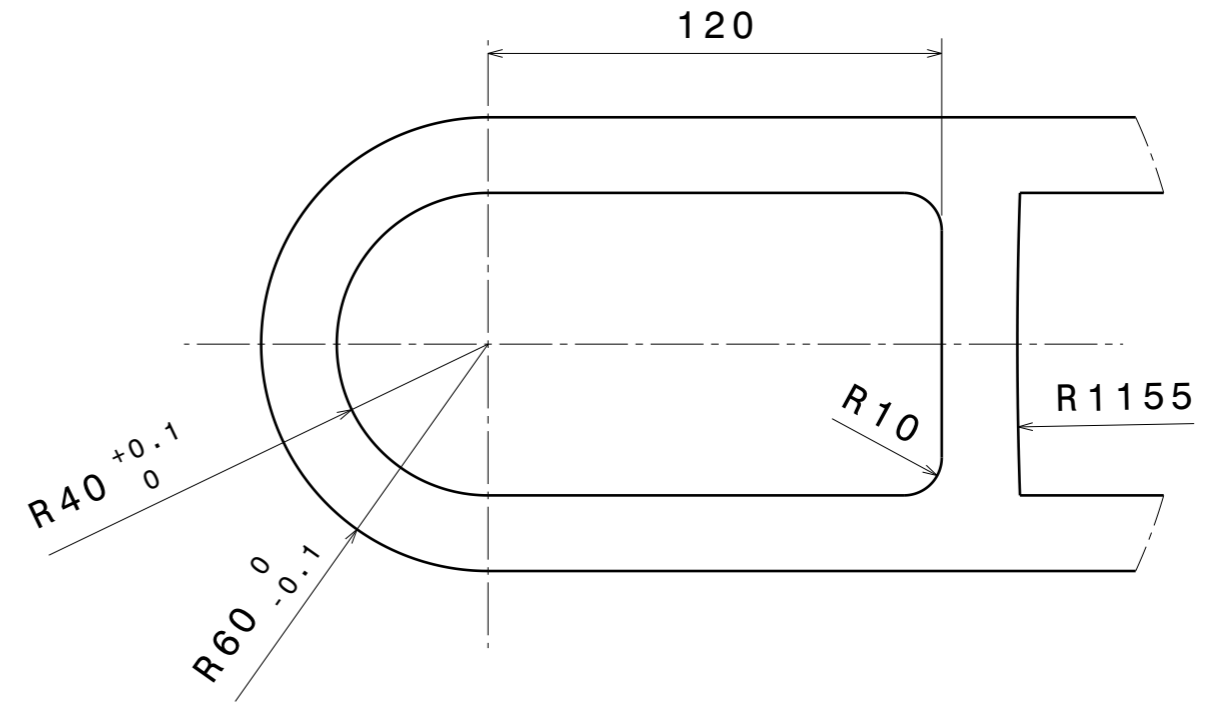
MATERIAL: ACERO

HOJA 16/24

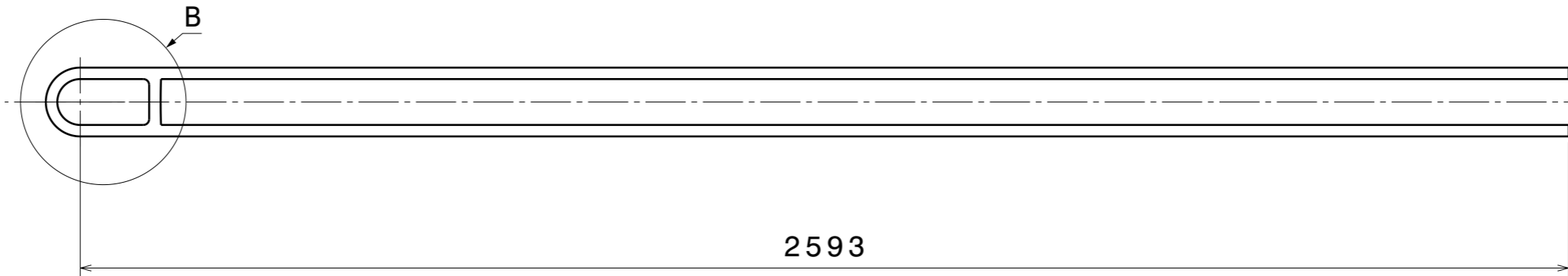
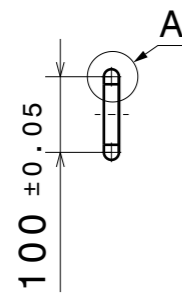




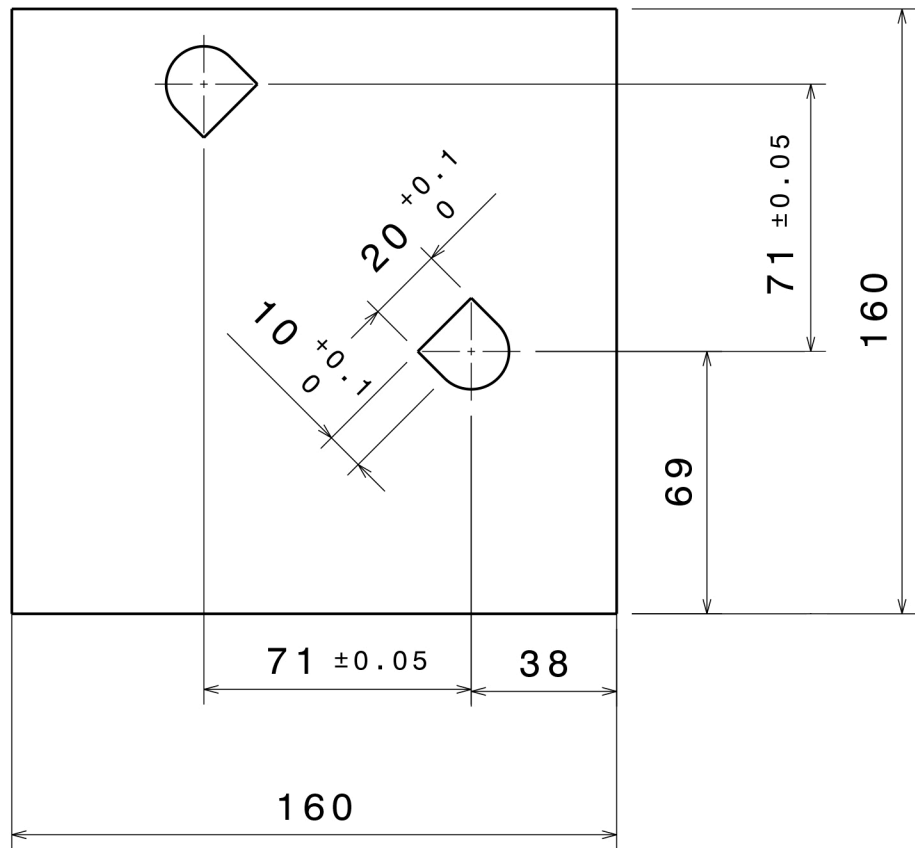
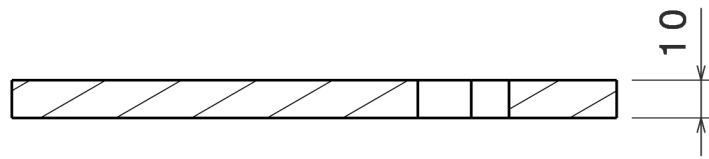
Detalle A  
Escala: 1:1



Detalle B  
Escala: 1:2



 ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		<b>REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO</b>	
TRABAJO DE FIN DE GRADO		NOMBRE DEL PLANO:	
ALUMNA:	FECHA:	ANILLA DE DESCARGA 2	
N. Martín García	19/08/2015	NÚMERO DEL PLANO	
FIRMA:		A3	17
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:10	MATERIAL: ACERO
		HOJA 17/24	



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:  
N. Martín García

FECHA  
13/08/2015

CHAPA ANILLA DE DESCARGA 2

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

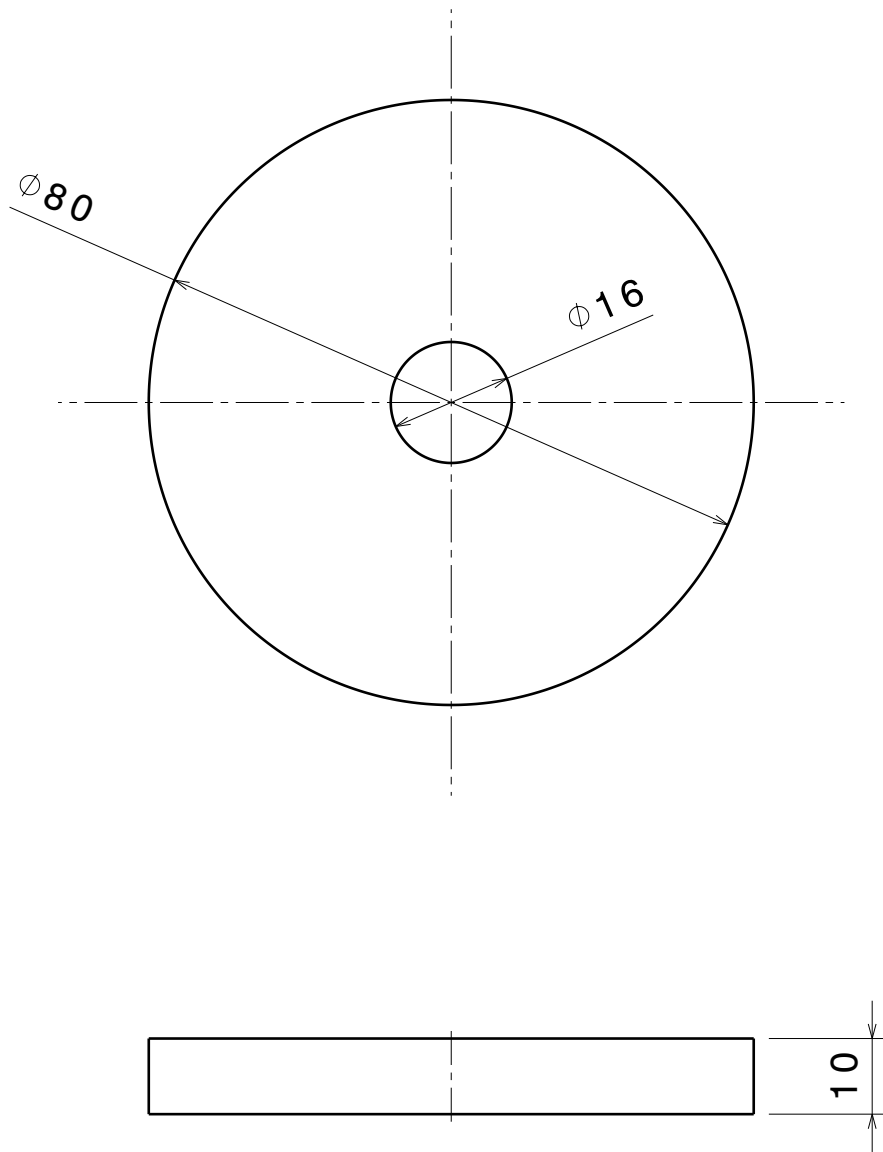
18

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:2

MATERIAL: ACERO

HOJA 18/24



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

# REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:  
N. Martín García

FECHA  
13/08/2015

CHAPA SUBIDA BASE MÓVIL

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

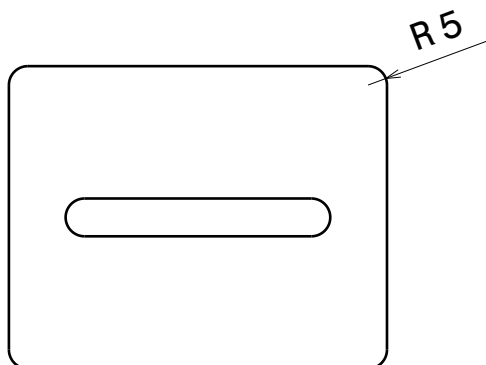
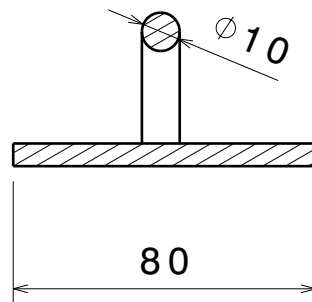
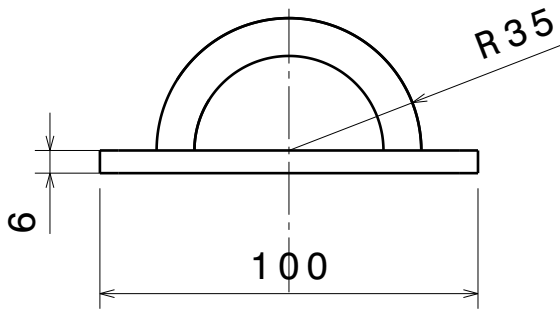
19

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:1

MATERIAL: ACERO

HOJA 19/24



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

ALUMNA:  
N. Martín García

FECHA  
13/08/2015

NOMBRE DEL PLANO:

CHAPA SUBIDA BASE FIJA

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

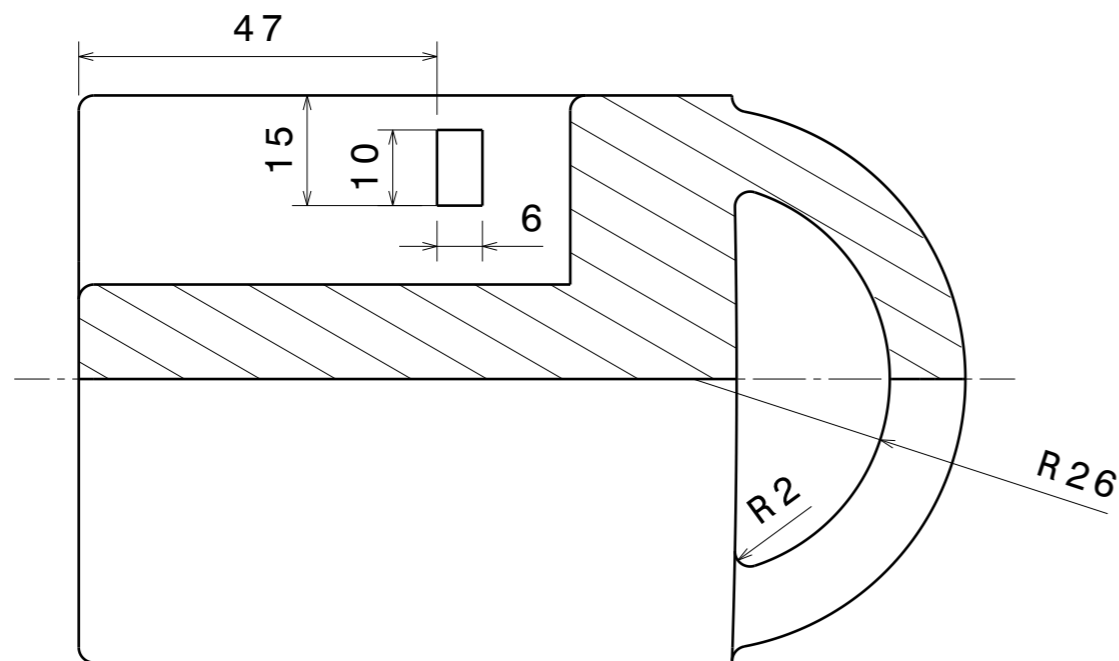
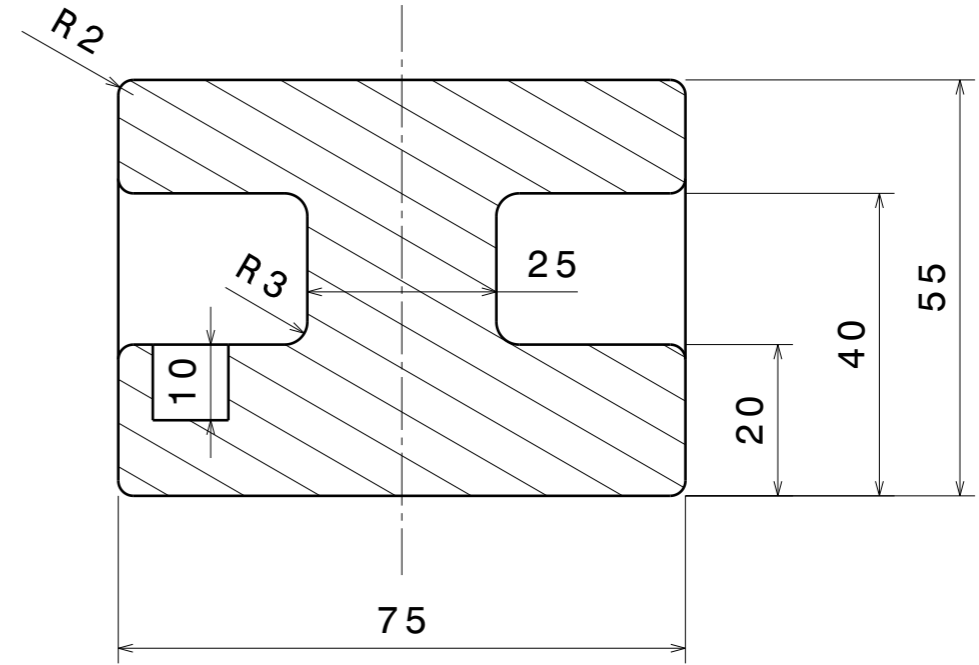
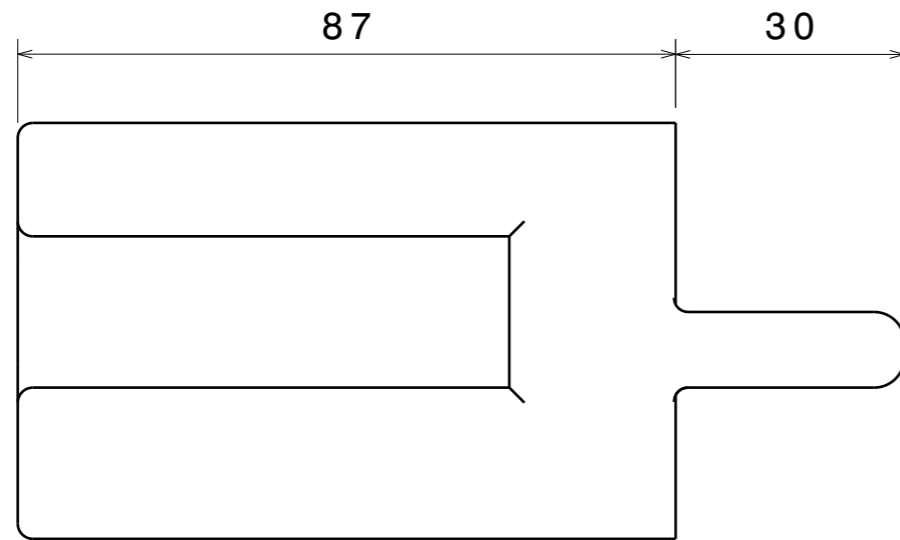
20

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

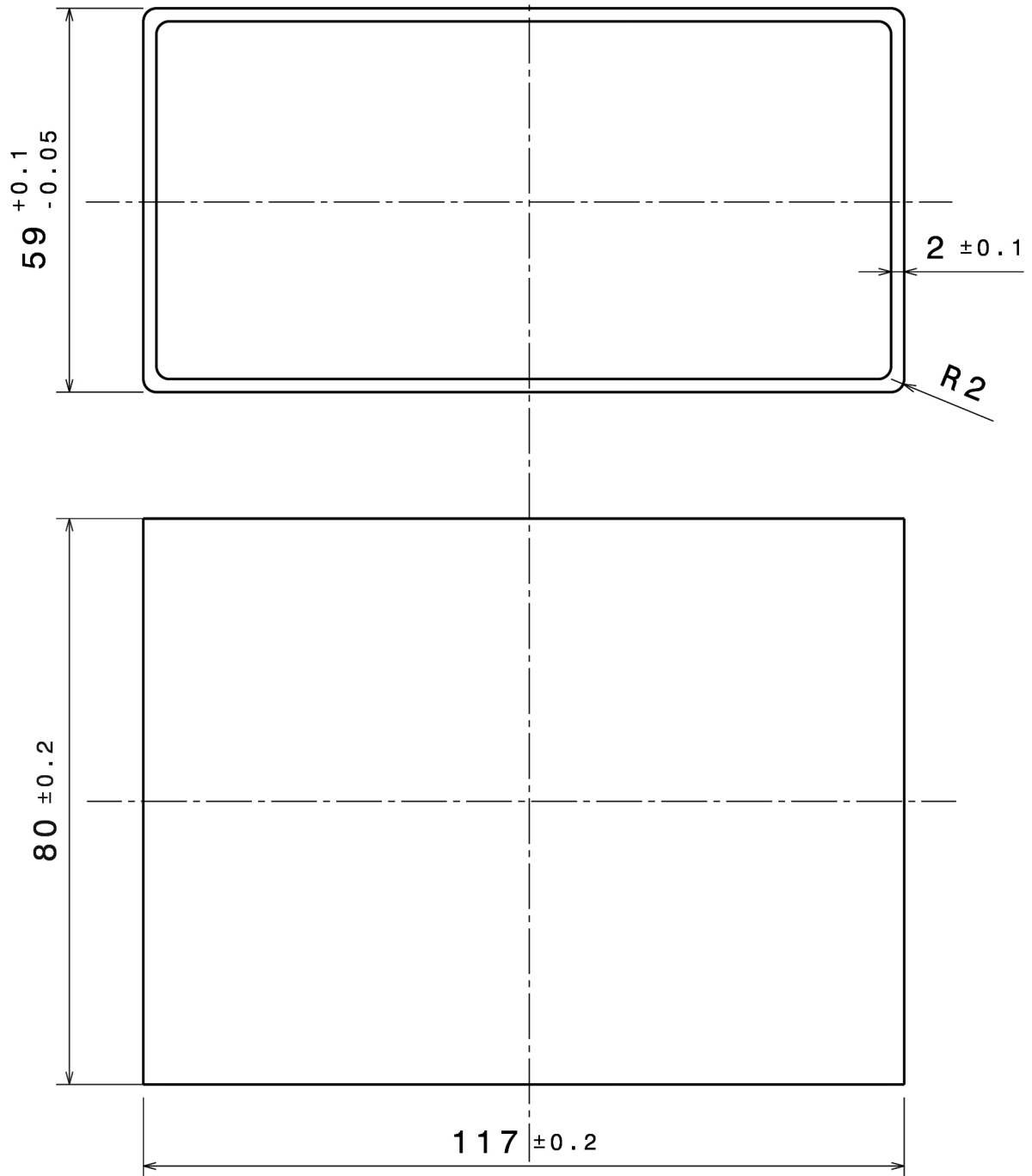
ESCALA 1:2

MATERIAL: ACERO

HOJA 20/24



 <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		<b>REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO</b>	
TRABAJO DE FIN DE GRADO		NOMBRE DEL PLANO:	
ALUMNA: N. Martín García	FECHA: 19/08/2015	<b>TACO DE BLOQUEO</b>	
FIRMA:		<b>A3</b>	NÚMERO DEL PLANO 21
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:1	MATERIAL: ACERO
		HOJA 21/24	



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:

FECHA

N. Martín García

13/08/2015

PIEZA DE CAUCHO PARA EL TACO

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

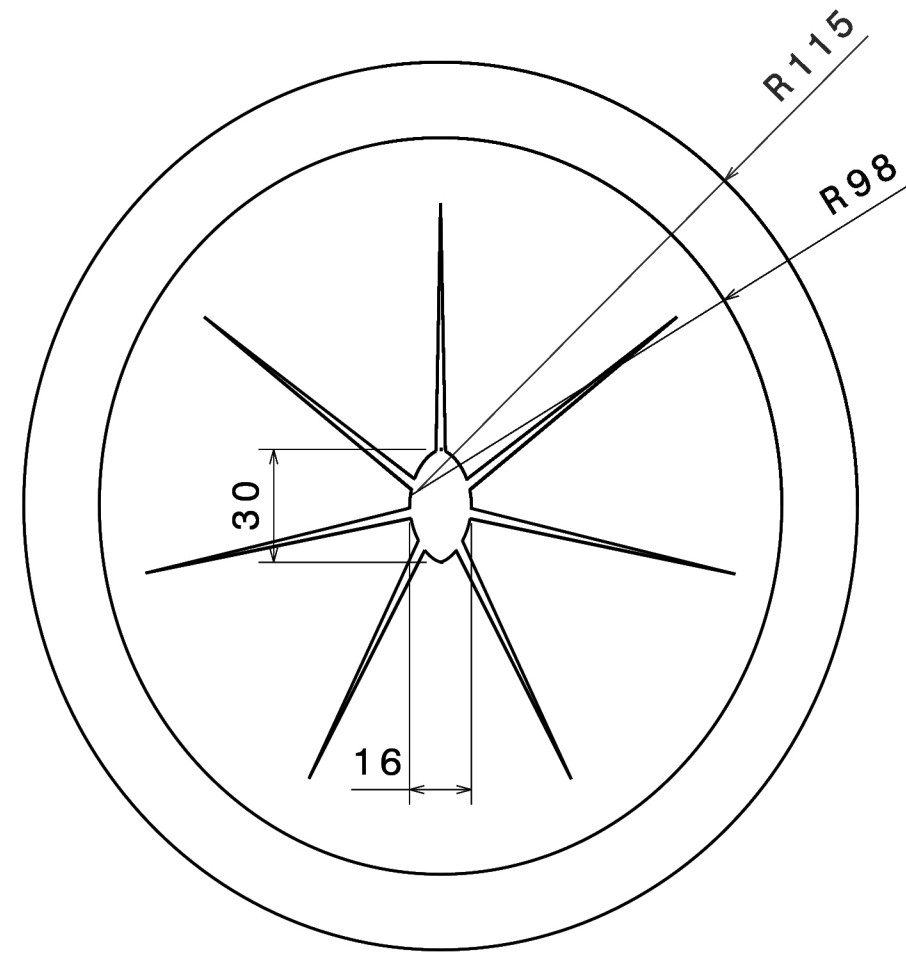
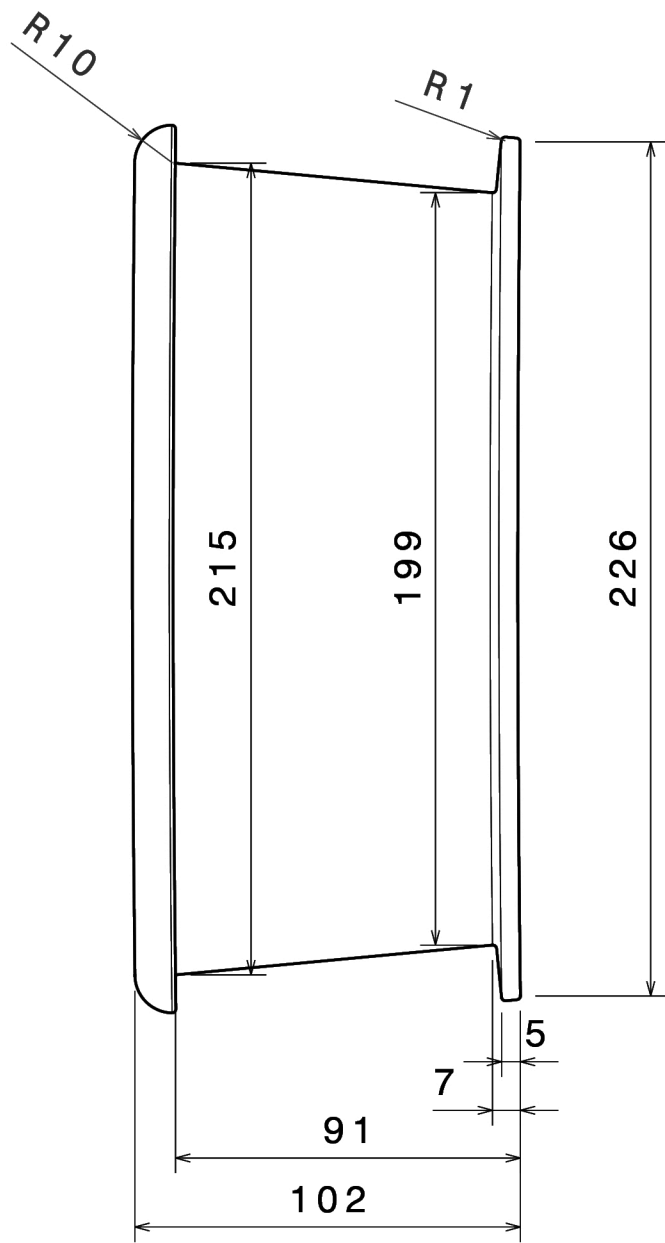
22

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

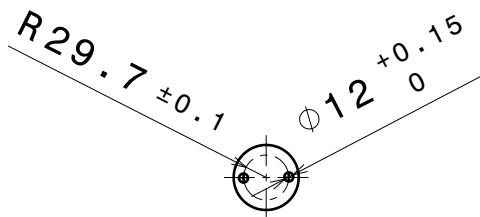
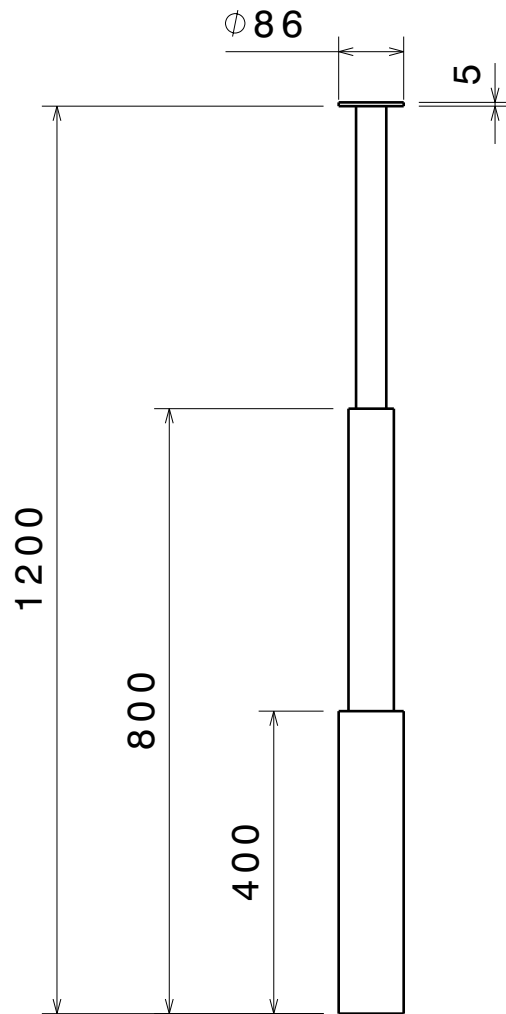
ESCALA 1:1

MATERIAL: SBS

HOJA 22/24



 <b>ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES</b>		<b>REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO</b>	
TRABAJO DE FIN DE GRADO		NOMBRE DEL PLANO:	
ALUMNA:	FECHA:	PIEZA DE CAUCHO PARA LA ABERTURA SUPERIOR	
N. Martín García	19/08/2015	NÚMERO DEL PLANO	
FIRMA:		<b>A3</b>	23
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Grado en Ing. en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:2	MATERIAL: SBS
			HOJA 23/24



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## REDISEÑO DE UN CONTENEDOR DE VIDRIO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

NOMBRE DEL PLANO:

ALUMNA:

FECHA

N. Martín García

13/08/2015

CILINDRO NEUMÁTICO

FIRMA:

A4

NÚMERO DEL PLANO:

24

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
Grado en Ing. en Diseño Industrial  
y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:10

MATERIAL: -

HOJA 24/24



## 2.5. Presupuesto.

Este presupuesto nos va a aportar una estimación del posible precio final del producto. En primer lugar realizamos las mediciones, y en base a estas calculamos el presupuesto.

1 Mediciones.

Las piezas de este producto se fabrican en cuatro materiales diferentes, siendo uno de ellos un material compuesto.

El precio de estos materiales se va a fijar en base al peso de las piezas y a la longitud de material utilizado. Para las piezas de fibra de vidrio se incrementa la cantidad obtenida en un 5%, ya que se pierde parte del material al recortar las piezas. También añadiremos este margen en las piezas que se fabrican por el método de embutición (*Tabla 1*).

Material	Precio/ud	Uds	Precio total (€)
Fibra de vidrio (300gr)	4,31€/m <sup>2</sup>	80	344,8
Resina	4,49€/kg	4 kg	17,96
Lana de vidrio 50*1200mm	1,30€/m	7m	9,10
Acero galvanizado alta resistencia	3,50€/kg	60 kg	210
Caucho SBS	9€/kg	1,25 kg	11,25
<b>Subtotal 1</b>			<b>593,11€</b>

*Tabla 1*

Al precio obtenido hay que sumar el de los componentes que se adquieren ya fabricados, que son los cilindros, los pernos, las tuercas, los cables de acero, los cáncamos, los guardacabos, los sensores y el cierre automático (*Tabla 2*).

Pieza	Precio/ud	Uds	Precio total
Cilindro	40	4	160
Perno	2,50	20	50
Tuerca	1,05	20	21
Cable	4,80	6	28,80
Cáncamo	1,25	6	7,50
Guardacabo	1,50	4	6
Sensores	18,60	1	18,60
Cierre	14	2	28
<b>Subtotal 2</b>			<b>319,90€</b>

*Tabla 2*

Por tanto, el precio total de los materiales es de 913€.



Concepto	Oficial 1 <sup>a</sup>	Oficial 2 <sup>a</sup>	Oficial 3 <sup>a</sup>	Especialista
Salario base día, Sbd	22,82	22,72	22,63	22,58
Plus día, Pd	18,53	17,09	15,63	14,80
Salario día, Sd	41,53	39,81	38,26	37,38
Remuneración anual, Ra	17650,25	16919,25	16260,50	15,886,50
Salario/hora, S	10,07	9,65	9,28	9,06

Tabla 4

Desarrollo:

Paga extraordinaria, *Pe*: es una retribución equivalente a 30 días, y habitualmente se conceden dos de estas pagas extraordinarias al año, por tanto (Tabla 5):

$$2*Pe = 60*Sd$$

Oficial de 1 <sup>a</sup>	2491,8€
Oficial de 2 <sup>a</sup>	2388,6€
Oficial de 3 <sup>a</sup>	2295,6€
Especialista	2242,8€

Tabla 5

Remuneración anual, *Ra*: se obtiene sumando el Salario por día de los 365 días mas las dos pagas extraordinarias (Tabla 6):

$$Ra = 365*Sd + 2*Pe = 425*Sd$$

Oficial de 1 <sup>a</sup>	17650,25€
Oficial de 2 <sup>a</sup>	16919,25€
Oficial de 3 <sup>a</sup>	16260,50€
Especialista	15886,50€

Tabla 6

Salario hora, *S*: es el resultado de dividir la remuneración anual entre las horas de trabajo efectivas al año, *He* (Tabla 7):

$$S=Ra/He$$

Oficial de 1 <sup>a</sup>	10,07€/hora
Oficial de 2 <sup>a</sup>	9,65€/hora
Oficial de 3 <sup>a</sup>	9,28€/hora
Especialista	9,06€/hora

Tabla 7

Hoja costo de mano de obra directa							
Elementos fabricados	Cant.	Maquina	Operario	Tiempo		Salario (€/h)	Coste (€)
				Uds(U/h)	Horas		
Carcasa exterior	1000	Aplicación manual	Oficial 1ª	2	500	10,07	5 035
		Autoclave	Oficial 2ª	10	100	9,65	965
		Taladrado	Oficial 2ª	150	7	9,65	67,55
Carcasa interior	1000	Aplicación manual	Oficial 1ª	2	500	10,07	5 035
		Autoclave	Oficial 2ª	10	100	9,65	965
		Taladrado	Oficial 2ª	150	7	9,65	67,55
Chapa refuerzo carga/descarga (externa)	1000	Prensa embutición	Oficial 1ª	250	4	10,07	40,28
		Lijadora	Oficial 3ª	100	10	9,28	92,8
Chapa refuerzo carga/descarga (Interna)	1000	Prensa embutición	Oficial 1ª	250	4	10,07	40,28
		Lijadora	Oficial 3ª	100	10	9,28	92,8
Base inferior Corona circular	1000	Fundición	Oficial 1ª	200	5	10,07	50,35
		Taladrado	Oficial 2ª	150	7	9,65	67,55
		Lijadora	Oficial 3ª	100	10	9,28	92,8
Base inferior Solapa abatible	2000	Prensa embutición	Oficial 1ª	250	8	10,07	80,56
		Lijadora	Oficial 3ª	100	20	9,28	185,6
Base inferior Soporte central	1000	Prensa embutición	Oficial 1ª	250	4	10,07	40,28
		Lijadora	Oficial 3ª	100	10	9,28	92,8
Base superior Corona circular	1000	Prensa embutición	Oficial 1ª	250	4	10,07	40,28
		Lijadora	Oficial 3ª	100	10	9,28	92,8
Base superior Solapa abatible	2000	Prensa embutición	Oficial 1ª	250	8	10,07	80,56
		Lijadora	Oficial 3ª	100	20	9,28	185,6
Base superior Soporte central	1000	Prensa embutición	Oficial 1ª	250	4	10,07	40,28
		Lijadora	Oficial 3ª	100	10	9,28	92,8
		Lijadora	Oficial 3ª	100	10	9,28	92,8
Anilla de descarga 1	1000	Fundición	Oficial 1ª	200	5	10,07	503,5
		Lijadora	Oficial 3ª	100	10	9,28	92,8
		Soldadura	Oficial 1ª	80	12,5	10,07	125,8
Anilla de descarga 2	1000	Fundición	Oficial 1ª	200	5	10,07	50,35
		Lijadora	Oficial 3ª	100	10	9,28	92,8
Chapa anilla de descarga 2	2000	Prensa embutición	Oficial 1ª	250	4	10,07	40,28
		Lijadora	Oficial 3ª	100	20	9,28	185,6
Chapa subida base móvil	2000	Prensa embutición	Oficial 1ª	250	8	10,07	80,56
Chapa subida base fija	2000	Fundición	Oficial 1ª	200	10	10,07	100,7
Taco de bloqueo	2000	Fundición	Oficial 1ª	200	10	10,07	100,7
		Lijadora	Oficial 3ª	100	20	9,28	185,6
Pieza de caucho para el taco	2000	Inyectora de plástico	Oficial 1ª	150	14	10,07	140,9
Pieza de caucho abertura superior	2000	Inyectora de plástico	Oficial 1ª	150	14	10,07	140,9
<b>TOTAL:</b>							<b>15 384,14€</b>

Tabla 8

Puesto de trabajo:

El puesto de trabajo genera unos costes debido al equipamiento, instalaciones y maquinaria, que dependerán de cada puesto.

En las siguientes tablas se puede ver la relación de los puestos de trabajo necesarios y los distintos costes que conllevan.

Relación mano de obra directa-Maquinaria (Tabla 9).

PUESTO DE TRABAJO			M.O.D.			
Nº	Denominación	Potencia (kW)	Oficial 1ª	Oficial 2ª	Oficial 3ª	Especialista
1	Aplicación manual fibra de vidrio	10	✓			
2	Autoclave	35		✓		
3	Prensa embutición	25	✓			
4	Lijadora	0,15			✓	
5	Fundición	5	✓			
6	Taladrado	15		✓		
7	Soldadura	5	✓			
8	Inyectora de plástico	35	✓			
<b>POTENCIA TOTAL kW</b>						<b>130,15</b>

Tabla 9

A partir de este resultado estimamos que la potencia que debe contratarse es de al menos 150kW, ya que consideramos que se puede haber producido cierto margen de error.

A continuación se desarrollan en detalle los costes que integran el coste de funcionamiento de cada puesto de trabajo.

Periodo de adquisición o capital invertido, C:

Contempla el importe de adquirir el equipamiento para el puesto, transporte, instalación... (Tabla 10).

Máquina	Precio de adquisición
Aplicación manual fibra de vidrio	4 500
Autoclave	20 000
Prensa embutición	7 500
Lijadora	140
Fundición	20 000
Taladrado	2 500
Soldadura	3 000
Inyectora de plástico	20 000
<b>Precio total de adquisición</b>	<b>77 640€</b>

Tabla 10



Amortización, A:

Es el cote anual que compensa la inversión inicial, C, en los 10 años que hemos establecido. Se calcula la amortización horaria, Ah, de la siguiente manera (Tabla 13):

$$\text{Amortización horaria, } Ah = A/H_f = (C/p)/H_f$$

Máquina	Ah (€/h)
Aplicación manual fibra de vidrio	0,45
Autoclave	10
Prensa embutición	15,63
Lijadora	0,88
Fundición	37,14
Taladrado	11,9
Soldadura	24
Inyectora de plástico	41,43

Tabla 13

Mantenimiento, M.

También se tiene en cuenta el coste generado por los mantenimientos tanto preventivos como correctivos necesarios. En este coste se incluyen las piezas sustituidas, los materiales, la mano de obra que llevará a cabo el mantenimiento... Se aplica un porcentaje, m, del 4%, obteniendo M y Mh, de la siguiente manera (Tabla 14):

$$\text{Mantenimiento horario, } Mh = M/H_f = (C*m)/H_f$$

Máquina	Mh (€/h)
Aplicación manual fibra de vidrio	0,18
Autoclave	4
Prensa embutición	0,3
Lijadora	0,35
Fundición	12,85
Taladrado	4,76
Soldadura	9,6
Inyectora de plástico	18,57

Tabla 14

Energía consumida, Eh:

Se calcula de la siguiente manera:

- Calcular el consumo total anual de los puestos de trabajo = 10 756,5 kWh
- Consumo bimestral del taller = 1 792,75 kWh
- Potencia contratada = 150kW\*4,9€/kW= 735 €
- Potencia consumida = 1 792,75\*0,138€/kWh= 247,40 €



- e) Fact bimestral (P contratada+P consumida) = 982,40€
- f) Costo del kWh (Facturación bimestral / Consumo bimestral) = 0,55 €
- g) Costo horario de la energía por puesto (Tabla 15):

$$Eh = kW \text{ instalados} * \text{costo kW}$$

Máquina	Eh (€/h)
Aplicación manual fibra de vidrio	5,5
Autoclave	19,25
Prensa embutición	13,75
Lijadora	0,08
Fundición	2,75
Taladrado	8,25
Soldadura	2,75
Inyectora de plástico	19,25

Tabla 15

Finalmente, se engloban todos los costes calculados para obtener el Coste horario de funcionamiento del puesto de trabajo, f (Tabla 16):

HOJA DE COSTO DE PUESTOS DE TRABAJO											
Nº	Precio (€)	Amortización (años)	Funcionam. (h/año)	Vida prevista (h)	Costo del puesto de trabajo €/h					Total, f	
					Ih	Ah	Mh	Eh			
1	4500	10	1000	10000	0,45	0,45	0,18	5,5	6,58		
2	20000	10	200	2000	10	10	4	19,25	43,25		
3	7500	10	48	480	15,63	15,63	0,3	13,75	45,31		
4	140	10	160	1600	0,88	0,88	0,35	0,08	2,19		
5	20000	10	35	350	37,14	37,14	12,85	2,75	89,88		
6	2500	10	21	210	11,9	11,9	4,76	8,25	36,81		
7	3000	10	12,5	125	24	24	9,6	2,75	60,35		
8	20000	10	28	280	41,43	41,43	18,57	19,25	120,68		

Tabla 16

Coste de fabricación.

Tras todos los cálculo intermedios, procedemos a rellenar la hoja de costo de fabricación. En ella se hace un resumen de los costos de todas las piezas de un pedido. Incluye el material (hoja de mediciones), la mano de obra directa (tiempo de fabricación\* salario/hora) y el puesto de trabajo (f):

Material= 913 000€ (1000uds).

MOD= N° horas/año\* Salario=

1 143,5\* 10,07+214\* 9,28+160\* 9,06= 14 950,52€

Puesto de trabajo= N° horas/año\* f=

1000\*6,58+200\*43,25+48\*45,31+160\*2,19+35\*89,88  
+21\*36,81+12,5\*60,35+28\*120,86= 25 812,55€

**TOTAL, Cf= 913 000+ 14 950,52+ 25 812,55=953 763,07€**



## 2.2 Presupuesto industrial:

A través de este apartado obtendremos un precio de venta del producto a partir de una serie de gastos como pueden ser: el costo de fabricación, la mano de obra indirecta, las cargas sociales, los gastos generales y el beneficio industrial. Se detallan los cálculos a continuación (Tabla 17):

**Mano de obra indirecta:** se llama mano de obra indirecta al conjunto de trabajadores que están relacionados de forma directa con la producción pero no con el puesto de trabajo, no tienen responsabilidad sobre él. Algunas de las categorías que se incluyen en la m.o.i son: mozo especialista, peón, aprendiz, pinche, encargado y personal subalterno de taller. Habitualmente se establece un porcentaje del 34,7% de m.o.i respecto a la m.o.d.

**Cargas sociales:** es un gasto de la empresa destinado a departamentos y organismos oficiales, como pueden ser los gastos en Seguridad Social, accidentes de trabajo, etc. Se establece un porcentaje del 35% sobre el conjunto de la mano de obra (directa e indirecta).

**Gastos generales:** gastos necesarios para el buen funcionamiento de la empresa, que no se incluyen en ninguno de los apartados analizados anteriormente, y que suponen un 25% de la m.o.d.

**Beneficio industrial:** es el margen que fija la propia empresa a modo de ganancias, y en este caso se establece en un 10%.

PRESUPUESTO INDUSTRIAL		
Concepto	Detalle	Coste €
Costo de fabricación	Material	913 000
	Mano de obra directa	14 950,52
	Puesto de trabajo	25 812,55
Mano de obra indirecta	MOI = MOD*34,7%	5 187,83
Cargas sociales	CS = (MOD+MOI)*35%	7 498,42
Gastos generales	GG = MOD*25%	3 737,63
Costo total en fábrica	Ct = Cf+MOI+CS+GG	970 186,95
Beneficio industrial	B = Ct*15%	145 528,04
Precio de venta en fábrica	Para 1000uds; Pv= Ct+B	1 115 714,99
	Unitario= Pv/p	1 115,71

Tabla 17

El precio de venta que obtenemos por unidad es de 1 115,71€ a fecha de 2015, y se encuentra en los límites razonables teniendo en cuenta los contenedores actuales y las mejoras que presenta.

# DESARROLLO

CONCLUSIONES



# COMUNICACIONES

Una vez finalizado este trabajo, si se repasan las condiciones iniciales, podemos ver que todas se han cumplido de forma bastante satisfactoria. Con la doble pared y el aislante, sumado a la base móvil se consigue reducir en gran medida el ruido que llega al usuario al tirar los envases de cristal.

Con la pieza de caucho que colocamos en la boca del contenedor evitamos otros de los problemas que planteábamos en un principio, que saltasen las esquirlas fuera. Además, aportamos una mayor limpieza del entorno al tener nuestro contenedor dos bases, ya que es más difícil que salgan pequeños fragmentos de vidrio por la parte inferior.

Así mismo, hemos mantenido el color y la forma de utilizarlo para los ciudadanos y los operarios que los vacían, lo cual era importante por dos motivos. Por una parte se aprovecha lo que tenemos ya aprendido, ya tenemos asociado el color verde al reciclaje de vidrio, y los operarios ya tienen una rutina de trabajo que a penas tienen que modificar. Por otra parte, se ha conseguido crear un mecanismo totalmente compatible con los contenedores actuales, su forma de uso y de recogida.

En cuanto al precio obtenido se considera bastante competitivo, ya que se han encontrado los contenedores actuales por precios entre los 700 y los 1000€ (sin I.V.A), por tanto, el nuevo contenedor propuesto, por un precio muy similar, aporta un gran valor añadido.

Debido a estas mejoras, creo que más gente se puede animar a reciclar al haber conseguido que desaparezcan algunos problemas, lo cual es uno de los objetivos del proyecto y de la sociedad actual, promover el reciclaje y concienciar cada día a más gente

# CONCILIACIONES

# BIBLIOGRAFIA



# BIBLIOTECA ARGENTINA



## 4. Bibliografía:

### Información general:

<https://www.ecoembes.com/es>; 20-02; 17:15.

Información general sobre gestión de residuos en España.

<http://www.reciclame.info/2012/08/el-contenedor-de-vidrio-cumple-30-anos-en-espana/>; 25-02; 19:52.

Noticia sobre la flota de contenedores repartidos por el país.

### Estado de la técnica:

<lp.espacenet.com>; 10-03; 18:30.

<www.oepm.es>; 10-03; 18:30.

<invenes.oepm.es>; 13-03; 19:00.

<www.wipo.int/patentscope/es/>; 13-03; 19:00.

Solrie U-9900230, <http://www.solrie.es/es/carga-lateral>; 05-04; 13:00.

Patente ES- 1041935\_U, [http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/01/04/19/ES-1041935\\_U.pdf](http://www.oepm.es/pdf/ES/0000/000/01/04/19/ES-1041935_U.pdf); 05-04; 13:00.

Páginas sobre patentes en las que se han realizado búsquedas sobre el estado actual de la técnica relacionada con los contenedores para reciclado de vidrio.

### Funcionamiento:

[https://www.youtube.com/watch?v=ts-b4SUY\\_CY](https://www.youtube.com/watch?v=ts-b4SUY_CY); 23-02; 20:41

<https://www.youtube.com/watch?v=bXdr4IB1q4I>; 23-02; 20:41

[https://www.youtube.com/watch?v=wCD\\_AkTDEHo&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=wCD_AkTDEHo&feature=youtu.be); 25-03; 19:41

Vídeos sobre el funcionamiento y la descarga de los contenedores actuales.

<http://www.sapiensman.com/neumatica/neumatica9.htm>; 27-07; 20:40.

[http://www.sapiensman.com/neumatica/neumatica\\_hidraulica22.htm](http://www.sapiensman.com/neumatica/neumatica_hidraulica22.htm); 27-07; 20:40.

<http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/maquinashidraulicas/comprimido/comprimido.htm>; 01-08; 11:10.

Artículos sobre el funcionamiento de los cilindros neumáticos e hidráulicos.

### **Materiales:**

[http://www.thesal.es/contenedores\\_de\\_reciclaje/contenedor\\_iglu/?active=2&contenedor=3](http://www.thesal.es/contenedores_de_reciclaje/contenedor_iglu/?active=2&contenedor=3); 25-02; 19:25

Especificaciones de los materiales utilizados actualmente.

<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.es/2011/12/sbs.html>; 02-08; 13:00

Información y características sobre el caucho SBS.

[http://www.plastiquimica.cl/pdf/Gel\\_Coat.pdf](http://www.plastiquimica.cl/pdf/Gel_Coat.pdf); 13-08; 20:00.

Información extensa sobre el Gel Coat que recubre la fibra de vidrio.

<http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn52.html>; 20-08; 12:15.

Detalles de la soldadura TIG.

<http://www.estrobosyeshingas.com.mx/cables/especificaciones>; 20-08; 12:15.

Propiedades y especificaciones de los cables de acero.

### **Presupuesto:**

<http://tienda.resineco.com/>; 21-08; 17:00.

<http://www.kaefer.cl/uploads/>; 21-08; 17:00.

<http://www.mundialdetornillos.com/>; 21-08; 17:10.

<http://www.suministrostorras.com/>; 21-08; 17:10.

<http://www.automation24.es/>; 21-08; 17:10.

<http://www.winkhaus.com/>; 21-08; 17:15.

Precio de materiales y componentes comerciales en webs especializadas.

<http://www.calendarioslaborales.com/>; 21-08; 17:30.

Datos para elaborar las tablas sobre los días laborables de 2015.

<http://www.topalmacen.com/>; 21-08; 17:40.

Precio de contenedores actuales.

## Imágenes:

### Antecedentes:

Imagen 1: <http://seranca.com/wp-content/uploads/2015/06/contenedorvidrio.jpg>; 31-07; 12:00.

Imagen 2: <http://www.logismarket.es/sanimobel/contenedor-metalico-para-vidrio/1901811101-891541424-p.html>; 31-07; 12:00.

Imagen 3: <http://qahorro.es/46/aprende-todo-acerca-de-los-contenedores-de-reciclaje>; 31-07; 12:00.

Imágenes de los contenedores actuales (retocadas con Photoshop).

### Logotipos:

<http://static3.fondosypantallas.com/wp-content/uploads/2009/03/ph-117511.jpg>; 05-08; 10:15.

<http://es.dreamstime.com/fotograf%C3%ADa-de-archivo-botella-del-esquema-del-vector-image3346132>; 05-08; 10:15.

[http://www.hinojosadelduque.es/sites/default/files/field/image/ecovidrio\\_0.jpg](http://www.hinojosadelduque.es/sites/default/files/field/image/ecovidrio_0.jpg); 05-08; 10:15.

Imágenes que han servido de base, plantilla o referencia para diseñar las nuevas pegatinas para los contenedores.

### Piezas comerciales:

Imagen 4: [http://www.imfica.com/nuevo/productos.html?page=shop.product\\_details&category\\_id=8&product\\_id=79%3D0](http://www.imfica.com/nuevo/productos.html?page=shop.product_details&category_id=8&product_id=79%3D0); 12-08; 23:00.

Imagen 5: <http://www.latiendanautica.es/ferreteria-nautica,tijeras-cortacables-casquillos-sujetacables-mordazas-prensas,casquillo-alumpcable-p-20474100.html>; 12-08; 23:00.

Imagen 6: <http://pesoymovimientodecargas.com/cable-de-acero/>; 12-08; 23:00.

Imagen 7: <http://pesoymovimientodecargas.com/cable-de-acero/>; 12-08; 23:00.

Imagen 8: <http://es.dreamstime.com/fotograf%C3%ADa-de-archivo-libre-de-regal%C3%ADas-tuercas-y-tornillos-image955427>; 12-08; 23:00.

Imagen 9: <http://www.winkhaus.com/es-es/tecnologia-para-puertas/cerraduras-mecanicas-de-puerta/cerraduras-de-pico-de-loro/hooklock-m>; 19-08; 17:40

Imagen 10: [http://www.automation24.es/sensores-de-posicion/sensor-inductivo-automation24-ig7201-performanceline-i1-2065-0.htm?refID=adwords\\_shopping\\_ES&gclid=CKzQ1KPos8cCFSTmwigodhgIFfg](http://www.automation24.es/sensores-de-posicion/sensor-inductivo-automation24-ig7201-performanceline-i1-2065-0.htm?refID=adwords_shopping_ES&gclid=CKzQ1KPos8cCFSTmwigodhgIFfg); 19-08; 17:45

Imágenes de los elementos comerciales.



VIDRIO SI, GRACIAS

VIDRIO SI, GRACIAS

PROHIBIDO FIJAR CARTELES  
HORARIO DE VERTIDO  
de 8h a 23 h  
GRACIAS POR SU COLABORACION  
PORCELANA NO CERAMICA NO

ECOVIDRIO



