

TRABAJO FIN DE GRADO

DISEÑO DE UNA MALETA PARA MATERIAL FOTOGRÁFICO

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
Septiembre 2020



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

Alumno: Javier Rosell de la Fuente

Tutor: Salvador Gisbert Vicedo



RESUMEN:

Este proyecto se basa en la propuesta del diseño de una maleta para material fotográfico para su próxima fabricación y venta. Esta maleta nace de la necesidad de solucionar un problema muy presente entre los profesionales de este sector a la hora de transportar su equipo. Además de solucionar su problema, se mejorarán otros aspectos característicos del resto de maletas del mercado.

ABSTRACT:

This project is based on the proposal to design a suitcase for photographic material for its next manufacture and sale. This suitcase arises from the need to solve a problem very present among professionals in this sector when transporting their equipment. In addition to solving this problem, improve other characteristic aspects of the rest of the bags on the market.

PALABRAS CLAVES:

Diseño de producto – maleta – material fotográfico – equipaje – fotografía

KEYWORDS:

Product design – suitcase – photographic material – luggage – photography

ÍNDICE

1. MEMORIA	6
1.1. Antecedente	6
1.2. Objeto de proyecto	6
1.3. Justificación	6
1.4. Necesidades previas	7
1.5. Estudio de mercado	9
1.5.1. Objetivo de negocio	9
1.5.2. Mercado	9
1.5.3. Usuarios de referencia	9
1.5.4. Análisis de productos de la competencia	15
1.5.5. Conclusiones	18
1.5.6. Necesidades añadidas	18
1.6. Necesidades finales	19
1.7. Ideas previas	21
1.8. Evaluación	24
1.9. Boceto final	25
1.10. Dibujo de concepto	27
1.11. Materiales	41
1.12. Ergonomía	48
1.13. Funcionalidad	54
1.14. Resto de factores	57
1.15. Fabricación y ensamblaje	58
1.16. Estudio de cargas	64
2. PLANOS	68
3. PRESUPUESTO	83
4. SIMULACIÓN	85
5. ANEXOS	90
2.1. Software	90
2.2. Normativa	92
2.3. Elementos Normalizados	94
6. BIBLIOGRAFÍA	97
7. ÍNDICE DE FIGURAS	99

1. MEMORIA

1.1. Antecedente

Según las opiniones de profesionales del sector de la fotografía existe una problemática respecto a las maletas actuales para material fotográfico. Éstos nos cuentan que cuando preparan el equipo para una sesión o un evento importante, siempre se les plantea un problema, y es el de demasiados bultos y bolsos para transportar y cargar en su coche, en un bus o en Uber para una persona sola.

Hoy en día el concepto de fotógrafo o videógrafo ha cambiado, el fotógrafo también tiene que saber hacer video y el videógrafo tiene que saber hacer fotos. Ambas cosas van de la mano ya que las actuales cámaras permiten realizar ambas tareas.

El problema se plantea porque hay que unir los dos equipos necesarios, fotografía y video y además transportar trípodes, monopodes y pies para focos led de iluminación. El equipo que suelen llevar consigo les supone 4 piezas separadas, y, según su experiencia, para viajar es un verdadero problema ya que hablamos de que una sola persona tiene que ser capaz de arreglárselas.

La idea que propongo es crear una maleta que sea capaz de unificar todo ese equipo en una sola pieza, una maleta de transporte vertical con ruedas que sea fácil de manejar, que sea resistente y que, a su vez, sea innovadora en cuanto a estética.

1.2. Objeto de proyecto

El objetivo de este proyecto es el diseño de esta maleta en el que se plantean todos los puntos para su próxima fabricación y venta.

1.3. Justificación

Este proyecto se precisa para poder diseñar dicho producto a partir de las necesidades que se indican a continuación.

1.4. Necesidades previas

- Estética:

El objetivo al que se quiere llegar con la estética de nuestro producto es innovar en el estilo convencional de maletas cuadradas con cremalleras y varios bolsillos o las típicas cajas robustas de material fotográfico, se quiere conseguir un estilo entre ambos extremos. Se le quiere dar una forma poligonal con líneas rectas, con un color oscuro para tener un aspecto serio y elegante. La textura que se escogerá será la adecuada con el fin de conseguir una sensación de calidad, rigidez y seguridad ya que el material que transportamos es bastante valioso en la mayoría de casos.

- Materiales:

El principal material del producto será el plástico. Deberá ser un plástico rígido que aguante impactos y también se intentará que sea impermeable para proteger el material interior en caso de lluvia. Se investigarán distintos tipos de polímeros para saber cuál es el más idóneo para nuestro producto. También se tendrá en cuenta el costo de la fabricación con cada uno de estos polímeros ya que se debe conseguir un producto que sea rentable fabricarlo. Se añadirán zonas acolchadas con espuma o nylon y detalles en aluminio o metal. Por último, se intentará conseguir el menor peso posible de dichos materiales ya que transportaran productos pesados.

- Dimensiones:

Se quiere conseguir la distribución del mayor número de accesorios en el menor espacio posible para que nuestra maleta sea visualmente agradable y no parezca pesada. Las dimensiones máximas serán 70 cm de altura x 50 cm de ancho x 30 cm profundidad (medidas exteriores), con unas medidas interiores de 60 x 40 x 25 cm.

- Funcionalidad:

El único mecanismo con el que supuestamente constará nuestro producto serán las ruedas (360°) y el asa extensible para poder agarrar y manejar la maleta con facilidad. También se le quiere acoplar un sistema de cierre a presión el cuál se investigará más adelante.

- Utilidad declarada:

La utilidad que se le dará a nuestro producto será únicamente el transporte de material fotográfico por parte, en su mayoría, de profesionales del sector, ya que está dirigido a ellos al contar con cualidades específicas.

- Acabado:

El acabado será el adecuado a la función.

- **Mantenimiento:**

Fácil limpieza en su exterior y se intentará tener la misma facilidad de mantenimiento y limpieza en su interior para no dañar el equipo a transportar ya que será valioso y delicado.

- **Aceptación:**

Se le quiere dar un estilo innovador, original y atractivo a la vista para poder distinguirla del resto de maletas del mercado que tienen la misma función.

1.5. Estudio de mercado

1.5.1. Objetivo de negocio

El objetivo de negocio es el diseñar este producto para fabricarlo, proponer un precio que sea competitivo en el mercado y que la empresa obtenga beneficios.

1.5.2. Mercado

El mercado al que irá dirigido nuestro producto inicialmente será al mercado nacional.

1.5.3. Usuarios de referencia

Los usuarios de referencia serán todas aquellas personas que utilizan este tipo de producto (fotógrafos profesionales).

1.5.4. Análisis de productos de la competencia



EMPRESA	LowerPro
DISEÑADOR	No especifica.
MODELO	Photostream SP 200
DIMENSIONES	-Externas: 35 x 22,4 x 55 cm -Internas: 32,8 x 14,1 x 44,8 cm
MATERIAL	No especifica el material al estar formada de varios elementos.
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> -El diseño aerodinámico ofrece una profundidad de 8.8" -Bisagras de panel frontal de EVA moldeadas en la parte superior. -El diseño de cuatro ruedas ofrece una amplia gama de movimientos. -Los divisores personalizables brindan infinitas opciones de organización. -Con un peso de menos de 4,26 kg., puede maximizar la cantidad de elementos a transportar.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> -Fácil de manejar debido a sus 4 ruedas. -Bajo peso. -Divisores personalizables.
INCONVENIENTES	- Diseño poco innovador.
PVP	323€



EMPRESA	LowerPro
DISEÑADOR	No especifica.
MODELO	Pro Roller X300 AW
DIMENSIONES	-Externas: 43.3 x 26.7 x 64.5 cm -Internas: 39.7 x 17.6 x 57 cm
MATERIAL	Nylon, entre muchos otros que no especifica.
CARÁCTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> -Se adapta a 1-2 DSLR Pro, 8-10 lentes adicionales, portátil de 17". -Diseño de divisores interiores MaxFit System™ para máxima capacidad. -El exterior rígido de nylon balístico brinda protección de alto impacto. -Ruedas de uretano que absorben la vibración con rodamientos con clasificación ABEC-5. -Reserve Pack se descomprime de la caja para proporcionar versatilidad adicional.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> -Modular. -Buenos materiales y amplia. -Cierre de seguridad
INCONVENIENTES	-Solo consta de 2 ruedas.
PVP	329€



EMPRESA	ThinkTank
DISEÑADOR	No especifica.
MODELO	Photo Seguridad de los Aeropuertos V3.0
DIMENSIONES	45 x 55 x 75 cm
MATERIAL	Nylon
CARÁCTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> -Cumple la mayoría de requisitos de Estados Unidos y aerolínea internacional Carry On de interior. -Compartimentos acolchados para portátil y tablet especiales situado en un bolsillo con cierre. -Cierre de seguridad para el compartimento principal, y con revestimiento de alta resistencia. -Custom diseñado asa retráctil con canal en tubo de aluminio para mayor resistencia y durabilidad. -Acceso fácil y rápido al asa retráctil.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> -Cabe en la cabina de un avión. -Segura y resistente
INCONVENIENTES	<ul style="list-style-type: none"> -Solo consta de 2 ruedas. -Precio muy elevado. -Diseño poco innovador
PVP	380€



EMPRESA	Neewer
DISEÑADOR	No especifica.
MODELO	Neewer Bolsa Trolley Professional
DIMENSIONES	-Externas: 36 x 32 x 114 cm -Internas: 34 x 21 x 108 cm
MATERIAL	PVC impermeable.
CARÁCTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> -Dos formas de llevar: la manija principal y la manija lateral pueden satisfacer sus diferentes necesidades. -Ruedas giratorias: las ruedas giratorias duraderas están hechas de material plástico a prueba de explosiones que es seguro, resistente y confiable. -Gran capacidad: el cuerpo de la caja con compartimiento acolchado extraíble puede contener soportes de luz, trípodes y otros accesorios. -Asa lateral acolchada que garantiza la máxima comodidad.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> -Buenos materiales. -PVC impermeable.
INCONVENIENTES	<ul style="list-style-type: none"> -Demasiado grande. -No tiene separaciones interiores.
PVP	135€



EMPRESA	Manfrotto
DISEÑADOR	No especifica.
MODELO	Tough H-55 Maleta con ruedas Prolight
DIMENSIONES	-Externas: 35 x 22,5 x 54,99 cm -Internas: 26.01 x 49.99 x 16.99 cm
MATERIAL	Espuma, plástico.
CARÁCTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> -Sostiene 2 réflex digitales, 3-5 lentes, accesorios. -Sostiene cámara réflex digital y lente adjunta de 400 mm f / 2.8. -Divisores acolchados de fijación por contacto. -Espuma de la tapa. -Sistema de sujetador de trípode para correa y bolsa. -Cierre de pestillo y cerrojos de metal. -Ruedas incorporadas con mango retráctil. -Asa lateral.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> -Separadores ajustables. -Tamaño cabina para viajar y, además, ligera.
INCONVENIENTES	-Diseño poco innovador
PVP	253€



EMPRESA	PELICAN
DISEÑADOR	No especifica.
MODELO	615 Air Case Divider
DIMENSIONES	-Externas: 75.2 x 39.4 x 23.8 cm -Internas: 82.8 x 46.7 x 28 cm
MATERIAL	Plástico
CARÁCTERÍSTICAS	-Resistente a golpes -Resistente al agua -Resistente a aceites y grasas. -Con funcionamiento silencioso, ruedas robustas y mango telescópico -Peso: aproximadamente 6,4 kg (sin insertos)
VENTAJAS	-Hecho de polímero HPX patentado súper ligero y, por lo tanto, hasta un 40% más liviano que otros -interior configurable
INCONVENIENTES	-Precio elevado
PVP	640€



EMPRESA	PELICAN
DISEÑADOR	No especifica.
MODELO	1535 Air Carry-On Divider
DIMENSIONES	-Externas: 55,8 x 35,5 x 22,8 cm -Internas: 51,8 x 28,4 x 18,3 cm
MATERIAL	Plástico
CARÁCTERÍSTICAS	-Resistente a los impactos -Estanca al agua -Con ruedas y asa telescópica integrada -Peso: Aprox. 3,9 kg (sin las inserciones), 4,7 kg con las inserciones
VENTAJAS	-Hecho de polímero HPX patentado súper ligero y, por lo tanto, hasta un 40% más liviano que otros -interior configurable
INCONVENIENTES	-Pocos compartimentos
PVP	399€



EMPRESA	PELICAN
DISEÑADOR	No especifica.
MODELO	Storm IM2950
DIMENSIONES	-Externas: 79,5 x 51,82 x 30,99 cm -Internas: 73,66 x 45,72 x 26,67 cm
MATERIAL	Plástico
CARÁCTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Estanca al agua y al polvo -Cierres con botón de fácil apertura "Press & Pull" -Asa ergonómica recubierta de goma para un mejor agarre -Profundidad tapa: 5,08 cm, Profundidad base: 21,59 cm -Volumen interior: 90L, Peso (vacía): 9,43 kg -Resina HPX ligera y resistente. -Temperatura de funcionamiento entre -29 °C y 60 °C, Flotabilidad: 91,10 kg
VENTAJAS	-Prácticamente Indestructible
INCONVENIENTES	-Ninguno, excepto que cuenta con la misma estética que todas las demás.
PVP	520,99€

1.5.5. Conclusiones

Como conclusiones, cabría destacar que casi todas las maletas para transportar material fotográfico son muy parecidas respecto a estética, materiales, precio, etc. Aunque realmente cada uno tiene unas cualidades específicas (tamaño, separaciones...) ya que almacenan unos productos u otros, según la necesidad del cliente.

1.5.6. Necesidades añadidas

La única necesidad añadida que habría que darle a nuestra maleta para que sea totalmente funcional y poder distinguirla del resto sería (según comentarios de profesionales) poder introducir un conjunto de material fotográfico completo que sirva para una sesión profesional y no tener que llevar contigo varios bultos. Además de ser cómoda a la hora de manejarla y de introducir y sacar elementos.

1.6. Necesidades finales

- Estética:

La estética finalmente que se le dará a nuestra maleta será la misma que en las necesidades previas. Combinar el estilo de maleta convencional con los maletines de transporte de equipo fotográfico. Constará de una forma poligonal totalmente lisa y con líneas rectas, con un color oscuro para tener un aspecto serio y elegante. La textura que se escogerá será la adecuada con el fin de conseguir una sensación de calidad, rigidez y seguridad ya que el material que transportamos es bastante valioso en la mayoría de casos.

- Materiales:

Los materiales escogidos serán los mismos que en las necesidades previas. El producto será mayormente de plástico. Deberá ser un plástico rígido que aguante impactos y también se intentará que sea impermeable para proteger el material interior en caso de lluvia. Se investigarán distintos tipos de polímeros para saber cuál es el más idóneo para nuestro producto. También se tendrá en cuenta el costo de la fabricación con cada uno de estos polímeros ya que se debe conseguir un producto que sea rentable fabricarlo. Se añadirán zonas acolchadas con espuma o nylon y contará con detalles en aluminio o metal. Por último, se intentará conseguir el menor peso posible de dichos materiales para conseguir un producto ligero ya que transportara productos algo pesados.

- Dimensiones:

Como se ha explicado en las necesidades previas se quiere conseguir la distribución del mayor número de accesorios en el menor espacio posible para conseguir que nuestra maleta sea visualmente agradable y no parezca un producto demasiado grande y pesado. Las dimensiones máximas serán 70 cm de altura x 50 cm de ancho x 30 cm profundidad (medidas exteriores), con unas medidas interiores máximas de 60 x 40 x 25 cm. Las medidas exactas no se visualizarán hasta el diseño final.

- Funcionalidad:

Los únicos mecanismos con los que constará nuestro producto serán las ruedas (360°) y el asa extensible para poder agarrar y manejar la maleta con facilidad. También tendrá incorporado un sistema de cierre a presión en todos sus compartimentos.

- Utilidad declarada:

La utilidad que se le dará a nuestro producto será únicamente el transporte de material fotográfico por parte, en su mayoría, de profesionales del sector, ya que está dirigido a ellos al contar con cualidades específicas.

- Acabado:

El acabado será el adecuado a la función.

- Mantenimiento:

Fácil limpieza en su exterior y se intentará tener la misma facilidad de mantenimiento y limpieza en su interior para no dañar el equipo a transportar ya que será valioso y delicado. Esto se podrá observar mejor a la hora de diseñarla.

- Aceptación:

Se le quiere dar un estilo innovador, original y atractivo a la vista para poder distinguirla del resto de maletas del mercado que tienen la misma función.

1.7. Ideas previas

BOCETOS

- Primera propuesta (Diseño A)

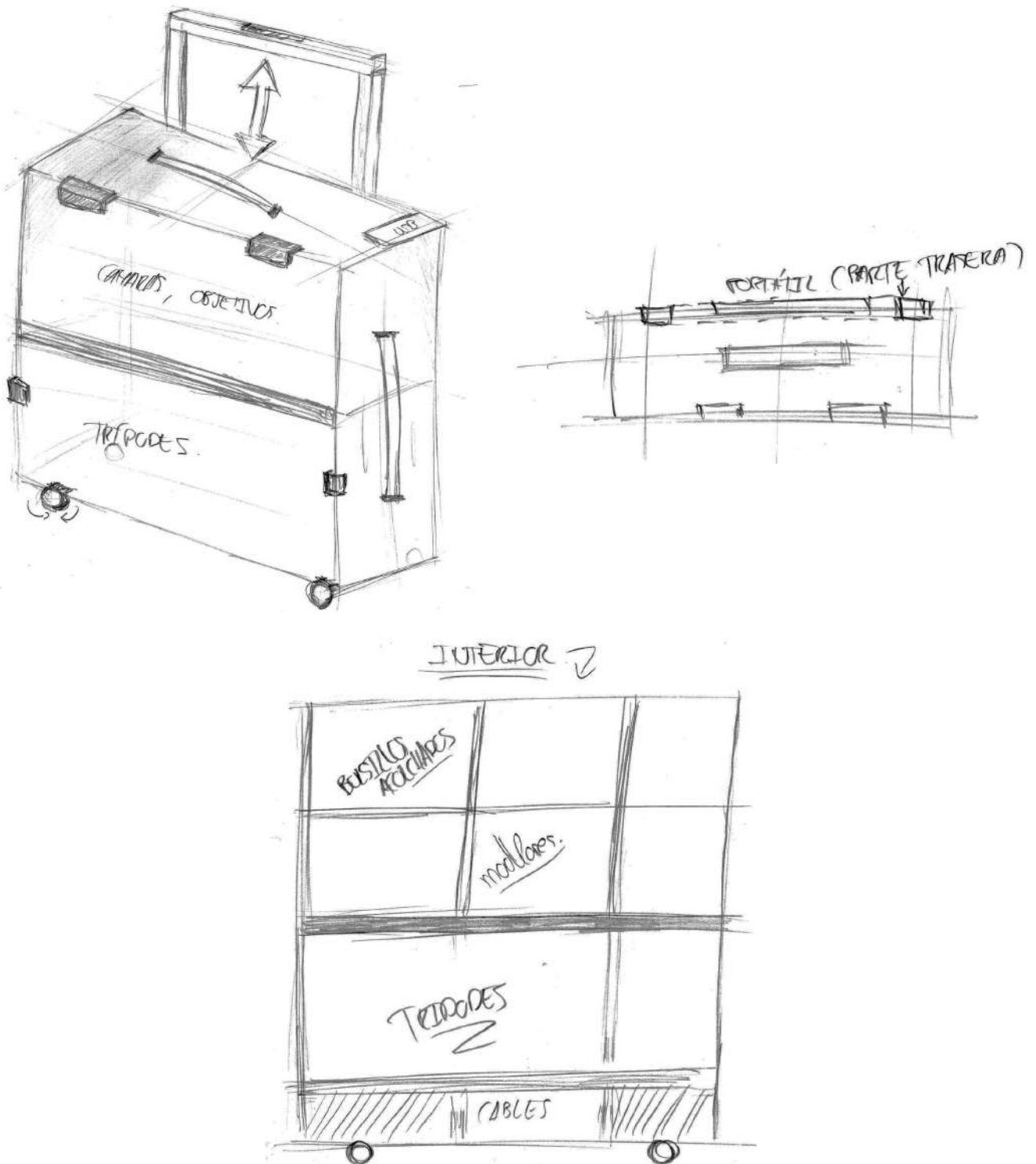


Figura 1: Bocetos diseño A

- Segunda propuesta (Diseño B)

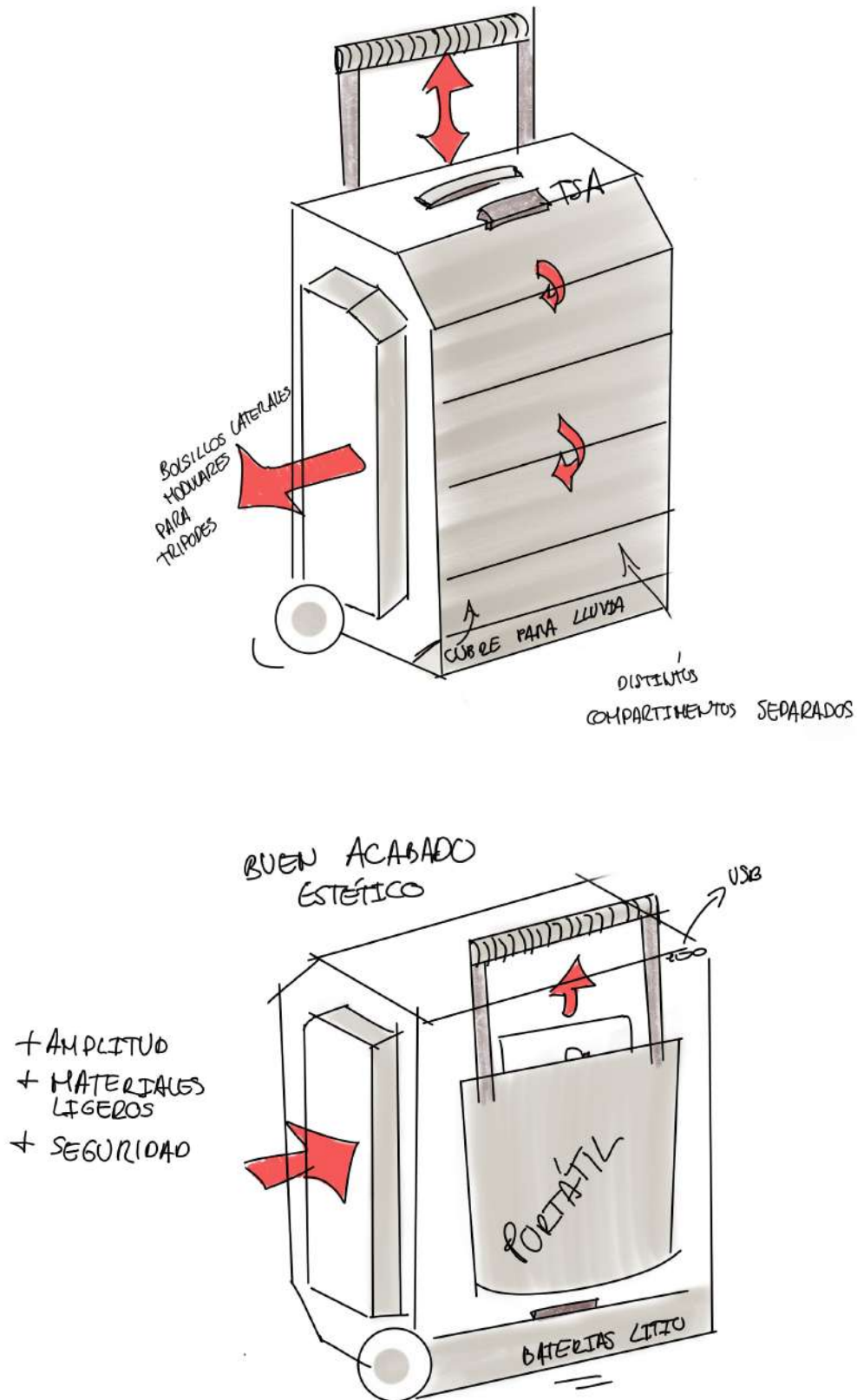


Figura 2: Bocetos diseño B

- Tercera propuesta (Diseño C)

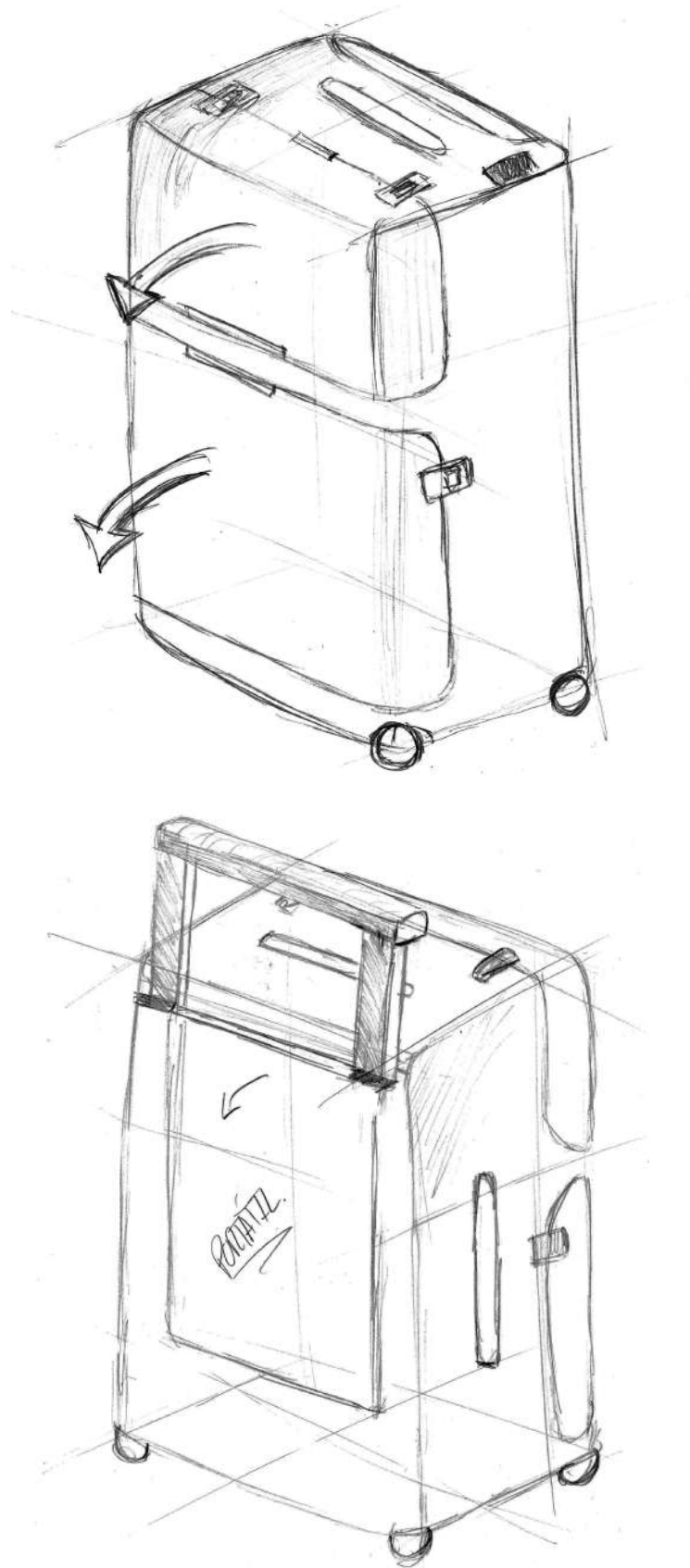


Figura 3: Bocetos diseño C

1.8. Evaluación

VTP

NECESIDADES	DISEÑO A	DISEÑO B	DISEÑO C
ESTÉTICA (8)	6 (48)	8 (64)	7 (56)
MATERIALES (9)	8 (72)	7 (63)	9 (81)
DIMENSIONES (9)	7 (63)	7 (63)	8 (72)
FUNCIONALIDAD (8)	7 (56)	6 (48)	8 (64)
UTILIDAD DECLARADA (9)	9 (81)	9 (81)	9 (81)
ACABADO (7)	7 (49)	9 (63)	8 (56)
MANTENIMIENTO (6)	7 (42)	7 (42)	7 (42)
ACEPTACIÓN (8)	6 (48)	8 (64)	9 (72)
TOTAL: 64	459/64= 7,17	488/64= 7,63	524/64= 8,19

Tras el análisis del Valor Técnico Ponderado se observa que los 3 diseños cumplen los requisitos, pero se han descartado el Diseño A y el Diseño B ya que el valor más alto lo ha obtenido el Diseño C (8,19).

1.9. Boceto final

Basándonos en el boceto del Diseño C, se realizó la maleta en 3D haciendo uso del programa Solidworks. Para poder llevar a cabo el diseño de nuestra maleta se tomaron en cuenta las necesidades finales (dimensiones, funcionalidad...).

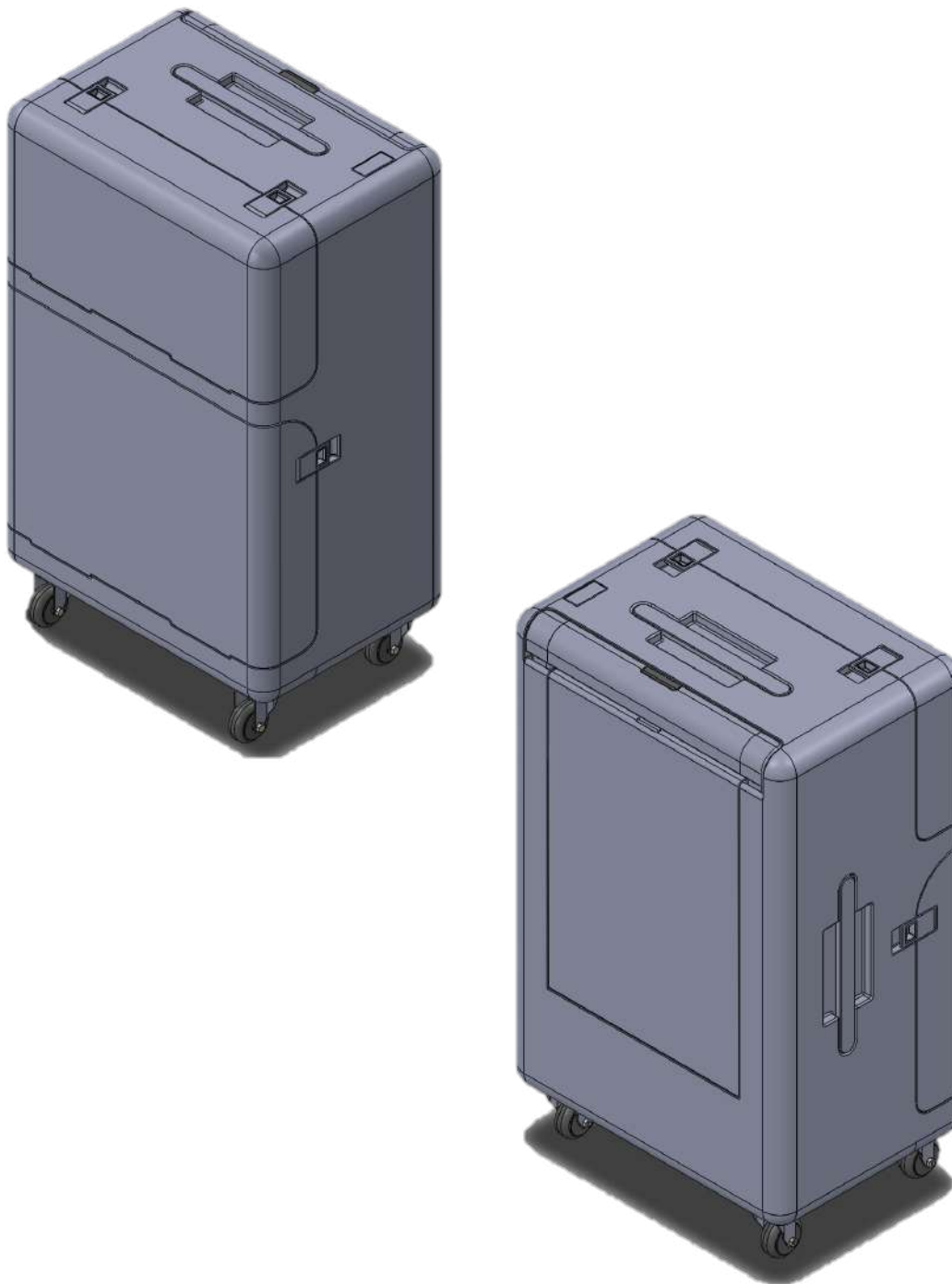


Figura 4: Modelo 3D maleta cerrada

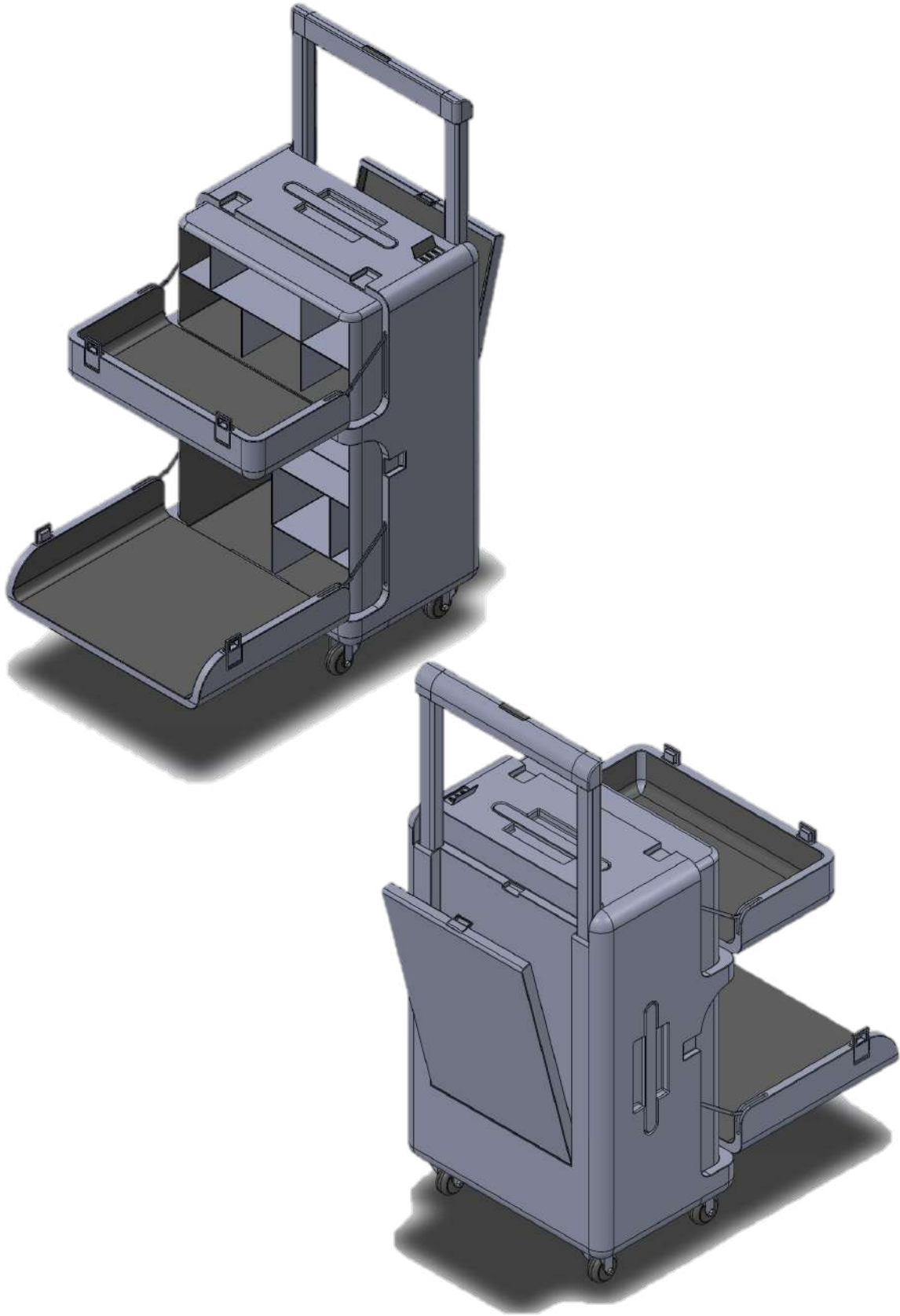


Figura 5: Modelo 3D maleta abierta

1.10. Dibujo de concepto

RENDERS



Figura 6: Render maleta PackGo vista frontal



Figura 7: Render maleta PackGo vista trasera



Figura 8: Render maleta PackGo vista superior trasera



Figura 9: Render maleta PackGo abierta



Figura 10: Render maleta PackGo abierta 2



Figura 11: Render de detalle



Figura 12: Render de detalle 2



Figura 13: Render asa extensible

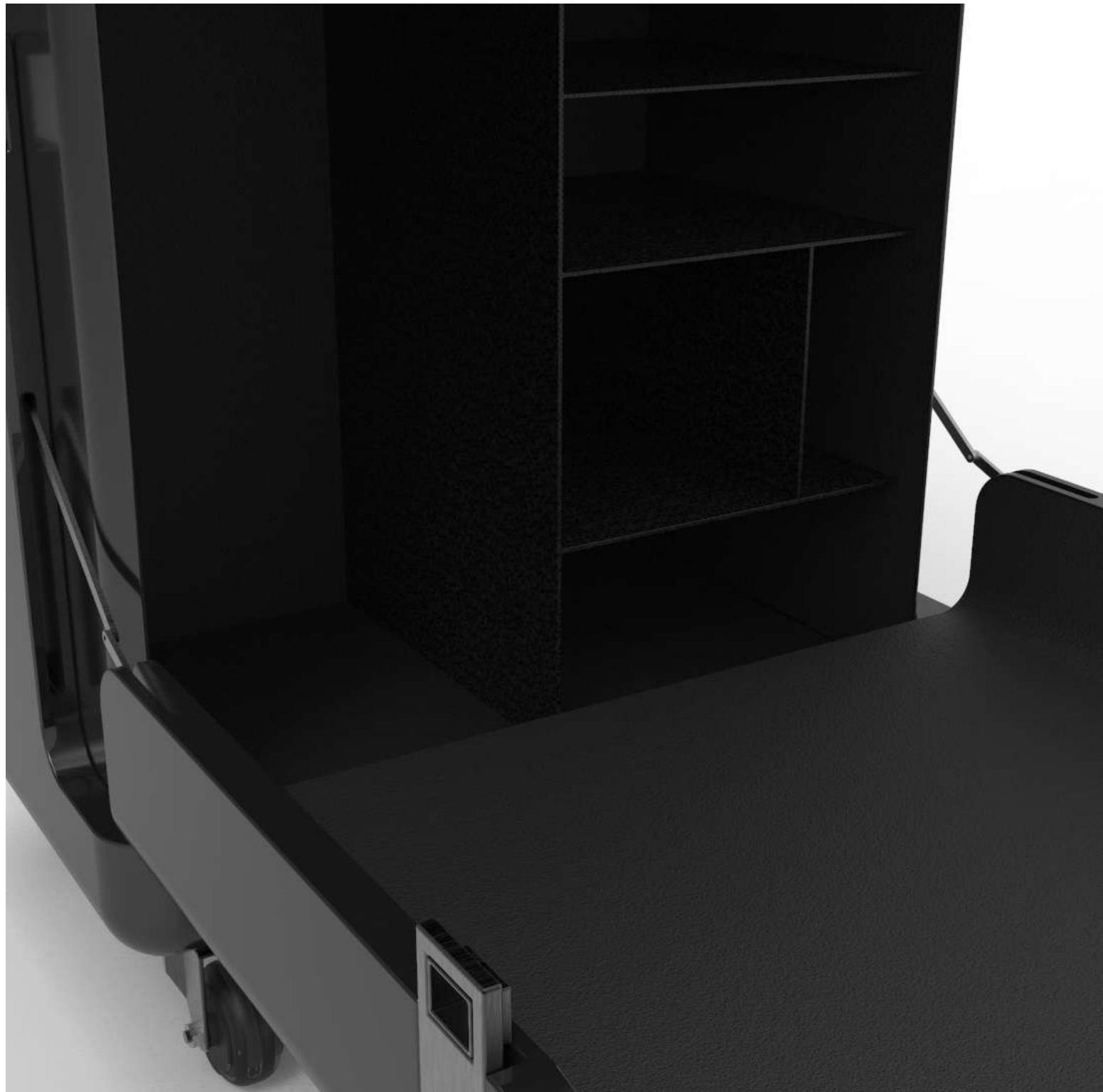


Figura 14: Render interior

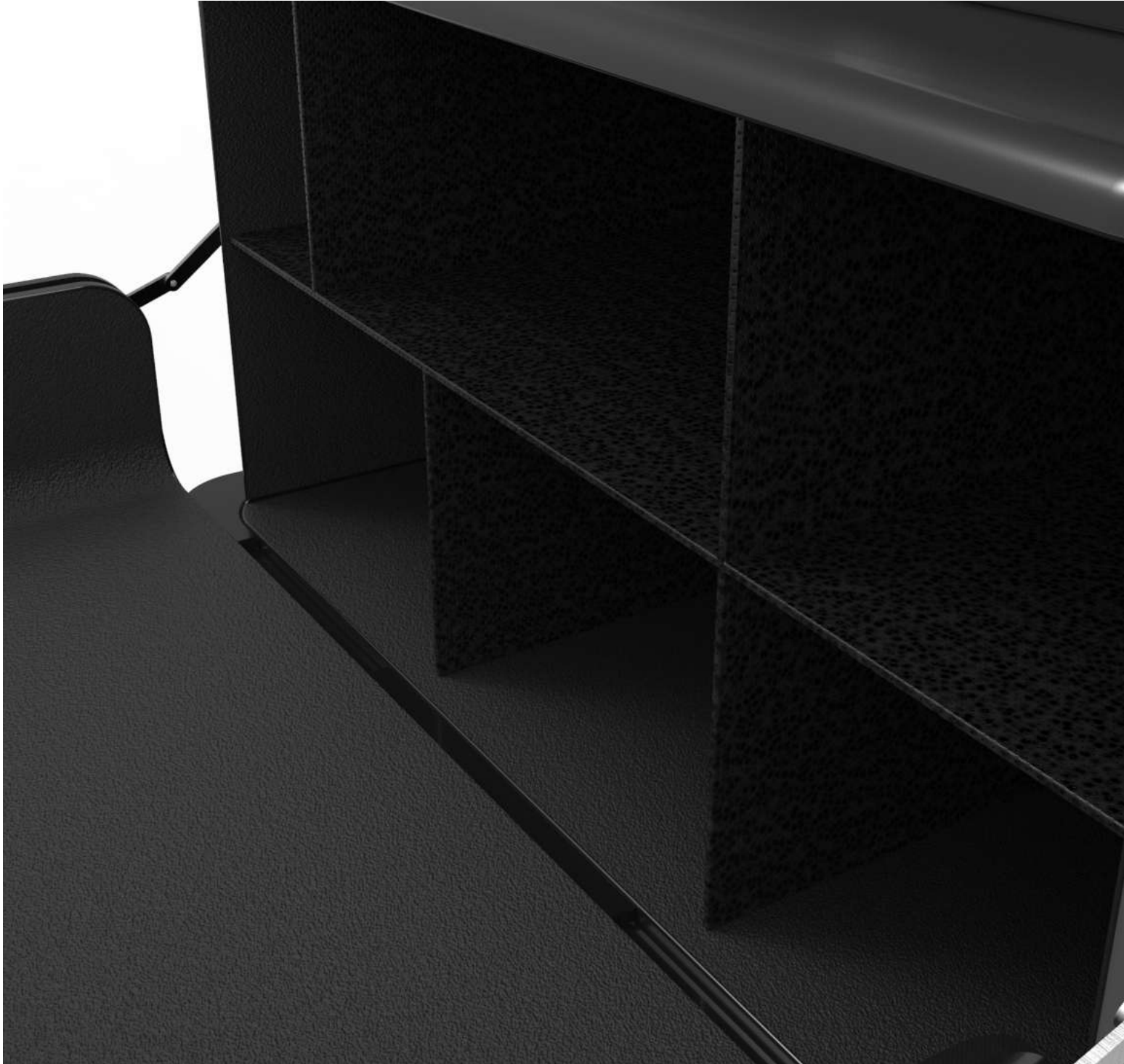


Figura 15: Render interior 2



Figura 16: Render logo



Figura 17: Render ruedas



Figura 18: Render ruedas 2

Usando el modelo 3D anterior diseñado en Solidworks, se llevó a cabo la realización de los renders de nuestra maleta utilizando Keyshot.

En ellos podemos apreciar con mucho más detalle la estética, el acabado y todos los elementos con los que contará nuestra maleta finalmente. Además de los que se expusieron en las necesidades finales se han añadido otros adicionales. El interior y el resto de cualidades de las que gozará nuestra maleta una vez fabricada serán explicadas más adelante.

También se diseñó un logo para poder identificar nuestra marca de maletas para material fotográfico. Recibe el nombre de 'PackGO' lo que en inglés lo podemos traducir como empacar y listo. Haciendo referencia a la fotografía se usó un símbolo que recuerda a un objetivo de una cámara sustituyendo éste por la letra O.



Figura 19: Logo PackGO

1.11. Materiales

- MATERIAL PRINCIPAL (CUERPO Y TAPAS)

El material principal será el plástico, se van a estudiar a continuación dos polímeros que podrían ser una buena opción para fabricar nuestra maleta.

ABS

- El Acrilonitrilo Butadieno Estireno o ABS es un plástico muy resistente al impacto, utilizado especialmente en la industria de la automoción, pero en ocasiones también en la doméstica.
- El ABS se considera un termoplástico amorfo. Un termoplástico es un plástico que, sometido a la exposición de temperaturas relativamente altas, se vuelve deformable o flexible llegando incluso a derretirse, mientras que cuando se enfría lo suficiente, se endurece.
- Se le suele llamar plástico de ingeniería porque su elaboración y procesamiento es algo más compleja que en los plásticos comunes.
- El ABS es un polímero compuesto por tres bloques, acrilonitrilo, butadieno y estireno por lo que se le denomina terpolímero.
- Cada uno de los tres bloques aporta características distintas. El acrolonitrilo rigidez, resistencia a ataques químicos, dureza y estabilidad a las altas temperaturas. El butadieno, tenacidad a la temperatura cuando ésta es especialmente baja y resistencia a impacto; y el estireno, resistencia mecánica, rigidez, brillo, dureza.
- Esta mezcla de propiedades hace que el producto final sea de gran aplicación en la fabricación de equipos pesados y aparatos electrónicos.
- El ABS es un ejemplo de compuesto de materiales que con la unión de las propiedades de éstos busca ser una alternativa al desarrollo de materiales nuevos.
- La resistencia del ABS a temperaturas extremas, especialmente cuando éstas son de bajo cero le convierten en un material especialmente interesante para entornos fríos, manteniéndose inalterable donde otros se vuelven quebradizos.
- Además, el ABS absorbe poca agua y es fácilmente recubierto con capas metálicas pues es muy receptivo a los baños de metales.
- El ABS es opaco y puede ser de color oscuro o marfil. Puede pigmentarse en la mayoría de los colores obteniéndose un buen acabado y no es tóxico, por ello que podemos encontrarlo presente en la mayoría de las piezas plásticas de los bloques de Lego o Bandai.

- Este termoplástico puede ser extruido, moldeado mediante inyección, solapado y prensado. No es altamente inflamable, aunque mantiene la combustión. En caso de aplicarle un retardante de llama, el ABS puede ser incombustible.
- En nuestro entorno diario, el ABS está presente en múltiples objetos rutinarios tales como carcasas de televisores, radios, ordenadores y equipos informáticos, así como en grapadoras o carpetas.
- El ABS también se puede utilizar en aleaciones con otros plásticos, como por ejemplo el PVC, de cuya unión se obtiene un plástico de alta resistencia utilizado en la fabricación de televisores.
- También se le puede añadir PTFE (teflón) para reducir su coeficiente de fricción, o compuestos halogenados para aumentar su resistencia al fuego.
- Uno de los inconvenientes del ABS es su precio. No ser capaces de disminuir el coste de este material es lo que está haciendo que, en los últimos años en algunos países de América Latina y EEUU, esté siendo **sustituido por el Poliestireno de alto impacto**.

POLIESTIRENO DE ALTO IMPACTO

Comúnmente, el poliestireno (PS), se conoce por ser uno de los polímeros termoplásticos más utilizados. De este material existen tres grandes tipos:

- El poliestireno cristal; un producto transparente, de flexibilidad limitada, rígido y quebradizo, destinado mayormente a estuches de todo tipo y envases.
- El **poliestireno de alto impacto (HIPS)**, que es resistente y opaco, también destinado a la fabricación de envases y objetos mediante moldeo. Ejemplo de productos realizados con este material lo son algunos juguetes y teléfonos.
- El poliestireno expandido y extruido, utilizados, sobre todo, como aislantes térmicos.

Ventajas del poliestireno de alto impacto:

Las hojas plásticas de poliestireno de alto impacto (HIPS), tienen un peso ligero, y son fáciles de manipular, cortar y pegar. Permiten ser cortadas, fresadas y moldeadas fácilmente para ser usadas en múltiples aplicaciones.

- Liviano.
- Puede ser procesado en un amplio rango de temperaturas.
- Elevada fuerza de tensión.
- Resistente a químicos inorgánicos y al agua.
- Propiedades eléctricas sobresalientes.
- Impermeabilidad.
- Resistencia térmica.

- Gran rigidez y, por lo tanto, una elevada dureza
- Si algo caracteriza a las placas de poliestireno para exterior son las buenas características mecánicas que éstas poseen.
- Superficie suave, con un brillo elevado
- Resiste a la perfección el contacto con termitas y otros microorganismos
- No tóxico, por lo que puede utilizarse en contacto con alimentos.
- 100% reciclable.
- Algunas de sus aplicaciones son: en envases, particiones interiores, decoración en tiendas, embalajes alimentarios, interiores de frigoríficos, equipajes, piezas de automoción.

CONCLUSIÓN:

Después de comparar ambos polímeros se ha decidido utilizar **Poliestireno de alto impacto (HIPS)** ya que sus características se adecúan a las necesidades que se buscaban desde el principio.

De este material se destacaría que es ligero, resistente a impactos, superficie suave con brillo, impermeable, 100 % reciclable y bastante más barato a la hora de fabricarlo comparado con el ABS.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – POLIESTIRENO ALTO IMPACTO HIPS

Propiedades	Valor	Unidad	Estándar
Propiedades físicas			
Densidad	1,05	g/cm ³	DIN53479
Propiedades mecánicas			
Alargamiento en el límite elástico	2%	%	DIN53455
Resistencia al impacto	17	N/mm ²	DIN53455
Módulo elástico	1850	N/mm ²	DIN53457-B4
Resistencia a la tracción en la rotura	39	N/mm ²	DIN53452
Resistencia al impacto a 23°C	>30	kJ/m ²	DIN53453
Resistencia al impacto a -30°C	30	kJ/m ²	DIN53453
Resistencia al impacto con muesca a 23°C	6	kJ/m ²	DIN53453
Resistencia al impacto con muesca -30°C	5	kJ/m ²	DIN53453
Dureza a la presión de la bola	80	N/mm ²	DIN53456
Propiedades térmicas			
Temp. reblandecimiento VICAT punto VST B 50	90	°C	DIN53460
ISO/R75 proceso A	78	°C	DIN53461
ISO/R75 proceso B	89	°C	DIN53461
Temperatura continuada de trabajo	70	°C	
Coefficiente térmico de expansión lineal	8-10	10 ⁻⁵ /K	DIN53752
Conductividad térmica	0,17	W/Km	DIN52612
Calor específico	1,2	kJ/kgK	
Propiedades eléctricas			
Constante dieléctrica	2,5		DIN53483
Factor de disipación	4	10 ⁻⁴	DIN53483
Volumen de resistencia específica	>10 ⁶	cm	DIN53482
Superficie de resistencia	>10 ³	cm	DIN53482
Resistencia dieléctrica	155	kV/mm	DIN53481
Otras propiedades			
Contracción	0,4-0,7	%	
Absorción de agua hasta saturación	<0,1	%	DIN53495
Comportamiento al fuego desde grosores de 1,5mm	B2		DIN4102
Comportamiento al fuego desde grosores de 1,6mm	HB		UL94



Figura 20: Poliestireno de Alto Impacto

- MATERIAL INTERIOR

COMPARTIMENTOS Y SEPARADORES:

Tras realizar el estudio de mercado y analizar los materiales interiores de las maletas para equipo fotográfico, se ha decidido utilizar Nylon 6 para estos elementos. Los separadores interiores llevarán integradas tiras de velcro en sus laterales ya que algunos de ellos podrán ser modulares para ajustar correctamente el equipo introducido y tener más opciones de tamaño.

Propiedades del Nylon:

El Nylon es un polímero de la familia de las poliamidas y es artificial. Es un polímero semicristalino y con un buen cuadro de propiedades mecánicas, tenacidad alta y resistencia al desgaste. Debe ser estabilizado, calentado en hornos a temperaturas cercanas a la fusión durante días, para eliminar las tensiones internas que evitan que, al mecanizar, salgan fisuras.

Características técnicas del Nylon 6:

- Resistencia mecánica, dureza, rigidez y buena tenacidad
- Fuerte capacidad de amortiguación mecánica
- Resistencia a la fatiga
- Resistencia muy buena al desgaste
- Buenas propiedades de deslizamiento
- Elevada absorción de humedad
- Estabilidad dimensional reducida
- Se utilizan como materiales plásticos en los que se requiere propiedades como alta tenacidad, rigidez o buena abrasión.
- Pueden funcionar sin lubricación, son silenciosas

Dos tipos de Nylon 6:

- La colada: Puede incluir aditivos antiabrasión o lubricantes y es superior a la extrusionada en características. Un ejemplo es el Pladinyl, para fabricar ruedas, engranajes, poleas o diferentes piezas mecánicas de alta carga.
- La extrusionada: aguanta mejor los impactos y permite trabajar a costes menores.

Para nuestra maleta hemos escogido la extrusionada.



Figura 22: Nylon



Figura 21: Velcro

PROTECTORES ACOLCHADOS:

Se ha escogido la espuma Foam para estas zonas debido a que sus propiedades se adaptan a la perfección para poder proteger el equipo fotográfico.

Se trata de un material muy versátil elaborado con espuma de poliuretano de célula cerrada. De modo que, a nivel de estructura su elaboración se basa en diminutas burbujas que poseen elasticidad y resistencia al agua.

Este material también se caracteriza por ser resistente a materiales derivados del petróleo o sus disolventes. La espuma foam es cada vez más usada gracias a su ligereza, y puede ser fabricado de diferentes grosores y densidades.

Propiedades espuma Foam:

- Versatilidad:

Este material puede variar sus características según los componentes con que haya sido elaborado. Además, es capaz de ofrecer diferentes tipos de espumas y características físicas que lo hacen útil para diferentes actividades.

Debido a su versatilidad puede ser usado tanto en la construcción como en cosas tan simples como un juego.

- Resistencia:

Este material es muy resistente a ciertos agentes externos a los que ha sido expuesto, entre los que destacan el agua, el frío y las altas temperaturas hasta cierto grado. También, es resistente a los daños de la oxidación y el envejecimiento.

- Ligereza:

Al poseer aire atrapado en su interior, la mayor parte de su volumen es esencialmente aire y eso le confiere mayor ligereza.

- Aislante:

La espuma foam es un excelente aislante de las temperaturas y además es muy bueno para bloquear el sonido.

- Protección:

Sus características permiten una amortiguación a los golpes fuertes. Al ser un material no abrasivo, puede ser usado para proteger superficies delicadas, lo que es muy útil en trabajos más minuciosos.

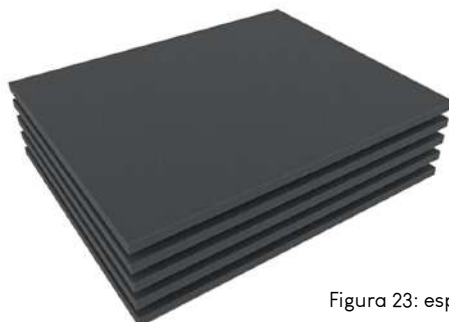


Figura 23: espuma Foam

- MATERIALES RESTO DE ELEMENTOS:

RUEDAS:

Las 4 ruedas (360° y con freno) que se usarán para transportar nuestra maleta de un lugar a otro con facilidad serán elementos comerciales comprados a la empresa GBL UK TRADING LTD.

Sus materiales principales son: goma de poliuretano (lo que las hace silenciosas), acero y cromo de carbono.



Figura 24: Ruedas 360

CIERRES:

Los 5 cierres 'Lock Smarter' ClapLock con los que cuenta nuestra maleta también serán elementos comerciales adquiridos a la empresa Adam Hall. Más adelante se explicará su funcionamiento y precio.

Su material principal es el acero galvanizado.



Figura 25: Cierre LockSmarter

ASAS DE MANO:

Las dos asas de mano complementarios para poder agarrar la maleta desde dos posiciones distintas también serán elementos comerciales comprados a la empresa MagiDeal. Estos cuentan con una gran resistencia, comodidad a la hora del agarre y, además, son fáciles de instalar.

Los materiales por los que están formados estos dos elementos son: Aleación de zinc y PVC.



Figura 26: Asa maleta

ASA TRASERA EXTENSIBLE:

Para este apartado se ha investigado en numerosas empresas y páginas webs para poder encontrar un diseño adecuado a nuestra maleta. Al final se ha decidido trabajar con la empresa Adam Hall para proporcionarnos este elemento fundamental, debido a su calidad, peso y coste, aunque habría que contactar con dicha empresa para aumentar el ancho de la pieza.

El material del compartimento es de acero, las guías de aluminio anodizado y el asa de plástico negro



Figura 27: Asa extensible

4 BRAZOS ARTICULADOS:

Los 4 brazos articulados (DELTA) a usar para abrir los dos compartimentos principales serán comprados a la empresa española INDAUX. Están fabricados de zamak níquelado de gran calidad y, además, cuentan con un funcionamiento idóneo que se explicará más adelante.



Figura 28: Brazo articulado

1.12. Ergonomía

Para el desarrollo y diseño de la maleta se han tenido en cuenta las medidas antropométricas, ya que el producto se deberá adaptar a él y estará directamente en contacto con él, tanto a la hora de transportarlo como de usarlo.

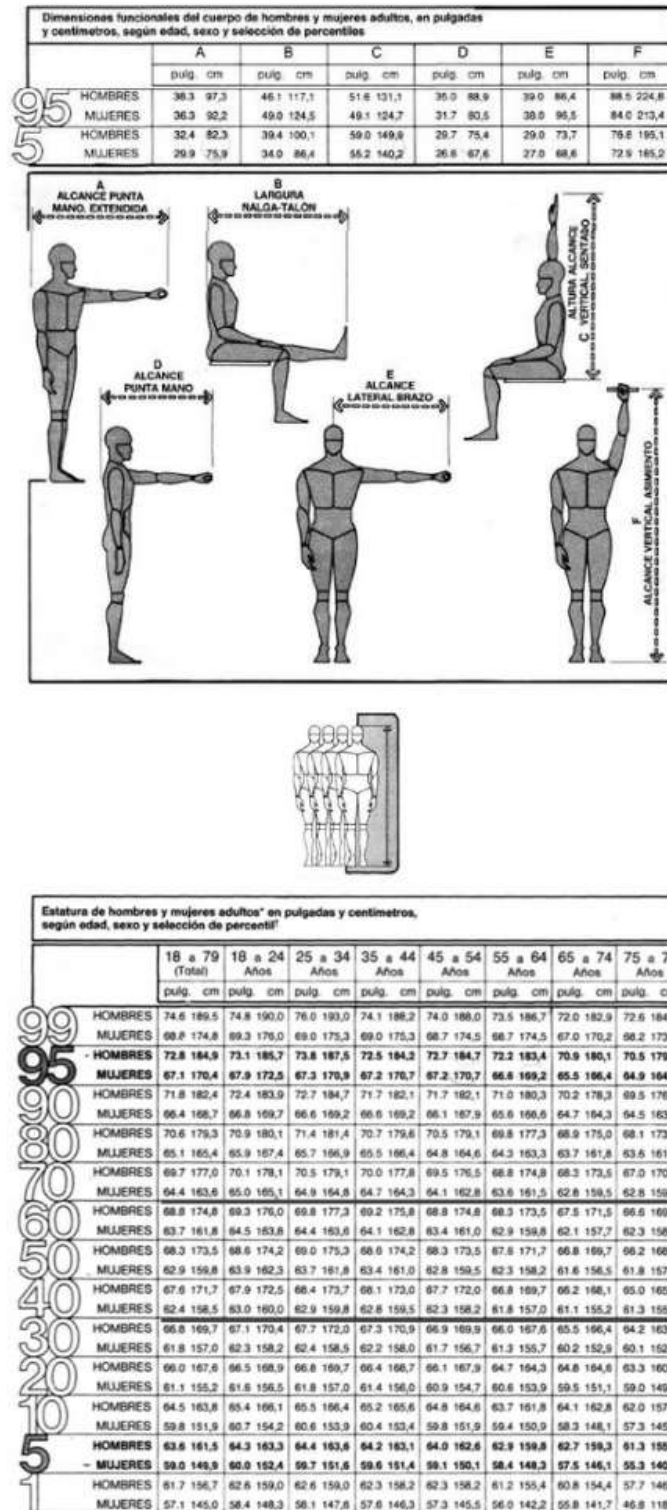


Figura 29: Medidas antropométricas

Al hablar de la ergonomía de nuestra maleta también debemos estudiar el equipo fotográfico que vamos a introducir y el espacio del que disponemos para él en los compartimentos interiores.

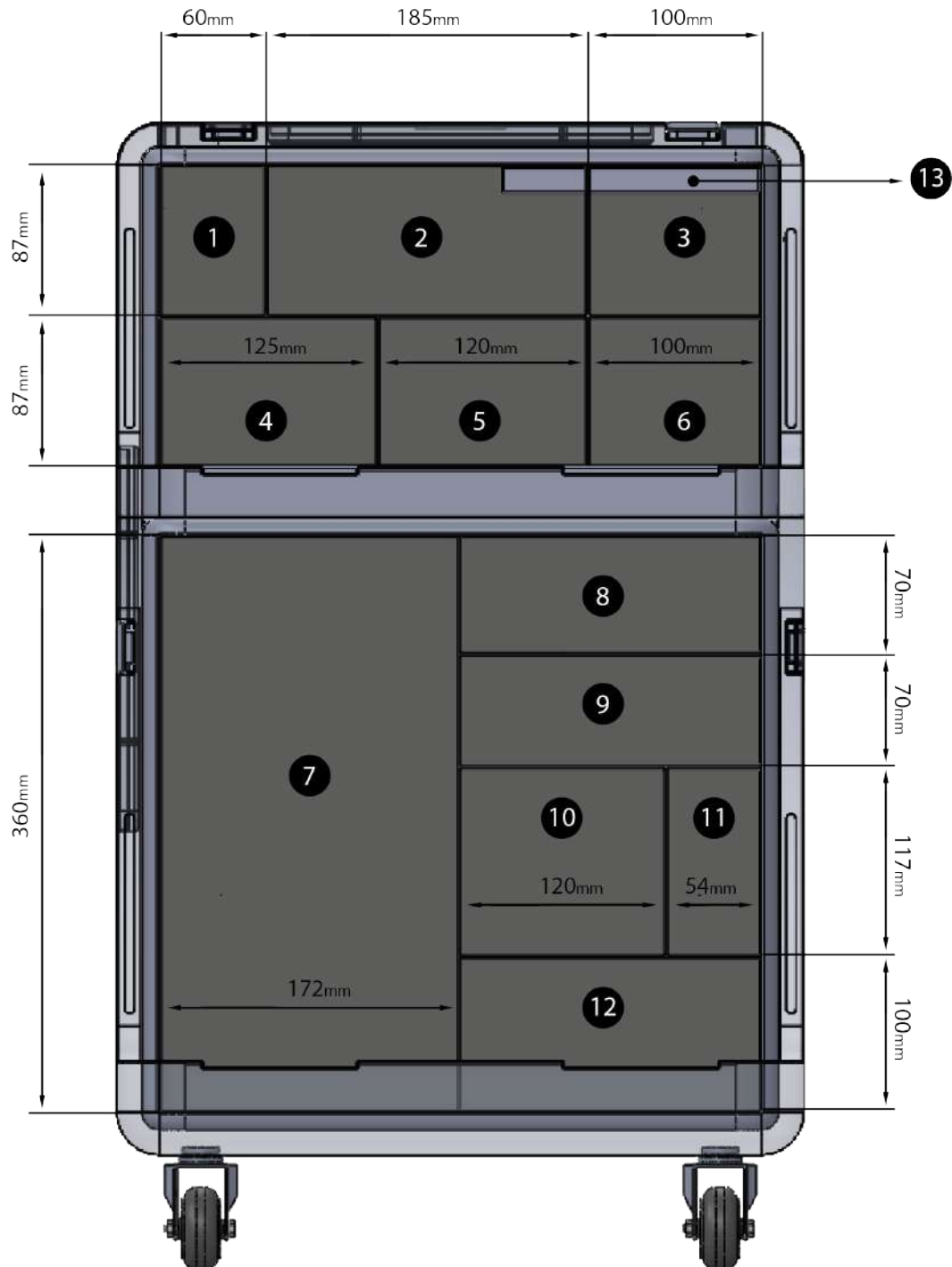


Figura 30: Distribución interior delantero maleta

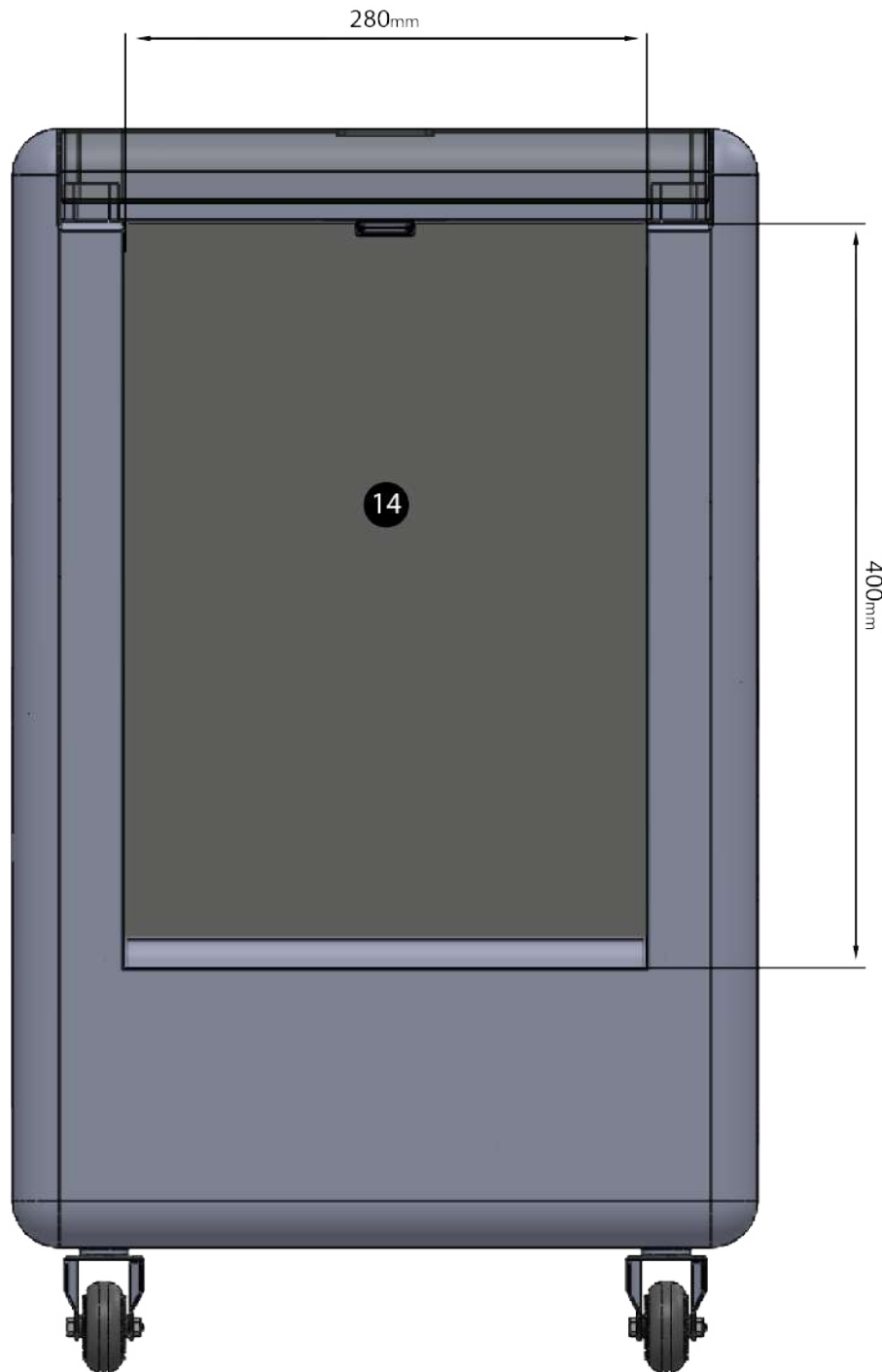


Figura 31: Distribución interior trasero maleta

- PARTE DELANTERA:

Teniendo en cuenta que la profundidad total es de 220 mm, los elementos que podemos introducir principalmente con esta distribución son los siguientes:

Se ha consultado con fotógrafos profesionales para saber qué equipo es fundamental introducir para una sesión.

Estos pueden ser modificables verticalmente al gusto del usuario ya que algunos separadores cuentan con unas tiras de velcro para ajustar a la medida deseada cada compartimiento.

1. La función de este compartimento, al ser de los más estrechos y ser tan accesible, será guardar objetos más pequeños como baterías de repuesto, flash manual de las cámaras, parasoles, cables, conectores... o cualquier elemento adicional que se necesite tener a mano en caso de estar trabajando con la maleta cerca.

2. Cámara principal: Nikon D5 XQD

- Dimensiones (cuerpo): 160 mm x 158.2 mm x 87 mm
- Peso (con batería): 1415 g



3. Objetivo 1: Tokina 11-16mm F2.8 AT-X Pro DX II Sony

- Tamaño del filtro: 77 mm
- Longitud del objetivo: 89.2 mm
- Peso: 560g



4. Cámara secundaria: Nikon D850

- Dimensiones (cuerpo): 146 mm x 78 mm x 120 mm
- Peso (con batería): 900 g



5. Objetivo 2: Sigma LH730-06

- Dimensiones: 120 x 78 x 78 mm
- Peso: 800 g



Objetivo 3: Objetivo Samyang 8mm f/3.5 Ojo de pez

- Dimensiones: 75 x 75 x 75 mm
- Peso: 435 g



6. Objetivo 4: Nikon AF-S VR 16-35mm F4 G ED

- Dimensiones: 125 x 83 x 83 mm
- Peso: 680 g



7. Compartimiento destinado a trípodes, monópodes, paraguas reflectantes, reflectores plegables, pies de luz...

Trípode/monópode 1:

Andoer Plegable Portátil Extensible Trípode/Monopie

- Dimensiones: 360 mm (plegado)
- Peso: 1500 g



Trípode 2:

CRAPHY Trípode de Fotografía Soporte de luz:

- Dimensiones: 400 mm (plegado) *en diagonal*
- Peso: 1500 g



Reflectores plegables:

Neewer - Reflector de luz multi disco plegable

- Dimensiones: 350 mm (plegado)
- Peso: 270 g



8. 2 luces LED: Luz de video LED, ESDDI 176 LED Ultra Brillante Regulable CRI

- Dimensiones: 145 mm x 95 mm x 30 mm
- Peso (unidad): 200 g



9. Otras dos luces LED al igual que en el compartimento 8.

10. 3 micrófonos externos: SYNCO M1 Micrófono-Cámara-Reflex-DSLR

- Dimensiones: 81 mm de largo x 22 mm de diámetro
- Peso (unidad): 26 g



11. Micrófonos inalámbricos: SYNCO Lav S6 Microfono-Solapa



12. Toda maleta necesita un bolsillo extra, y éste último compartimento de la parte inferior delantera es el menos accesible (aunque bastante amplio) y se ha reservado sólo para accesorios adicionales o equipo de repuesto en el caso de que sea necesario.

13. Batería externa portátil: Litionite Tanker 90W / 50000mAh Power Bank/Batería

- Dimensiones: 190 x 20 x 150 mm
- Peso: 1200 g



- PARTE TRASERA

14. Este compartimento esta exclusivamente diseñado para poder transportar contigo tu ordenador portátil junto a todo tu equipo. Las dimensiones de éste están reflejadas en la figura 31 y la profundidad total es de 25 mm, con lo cual podríamos introducir perfectamente este Macbook Pro 15”.



- Dimensiones: 364 x 249 x 23 mm
- Peso: 2500 g

1.13. Funcionalidad

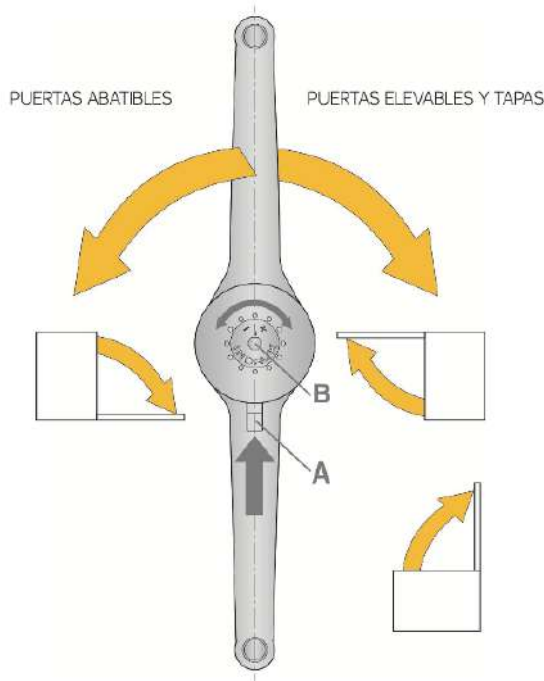
Nuestra maleta llevará incorporados de 3 mecanismos principales para su buen funcionamiento.

- APERTURA Y CIERRE:

Se ha insertado un mecanismo de apertura y cierre innovador ya que no es necesario tumbar la maleta para acceder a su interior como ocurre con la mayoría de maletas del mercado. Habría que destacar sus dos elementos fundamentales:

- Brazos articulados: HERRAJE MULTIFUNCIONAL DELTA X3

En función de la regulación de la fuerza, con el tornillo Allen (B) de 4 mm, puede conseguirse desde un simple frenado en la caída hasta el posicionamiento intermedio de la puerta.



Una simple presión en el accionador (A) permite pasar el brazo superior de un lado a otro, cambiando la acción de frenado al cerrarse a frenado al abrir. Con ello se modifica el funcionamiento para puertas elevables y tapas en funcionamiento para puertas abatibles.



Figura 32: Mecanismo brazo articulados

- Cierres: Adam Hall Hardware Lock Smarter CLAPLOCK

Este cierre es una solución innovadora y elegante para poder cerrar y abrir nuestra maleta con facilidad y de manera segura.

Es especialmente adecuado para flight-cases destinados al sector industrial y audiovisual y, en resumen, para cualquier situación en la que se precise un funcionamiento correcto y un diseño cuidado.

A diferencia del clásico cierre de mariposa, el ClapLock es muy sencillo e intuitivo de usar ya que se abre con solo pulsar un botón, y al estar embutido, es prácticamente imposible que el mecanismo de cierre se inicie de manera involuntaria. Tanto el interior como el exterior están a ras, y además protege las cabezas de los remaches contra cualquier daño.



Modo de uso:



Figura 33: Mecanismo cierres

1. Pulsamos el botón el cual tiene una flecha para indicar donde se tiene que accionar.
2. El cierre se abre.
3. Para cerrarlo solo hay que empujar la parte abierta hacia dentro y la maleta volverá a quedar totalmente sellada.

- RUEDAS 360°

Las ruedas a utilizar en nuestra maleta serán PU (rodamiento de rodillo) y podrán girar 360° al tener un cabezal giratorio con rodamiento de bolas. Además de este mecanismo, cada rueda cuenta con un freno con 4 pernos de fijación.

Accionar freno



Figura 35: Mecanismo freno rueda



Figura 34: Despiece rueda

- ASA TRASERA EXTENSIBLE

El asa telescópica que llevará integrada la maleta será de una extensión. Su funcionamiento consistirá en un mecanismo de bloqueo mediante un botón en el mango.

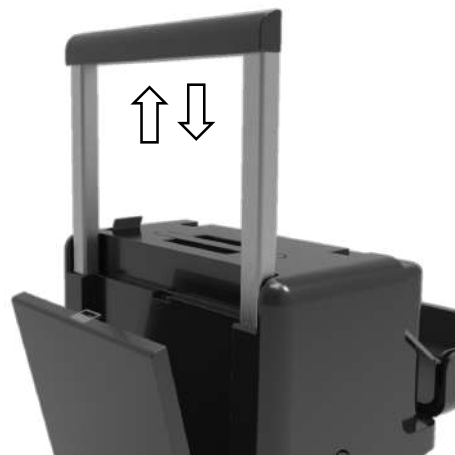
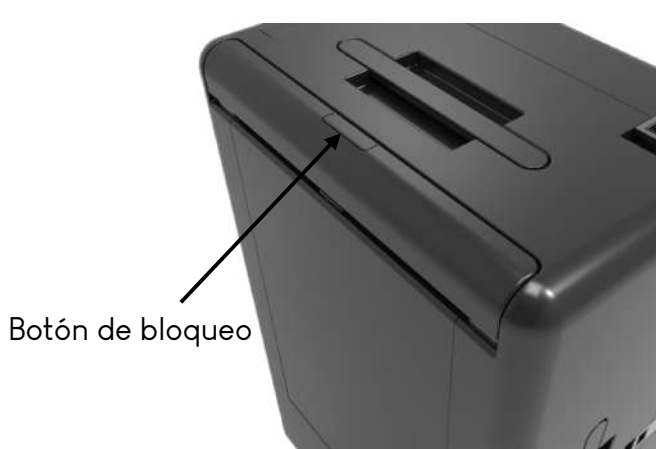


Figura 36: Funcionamiento asa telescópica

1.14. Resto de factores

Una vez analizados todos estos factores de nuestro producto podemos confirmar que se ha solucionado el problema principal que se nos planteaba desde el principio. Se ha realizado una maleta cuya utilidad principal es poder transportar todo el equipo necesario para realizar una sesión fotográfica profesional, tanto para video como para fotos.

Se han cumplido todas las necesidades principales que se nos planteaban en cuanto a estética y acabado. De esta manera, al final hemos obtenido la apariencia de una maleta negra con un acabado algo brillante, con un diseño innovador, elegante, y atractivo a la vista para luego tener más facilidades a la hora de la venta. Además, se ha creado una marca propia denominada 'PackGO' para poder identificar a nuestra maleta sobre el resto.

Hemos conseguido obtener un producto Premium ya que gracias a los materiales de los que está fabricada, será una maleta resistente a impactos, impermeable y de alta calidad. Así, podemos asegurar al cliente que todo lo introducido estará seguro si se produce algún percance a la hora del transporte de nuestra maleta como, por ejemplo, algún golpe, lluvia u otros elementos externos que podrían dañar el equipo altamente valioso de su interior.

Una maleta bien diseñada siempre cumplirá su función, pero hay que tener en cuenta al usuario en todo momento, pensar qué prestaciones añadidas facilitarán su uso y cómo este producto se va a diferenciar de los demás. Por eso se han integrado en nuestra maleta mecanismos innovadores de apertura/cierre y un asa extensible para que sea lo más ergonómica posible. También habría que destacar las ruedas 360° para poder manejar fácilmente la maleta, las cuales cuentan con unos frenos para poder fijar la maleta en un sitio y que ésta no se desplace en el que caso de encontrarse en un lugar con cuesta.

Además, hoy en día, los productos van avanzando y las necesidades del usuario van cambiando, por eso se consideró fundamental instalar una potente PowerBank en el interior, con salida en la parte superior. Esto servirá principalmente para poder cargar el ordenador portátil o el Smartphone en cualquier momento o lugar ya que estos dos elementos van siempre contigo a la hora de viajar y es una herramienta de trabajo a la que todo fotógrafo da bastante uso, con lo cual sus baterías no suelen aguantar mucho más de un día o dos.

Por último, se explicará el método que se va a usar para fabricar nuestra maleta, el ensamblaje de todos sus elementos, se estudiará la simulación de las cargas mencionadas anteriormente en el punto 1.12. y finalmente se realizará el presupuesto y los planos del producto final.

1.15. Fabricación y ensamblaje

- FABRICACIÓN

La fabricación de los elementos principales de nuestra maleta (cuerpo y tapas de HIPS) se realizará en cadena donde se necesitarán varios operarios que se encargarán de la preparación de dichos elementos además del posterior montaje y ensamblaje del resto, necesarios para su correcto funcionamiento.

El proceso que se llevará a cabo para la fabricación será moldeo por inyección. Es uno de los procesos de fabricación más utilizados en la actualidad ya que da la libertad y flexibilidad para producir una amplia gama de piezas de forma rápida y competitiva. Desde 1995, considerando toda la gama de termoplásticos, resinas y termoestables, el número total de materiales disponibles para el moldeo por inyección ha aumentado drásticamente a un ritmo de 750 por año. Ya había aproximadamente 18.000 materiales disponibles cuando comenzó esa tendencia, y el moldeo por inyección sigue siendo uno de los procesos industriales más útiles jamás inventados.

Además, también uno de los motivos principales por el que se ha elegido este proceso es porque se quieren hacer muchas unidades de nuestro producto y su gran ventaja es la capacidad de escalar la producción en masa. Una vez que los costos iniciales han sido pagados, el precio por unidad durante la fabricación del moldeado por inyección es extremadamente bajo. El precio también tiende a caer drásticamente a medida que se producen más piezas.

Ventajas:

- Producción rápida.
- Bajos costes de mano de obra.
- Flexibilidad de diseño.
- Producción de alto rendimiento.
- Se pueden utilizar varios materiales al mismo tiempo.
- Se puede utilizar para producir piezas muy pequeñas.
- Deja poca chatarra de postproducción.
- Posibilidad de incluir insertos.
- Buen control del color.
- Buena consistencia del producto.
- Requerimientos reducidos para el acabado.
- Buen control dimensional.

Funcionamiento y maquinaria:

La inyección de termoplásticos es un proceso físico y reversible, en el que se funde una materia prima llamada termoplástico, por el efecto del calor, en una máquina llamada inyectora.

Esta máquina con el termoplástico en estado fundido, lo inyecta, dentro de las cavidades huecas de un molde, con una determinada presión, velocidad y temperatura.

Transcurrido un cierto tiempo, el plástico fundido en el molde, va perdiendo su calor y volviéndose sólido, copiando las formas de las partes huecas del molde donde ha estado alojado.

El resultado es un trozo de plástico sólido, pero con las formas y dimensiones similares a las partes huecas del molde. A este termoplástico solidificado le llamamos inyectada.

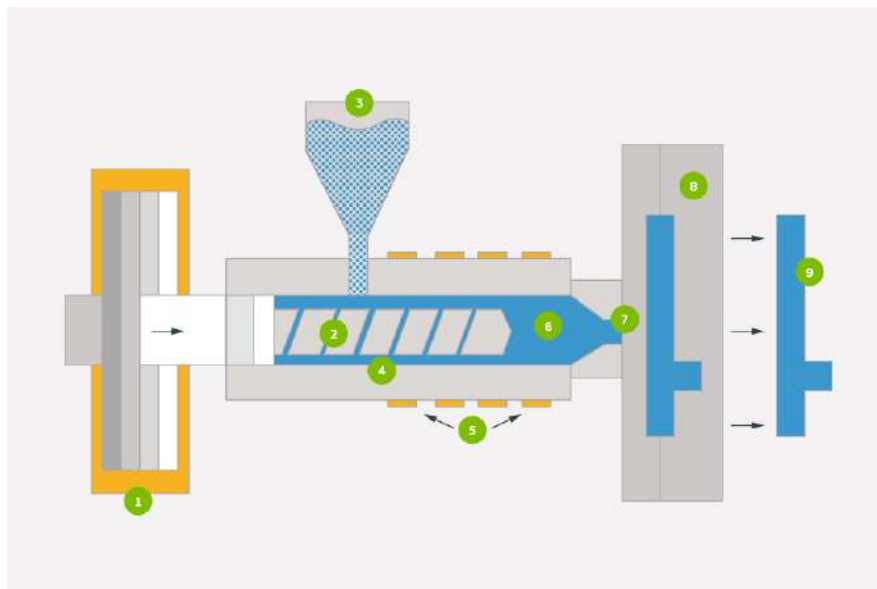


Figura 37: Inyectora

Pistón (1) Tornillo (2) Tolva (3) Bidón (4) Calentadores (5) Material (6) Boquilla (7) Molde (8) Pieza (9) (10)

Para nuestro producto necesitaremos 5 moldes contruidos de aceros especiales de alta resistencia para que resistan altas presiones de cierre y de inyección para producción limitada. Uno para el cuerpo de la maleta, y los otros cuatro para las tapas que cubren los compartimentos.

- ENSAMBLAJE

Una vez obtenidas todas las piezas tanto las fabricadas por inyección como las compradas a empresas externas se procederá el ensamblaje de nuestra maleta por parte de los operarios. Estos serán los pasos a seguir:

1. Lo primero será montar los dos compartimentos interiores pegando con adhesivo para plástico las caras unas con otras. Éstas caras se obtendrán mediante el corte por parte del operario de la plancha de nylon. También se adherirán las láminas de espuma foam a las caras de estos compartimentos para proteger el equipo.

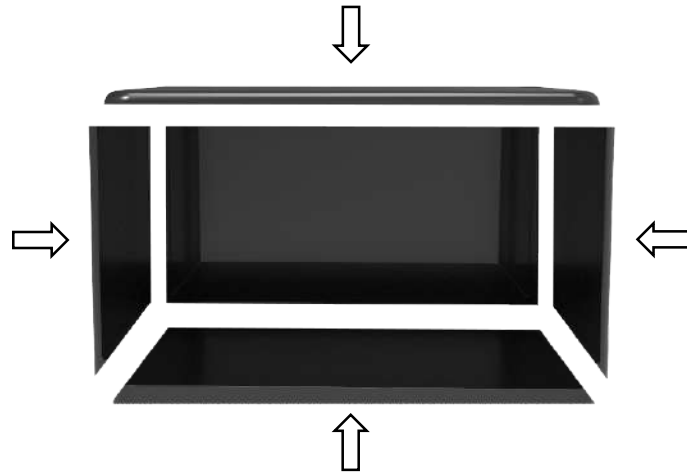


Figura 38: Ensamblaje secuencia 1

2. El siguiente paso será añadir los separadores interiores a estos dos compartimentos. Tanto en los laterales de los separados como en el interior de los compartimentos se añadirán tiras de velcro para poder colocar estos según la necesidad del usuario. En este paso será necesario añadir también en la parte superior derecha del compartimento 1, la PowerBank.

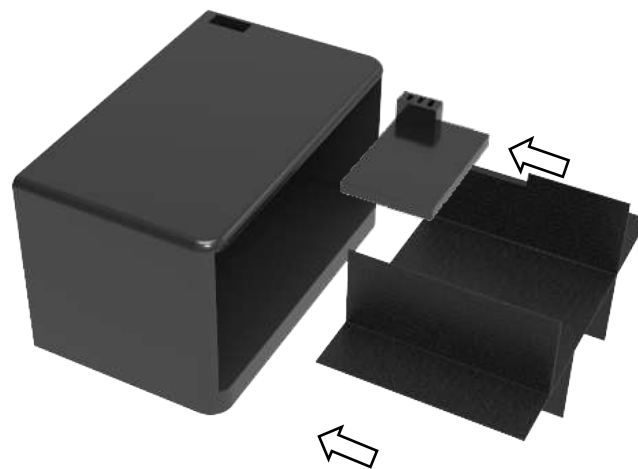


Figura 39: Ensamblaje secuencia 2

- Ahora se procederá a insertar lo ya montado al cuerpo de nuestra maleta. Los compartimentos irán unidos al cuerpo con 4 tornillos en las esquinas de cada cara. Estos se podrán quitar en cualquier momento para poder desmontar todo y así tener mucha más facilidad a la hora de la limpieza interior de la maleta.



Figura 40: Ensamblaje secuencia 3

- Este paso es uno de los más importantes puesto que aquí se procederá a insertar las tapas de los compartimentos (ambas tapas delanteras, tapa trasera y tapa superior). Éstas irán unidas al cuerpo con un eje de acero en su parte inferior y un mecanismo que se instalará en el paso siguiente. Se les añadirá en sus caras interiores láminas de espuma foam al igual que a los compartimentos.

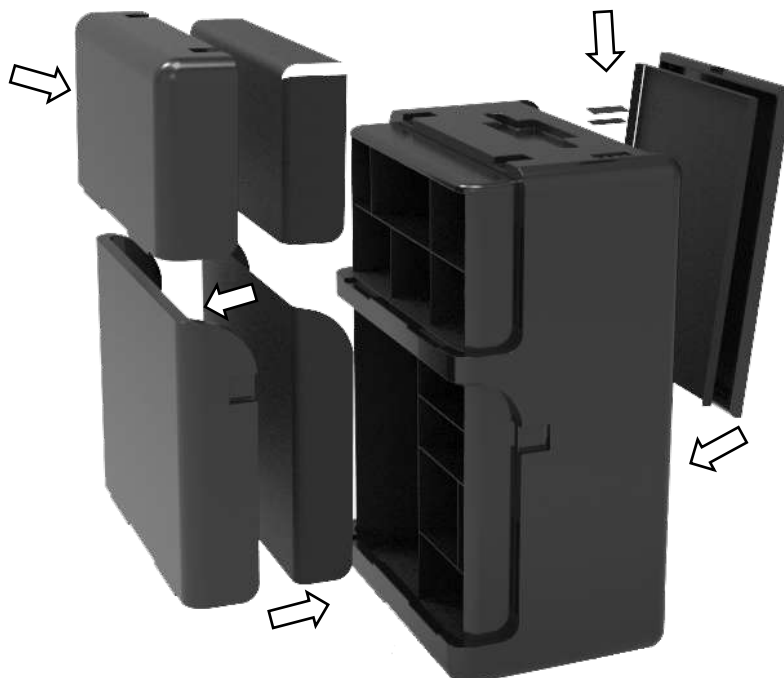


Figura 41: Ensamblaje secuencia 4

5. Se instalará ahora el mecanismo de apertura/cierre para poder abrir las tapas delanteras y traseras con facilidad.

El montaje del herraje es tremendamente sencillo, ya que una vez atornilladas las escuadras independientemente, el herraje se engancha en las mismas de forma manual, pudiendo por tanto suministrarse por separado.

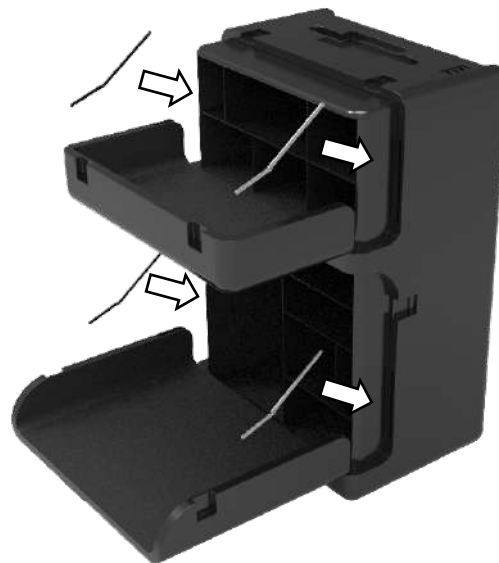
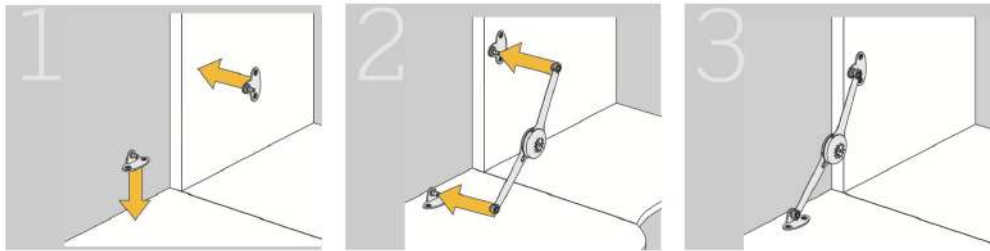


Figura 42: Ensamblaje secuencia 5

6. A continuación, se instalarán los 5 cierres atornillándolos en los huecos correspondientes diseñados para ello.



Figura 43: Ensamblaje secuencia 6

7. En el penúltimo paso se instalará el asa superior, el asa lateral y el asa extensible trasero para el manejo y agarre correcto de nuestra maleta. Estos elementos también se fijarán con tornillos.

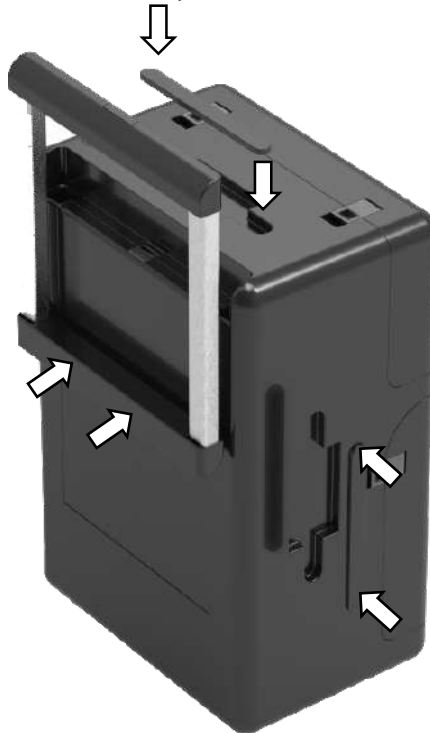


Figura 44: Ensamblaje secuencia 7

8. Finalmente, el último paso será instalar las ruedas para el fácil transporte del producto. Se usarán cuatro tornillos para fijar cada rueda a la maleta.



Figura 45: Ensamblaje secuencia 8

Todos los elementos de unión normalizados (tornillos, arandelas...) utilizados en el ensamblaje se especificarán en el apartado de ANEXOS.

1.16. Estudio de cargas

Para el estudio de cargas se han analizado mediante el programa Fusion360 los tres compartimentos distintos en los que introduciremos todo el equipo mencionado anteriormente y el cuerpo que soporta todo el conjunto.

- Primero insertamos las propiedades de los materiales de los que están compuestos nuestros elementos, en este caso nylon 6 para los compartimentos interiores y poliestireno de alto impacto para el cuerpo.

Material: Nylon 6	
Density	1.12E-06 kg / mm ³
Young's Modulus	2.758 GPa
Poisson's Ratio	0.35
Yield Strength	70.4 MPa
Ultimate Tensile Strength	75.7 MPa
Thermal Conductivity	2.81E-04 W / (mm C)
Thermal Expansion Coefficient	9.53E-05 / C
Specific Heat	1670 J / (kg C)

Material: Polystyrene, High Impact	
Density	1.022E-06 kg / mm ³
Young's Modulus	1.9 GPa
Poisson's Ratio	0.38
Yield Strength	26.5 MPa
Ultimate Tensile Strength	26.5 MPa
Thermal Conductivity	1.16E-04 W / (mm C)
Thermal Expansion Coefficient	8.4E-05 / C
Specific Heat	1755 J / (kg C)

Figura 46: Propiedades mecánicas materiales

- Una vez introducidos los valores de los materiales, se analizará el compartimento interior 1 introduciéndole un peso de 60 N (6,12 kg). Si observamos el equipo a introducir del ejemplo realizado en el punto 1.12 podemos ver que su peso total ronda los 4,5 kg, pero se ha querido aumentar el peso a la ahora del estudio para asegurarnos de su resistencia a pesos mayores (esto se aplicará en el resto de estudios).

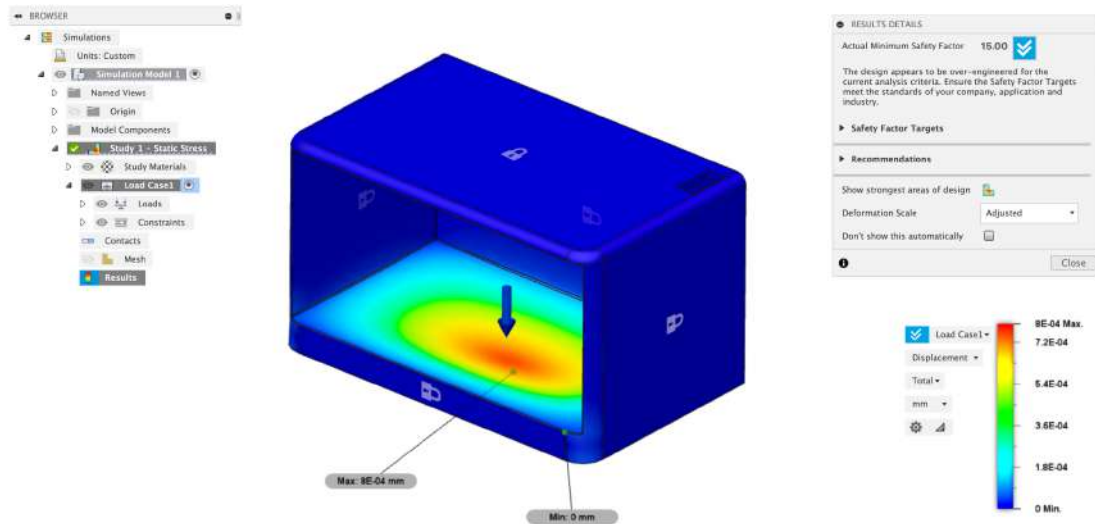


Figura 47: Estudio de cargas interior 1

Al aplicar la carga existe una deformación máxima de 8×10^{-4} mm, con lo cual soportaría la carga aplicada sin problemas.

- Ahora se analizará el compartimento 2, introduciéndole un peso de 80 N.

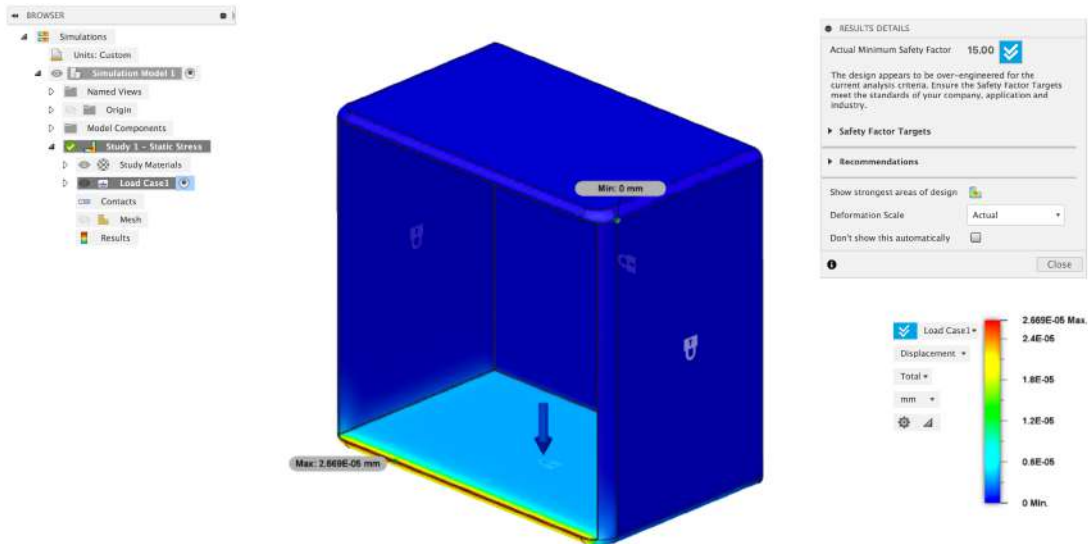


Figura 48: Estudio de cargas interior 2

Al aplicar la carga existe una deformación máxima de $2,67 \times 10^{-5}$ mm, con lo cual también soportaría la carga aplicada sin problemas.

- El último compartimento a analizar sería el ubicado en la parte trasera donde introduciríamos nuestro ordenador portátil. Al analizar el estudio se le aplicó una carga de 30 N a las dos caras que soportarían su peso depende la posición de la pieza.

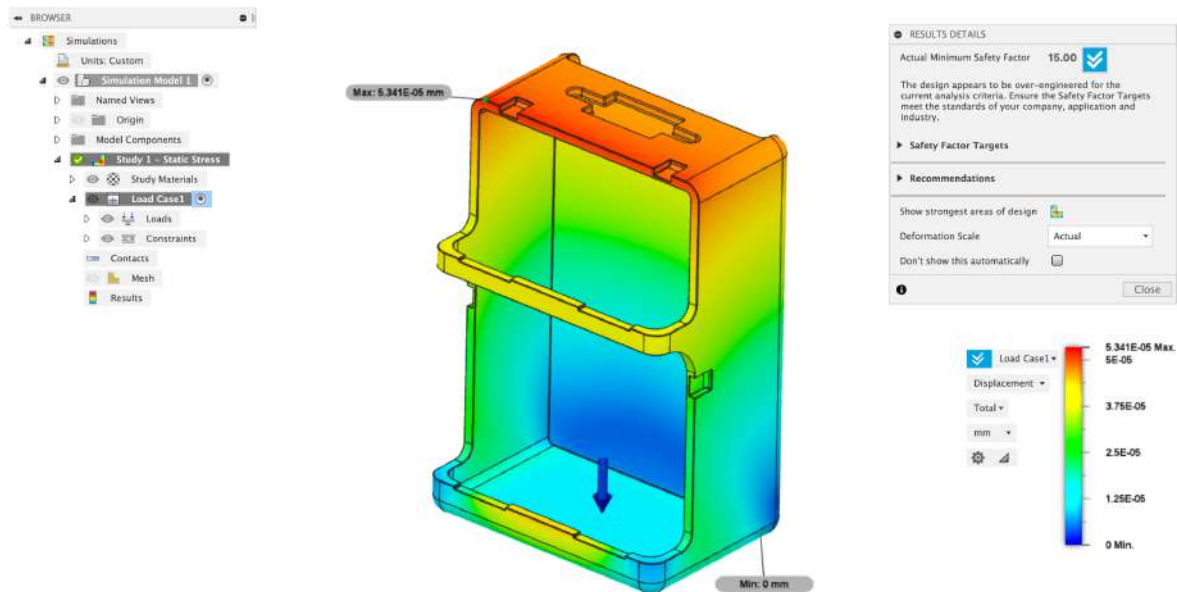


Figura 49: Estudio de cargas cuerpo maleta

Al aplicar la carga existe una deformación máxima de 0,09 mm, con lo cual también soportaría la carga aplicada sin problemas.

- Finalmente se estudiará el comportamiento del cuerpo de la maleta al soportar todos elementos y para ello le aplicamos un peso de 250 N.

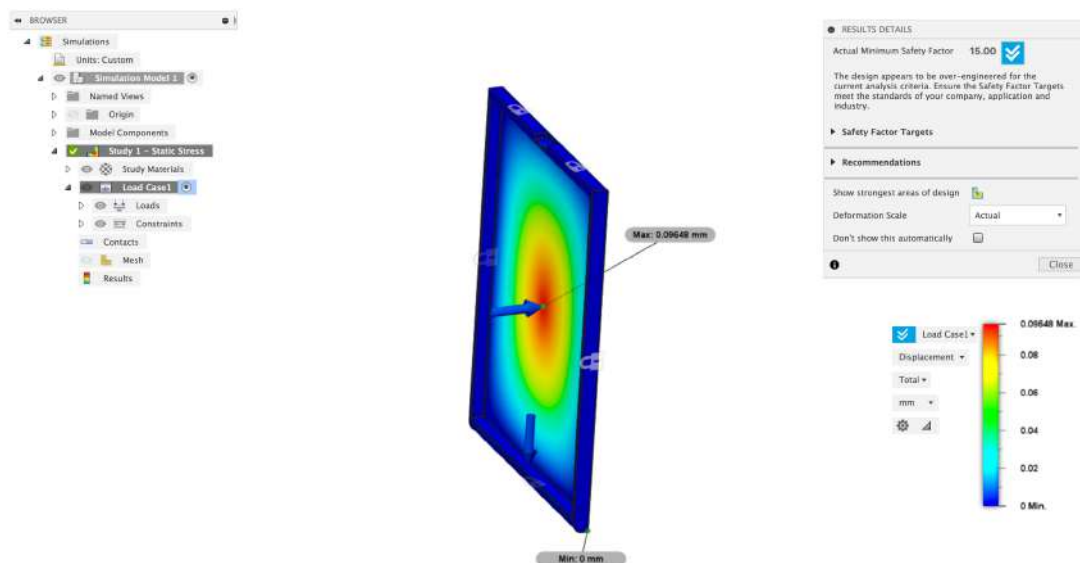


Figura 50: Estudio de cargas tapa trasera

Al aplicar la carga existe una deformación máxima de $5,3 \times 10^{-5}$ mm, con lo cual también soportaría la carga aplicada sin problemas.

- Las 4 ruedas que serán instaladas, según afirma su fabricante, soportan una carga máxima total de 200 kg, es decir 1960 N (50 kg por rueda). Estas soportarán la maleta en su totalidad sin ningún inconveniente.
- El asa extensible, también como afirma su fabricante, soportará una carga máxima de 40 kg, suficiente para el buen transporte de ésta.
- El estudio de cargas de los brazos articulados por parte del fabricante nos revela que no habría ningún problema a la hora de sujetar las tapas.

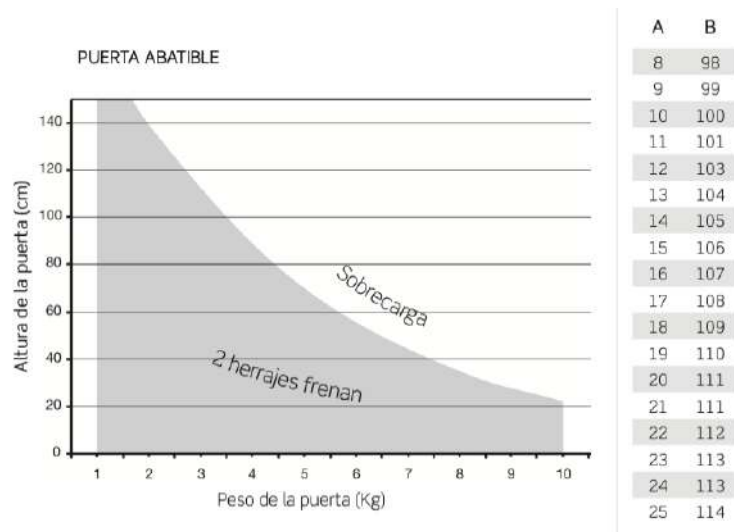
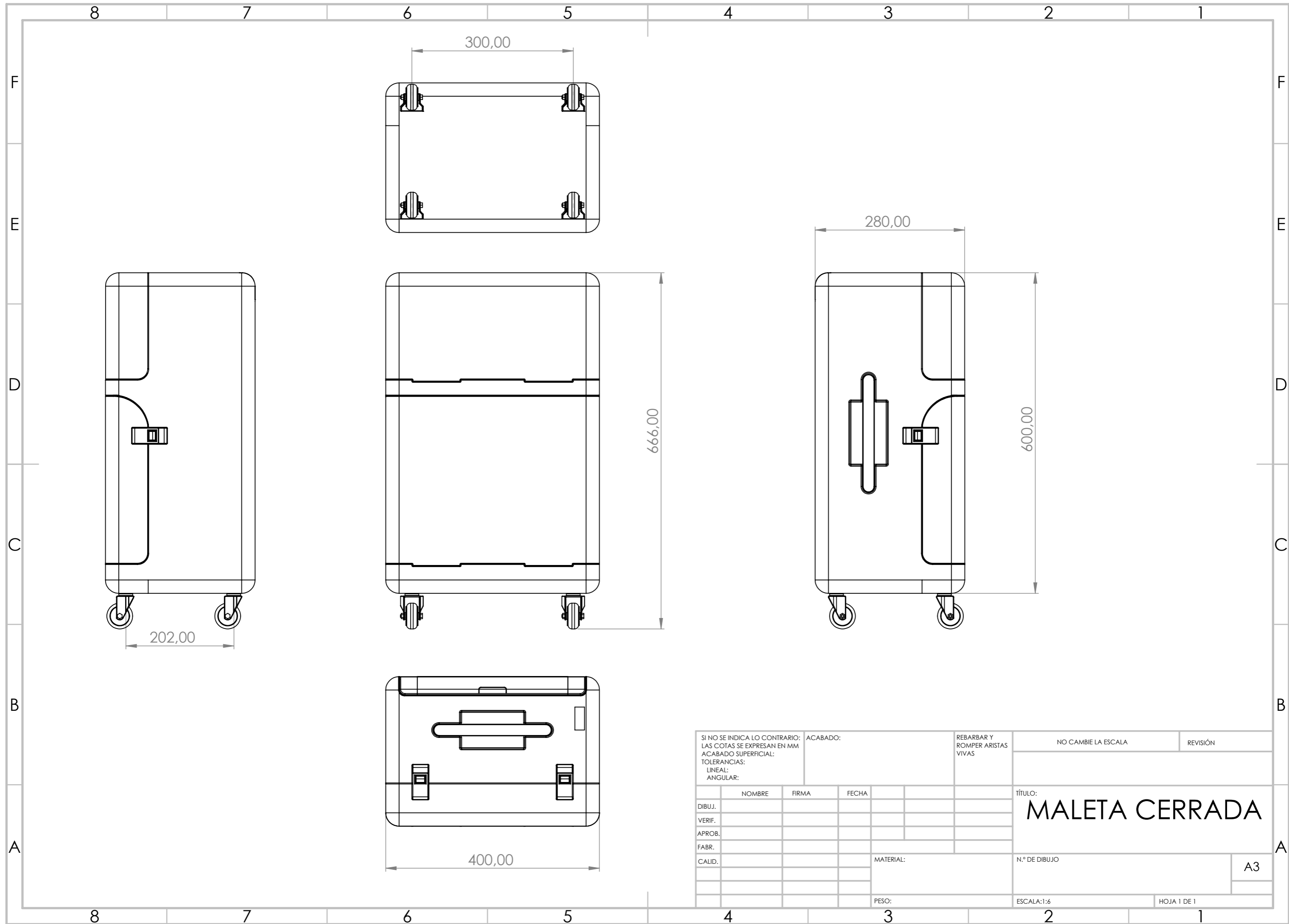


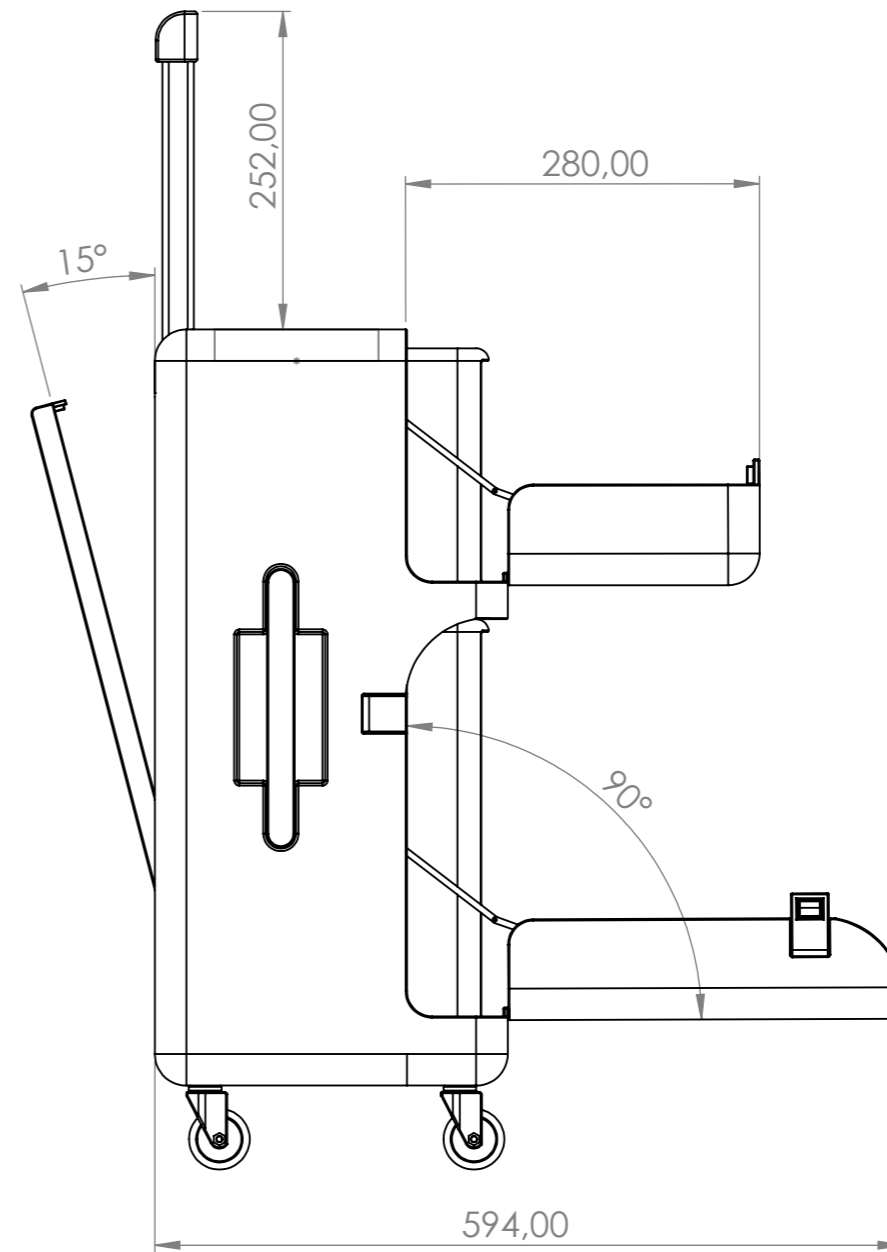
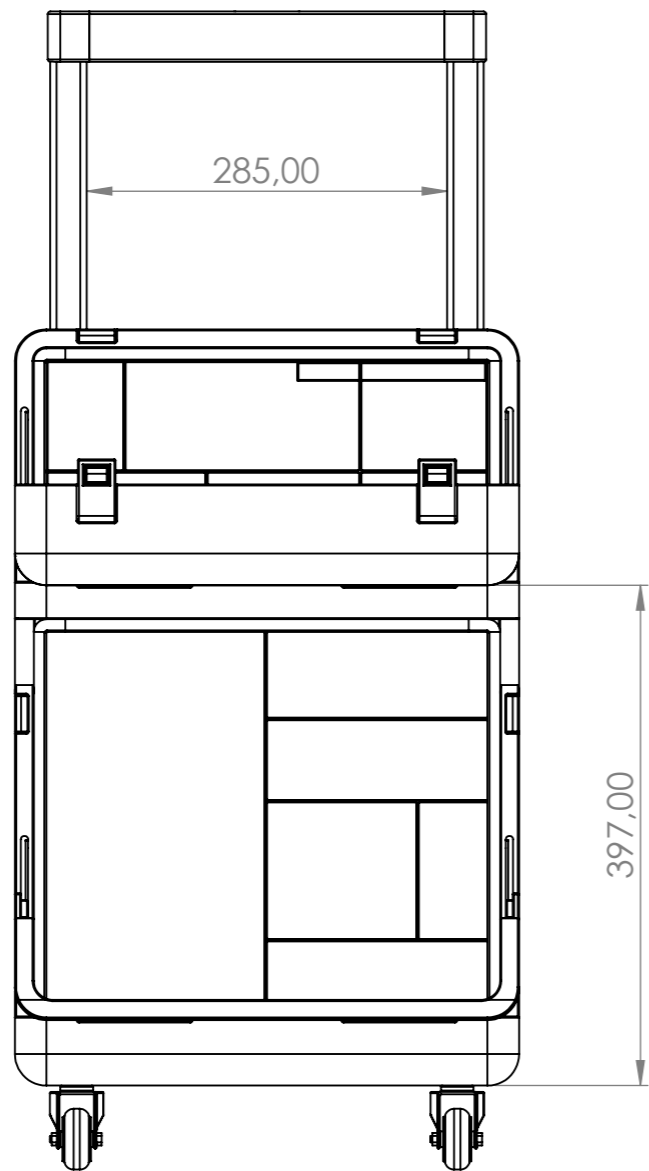
Figura 51: Estudio de cargas brazos articulados

2. PLANOS

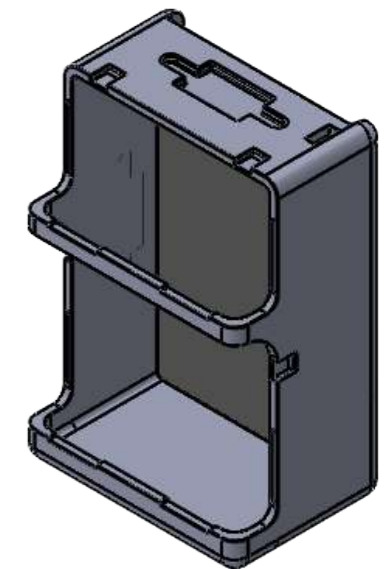
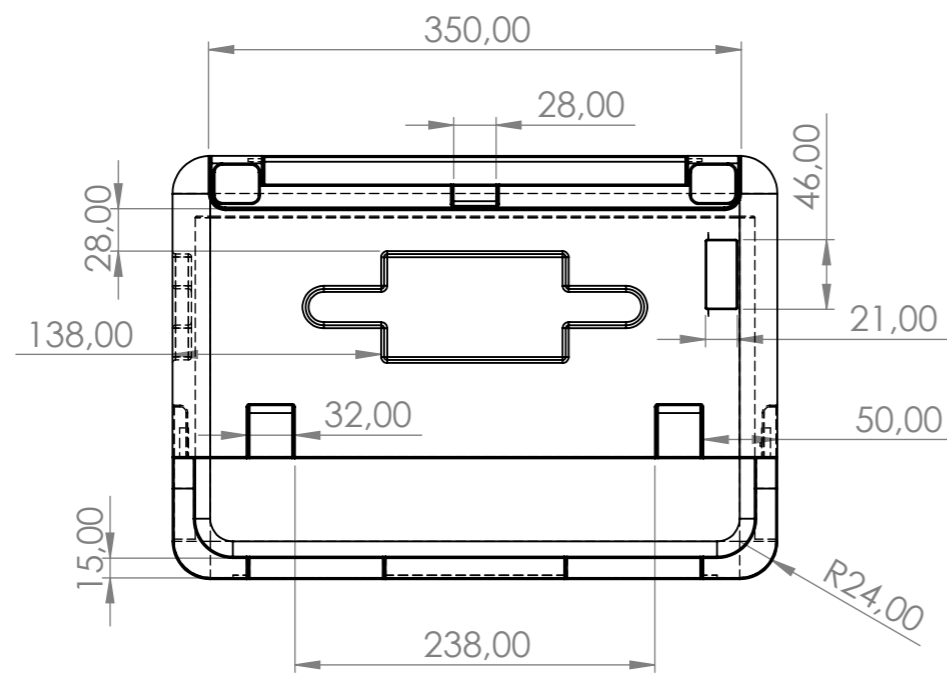
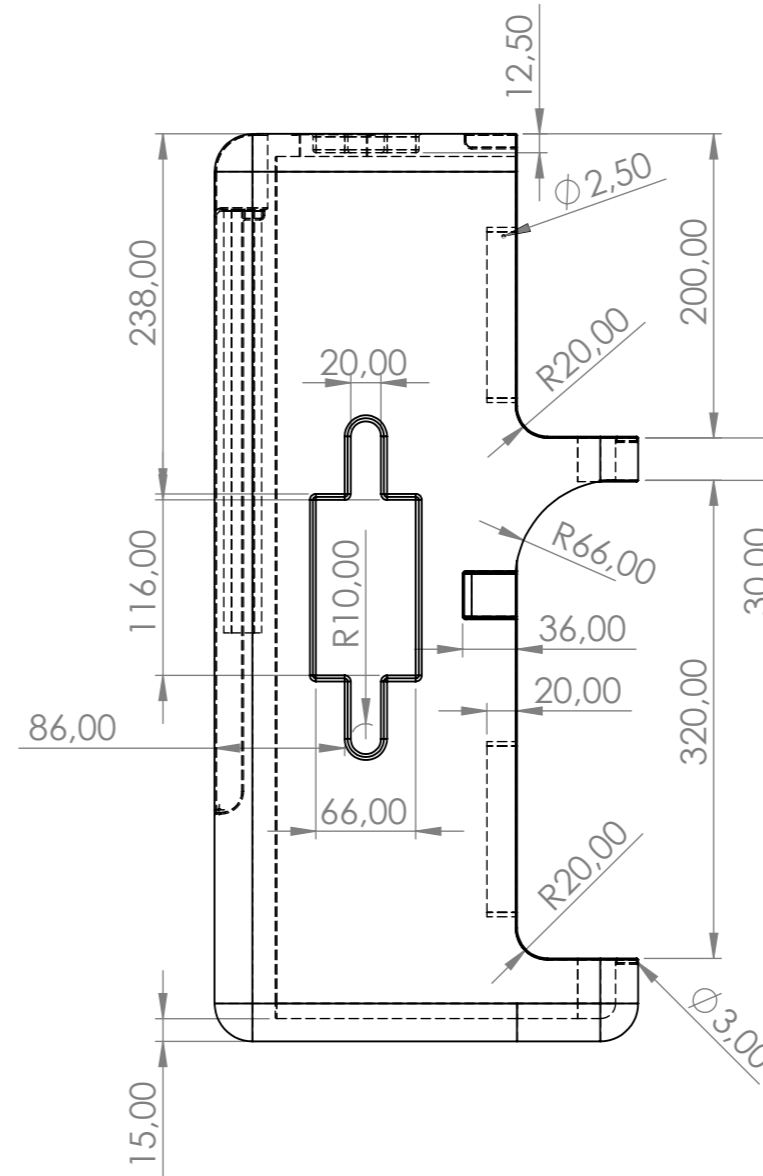
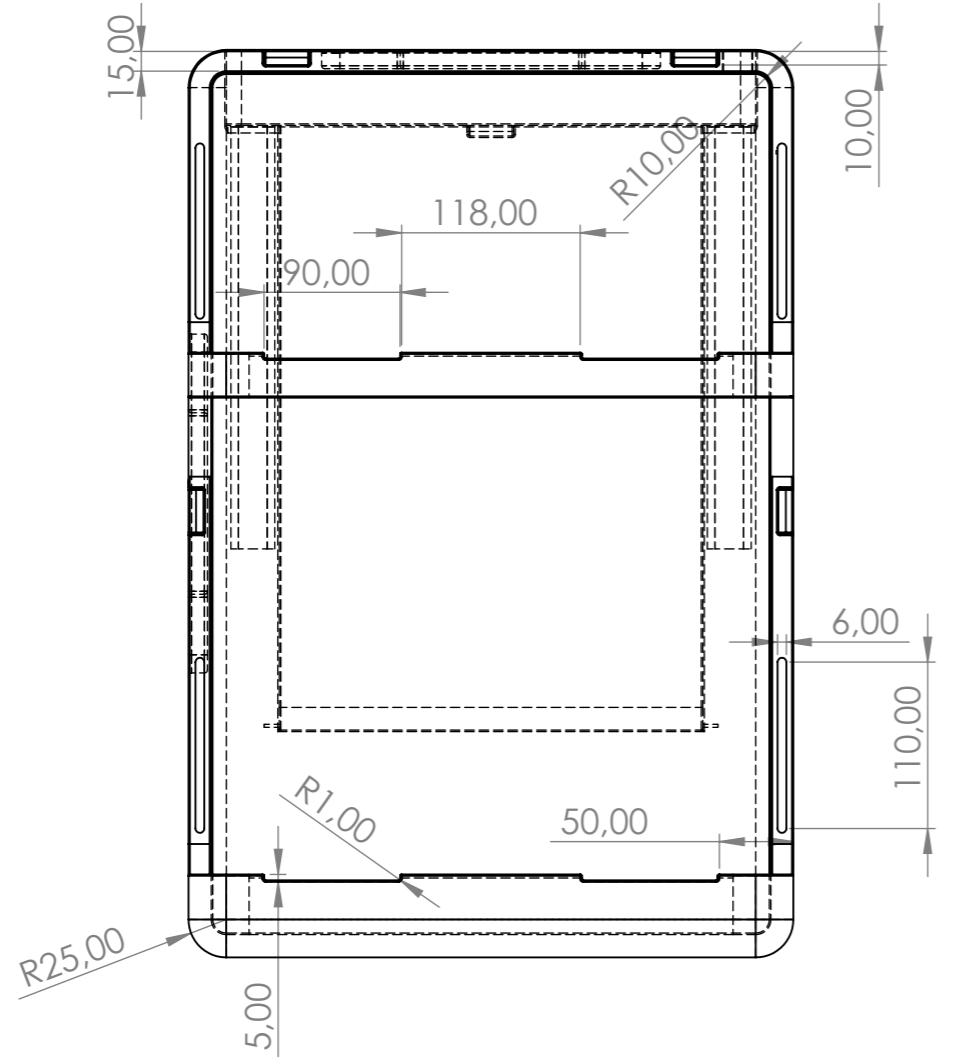
Se mostrarán primero los planos generales de la maleta y de los distintos elementos fabricados en poliestireno mediante inyección. Después, los planos con las medidas de los compartimentos interiores ya montados y, por último, los planos (por parte de la empresa) de los elementos comerciales instalados, donde se especifica detalladamente la posición y tamaño de los agujeros a realizar.



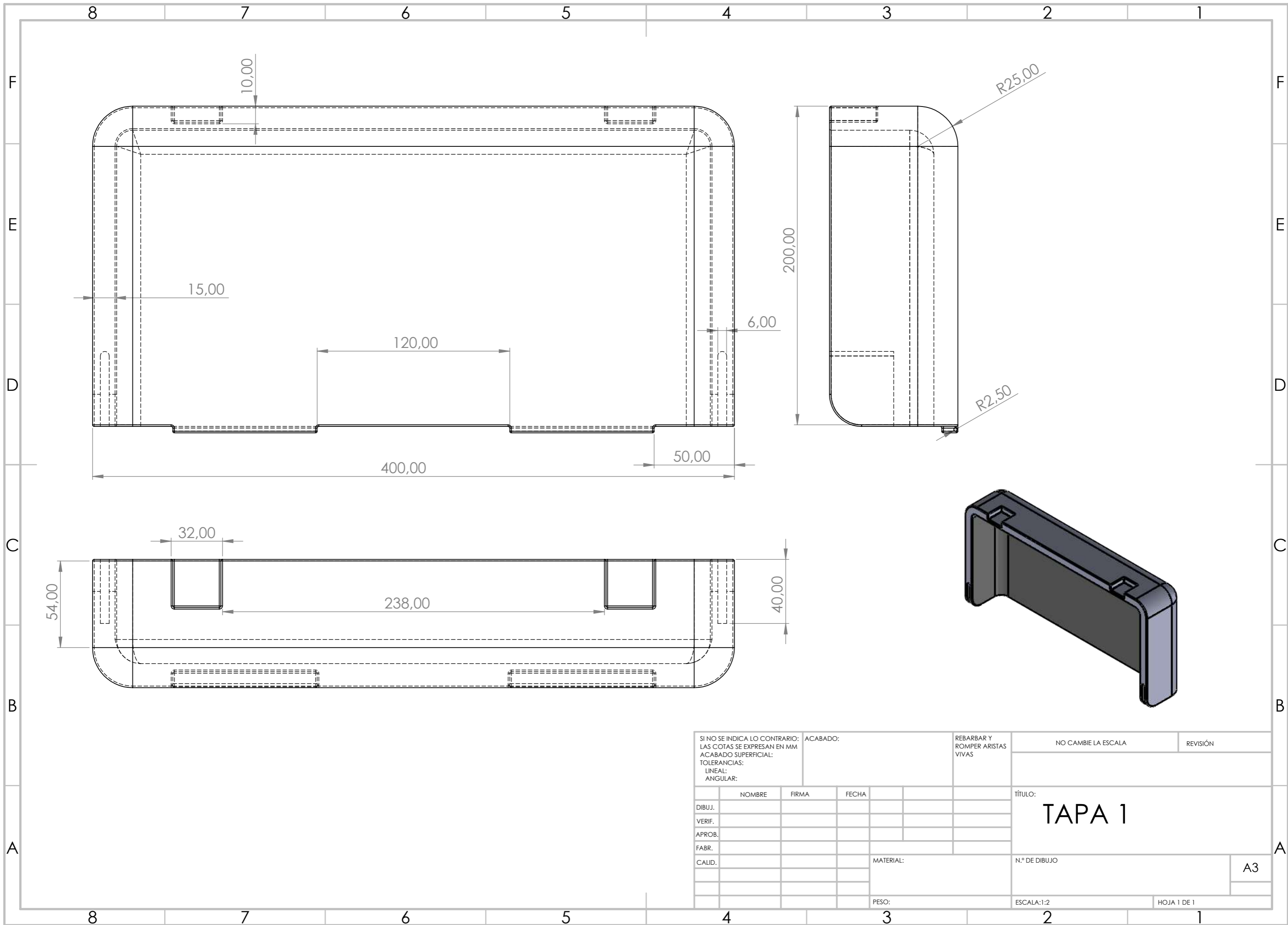
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA		TÍTULO: MALETA CERRADA	
VERIF.					N.º DE DIBUJO	A3
APROB.					ESCALA:1:6	HOJA 1 DE 1
FABR.				PESO:		
CALID.						



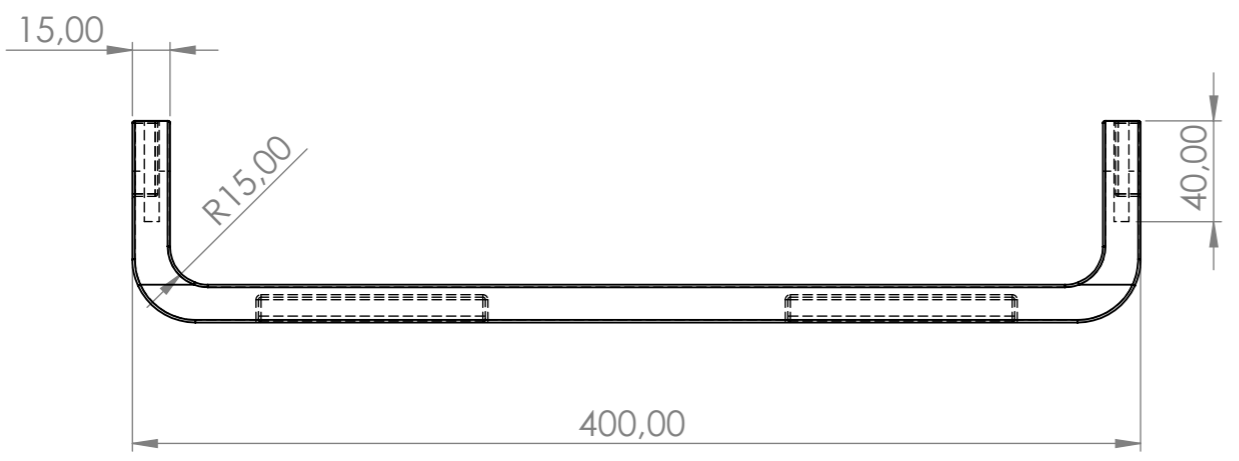
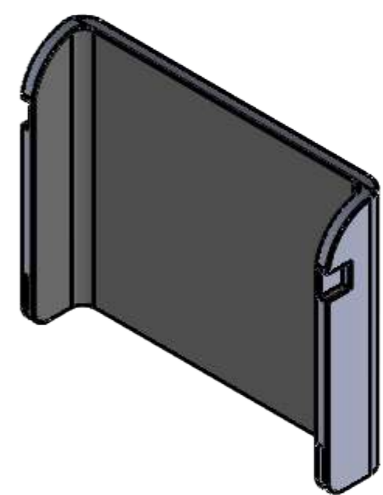
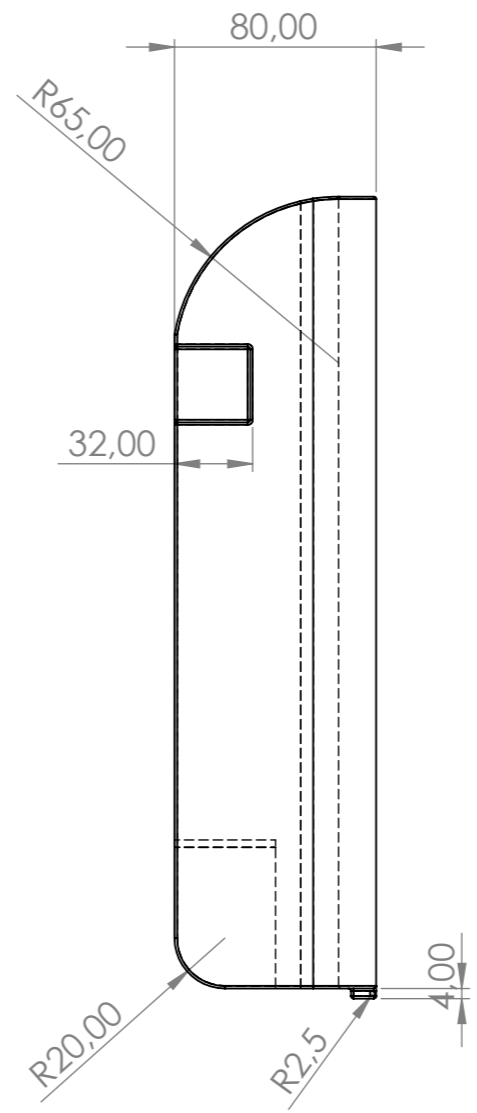
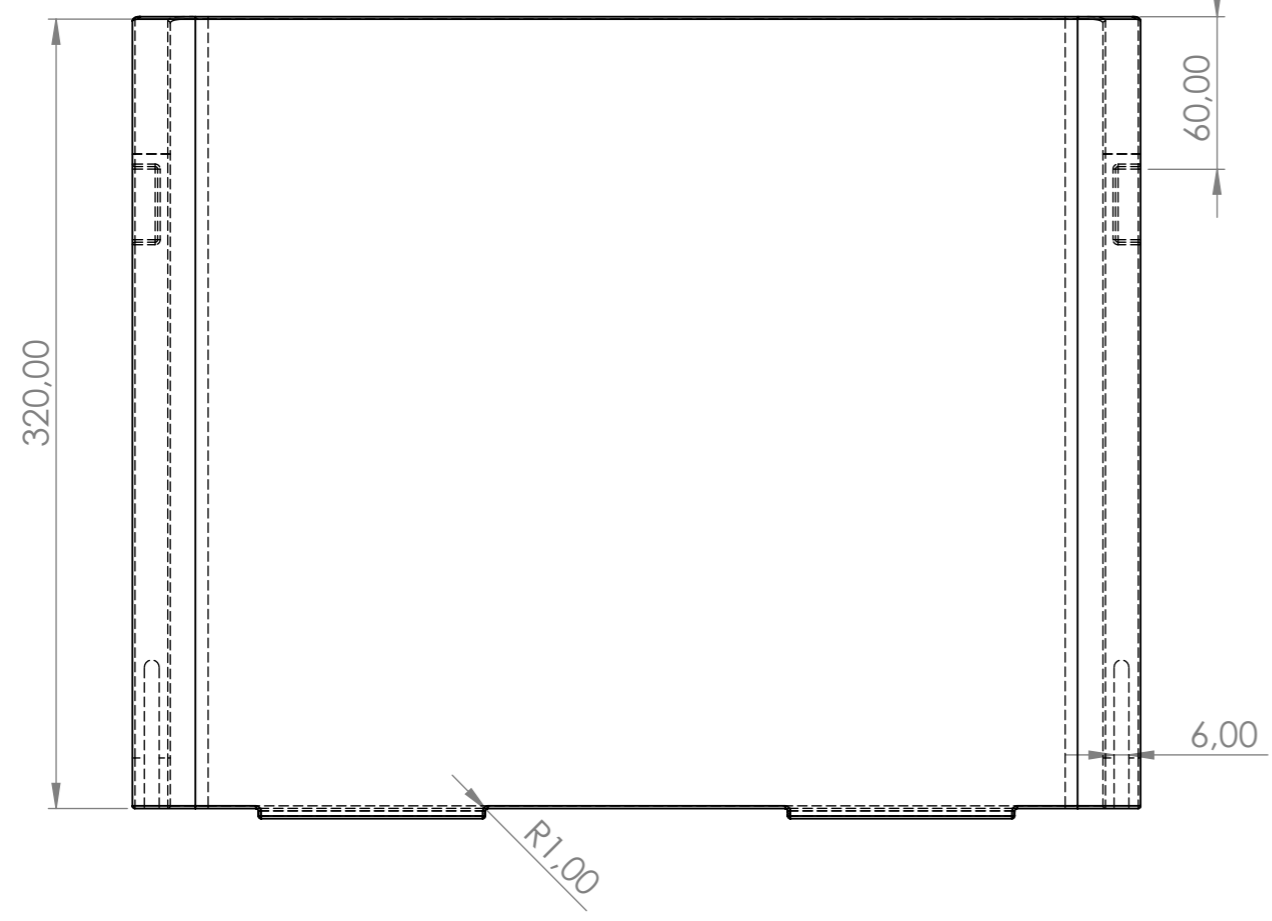
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA		TÍTULO: MALETA ABIERTA	
VERIF.					N.º DE DIBUJO	A3
APROB.						
FABR.						
CALID.				MATERIAL:		
				PESO:	ESCALA:1:6	HOJA 1 DE 1



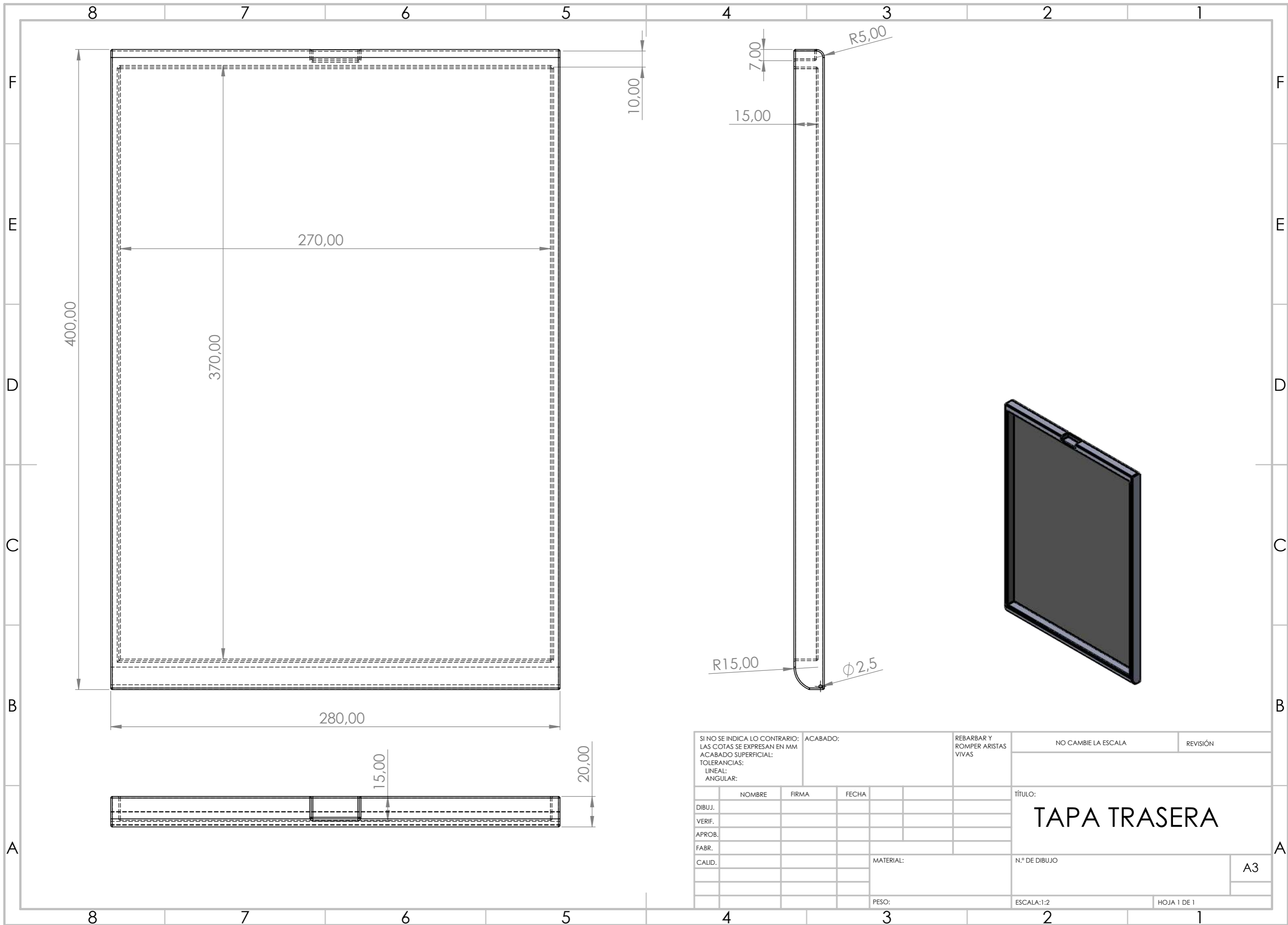
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
					TÍTULO: CUERPO MALETA	
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA		N.º DE DIBUJO	
VERIF.					A3	
APROB.					ESCALA: 1:5	
FABR.				MATERIAL: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



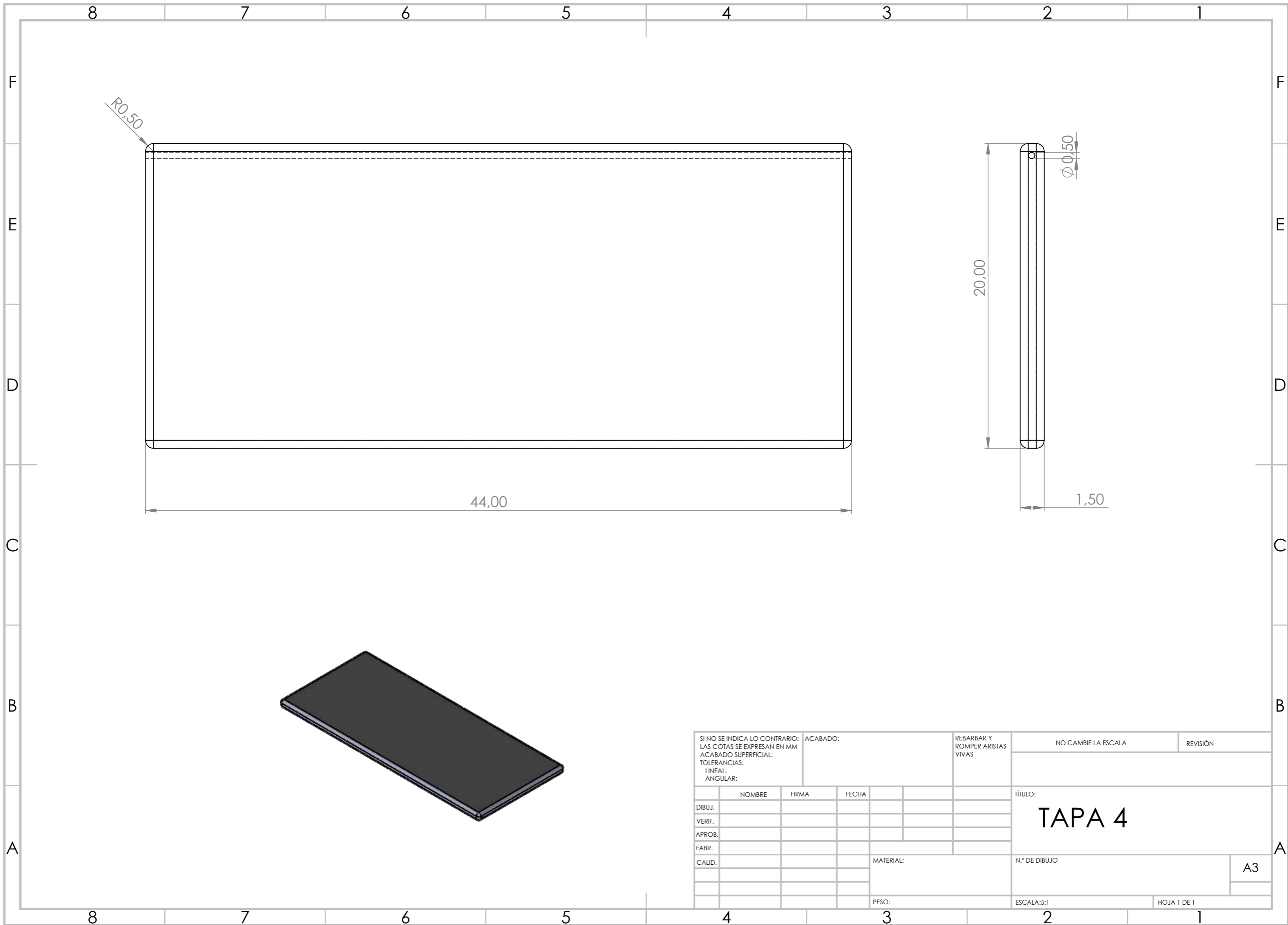
SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:				ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN
DIBUJ.	NOMBRE	FIRMA	FECHA			TÍTULO: TAPA 1	
VERIF.						N.º DE DIBUJO	A3
APROB.						ESCALA:1:2	HOJA 1 DE 1
FABR.					PESO: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



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: TAPA 2	
VERIF.					N.º DE DIBUJO	A3
APROB.				MATERIAL:	ESCALA:1:3	HOJA 1 DE 1
FABR.				PESO:		
CALID.						



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: TAPA TRASERA	
VERIF.					N.º DE DIBUJO	A3
APROB.				MATERIAL:	ESCALA:1:2	HOJA 1 DE 1
FABR.				PESO:		
CALID.						



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: TAPA 4	
VERIF.				N.º DE DIBUJO	A3
APROB.				ESCALA:5:1	HOJA 1 DE 1
FABR.				PESO:	
CALID.					

4 3 2 1

F

F

E

E

D

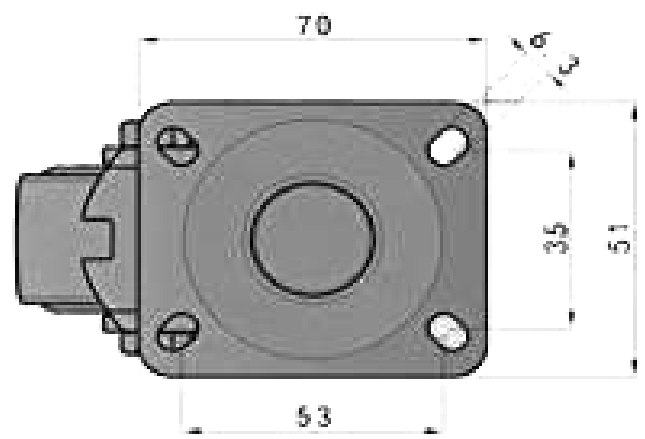
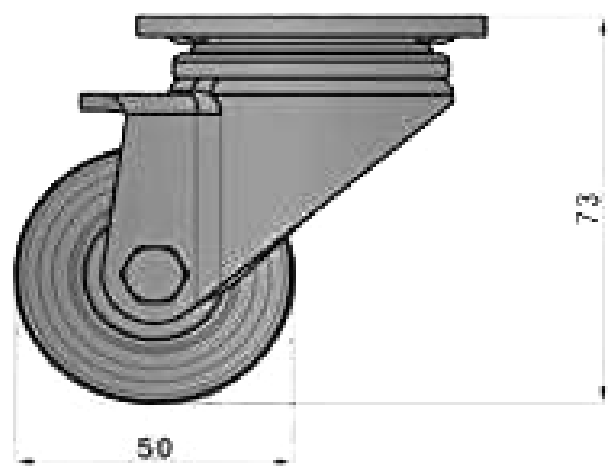
D

C

C

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

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
DIBUJ.			
VERIF.			
APROB.			
FABR.			
CALID.			

TÍTULO: RUEDAS
N.º DE DIBUJO
A4
PESO:
ESCALA:1:2
HOJA 1 DE 1

4 3 2 1

A

A

4 3 2 1

F

F

E

E

D

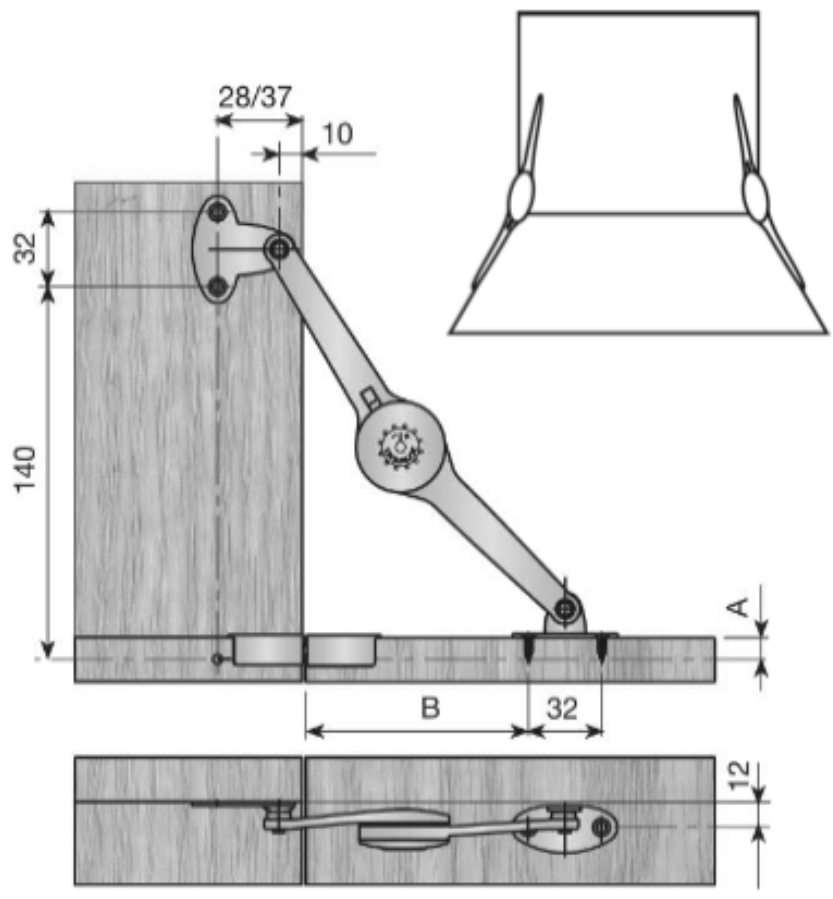
D

C

C

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

TÍTULO:
BRAZO ARTICULADO

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
DIBUJ.			
VERIF.			
APROB.			
FABR.			
CALID.			

N.º DE DIBUJO

ESCALA:1:2

HOJA 1 DE 1

A4

A

A

4 3 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	
NOMBRE		FIRMA		FECHA		TÍTULO: ASA/AGARRE			
DIBUJ.		FABR.		CALID.		MATERIAL:		N.º DE DIBUJO	
VERIF.								A4	
APROB.								ESCALA:1:2	
PESO:								HOJA 1 DE 1	

3. PRESUPUESTO

A la hora de realizar el presupuesto de la maleta se ha tenido en cuenta la cantidad de productos que se podrían fabricar con el pedido mínimo de materia prima. En este caso se podrían fabricar **3.000 unidades**.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
MATERIAL				
Plástico poliestireno de alto impacto	18	ton.	900€/ton	16.200€
Planchas de nylon 2000 mm x 1000 mm x 1.5 mm	750	ud	200€/ud	150.000€
Espuma foam 345 mm x 275 mm x 10 mm	8000	ud	1€/ud	8.000€
MOLDES				
Molde complejo cuerpo	1	ud	25.000€/ud	25.000€
Molde complejo tapa 1	1	ud	20.000€/ud	20.000€
Molde complejo tapa 2	1	ud	20.000€/ud	20.000€
Molde complejo tapa trasera	1	ud	15.000€/ud	15.000€
Molde pequeño tapa 4	1	ud	3.000€/ud	3000€
MAQUINARIA				
Ningbo Fuhong alta clase	1	ud	11.000€/ud	11.000€
E. COMERCIALES				
Velcro	100	m	2,5€/ud	250€
Ruedas	750	ud	5€/ud	3750€
Asas	6000	ud	4€/ud	24.000€
Asas extensibles	3000	ud	50€/ud	150.000€
Cierres	15000	ud	15€/ud	225.000€
Brazos articulados	12000	ud	12€/ud	144.000€
PowerBank	3000	ud	100€/ud	300.000€
TOTAL				1.115.200 €
PRECIO POR UNIDAD				371,73€

El fin de fabricar 3.000 unidades es la rentabilidad a largo plazo por parte de la empresa a la hora de vender el producto, debido a tener que hacer una gran inversión inicial en moldes y maquinaria.

El gasto que supone realizar una pieza con todos sus elementos es de 371,73€.

Se ha consultado con un profesional del sector y a este precio habría que sumarle 40€/unidad por: gastos generales (luz, agua...) y financiación, es decir, sueldos para 100 trabajadores de la empresa.

La empresa además recibirá un beneficio de 60€/unidad.

Una vez sumados todos estos gastos el precio final por unidad será **471,73€**.

La conclusión es que, aunque nuestra maleta cuente con altas prestaciones de calidad, el precio final no es excesivamente elevado ya que se asemeja a los productos de la competencia, esto nos hará posicionarnos de manera positiva en el mercado.

4. SIMULACIÓN



Figura 52: Desplazamiento lateral de la maleta



Figura 53: Desplazamiento estándar de la maleta



Figura 55: Simulación agarre lateral de la maleta



Figura 54: Simulación agarre superior de la maleta



Figura 56: Simulación sacar equipo



Figura 57: Simulación introducir equipo



Figura 58: Simulación maleta en posición estándar



Figura 59: Simulación maleta/mesa para portátil



Figura 60: Simulación sacar portátil



Figura 61: Simulación sacar fotos con maleta abierta

5. ANEXOS

2.1. Software

A continuación, se van a nombrar todos los programas que han sido usados en la realización de este proyecto.

- SolidWorks 2018



- Keyshot 9



- Fusion360



- Adobe Photoshop 2020



- Adobe Illustrator 2020



- Microsoft Word



2.2. Normativa

norma española

UNE-EN 60335-2-56:2005/A1

Septiembre 2008

TÍTULO	<p>Aparatos electrodomésticos y análogos</p> <p>Seguridad</p> <p>Parte 2-56: Requisitos particulares para proyectores y aparatos análogos</p> <p><i>Household and similar electrical appliances. Safety. Part 2-56: Particular requirements for projectors and similar appliances.</i></p> <p><i>Appareils électrodomestiques et analogues. Sécurité. Partie 2-56: Règles particulières pour les projecteurs d'images et appareils analogues.</i></p>
CORRESPONDENCIA	<p>Esta 1ª modificación es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 60335-2-56:2003/A1:2008, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 60335-2-56:2002/A1:2008.</p>
OBSERVACIONES	<p>Esta 1ª modificación complementa y modifica a la Norma UNE-EN 60335-2-56:2005.</p>
ANTECEDENTES	<p>Esta modificación ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 213 <i>Electrodomésticos</i> cuya Secretaria desempeña ANFEL.</p>

norma española

UNE-EN 61966-9

Marzo 2005

TÍTULO	<p>Equipos y sistemas multimedia</p> <p>Medición y gestión del color</p> <p>Parte 9: Cámaras digitales</p> <p><i>Multimedia systems and equipment. Colour measurement and management. Part 9: Digital cameras.</i></p> <p><i>Systèmes et appareils multimedia. Mesure et gestion de la couleur. Partie 9: Appareils numériques de prise de vue.</i></p>
CORRESPONDENCIA	<p>Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 61966-9 de octubre de 2004, que a su vez adopta la Norma Internacional IEC 61966-9:2003.</p>
OBSERVACIONES	<p>Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN 61966-9 de septiembre de 2001 antes de 2007-09-01.</p>
ANTECEDENTES	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 210 <i>Aspectos Eléctricos de las Telecomunicaciones</i> cuya Secretaría desempeña AETIC.</p>

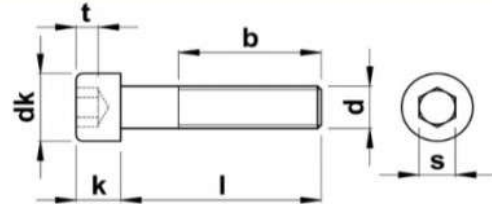
2.3. Elementos Normalizados

TORNILLO ALLEN CABEZA CILÍNDRICA DIN-912 | ISO-4792 (MÉTRICO)

Pavonado

UNBRAKO - Calidad 12.9

d Métrica del tornillo
dk Diámetro de la cabeza
k Altura de la cabeza
t Profundidad de boca
s Distancia entre caras (llave)
b Longitud roscada
l Longitud seleccionada (sin cabeza)



Cotas en milímetros (mm)

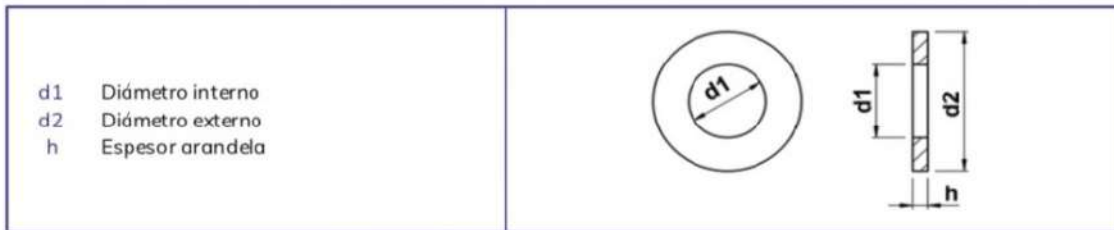
d	M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12
dk	3	3,8	5,5	7	7	8,5	10	13	16	18
k	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
t	0,7	1	1,1	1,3	2	2,5	3	4	5	6
b	15	16	17	18	20	22	24	28	32	36
s	1,5	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10
paso	0,35	0,4	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75

d	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36
dk	21	24	27	30	33	36	40	45	54
k	14	16	18	20	22	24	27	30	36
t	7	8	9	10	11	12	13,5	15,5	19
b	40	44	48	52	56	60	66	72	27
s	12	14	14	17	17	19	19	22	84
paso	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	4

ARANDELA PLANA TIPO A DIN-125 | ISO-7089 / ISO-7090 (MÉTRICO)

Cincado

Acero



Cotas en milímetros (mm)

d	M4	M5	M6	M7	M8	M10	M12	M13	M14	M16
d1	4,3	5,3	6,4	7,4	8,4	10,5	13	13,5	15	17
d2	9	10	12	14	16	20	24	24	28	30
h	0,8	1	1,6	1,6	1,6	2	2,5	2,5	2,5	3

	M18	M20	M22	M24	M26	M27	M30	M33	M36	M39
d1	19	21	23	25	27	28	31	34	37	40
d2	34	37	39	44	50	50	56	60	66	72
h	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6

	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64	M68	M72	M76
d1	43	46	50	54	58	62	66	70	74	78
d2	78	85	92	98	105	110	115	120	125	135
h	7	7	8	8	9	9	9	10	10	10

	M80	M90	M95	M100						
d1	82	93	99	104						
d2	140	160	165	175						
h	12	12	12	14						

TUERCA HEXAGONAL ALTA AUTOBLOCANTE NYLON DIN-982 | ISO-10512 (MÉTRICO)

Cincado

Calidad 8

<p>d Métrica tuerca e Distancia entre puntas (min.) s Distancia entre caras (llave) m Altura caras hexagonales (máx.) h Altura total tuerca (máx.)</p>	
--	--

Cotas en milímetros (mm)

	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22
d	8,79	11,05	14,38	18,9	18,9	24,49	26,75	29,56	32,95	35,05
e	8	10	13	17	17	22	24	27	30	32
s	4,4	4,9	6,44	8,04	10,37	12,1	14,1	15,1	16,9	18,1
m	6,3	8	9,5	11,5	14	16	18	20	22	25
h	0,8	1	1,25	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	2,5
paso										

	M24	M27	M30							
d	39,55	45,2	50,85							
e	36	41	46							
s	20,2	22,1	24,3							
m	28	32	35							
h	3	3	3,5							
paso										

6. BIBLIOGRAFÍA

- <https://www.mwmaterialsworld.com/es/materiales/vidrio-plastico-poliestireno/poliestireno-rigido/plancha-de-poliestireno-rigido-blanco-o-negro-hips.html>
- <https://plastico.com.mx/como-es-el-proceso-de-inyeccion-del-poliestireno-cristal/>
- https://www.amazon.es/EOTW-Unidades-Decorativa-Autoadhesivo-100mm-12pcs/dp/B07D4BZDX5/ref=sr_1_13?dchild=1&keywords=velcro+adhesivo&qid=1594916025&sr=8-13
- <https://www.muchoplastico.com/es/plasticos-tecnicos/poliamida-6-mo-nylon-negro/plancha-de-nylon-negro-pa-6-mo#description>
- <https://www.polimertecnic.com/poliestireno-alto-impacto-hips/>
- https://www.amazon.es/FSO10B-Figure-full-size-Bottom-Topper/dp/BOONGKOHSW/ref=pd_sbs_229_5/257-0711637-0804861?_encoding=UTF8&pd_rd_i=BOONGKOHSW&pd_rd_r=536e7dfc-c3cd-4313-ac91-a6f69966771b&pd_rd_w=qOIES&pd_rd_wg=CYcSB&pf_rd_p=8e0d0316-fa0d-4a75-b68c-17bele5e1b5a&pf_rd_r=2CRVK193VVWX2BXTCP2H&refRID=2CRVK193VVWX2BXTCP2H&th=1
- <https://blog.monouso.es/espuma-foam/>
- <https://www.adamhall.com/shop/es-es/detail/index/sArticle/370>
- <https://blog.adamhall.com/es/2013/04/10/lock-smarter-el-nuevo-cierre-claplock-para-flightcase-de-adam-hall/>
- <https://www.adamhall.com/shop/es-es/piezas-de-flightcase/manillas-flightcases/tiradores-y-carros-extraibles/493/3476021?c=15932>
- https://www.amazon.es/GBL-Giratorias-Muebles-Pivotantes-Industrial/dp/B0773QVGCZ/ref=sr_1_2_sspa?__mk_es_ES=ÁMÁŽŃ&dchild=1&keywords=ruedas%2Bpara%2Bmaletas%2Bpesadas&qid=1594920563&sr=8-2-spons&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUEzTzINUUVFT1FLV00xJmVuY3J5cHRIZElkPUeWOTM4ODcyVjJXVjFSNDJJSVExJmVuY3J5cHRIZEFkSWQ9QTazODMONTcyRldGSTQxTFNaMTZBJndpZGldE5hbWU9c3BfYXRmJmFjdGlvbj1jbGljaJIZGlyZWNOJmRvTm90TG9nQ2xpY2s9dHJlZQ&th=1
- https://www.amazon.es/MagiDeal-Repuesto-Estuche-Transporte-Accesorios/dp/B07DCLXCTG/ref=sr_1_22?dchild=1&keywords=repuestos+maletas+viaje&qid=1594921875&sr=8-22
- <https://www.indaux.com/es/productos/sistemas-y-compases-elevables-para-puertas/herraje-multifuncional-delta.html>
- <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/poliestireno.html>
- <https://www.protolabs.es/servicios/moldeo-por-inyeccion/moldeo-por-inyeccion-de-plasticos/>
- <https://fadiplast.com/inyeccion-de-plastico/>
- https://www.gangaelectronica.es/es/fotografia/955-nikon-d5-xqd-cuerpo-0018208946983.html?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=surfaces&gclid=CjOKCQjwu8r4BRCzARIsAA21i_DMl0eStOVae3N7yNzinAr8vVzyAMen22s8Joov_jJ89FG-vTgZDzUaAszyEALw_wcB
- https://www.amazon.es/Nikon-D850-Cuerpo-5504Píxeles-Digital/dp/B07574RGVR/ref=sr_1_2?dchild=1&keywords=Nikon+D850&qid=1595093389&sr=8-2
- https://www.photospecialist.es/tokina-11-16mm-f2-8-at-x-pro-dx-ii-sony?gclid=CjOKCQjwu8r4BRCzARIsAA21i_BlfjVBUQHiEUNk3Bcy_gax5Yp26GaTm5Fpu9Ned6yf3vK5jJqBVcOaAtaEEALw_wcB
- https://www.amazon.es/Nikon-AF-S-16-35mm-distancia-estabilizador/dp/B0037KMOXA/ref=psdc_930877031_t3_B000VDCTCI
- <https://www.amazon.es/Sigma-LH730-06-Objetivo-cámaras-18-35mm/dp/B00DBL09FG>
- <https://www.foto24.com/objetivo-samyang-8mm-f-3-5-ojo-de-pez-csii-nikon-ae.html>
- https://www.amazon.es/Andoer-Monópode-Ballhead-Liberación-Panasonic/dp/B00SFIV94K/ref=sr_1_7?__mk_es_ES=ÁMÁŽŃ&crd=1KTPNOTVIGSWW&dchild=1&keywords=tripode+plegable&qid=1595101432&s=electronics&sprefix=tripode+pleg%2CElectronics%2C383&sr=1-7
- https://www.amazon.es/CRAPHY-Fotograf%C3%ADa-Giratoria-Reflectores-Softboxes/dp/B085NMDGQB/ref=sr_1_3?__mk_es_ES=ÁMÁŽŃ&dchild=1&keywords=CRA

- [PHY+Tr%C3%ADpode+de+Fotograf%C3%ADa+Soporte+de+luz%3A&qid=1595107405&s=electronics&sr=1-3](#)
- https://www.amazon.es/ESDDI-Regulable-Brillante-Portátil-Panasonic/dp/B07RY2VZGJ/ref=sr_1_3?__mk_es_ES=ÁMĀŽŌÑ&crd=2NFIMOJIMO2W3&dchild=1&keywords=luz+led+fotografia&qid=1595107809&s=electronics&sprefix=luz+led%2Cellectronics%2C186&sr=1-3
 - https://www.amazon.es/Neewer-110CM-43-Inch-enl-transparente/dp/B004ATJDVY/ref=sr_1_5?__mk_es_ES=ÁMĀŽŌÑ&crd=32N7WJL5SXZBD&dchild=1&keywords=reflector%2Bplegable&qid=1595107992&sprefix=reflector%2Bpl%2Caps%2C237&sr=8-5&th=1
 - https://www.amazon.es/SYNCO-Micrófono-Cámara-Reflex-DSLR-Externo-Direccional-Condensador-Supercardiode/dp/B07Z7CBXSY/ref=sr_1_2_sspa?__mk_es_ES=ÁMĀŽŌÑ&dchild=1&keywords=microfono+para+camara+profesional&qid=1595109085&sr=8-2_spons&psc=1&spLa=ZW5jcnlwdGVkUXVhbGlmaWVyPUEyMVVINWk5GUE1WRjZWJmVuY3J5cHRlZElkPUExMDI0ODc5M0hZNFNTQVhEU05aRiZlbnNyeXB0ZWRBZEIkPUExMDYzNjI3OEYyRllxSDNIWE8wJndpZGdldE5hbWU9c3BfYXRmJmFjdGlvbjIjbjGljaUJlZGlyZWNOJmRvTm90TG9nQ2xpY2s9dHJlZQ
 - https://www.amazon.es/Microfono-Solapa-Microfono-Lavalier-Condensador-Omnidireccional-Compatible-Grabadoras-Mezcladores/dp/B07XZ2DZPL/ref=sr_1_15?__mk_es_ES=ÁMĀŽŌÑ&dchild=1&keywords=microfono+inalambrico+profesionales&qid=1595114470&sr=8-15
 - https://www.amazon.es/Littonite-Tanker-5000mah-Aluminio-pantalla/dp/B01LZXPMXM/ref=sr_1_8?dchild=1&keywords=bateria+externa+ordenador+portatil&qid=1595114795&sr=8-8

7. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Bocetos diseño A	21
Figura 2: Bocetos diseño B	22
Figura 3: Bocetos diseño C	23
Figura 4: Modelo 3D maleta cerrada	25
Figura 5: Modelo 3D maleta abierta	26
Figura 6: Render maleta PackGo vista frontal	27
Figura 7: Render maleta PackGo vista trasera	28
Figura 8: Render maleta PackGo vista superior trasera	29
Figura 9: Render maleta PackGo abierta	30
Figura 10: Render maleta PackGo abierta 2	31
Figura 11: Render de detalle	32
Figura 12: Render de detalle 2	33
Figura 13: Render asa extensible	34
Figura 14: Render interior	35
Figura 15: Render interior 2	36
Figura 16: Render logo	37
Figura 17: Render ruedas	38
Figura 18: Render ruedas 2	39
Figura 19: Logo PackGO	40
Figura 20: Poliestireno de Alto Impacto	43
Figura 21: Velcro	44
Figura 21: Nylon	44
Figura 23: espuma Foam	45
Figura 24: Ruedas 360	46
Figura 25: Cierre LockSmarter	46
Figura 26: Asa maleta	46
Figura 27: Asa extensible	47
Figura 28: Brazo articulado	47
Figura 29: Medidas antropométricas	48
Figura 30: Distribución interior delantero maleta	49
Figura 31: Distribución interior trasero maleta	50
Figura 32: Mecanismo brazo articulados	54
Figura 33: Mecanismo cierres	55
Figura 34: Despiece rueda	56
Figura 34: Mecanismo freno rueda	56
Figura 36: Funcionamiento asa telescópica	56
Figura 37: Inyectora	59
Figura 38: Ensamblaje secuencia 1	60
Figura 39: Ensamblaje secuencia 2	60
Figura 40: Ensamblaje secuencia 3	61
Figura 41: Ensamblaje secuencia 4	61
Figura 42: Ensamblaje secuencia 5	62
Figura 43: Ensamblaje secuencia 6	62
Figura 44: Ensamblaje secuencia 7	63
Figura 44: Ensamblaje secuencia 8	63
Figura 46: Propiedades mecánicas materiales	64
Figura 47: Estudio de cargas interior 1	65
Figura 48: Estudio de cargas interior 2	65
Figura 49: Estudio de cargas cuerpo maleta	66
Figura 50: Estudio de cargas tapa trasera	66
Figura 51: Estudio de cargas brazos articulados	67
Figura 52: Desplazamiento lateral de la maleta	85
Figura 53: Desplazamiento estándar de la maleta	85
Figura 54: Simulación agarre superior de la maleta	86
Figura 54: Simulación agarre lateral de la maleta	86
Figura 56: Simulación sacar equipo	87
Figura 57: Simulación introducir equipo	87
Figura 58: Simulación maleta en posición estándar	88
Figura 59: Simulación maleta/mesa para portátil	88
Figura 60: Simulación sacar portátil	89
Figura 61: Simulación sacar fotos con maleta abierta	89

