



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN PARA MEDICIONES DE TEMPERATURA EN LUGARES DE DIFÍCIL ACCESO

TRABAJO FINAL DEL

Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

REALIZADO POR

Alejandro Pérez Oliver

TUTORIZADO POR

Cesar Iribarren Navarro

CURSO ACADÉMICO: 2019/2020



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN PARA MEDICIONES DE TEMPERATURA EN LUGARES DE DIFÍCIL ACCESO

Memoria descriptiva

Titulación: Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Alumno: Alejandro Pérez Oliver

Tutor: Cesar Iribarren Navarro

Curso: 2019/2020

ÍNDICE

1. OBJETO	- 5 -
2. OBJETO DE ESTUDIO	- 6 -
2.1 ESTUDIO DE MERCADO	- 6 -
2.2 RESULTADO DEL ESTUDIO	- 11 -
2.3 FACTORES A CONSIDERAR	- 14 -
2.3.1 NORMATIVA	- 14 -
2.3.2 PATENTES	- 14 -
2.3.3 ERGONOMÍA	- 15 -
3. DESARROLLO DEL DISEÑO	- 20 -
3.1 PROPUESTAS INICIALES	- 20 -
3.1.1 PROPUESTA 1	- 20 -
3.1.2 PROPUESTA 2	- 21 -
3.1.3 PROPUESTA 3	- 22 -
3.1.4 PROPUESTA 4	- 23 -
3.2 SELECCIÓN DE SOLUCIÓN	- 24 -
3.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN	- 24 -
3.2.2 PONDERACIÓN DE CRITERIOS	- 25 -
3.2.3 REGLA DE LA MAYORIA	- 26 -
3.2.4 MÉTODO DATUM	- 26 -
3.3 JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA	- 28 -
3.4 DESCRIPCIÓN PROPUESTA FINAL	- 29 -
4. BIBLIOGRAFIA	- 42 -
5. ANEXOS	- 44 -
5.1 DOCUMENTACIÓN	- 44 -
5.2 NORMATIVA	- 45 -
5.3 PATENTES	- 47 -
5.4 ERGONOMIA	- 49 -

1. OBJETO

Diseñar un complemento para el termómetro DeltaTRAK, cuya adición nos permita acceder a los lugares de mayor dificultad por distancia o altura como pueden ser rejillas de ventilación en techo.

2. OBJETO DE ESTUDIO

2.1 ESTUDIO DE MERCADO

En lo que al estudio de mercado se refiere, analizaremos las diferentes características de los termómetros de mano que actualmente podemos encontrar en el mercado. Realizaremos este estudio con el fin de averiguar si ya existe producto en el mercado que solucione el problema, que es para nosotros objeto de proyecto.

1.



ASPECTOS BASICOS

Marca: DeltaTRAK

Modelo: 11061

Precio: 22,54€

Rango medición temperatura: -40°C a 155°C

Impermeabilidad: IP56

Tamaño: 175 x 20 x 24 mm

SONDA

Tamaño: Longitud: 100 mm; Diámetro: 3,5 mm

Material: Acero inoxidable.

Forma: Alargada tipo aguja.

CUERPO

Material: ABS

Protección de sonda: Cubierta del mismo color y material que el cuerpo.

2.



ASPECTOS BASICOS

Marca: TFA

Modelo: Ventix5989

Precio: 12,10€

Rango medición temperatura: -50°C a 150°C

Impermeabilidad: IP56

Medidas: 200 x 20 x 20 mm

SONDA

Tamaño: Longitud: 120 mm; Diámetro: 3,5 mm

Material: Acero inoxidable.

Forma: Alargada tipo aguja.

CUERPO

Material: ABS

Protección de sonda: Cubierta del mismo color y material que el cuerpo.

3.



ASPECTOS BASICOS

Marca: Testo

Modelo: 905i

Precio: 69,00€

Rango medición temperatura: -50°C a 150°C

Impermeabilidad: IP56

Medidas: 222 x 30 x 24 mm

SONDA

Tamaño: Longitud: 100 mm; Diámetro: 2,5 mm

Material: Acero inoxidable.

Forma: Alargada tipo aguja.

CUERPO

Material: ABS

Protección de sonda: No dispone.

4.



ASPECTOS BASICOS

Marca: Testo

Modelo: 905-T1

Precio: 64,00€

Rango medición temperatura: -50°C a 350°C

Impermeabilidad: IP56

Medidas: 270 x 40 x 70 mm

SONDA

Tamaño: Longitud: 200 mm; Diámetro: 3 mm

Material: Acero inoxidable.

Forma: Alargada tipo aguja.

CUERPO

Material: ABS

Protección de sonda: No dispone.

5.



ASPECTOS BASICOS

Marca: Fluke

Modelo: Beha-Amprobe TPP1-C1

Precio: 24,20€

Rango medición temperatura: -50°C a 250°C

Impermeabilidad: IP40

Medidas: 200 x 20 x 15 mm

SONDA

Tamaño: Longitud: 120 mm; Diámetro: 4 mm

Material: Acero inoxidable.

Forma: Alargada tipo aguja.

CUERPO

Material: ABS

Protección de sonda: Cubierta de color negro con clip metálico para sujeción y material igual al del cuerpo.

6.



ASPECTOS BASICOS

Marca: HANNA

Modelo: Checktemp HI98501

Precio: 50,22€

Rango medición temperatura: -50°C a 150°C

Impermeabilidad: IP65

Medidas: 185 x 50 x 21 mm

SONDA

Tamaño: Longitud: 106 mm; Diámetro: 3,6 mm

Material: Acero inoxidable.

Forma: Alargada tipo aguja.

CUERPO

Material: ABS

Protección de sonda: No dispone.

7.



ASPECTOS BASICOS

Marca: TFA corto

Modelo: 30.1013

Precio: 21,90€

Rango medición temperatura: -40°C a 200°C

Impermeabilidad: IP40

Medidas: 150 x 20 x 16 mm

SONDA

Tamaño: Longitud: 75 mm; Diámetro: 3 mm

Material: Acero inoxidable.

Forma: Alargada tipo aguja.

CUERPO

Material: ABS

Protección de sonda: Cubierta del mismo color y material que el cuerpo.

8.



ASPECTOS BASICOS

Marca: TFA normal

Modelo: 30.1040

Precio: 25,77€

Rango medición temperatura: -40°C a 250°C

Impermeabilidad: IP40

Medidas: 220 x 25 x 20 mm

SONDA

Tamaño: Longitud: 125 mm; Diámetro: 3 mm

Material: Acero inoxidable.

Forma: Alargada tipo aguja.

CUERPO

Material: ABS

Protección de sonda: Cubierta del mismo color y material que el cuerpo.

9.



ASPECTOS BASICOS

Marca: TFA

Modelo: 30.1058.02

Precio: 29,04€

Rango medición temperatura: -40°C a 250°C

Impermeabilidad: IP67

Medidas: 400 x 24 x 19 mm

SONDA

Tamaño: Longitud: 300 mm; Diámetro: 3 mm

Material: Acero inoxidable.

Forma: Alargada tipo aguja.

CUERPO

Material: ABS

Protección de sonda: No dispone.

10.

**ASPECTOS BASICOS****Marca:** MF Instruments**Modelo:** MF-TD-300**Precio:** 30,25€**Rango medición temperatura:** -50°C a 300°C**Impermeabilidad:** IP56**Medidas:** 230 x 35 x 25 mm**SONDA****Tamaño:** Longitud: 100 mm; Diámetro: 2,5 mm**Material:** Acero inoxidable.**Forma:** Alargada tipo aguja.**CUERPO****Material:** ABS**Protección de sonda:** Cubierta de igual color/material al cuerpo.

2.2 RESULTADO DEL ESTUDIO

Después de analizar la muestra obtenida analizaremos los siguientes resultados:

PRECIO

Presenta una gran dificultad el estudio de la variación de precio en los distintos termómetros de uso industrial, ya que el precio, varía según factores que no nos interesan como puede ser el fabricante, o los materiales utilizados en las diferentes partes del producto. Por ello, para hacer un correcto análisis del precio deberíamos analizar factores que nos distraerían del objeto real de este trabajo.

TAMAÑO

Existe una gran variedad de tamaños con respecto a las sondas, cada fabricante varia a su gusto tanto la longitud como el grosor de la sonda de penetración, por lo que el tamaño total de nuestro aparato variará al mismo tiempo que el tamaño de esta.

Podemos observar en las siguientes graficas que la mayoría de las sondas oscilan entre los 100 mm y los 130 mm, aunque existen otras con medidas más específicas que se utilizarían para casos más concretos.

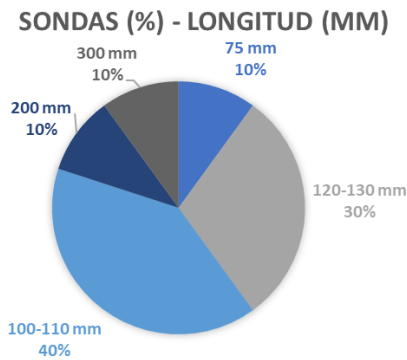


Figura 1

Diagrama de sectores sobre la longitud (mm)

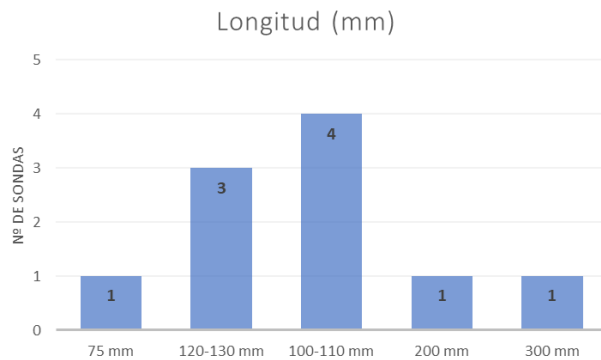


Figura 2

Diagrama de barras longitud-sondas

La longitud de estas sondas, como hemos indicado anteriormente repercute directamente en la longitud del aparato de medida, como veremos en las siguientes graficas.

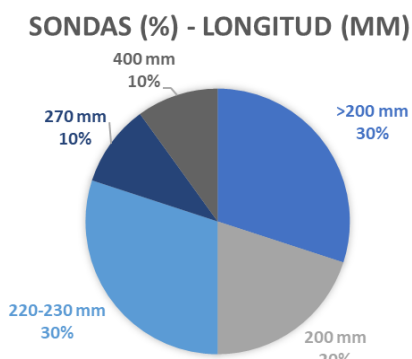


Figura 3

Diagrama de sectores sobre la longitud (mm)

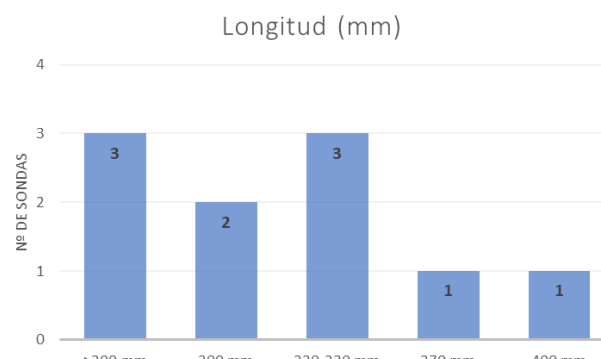


Figura 4

Diagrama de barras longitud-sondas

Este dato es el que más vamos a utilizar durante la realización del proyecto ya que sobre esto basaremos nuestro estudio para conseguir solucionar el problema mencionado en el título. Una vez comparados todos los datos adquiridos, podemos concluir que no hay ningún termómetro en el mercado que facilite una solución efectiva para el problema que nos atañe.

MATERIAL

Atendiendo a lo expuesto en el apartado anterior, la totalidad de los termómetros están hechos de los mismos materiales: acero para la sonda de inmersión, concretamente acero inoxidable, y ABS (acrilonitrilo butadieno estireno) para el cuerpo al cual va sujeto la sonda y protege la parte electrónica del termómetro.

FORMA

En la oferta actual de termómetros, advertimos que la totalidad de estos disponen de una sonda con forma alargada y de pequeño diámetro para facilitar la punción de los elementos en los que se desea medir la temperatura y a su vez conseguir un mayor alcance, aunque en algunos casos sea insuficiente para conseguir la comodidad total del usuario.

Por otro lado, en cuanto a la forma del cuerpo del termómetro encontramos diferentes diseños, la mayoría poseen una forma alargada y estrecha con el espacio suficiente para la pantalla donde nos marcara la temperatura y los diferentes botones que posee. Asimismo, tenemos en cuenta los termómetros que no pertenecen a este grupo mayoritario por las variaciones incluidas en su diseño. En primer lugar, en el modelo 905i de TESTO que funciona mediante conectividad directa con un smartphone hay una pequeña variación del ancho del cuerpo ya que es necesario un espacio mayor para la placa controladora. A continuación, tenemos el modelo de HANNA que se distingue por el cambio de la forma alargada de la mayoría, por una forma de gota en la que únicamente vemos un botón de encendido/apagado. Por último, el modelo 905-T1 de TESTO del que podemos observar que la diferencia reside en la posibilidad de cambiar la posición de la sonda respecto del cuerpo para adaptarlo a las diferentes necesidades. Además de esto, encontramos una forma cuadrada del cuerpo que es también distinción frente al resto de productos que podemos presentes en el mercado.

La ergonomía es un aspecto fundamental sobre el que se debe trabajar al diseñar un producto, sobre todo en productos de uso intensivo a lo largo del día o de la jornada de trabajo, ya que debemos buscar el mayor grado de satisfacción y comodidad del usuario del producto. Así encontramos termómetros a los que se les añade una pequeña pletina del material del que se fabrica el cuerpo del producto, para que sea más cómodo el transporte de este y tener la opción de sujetarlo a bolsillos. Se trata de un elemento

importante en nuestro trabajo ya que favorece la mejora del rendimiento de los usuarios al evitar la pérdida o constante búsqueda del termómetro a la hora de necesitar utilizarlo.

2.3 FACTORES A CONSIDERAR

Una vez obtenidas las conclusiones sobre los datos extraídos del análisis de mercado, procederemos a buscar las limitaciones para nuestro producto, ya sean normativas, ergonómicas o patentes registradas:

2.3.1 NORMATIVA

En el apartado normativo sobre el acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) que será el material de fabricación utilizado en nuestro producto, encontramos las siguientes normas:

- Materiales de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) para moldeo y extrusión.

Parte 1: Sistema de designación y bases para las especificaciones.

ISO 19062-1:2015 de octubre de 2016

- Materiales de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) para moldeo y extrusión.

Parte 2: Preparación de probetas y determinación de propiedades.

ISO 19062-2:2020 de febrero de 2020.

Al realizar la búsqueda pertinente sobre nuestro producto, extensor o alargador, no se encontró ninguna normativa al respecto por lo que tendremos cierta libertad para trabajar en su diseño y sacar el máximo rendimiento al producto. Únicamente encontraremos limitaciones de diseño en las patentes existentes.

2.3.2 PATENTES

En cuanto a las patentes existentes sobre diseños que puedan condicionar o restringir nuestra vertiente artística en la búsqueda de una solución al problema que nos atañe, utilizaremos los siguientes términos clave con el fin de encontrar, si las hay, ciertas restricciones en el registro de patentes y marcas español.

Después de analizar más de 3500 patentes, hemos encontrado las siguientes:

- ES 1117480 U - Alargador telescópico y sistema con dosificador para espray.
- ES 1033616 U - Barra telescópica multiusos.

2.3.3 ERGONOMÍA

En cuanto a la ergonomía de nuestro producto nos basaremos en las tablas extraídas de la norma:

- Seguridad en las máquinas

Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos

Parte 3: Mandos

UNE-EN 894-3:2001+A1 de julio de 2009.

En primer lugar, analizaremos el diagrama sobre el cual trabajaremos y seguiremos los pasos para encontrar el mando adecuado para nuestras necesidades.

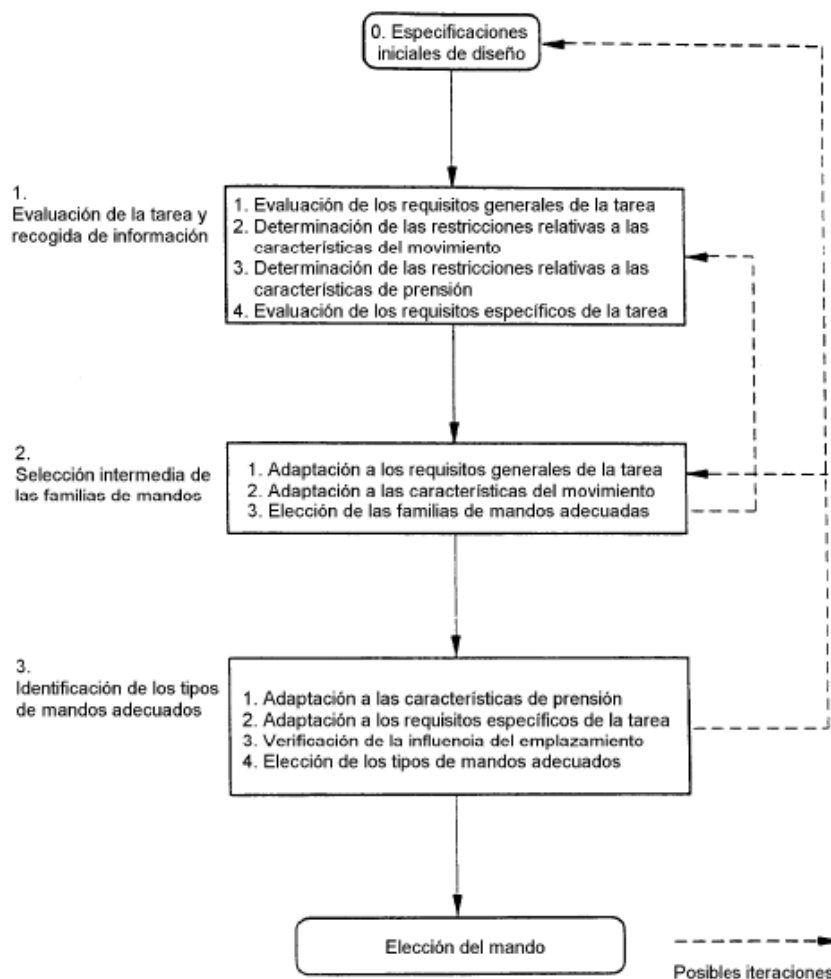


Figura 5

Proceso completo de selección de mandos manuales

A continuación, según podemos observar en el diagrama anterior, procederemos a la evaluación de la tarea que necesitamos realizar con nuestro mando.

Descripción de la información	Apartado	Grado del requisito (clasificación)					Notas	
		0	1	2	3	4		
		○	◐	◑	◒	●		
Requisitos generales de la tarea	5.2							
a) Precisión	5.2.1							
b) Velocidad	5.2.2							
c) Fuerza	5.2.3							
Requisitos específicos de la tarea	5.3							
d) Control visual	5.3.1							
e) Control táctil	5.3.2							
f) Accionamiento involuntario	5.3.3							
g) Fricción	5.3.4							
h) Uso de guantes	5.3.5							
i) Facilidad de limpieza	5.3.6							
Características del movimiento	5.4							
j) Tipo de movimiento	5.4.1	Lineal			Rotativo			
k) Eje de movimiento	5.4.2	x	y	z	x	y	z	
l) Dirección del movimiento	5.4.3	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	
m) Continuidad del movimiento	5.4.4	Continuo			Discreto			
n) Ángulo de rotación en movimientos continuos de giro > 180°	5.4.5	Sí			No			
Características de prensión	5.5							
o) Tipo de prensión (véase la figura 4)	5.5.1	Contacto	Pinza	Agarre				
p) Parte de la mano que aplica la fuerza	5.5.2	Dedo			Mano			
q) Método de aplicación de la fuerza	5.5.3	Normal			Tangencial			

Figura 6

Formulario de registro de la información necesaria para la elección del mando

Seguidamente, hemos rellenado el formulario anterior con el fin de utilizar la información para buscar en las tablas el mando más apropiado para las tareas a realizar.

Descripción de la información	Capítulo	Grado del requisito					Notas	
		0	1	2	3	4		
Requisitos generales de la tarea	5.2							
a) Precisión	5.2.1						Requisito medio	
b) Velocidad	5.2.2						Ningun requisito	
c) Fuerza	5.2.3						Ningun requisito	
Requisitos específicos de la tarea	5.3							
d) Examen visual	5.3.1						Requisito medio	
e) Examen táctil	5.3.2						Ningun requisito	
f) Accionamiento involuntario	5.3.3						Ningun requisito	
g) Fricción	5.3.4						Requisito medio	
h) Uso de guantes	5.3.5						Requisito muy alto	
i) Facilidad de limpieza	5.3.6						Requisito muy alto	
Características del movimiento	5.4							
j) Tipo de movimiento	5.4.1	Lineal			Rotativo			Lineal unicamente
k) Eje de movimiento	5.4.2	x	y	z	x	y	z	
l) Dirección del movimiento	5.4.3						Ningun requisito	
m) Continuidad del movimiento	5.4.4	<u>Continuo</u>			Discreto			Movimiento continuo
n) Ángulo de rotación en movimientos contiguos de giro >180°	5.4.5	Si			No			Ningun requisito
Características de presión	5.5							
o) Tipo de presión	5.5.1	Contacto	Pinza		<u>Agarre</u>			
p) Parte de la mano que aplica la fuerza	5.5.2	Dedo			<u>Mano</u>			
q) Metodo de aplicación de la fuerza	5.5.3	<u>Normal</u>			Tangencial			

Figura 7

Formulario de registro de la información necesaria para la elección del mando

Tras conocer la información requerida para la búsqueda en las tablas, procederemos en primer lugar a escoger la familia que mejor se ciña a estos requerimientos. Para esta elección, nos fijaremos en las columnas A, B, C, K, L y M para encontrar la familia correcta.

Fila n°	Grado de los requisitos disponibles			Características del movimiento k) eje y l) dirección del movimiento	Número de la familia de mandos	
	a) precisión	b) velocidad	c) fuerza		m) movimiento discreto	m) movimiento continuo
L1	◐	◐	◑	X +/-	6	14
L2	◐	◐	○	X +	4	12
L3	◐	◑	○	X +	1	10
L4	◐	◑	◑	X +	7	-
L5	◐	◑	○	X +	2	11
L6	◐	◐	○	X +	5	13
L7	◑	◑	◑	X + y Z +	8	15
L8	◐	◑	◑	X +	9	16
L9	◐	○	○	X -	1	10
L10	◐	◐	◑	X -	4	12
L11	◑	◐	○	X -	5	13
L12	◑	◑	○	X -	2	11
L13	◑	◑	◑	X -	3	-
L14	◐	◐	◑	X -	8	15
L15	◐	◐	◑	X -	9	16
L16	◑	◑	◑	Y +/-	4	12
L17	◑	◑	○	Y +/-	1	10
L18	◐	◐	◑	Y +/-	7	-
L19	◑	◑	○	Y +	2	11
L20	◐	◐	◑	Y +	6	14
L21	◑	◑	◑	Y +	8	15
L22	◐	◐	◑	Y +	9	16
L23	◑	◐	◑	Y -	7	-
L24	◑	◑	○	Y - y Z -	2	11
L25	◑	◑	○	Y -	5	13
L26	◑	◑	○	Y -	3	-
L27	◐	◑	◑	Y -	6	14
L28	◑	◐	◑	Y -	9	16

Figura 8

Selección de familias de mandos

Como vemos marcado en la tabla, la familia que utilizaremos es la número 9 – Agarre tangencial con la mano. Tras ello, necesitaremos concretar finalmente la forma que adoptara nuestro mando. Para ello utilizaremos las columnas D, E, F, G, H e I para ajustar al máximo la elección.

Mandos manuales lineales - movimientos discretos										
Familia de mandos		Tipo de mando	Ejemplos típicos	Características (requisitos específicos de la tarea)						Notas
Nº	Características de prensión o) tipo de prensión p) parte de la mano q) método de aplicación de la fuerza			D	E	F	G	H	I	
				Control visual	Control táctil	Accionamiento involuntario	Fricción	Uso con guantes	Facilidad de limpieza	
9	Agarre tangencial con la mano	Empuñadura cónica lisa		◐	○	○	◑	●	●	El evitar una operación involuntaria depende fundamentalmente de su posición
		Empuñadura acanalada		◐	○	○	◑	●	●	
		Empuñadura en estribo		◐	○	○	◑	●	◐	
10	Contacto normal con el dedo	Cursor con aristas conformadas		◐	○	○	◑	◑	◑	El control visual depende de la orientación
		Cursor con indicador		●	○	○	◑	◑	◑	El control visual depende de la orientación
		Tirador de anillo		○	○	○	●	◑	◑	
11	Contacto tangencial con el dedo	Cursor realizado plano		◐	○	◑	○	○	○	El control visual depende de la orientación
		Cursor realizado conformado		◐	○	●	◑	○	○	El control visual depende de la orientación
12	Prensión normal con los dedos en pinza	Cursor de caras conformadas		◐	○	○	◑	◑	◑	El control visual y la ausencia de accionamiento involuntario dependen de la orientación
			◐	○	○	◑	◑	◑		
		Cursor encastrado		●	◐	●	●	◑	○	El control visual depende de la orientación

Figura 9

Identificación de tipos de mando adecuados

Por último, una vez escogida la forma del mando, empuñadura acanalada, necesitaremos saber las medidas máximas y mínimas sobre las que podremos trabajar en nuestro mando, para ello utilizaremos la siguiente tabla:

Método de prensión	Parte de la mano que aplica la fuerza	Anchura o diámetro del mando manual, r (mm)	Longitud del mando manual según el eje de desplazamiento o rotación, s (mm)
1	2	3	4
Contacto	Dedo Pulgar Mano (plana)	$r \geq 7$ $r \geq 20$ $r \geq 40$	$s \geq 7$ $s \geq 20$ $s \geq 40$
Pinza	Dedo / pulgar Mano / pulgar	$7 \leq r \leq 80$ $15 \leq r \leq 60$	$7 \leq s \leq 80$ $60 \leq s \leq 100$
Agarre	Dedo / mano	$15 \leq r \leq 35$	$s \geq 100$

Figura 10

Dimensiones mínimas recomendadas para los mandos manuales (mm)

3. DESARROLLO DEL DISEÑO

3.1 PROPUESTAS INICIALES

3.1.1 PROPUESTA 1

En primer lugar, la primera propuesta es un diseño compuesto por una empuñadura acanalada en la que se introducirán los tramos y por lo tanto se utilizará como compartimento de guardado. Las extensiones se introducirán unas dentro de otras hasta que el último se encuentre dentro de la propia empuñadura. El modo de fijación de los tramos entre si será mediante una pequeña pieza metálica, esta pieza incorpora un muelle y se introduce en los orificios que disponen los diferentes tramos. En la parte superior del último tramo, incorporamos un aplique en el cual podemos insertar el termómetro mediante una pestaña que posee el propio diseño, para poder utilizar el alargador telescópico y conseguir un mayor alcance.

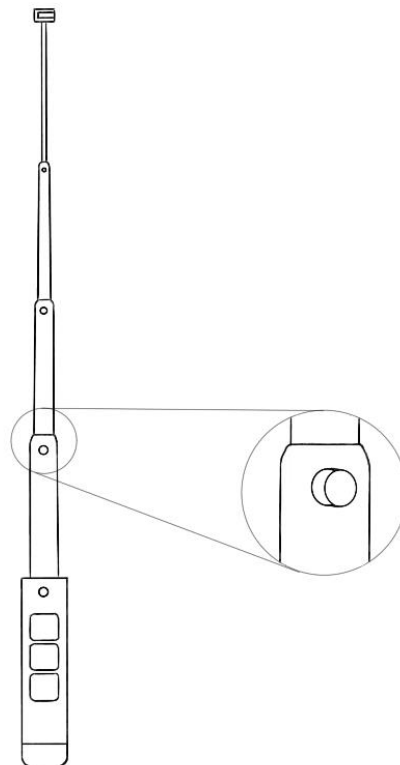


Figura 11

Boceto propuesta 1

3.1.2 PROPUESTA 2

El segundo diseño, es generalmente similar a la primera propuesta, el único cambio que se aprecia es el sistema de unión entre las diferentes piezas. Así pues, como veíamos en la propuesta 1 en la que los tramos se unen mediante una pieza metálica que incorpora un pequeño muelle, en esta propuesta 2 utilizaremos el método de bayoneta para unir entre sí los diferentes tramos y, de esta forma, conseguir una fijación sencilla de montar y desmontar. El resto de los elementos de la propuesta 2 son iguales a los de la propuesta 1.

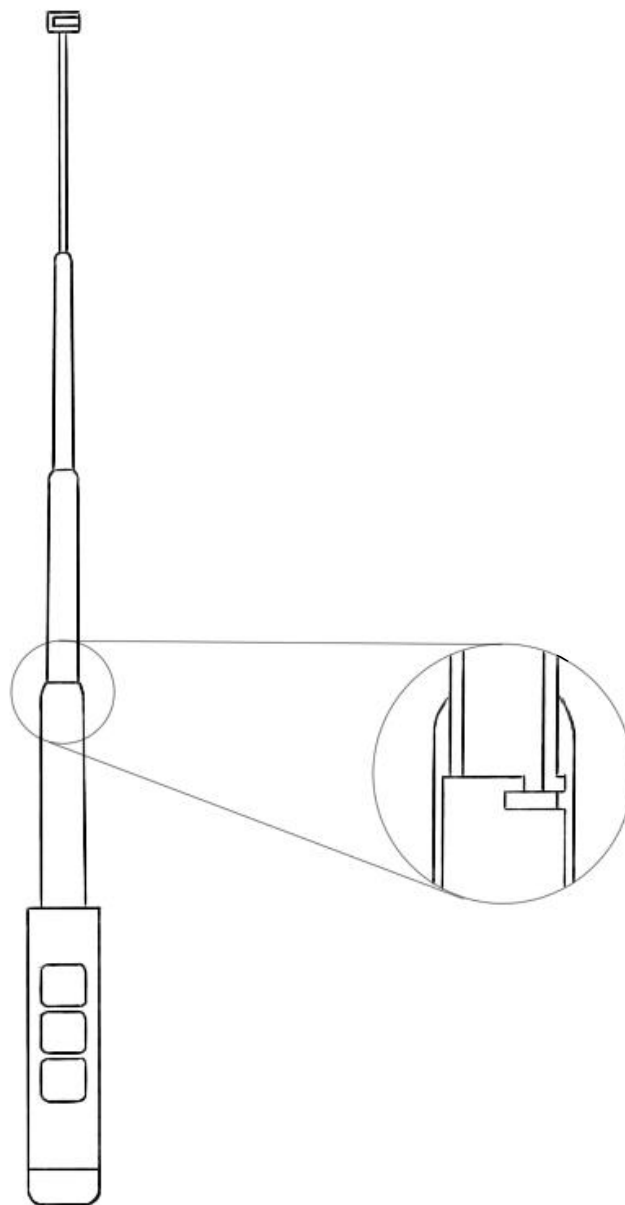


Figura 12
Boceto propuesta 2

3.1.3 PROPUESTA 3

El siguiente diseño es totalmente diferente a los dos anteriores, en este caso la empuñadura estará partida por la mitad y los diferentes tramos serán los que, al estar cerrados, formen la otra mitad de la empuñadura. En esta propuesta, los tramos se desplegarán rotando respecto del punto de anclaje que tendrán con el tramo anterior alrededor de a 10 mm de distancia del borde superior. Con esto conseguiremos una apertura en forma de zigzag que posteriormente se fijara para que los tramos se mantengan rectos mediante la pieza metálica con muelle mencionada en la propuesta 1. Al igual que en el resto de las propuestas, en la parte superior del último tramo se colocará la pieza que funcionará como unión del termómetro y nuestro alargador.

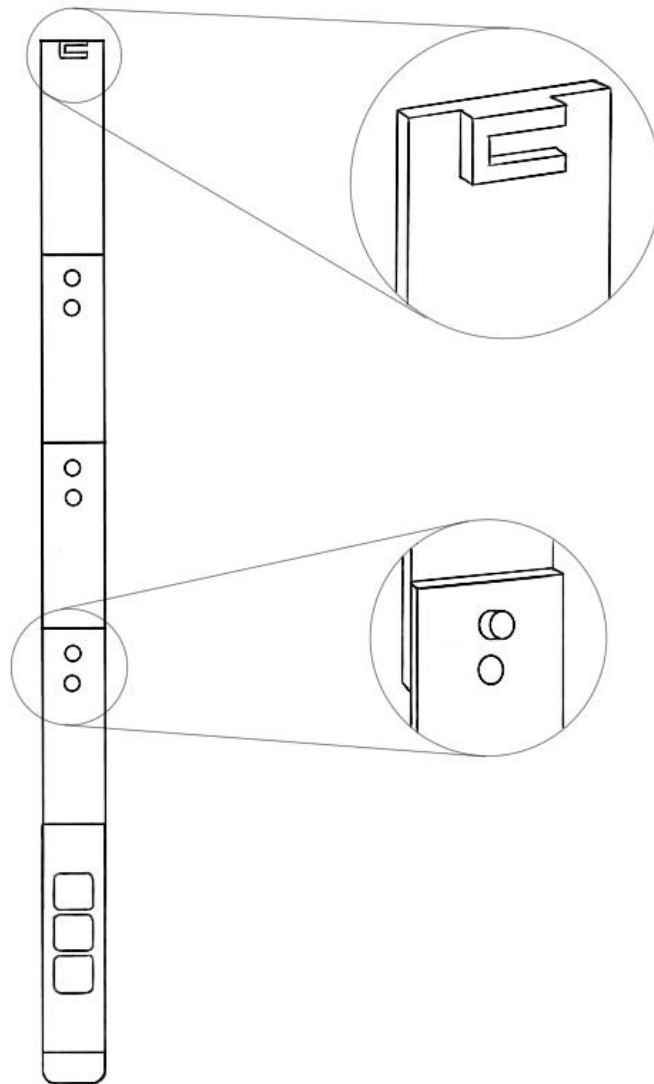


Figura 13
Boceto propuesta 3

3.1.4 PROPUESTA 4

Por último, en esta propuesta 4 ocurre algo parecido a lo que pasa con la propuesta 2, muy similar a la propuesta 1. En este último diseño al igual que en la propuesta 3, la empuñadura estará partida por la mitad y la unión será mediante una pieza metálica, pero la diferencia reside en la manera de desplegar los tramos. En esta propuesta, los tramos, en lugar de desplegarse en forma de zigzag, se van a desplegar deslizándose unos sobre otros. Sin embargo, la manera de fijación sí será la misma que en la propuesta 3 (pequeña pieza metálica con muelle) para así evitar que se muevan los tramos en el eje vertical y se pueda tanto salir el tramo por la parte superior como que se deslice hacia la zona inferior y no cumpla su cometido de alargador. Evidentemente, esta propuesta comparte la misma característica que las otras tres que no es otra que la de tener la pieza de unión del alargador con el termómetro fusionada a la parte superior del último tramo.

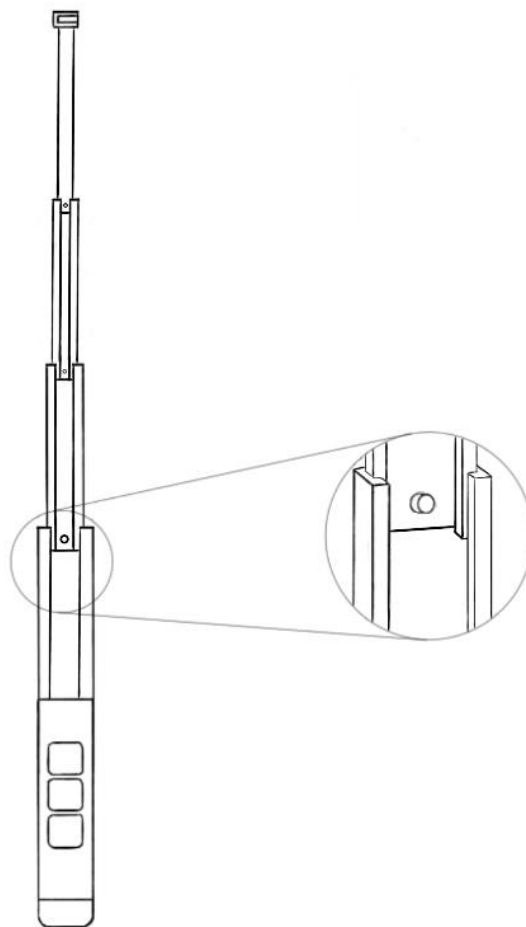


Figura 14

Boceto propuesta 4

3.2 SELECCIÓN DE SOLUCIÓN

3.2.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

Tras haber realizado una breve descripción de las cuatro propuestas de solución al problema que atañe a este trabajo, vamos a elegir los criterios sobre los que basaremos la selección. Los criterios son los siguientes:

- Económico: El aspecto económico nos mostrará un factor tan importante como puede ser el coste de fabricación de todas y cada una de las piezas, y por ende el coste total de cada uno de los diseños lo que no podrá exceder unos límites previamente marcados.

- Durabilidad: En el siguiente criterio lo que valoraremos será tanto la resistencia de los materiales utilizados por separado como de las piezas fabricadas con estos materiales. También será importante fijarse en las uniones ya que son los puntos más frágiles de un producto.

- Usabilidad: A continuación, nos adentraremos en un aspecto muy importante para un producto como es la usabilidad, ya que es la experiencia del usuario al utilizar nuestro diseño la tarea que le ha sido encomendada.

- Limpieza: En cuanto a la limpieza, al ser un producto que va a ser utilizado por operarios en obras de todo tipo donde se puede caer al suelo y ensuciarse, o simplemente dándole un uso correcto al alargador como es medir la temperatura en rejillas situadas en el techo, puede llegar a mojarse como consecuencia de la condensación y es importante usar unos materiales adecuados para la fabricación del producto y que este sea adecuado a la hora de llevar a cabo ciertos trabajos.

- Adaptabilidad: Nos referiremos a la adaptabilidad del producto como la capacidad de este para conseguir una funcionalidad óptima en las diferentes situaciones a las que deberá enfrentarse en su vida útil.

3.2.2 PONDERACIÓN DE CRITERIOS

Para alcanzar un resultado objetivo deberemos ceñirnos a la ponderación de unos criterios previamente definidos para así conseguir saber cuál es la mejor propuesta sin que una valoración personal influya en ello.

Criterio	Economico	Durabilidad	Usabilidad	Limpieza	Adaptabilidad	TOTAL
Valor	2	1,5	2,5	3	1	10

Figura 15

Tabla de asignación de valores para la ponderación

Criterio	Propuesta nº1	Propuesta nº2	Propuesta nº3	Propuesta nº4
Economico	3	4	2	2
Durabilidad	2	4	2	3
Usabilidad	4	3	4	4
Limpieza	2	2	4	3
Adaptabilidad	4	4	3	4

Nada	1
Poco	2
Bastante	3
Totalmente	4

Figura 16

Tabla de valoración de propuestas

Propuestas	Economico	Durabilidad	Usabilidad	Limpieza	Adaptabilidad	TOTAL
Prop. 1	6	5	12	3	4	30
Prop. 2	8	10	9	3	4	34
Prop. 3	4	5	12	6	3	30
Prop. 4	4	7,5	12	4,5	4	32

Figura 17

Resolución de la ponderación de criterios

Como podemos observar en la figura 17 la propuesta que mayor puntuación ha recibido al realizar este análisis ha sido la propuesta nº2 ya que al realizar la suma ponderada de las puntuaciones conseguidas es la que ha obtenido el total más alto.

3.2.3 REGLA DE LA MAYORIA

En el siguiente análisis, se busca la mejor propuesta comparando cada criterio, es uno de los cinco criterios que se consideran importantes.

Propuestas	Economico	Durabilidad	Usabilidad	Limpieza	Adaptabilidad	RESULTADO
P1-P2	P2	P2	P1	-	-	$V(P1) < V(P2)$
P1-P3	P1	-	-	P3	P1	$V(P1) > V(P3)$
P1-P4	P1	P4	-	P4	-	$V(P1) < V(P4)$
P2-P3	P2	P2	P3	P3	P2	$V(P2) > V(P3)$
P2-P4	P2	P2	P4	P4	-	$V(P2) = V(P4)$
P3-P4	-	P4	-	P3	P4	$V(P3) < V(P4)$

Figura 18

Tabla de aplicación de la regla de la mayoría

El resultado de este método se consigue comparando dos a dos las diferentes propuestas sobre los diferentes criterios de selección. Como vemos en la figura 18 las mejores propuestas y que mejores resultados han obtenido son la propuesta nº2 y la propuesta nº4.

3.2.4 MÉTODO DATUM

Por último, el método datum se basa en una variación de la regla de mayoría desarrollada por Pugh. Este método consiste en la comparación de las diferentes propuestas con la que escogeremos como modelo o DATUM. Una vez hayamos escogido la base de comparación procederemos a colocar un signo (+) en caso de que cumpla mejor el requisito que la propuesta escogida como DATUM, un signo (-) en caso de que sea una peor solución para ese requisito y un signo (=) en caso de que sea similar la solución de dicha propuesta.

Criterio	Propuesta nº1	Propuesta nº2	Propuesta nº3	Propuesta nº4
Economico	D	+	-	-
Durabilidad	A	+	=	+
Usabilidad	T	-	=	=
Limpieza	U	=	+	+
Adaptabilidad	M	=	-	=
$\sum +$		2	1	2
$\sum -$		1	2	1
TOTAL		1	-1	1

Figura 19

Tabla de aplicación del método DATUM respecto la propuesta nº1

Criterio	Propuesta nº1	Propuesta nº2	Propuesta nº3	Propuesta nº4
Economico	-	D	-	-
Durabilidad	-	A	-	-
Usabilidad	+	T	+	+
Limpieza	=	U	+	+
Adaptabilidad	=	M	-	=
$\Sigma +$	1		3	2
$\Sigma -$	2		2	2
TOTAL	-1		-1	0

Figura 20

Tabla de aplicación del método DATUM respecto la propuesta nº2

Criterio	Propuesta nº1	Propuesta nº2	Propuesta nº3	Propuesta nº4
Economico	+	+	D	=
Durabilidad	=	+	A	+
Usabilidad	=	-	T	=
Limpieza	-	-	U	-
Adaptabilidad	+	+	M	+
$\Sigma +$	2	3		2
$\Sigma -$	1	2		1
TOTAL	1	1		1

Figura 21

Tabla de aplicación del método DATUM respecto la propuesta nº3

Criterio	Propuesta nº1	Propuesta nº2	Propuesta nº3	Propuesta nº4
Economico	+	+	=	D
Durabilidad	-	+	-	A
Usabilidad	=	-	=	T
Limpieza	-	-	+	U
Adaptabilidad	=	=	-	M
$\Sigma +$	1	2	1	
$\Sigma -$	2	2	2	
TOTAL	-1	0	-1	

Figura 22

Tabla de aplicación del método DATUM respecto la propuesta nº4

Como podemos comprobar en las tablas situadas en la parte superior, en las que se aplica el método DATUM utilizando todas y cada una de las propuestas como modelo para poder hacer las comparaciones, observamos que las propuestas elegidas por el método por ser mejores al resto son la propuesta nº2 y la propuesta nº4.

3.3 JUSTIFICACIÓN SOLUCIÓN ADOPTADA

Tomando como referencia los criterios establecidos con anterioridad y los diferentes métodos de selección a partir de dichos criterios, hemos llegado a la siguiente conclusión:

- Según el método de ponderación de criterios, comprobamos que la propuesta que consiguió mayor número de puntos y por lo tanto la elegida por este método es la propuesta nº2.
- En cuanto a la regla de la mayoría, las propuestas que superan al resto son la propuesta nº2 y la propuesta nº4 ya que ambas superan a las propuestas nº1 y nº3, pero entre ellas quedan empatas.
- Por último, utilizando el método DATUM las propuestas seleccionadas son la propuesta nº2 y la propuesta nº4.

Según hemos podido observar en las metodologías anteriores, la propuesta que es superior con respecto al resto en los tres métodos de selección es la propuesta nº2, por lo que será la propuesta que desarrollaremos hasta el final en este proyecto.



Figura 23

Render final solución adoptada

3.4 DESCRIPCIÓN PROPUESTA FINAL

Después de encontrar la solución más apropiada y desarrollarla mediante programas de modelado 3D, vamos a describir de forma detallada la forma los diferentes componentes que forman nuestro diseño, la utilidad de estos, las dimensiones de cada uno de ellos y los materiales empleados en su proceso de fabricación.

En primer lugar, hablaremos del material del cual va a estar fabricada la totalidad de las piezas, este material es el ABS. Este material se fabrica combinando tres compuestos (acrilonitrilo, butadieno y estireno), los cuales dan nombre a este polímero compuesto. El ABS tiene la composición única que se encuentra entre los termoplásticos industriales de uso general y los termoplásticos de ingeniería de altas prestaciones. Se caracteriza por su tenacidad, la resistencia a impactos, buena rigidez y maquinabilidad.

A continuación, explicaremos el proceso de fabricación que utilizaremos para los componentes del diseño con el material previamente mencionado, el ABS. Este proceso es el moldeo por inyección, el método consiste en inyectar el material seleccionado, en nuestro caso el ABS, previamente fundido en un molde cerrado a presión y con una temperatura baja a través de un pequeño orificio en el molde previamente diseñado. En este molde nuestro material se enfriará y se solidificará adquiriendo así las características por el que lo escogimos, en el momento en que se encuentra totalmente solidada la pieza se abre el molde y se saca de la cavidad la pieza moldeada.

En este caso todos los componentes son diseñados específicamente para este producto, los componentes se pueden diferenciar en 4 grupos: la empuñadura, los tramos del alargador, el enganche y la tapa. A continuación, comenzaremos a realizar una descripción detallada de los siete componentes de este producto:

- **Empuñadura:** Esta pieza es el centro de todo el diseño, ya que tiene múltiples funciones. La utilidad de esta pieza se puede ver a simple vista, en primer lugar, podemos ver las hendiduras realizadas para mejorar el agarre de esta, en segundo lugar, vemos que el interior es hueco para permitirnos guardar el resto de las piezas del diseño. Además, se puede apreciar unos salientes en el hueco interior, con ello será con lo que unamos esta pieza con la siguiente, y por último los huecos realizados



Figura 24

Render empuñadura propuesta final

Como podemos ver en la figura 25 y hemos comentado en el párrafo anterior, en la empuñadura hay 3 hendiduras en un lado y otra en el lado opuesto, estas hendiduras tienen una función muy sencilla a la par que esencial para la manejabilidad de nuestro producto. Estas hendiduras proporcionan un mejor agarre para el operario que utilice el producto y aumentan la comodidad durante el tiempo de uso. Son unas acanaladuras redondeados de 15 mm de alto y 18 mm de ancho con un redondeo de las aristas de 1,5 mm cada uno y con una separación de 5 mm, unas medidas adecuadas respecto a las medidas de la mano.



Figura 25

Detalle empuñadura acanalada en base

A continuación, nos centraremos en el método de guardado de los elementos que componen nuestro diseño. Como se observa en la figura 26, la empuñadura ha sido vaciada con un diámetro de 20 mm a lo largo de 100 mm. En segundo lugar, las extrusiones realizadas en la parte superior se utilizan para unir la empuñadura con el primero de los tramos extensores, la unión se realizará mediante giro de bayoneta. Este método consistirá en extraer el tramo hasta que se encuentre el saliente del primer tramo y el saliente superior de la empuñadura, en ese momento habrá que hacer un giro de unos 120º para conseguir el bloqueo completo y evitar que se pueda cerrar mientras se utiliza. Ambos salientes de la parte superior de la empuñadura son realizados mediante una circunferencia de 18 mm y 2 mm de altura, con una separación entre tramos de 2 mm. La apertura que se encuentra en la cara superior se ha diseñado para poder realizar el montaje del producto sin tener que partir la pieza de la empuñadura por la mitad y necesitar piezas de anclajes auxiliares, para meter los tramos habría que hacerlo por orden, primero el más fino después el siguiente más fino y así hasta el último tramo. Una vez queramos introducir el último tramo, necesitaremos cuadrar la apertura con la extrusión que tiene el tramo con lo que conseguiremos que los tramos se queden guardados dentro. Mediante la utilización de la pieza denominada como “tapa”, explicaremos su función más adelante, cerraremos el compartimento y evitaremos que se dañen o se pierdan cualquiera de los tramos que componen el producto.



Figura 26

Detalle compartimento interior de la empuñadura

Por último, vamos a hablar de la unión de la empuñadura con la tapa tanto en la parte superior como en la inferior. Según vemos en la figura 26, la que se corresponde con la parte superior de la empuñadura, encontramos en cada extremo de la zona exterior una hendidura mediante a la cual se realizara la unión entre la empuñadura y la tapa. Simétricamente a la parte superior se encuentran otras dos hendiduras en la cara inferior (figura 27), que cumplen exactamente la misma función que las situadas en la cara superior de la empuñadura. En cuanto a las medidas sabemos que se trata de una revolución a lo largo de 50° de una figura en forma de "T" cuyas medidas son 3 mm de la largo y 2,5 mm de alto (1,5 mm del tramo vertical y 1 mm del tramo horizontal).

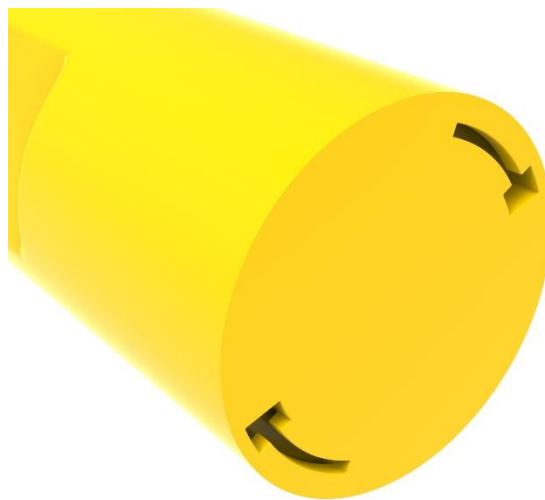


Figura 27

Detalle base inferior empuñadura

- **Conjunto de tramos alargadores:** En tercer lugar, hablaremos de los tramos que permitirán a nuestro producto conseguir un largo suficiente para poder solucionar el problema para el que ha sido diseñado. Existen cuatro tramos, de los cuales tres son iguales, pero con medidas que van decreciendo para que unos puedan introducirse dentro de otros. El último tramo es diferente ya que dispone del aplique que utilizaremos para enganchar el termómetro.

En primer lugar, vamos a hablar de los tres primeros tramos, describiremos la forma del primer tramo ya que será igual que los dos siguientes y más adelante daremos las medidas de cada uno de los tramos por separado. Como podemos observar en la figura 27, se trata de un cono truncado con el interior vaciado para permitir la movilidad

de los siguientes tramos y así poder montar y desmontar el producto. En la parte superior del cono truncado, hemos redondeado los cantos con el fin de dar una forma más continua al diseño ya que se adapta perfectamente al diámetro del siguiente tramo y con ello conseguimos una mejora visual del diseño. Las medias totales de este tramo son 100 mm de alto y 18 mm de diámetro en la parte inferior, mientras que en la parte superior el diámetro es de 17 mm. A esto deberemos añadirle la medida del vaciado, por el cual pasará el segundo tramo, el hueco interior será de 15 mm.



Figura 28

Render tramo 1 propuesta final

Por otro lado, la figura 29 se centra en la unión de los tramos entre sí, en concreto se muestra el detalle de la parte superior de los tramos 1, 2 y 3 los cuales, como hemos indicado con anterioridad, son iguales. En esta figura podemos observar cómo se ha diseñado el método de cierre por bayoneta en el cual tenemos una extrusión de 2 mm seguida por una separación de otros 2 mm hasta llegar de nuevo a la extrusión que se fusiona con el final del tramo. La forma de fijación sería muy similar a la mencionada entre la tapa y la empuñadura, se llevaría el tramo hasta encontrar un tope, en ese momento deberemos rotar en el sentido de las agujas de reloj hasta que notemos como se mueve ligeramente hacia arriba. Al hacer el último movimiento encontraremos de nuevo un tope, lo que deberemos hacer a continuación será volver a girar en el sentido de las agujas del reloj unos 120° hasta que notemos una sujeción firme que evitará el movimiento del tramo en el eje vertical tanto hacia arriba como hacia abajo.

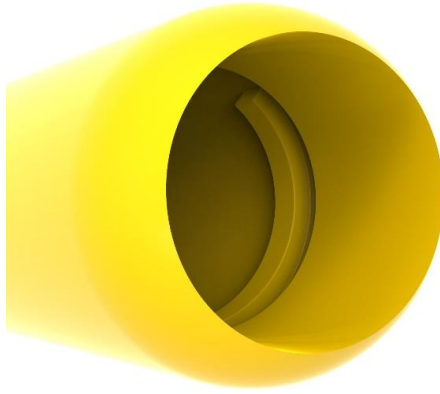


Figura 29

Detalle parte superior unión entre tramos

Como sabemos, las uniones deben ser entre dos o más objetos y por lo tanto necesitaremos dos o más partes de unión. En el párrafo anterior hemos comentado la parte de arriba de los tramos y en este, hablaremos sobre la parte inferior de los cuatro tramos ya que comparten una misma unión entre ellos. Según vemos en la figura 30, existe una extrusión con el diámetro 2 mm superior al diámetro inferior de cada uno de los tramos. Esta extrusión mide 2 mm de alto y está realizada a lo largo de 120°.



Figura 30

Detalle parte inferior unión entre piezas

Las medias totales del tramo 2 son 102 mm de alto y 13 mm de diámetro en la parte inferior, mientras que en la parte superior el diámetro es de 12 mm. A esto deberemos añadirle la medida del vaciado, por el cual pasará el tercer tramo. El hueco interior será de 10 mm.



Figura 31

Render tramo 2 propuesta final

Las medias totales de este tramo 3 son 104 mm de alto y 8 mm de diámetro en la parte inferior, mientras que en la parte superior el diámetro es de 7 mm. A esto deberemos añadirle la medida del vaciado, por el cual pasará el tramo final. El hueco interior será de 5 mm.



Figura 32

Render tramo 3 propuesta final

En último lugar, tenemos el tramo alargador final que es diferente al resto de tramos ya que no está vacío por dentro, pues al ser el más fino, hemos creído conveniente hacerlo macizo para conseguir una mejor resistencia. Las medidas totales de este tramo final son 110 mm de alto. Por otro lado, el diámetro de la parte inferior

será de 3 mm de diámetro en la parte inferior, mientras que en la parte superior el diámetro es de 2 mm.



Figura 33

Render tramo 4 propuesta final

- **Enganche:** A continuación, tenemos la pieza clave para poder realizar el montaje de nuestro producto y a su vez esencial ya que es el enlace entre el diseño que busca solucionar el problema que nos atañe en este trabajo y el producto sobre el cual se basa este diseño, el termómetro. Como vemos en la figura 34, la forma del corte de la parte central se obtiene del lugar donde se desea unir con el termómetro, se trata de una unión sencilla mediante un desplazamiento apretado para conseguir que el montaje y desmontaje sea fácil y rápido.

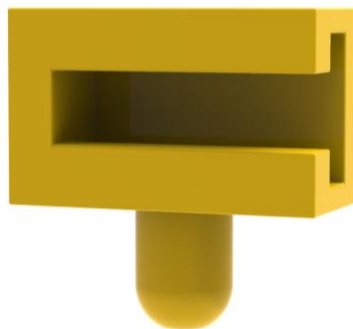


Figura 34

Enganche unión con termómetro

Por otro lado, según podemos observar en la figura 35 el enganche se adhiere al tramo 4 mediante un agujero centrado en el saliente que se encuentra en la parte inferior de la pieza. Esta pieza se ha diseñado de manera independiente al tramo 4 para posibilitar el montaje sin necesidad de partir en 2 partes la pieza de la empuñadura, de esta manera conseguiremos que sea un producto mucho más robusto y así reducir las posibilidades de roturas o deterioro innecesario. Las medidas globales de esta pieza son 13 mm de alto, 13 mm de ancho y 6 mm de profundidad.

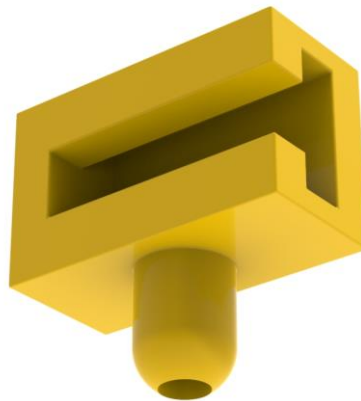


Figura 35

Detalle inferior enganche unión con termómetro

- **Tapa:** La siguiente pieza tiene una función muy clara en nuestro diseño, la cual es la de evitar la pérdida o el deterioro de las piezas más frágiles del producto. Como podemos apreciar en la figura 36 es en la única pieza en la que tenemos una mínima libertad para poder redondear y modificar su forma exterior ya que su única utilidad es la de proteger. Gracias a este redondeo le vamos a conferir un aspecto atractivo a la vista sin perder de vista el objetivo para el que ha sido pensado este diseño.

Como hemos podido comprobar, existen hendiduras en ambas caras de la empuñadura, pero el diseño únicamente consta de una tapa. Esto es porque cuando no estemos utilizando el producto, la tapa se situará en la parte superior de la empuñadura y su función será la de cerrar el compartimento interior y evitar que los tramos se puedan salir de dicho comportamiento y por ende perderse o deteriorarse. En el momento en que deseemos utilizar nuestro alargador, retiraremos la tapa y para evitar la pérdida de esta la encajaremos en la parte inferior y así conseguiremos alargar la empuñadura para mejorar su manejabilidad y por supuesto no perder esta pieza tan

importante para el diseño. La manera de unión de la tapa a la empuñadura es exactamente igual en la parte superior e inferior y será detallada más adelante.

Asimismo, las medias de esta pieza son 30 mm de diámetro y 19 mm de alto al que se le añadirán los apliques a través de los cuales se unirá a la empuñadura de 2,5 mm de alto.



Figura 36

Render tapa propuesta final

Seguidamente realizaremos la explicación del método de unión con la única pieza que tiene contacto directo la tapa, la empuñadura. Como hemos podido apreciar con anterioridad, tanto en la cara superior como en la inferior de la empuñadura, existían unas hendiduras mediante las cuales íbamos a fijar, con el método de la bayoneta, la tapa a la empuñadura. La forma de utilizar esta tapa sería sencilla, únicamente deberíamos introducir los apliques situados en la parte inferior de la tapa en los agujeros situados en la empuñadura. Una vez introducidos los apliques hasta el final, la cara inferior de la tapa y la superior de la empuñadura se encontrarán en contacto, en ese momento deberemos girar en el sentido de las agujas del reloj la tapa hasta que no podamos más. Esto significará que nos hemos topado con el final del carril y que se encuentra totalmente asegurado.

Las medidas de estos apliques son iguales a las medidas de las hendiduras realizadas en la empuñadura pues esto es necesario para conseguir un correcto ajuste y evitar posibles holguras en el mismo.



Figura 37

Detalle uniones a empuñadura

En último lugar, hablaremos sobre la utilidad del vaciado de la tapa. Como nos muestra la figura 38, la tapa esta vaciada en su interior por dos formas distintas, una semiesfera y un rectángulo. Estos dos vaciados distintos se corresponden a las formas que tienen que acoplarse en su interior. En primer lugar, el hueco formado por la semiesfera se corresponde a la punta de los tramos que sobresalen por encima de la cara superior de la empuñadura, esta semiesfera es de 13 mm de diámetro. Por otro lado, el vaciado en forma de rectángulo se debe a la pieza situada en el último tramo, mediante la cual podremos unir el termómetro a nuestro alargador. Este vaciado se ha realizado a través de un cuadrado de 13 mm de largo por 6 mm de alto hasta una profundidad de 18 mm.

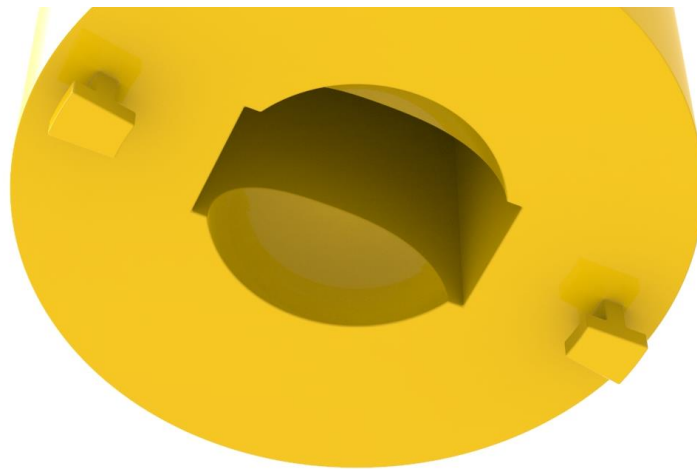


Figura 38

Detalle vaciado interior en tapa



Figura 39

Render propuesta final abierto



Figura 40

Render propuesta final cerrado sin tapa



Figura 41

Render propuesta final cerrado

4. BIBLIOGRAFIA

Estudio de mercado

- DeltaTRAK - Modelo: 11061

<<https://www.deltatrak.com/digital-min-max-thermometers/11061-flashcheck-industrial-digital-probe-thermometer>>

- TFA - Modelo: Ventix 5989

<<https://www.instrumentacion-metrologia.es/Termometro-Sonda-5987-TFA>>

- Testo - Modelo: 905i

<<https://www.testo.com/es-ES/termometro-testo-905i/p/0560-1905>>

- Testo - Modelo: 905-T1

<<https://www.testo.com/es-ES/termometro-testo-905-t1/p/0560-9055>>

- Fluke - Modelo: Beha-Amprobe TPP1-C1

<<https://www.beha-amprobe.com/es/productos/comprobadores-ambientales-hvac-iaq/temperatura-y-humedad/tpp1-c1-0>>

- HANNA - Modelo: Checktemp HI98501

<<https://www.hannainst.es/parametros/4172-checktemp-termometro-compacto-con-sonda-de-penetracion.html>>

- TFA - Modelo: 30.1013

<<https://www.instrumentacion-metrologia.es/Termometro-Sonda-301013-TFA>>

- TFA - Modelo: 30.1040

<<https://www.casaclima.com/Term%C3%B3metro-digital-TFA-30.1040-a301040.html>>

- TFA - Modelo: 30.1058.02

<<https://www.instrumentacion-metrologia.es/TERMOMETRO-SONDA-TFA-30105802>>

- MF Instruments - Modelo: MF-TD-300

<<http://www.mfinstruments.com/tempera.html>>

Normativa

<<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0023096>>

Patentes

<<http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/faces/busquedaInternet.jspx;jsessionid=9x7qL7HlsJLhDHL8X6JsR8l.srvvarsovia2>>

Ergonomía

<<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0043458>>

Criterios de selección

<<http://www.raquelserrano.com/wp-content/files/Metodo-t7.pdf>>

Materia prima

<<http://www.airesa.es>>

Proceso de fabricación

<<http://www.tecnologia-informatica.es/metodos-para-fabricar-plasticos/>>

<<https://zagan.unizar.es/record/10098/files/TAZ-PFC-2013-052.pdf>>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Moldeo_por_inyecci%C3%B3n>

<<https://www.protolabs.es/servicios/moldeo-por-inyeccion/moldeo-por-inyeccion-de-plasticos/>>

5. ANEXOS

5.1 DOCUMENTACIÓN

Proveedor de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)



ABS triturado color 3100BB.



ABS triturado color 3100BB.

5.2 NORMATIVA

UNE-EN ISO 19062-1:2016

Materiales de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) para moldeo y extrusión.

Parte 1: Sistema de designación y bases para las especificaciones.

norma española

UNE-EN ISO 19062-1

Octubre 2016

TÍTULO	<p>Plásticos</p> <p>Materiales de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) para moldeo y extrusión</p> <p>Parte 1: Sistema de designación y bases para las especificaciones</p> <p>(ISO 19062-1:2015)</p> <p><i>Plastics. Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) moulding and extrusion materials. Part 1: Designation system and basis for specifications. (ISO 19062-1:2015).</i></p> <p><i>Plastiques. Acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS) pour moulage et extrusion. Partie 1: Système de désignation et base de spécification. (ISO 19062-1:2015).</i></p>
CORRESPONDENCIA	<p>Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 19062-1:2015, que a su vez adopta la Norma Internacional ISO 19062-1:2015.</p>
OBSERVACIONES	<p>Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN ISO 2580-1:2003.</p>
ANTECEDENTES	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 53 <i>Plásticos y caucho</i> cuya Secretaría desempeña ANAIP-COFACO.</p>

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 37804:2016

© AENOR 2016
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6 info@aenor.es Tel.: 902 102 201
28004 MADRID-España www.aenor.es Fax: 913 104 032

15 Páginas

ISO 19062-2:2020

Materiales de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) para moldeo y extrusión.

Parte 2: Preparación de probetas y determinación de propiedades.



Norma Española
UNE-EN ISO 19062-2

Febrero 2020

Plásticos

Materiales de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS)
para moldeo y extrusión

Parte 2: Preparación de probetas y determinación de
propiedades

(ISO 19062-2:2019)

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico
CTN 53 *Plásticos y caucho*, cuya secretaría desempeña
ANAIP.



Asociación Española
de Normalización
Génova, 6 - 28004 Madrid
915 294 900
info@une.org
www.une.org

5.3 PATENTES

ES 1117480 U - Alargador telescópico y sistema con dosificador para espray.



11 Número de publicación: **1 117 480**

21 Número de solicitud: 201301029

51 Int. Cl.:

B05B 9/00 (2006.01)

B05B 15/00 (2006.01)

12 SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD U

22 Fecha de presentación:
22.11.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:
23.07.2014

71 Solicitantes:
LÓPEZ RODRÍGUEZ, Guillermo (100.0%)
Casa Santa, 43
35110 Vecindario- Santa Lucía (Las Palmas) ES

72 Inventor/es:
LÓPEZ RODRÍGUEZ, Guillermo

64 Título: **Alargador telescópico y sistema con dosificador para spray**

ES 1 117 480 U

ES 1033616 U - Barra telescópica multiusos.



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



① Número de publicación: **1 033 616**
② Número de solicitud: U 9502926
⑤ Int. Cl.⁶: E04G 25/04

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **20.11.95**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.96**

⑦ Solicitante/s: **Pedro Bermúdez Jiménez**
C/ Curva, 37
35001 Las Palmas de Gran Canaria,
Gran Canaria, ES

⑧ Inventor/es: **Bermúdez Jiménez, Pedro**

⑨ Agente: **Ortega Pérez, Rafael**

⑭ Título: **Barra telescópica multiuso.**

ES 1 033 616 U

5.4 ERGONOMIA

UNE-EN 894-3:2001+A1:2009

Seguridad en las máquinas

Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos

Parte 3: Mandos

norma española

UNE-EN 894-3:2001+A1

Julio 2009

TÍTULO	<p>Seguridad de las máquinas</p> <p>Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos</p> <p>Parte 3: Mandos</p> <p><i>Safety of machinery. Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators. Part 3: Control actuators.</i></p> <p><i>Sécurité des machines. Exigences ergonomiques pour la conception des dispositifs de signalisation et des organes de service. Partie 3: Organes de service.</i></p>
CORRESPONDENCIA	<p>Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 894-3:2000 +A1:2008.</p>
OBSERVACIONES	<p>Esta norma anulará y sustituirá a la Norma UNE-EN 894-3:2001 antes de 2009-12-29.</p>
ANTECEDENTES	<p>Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 81 <i>Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo</i> cuya Secretaría desempeña INSHT.</p>

Editada e impresa por AENOR
Depósito legal: M 31948:2009

© AENOR 2009
Reproducción prohibida

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032

41 Páginas

Grupo 26

AENOR AUTORIZA EL USO DE ESTE DOCUMENTO A UNIVERSIDAD POLITECNICA VALENCIA-HEMEROTECA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN PARA MEDICIONES DE TEMPERATURA EN LUGARES DE DIFÍCIL ACCESO

Pliego de condiciones

Titulación: Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Alumno: Alejandro Pérez Oliver

Tutor: César Iribarren Navarro

Curso: 2019/2020

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE	- 5 -
2. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	- 6 -
3. CONDICIONES TÉCNICAS	- 7 -
3.1 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES	- 7 -
3.2 CONDICIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN	- 7 -

1. OBJETO Y ALCANCE

Diseñar un complemento para el termómetro DeltaTRAK, cuya adición nos permita acceder a los lugares de mayor dificultad por distancia o altura como pueden ser rejillas de ventilación en techo.

En caso de incongruencia documental prevalece lo indicado en el documento planos.

2. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

En lo relativo al apartado normativo sobre el acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), material elegido para la fabricación de nuestro producto, encontramos las siguientes normas:

- Materiales de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) para moldeo y extrusión.

Parte 1: Sistema de designación y bases para las especificaciones.

ISO 19062-1:2015 de octubre de 2016

- Materiales de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) para moldeo y extrusión.

Parte 2: Preparación de probetas y determinación de propiedades.

ISO 19062-2:2020 de febrero de 2020.

En cuanto a la normativa relativa a la ergonomía de nuestro producto nos basaremos en la norma:

- Seguridad en las máquinas

Requisitos ergonómicos para el diseño de dispositivos de información y mandos

Parte 3: Mandos

UNE-EN 894-3:2001+A1 de julio de 2009.

3. CONDICIONES TÉCNICAS

3.1 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

El material que vamos a utilizar es el ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno), por las diferentes características propias del mismo al fundirlo.

El ABS es un plástico resistente al impacto, impermeable, con buena maquinabilidad y no es tóxico.

Los principales usos de este material son: la fabricación de piezas de plástico moldeadas o como sustancias intermedias para la producción de plástico. En la siguiente tabla recopilaremos las principales características técnicas del mismo:

Datos técnicos		
Característica	Norma	Valor
Densidad (g/cm ³)	ISO 1183	1,07
Resistencia a la tracción (n/mm ²)	ISO 527	43
Resistencia al alargamiento (%)	ISO 527	15
Modulo E (Mpa)	ISO 527	2200
Resistencia al impacto (KJ/m ²)	ISO 179	21
Dureza superficial (N/mm ²)	ISO 2039-1	95
Conductividad térmica W/m·K	ISO 8302	0,2
Comportamiento ante el fuego	-	Inflamable
Rigidez deléctrica (KV/mm)	VDE 0303-21	34
Resistencia superficial (Ohm)	IEC 167	10 ¹⁴
Rango de temperatura (°C)	-	-100 a 95 °C
Moldeado caliente	-	Posible

Figura 1

Tabla características técnicas ABS

3.2 CONDICIONES TÉCNICAS DE FABRICACIÓN

La totalidad de las piezas que componen nuestro producto serán fabricadas mediante moldeo de plástico por inyección, en nuestro, caso como hemos señalado en el punto anterior el material seleccionado es el ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno).

El moldeo por inyección se basa en un proceso semicontinuo que consiste en la inyección del plástico a una muy alta temperatura (en estado de fusión) en un molde con cierre a presión, el cual debe estar a una temperatura muy baja, a través de un orificio llamado compuerta. Una vez el material en el molde, se solidifica y se obtiene la pieza final al abrir el molde y sacarla de la cavidad.

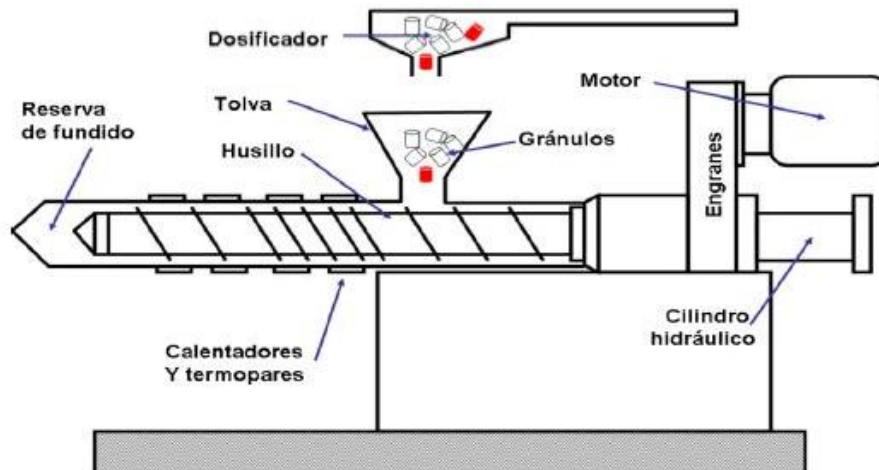


Figura 2

Diseño genérico de la unidad de inyección

A continuación, hablaremos de las partes más importantes de la unidad de inyección para comprender mejor el proceso.

- **Unidad de inyección:** La función principal de esta unidad es la de fundir, mezclar e inyectar el polímero que hemos decidido utilizar. Para obtener este resultado utilizaremos husillos diferentes según las necesidades de calor del plástico que queremos fundir. El proceso de fusión se realiza con el calentamiento y fricción del material tanto con la cámara como con el husillo.

La principal diferencia con el proceso de extrusión es que durante la dosificación el husillo retrocede, es en ese momento cuando se inserta el plástico fundido a la espera de ser inyectado en el molde.

- **Unidad de cierre:** Se trata de una prensa con la fuerza de cierre adecuada para contrarrestar la fuerza que ejerce el polímero fundido al enfriarse. Si la fuerza de cierre fuera insuficiente, el molde tendería a abrirse y el material escaparía por la unión de ambas partes del molde.

- **Molde:** En este elemento inyectaremos el plástico fundido y, de esta forma, conseguiremos realizar una producción en masa de las piezas deseadas. Para conseguir estos moldes se necesita fabricar una cavidad cuya forma, es el negativo de la pieza que se desea obtener y sobre el cual se aplica un factor de contracción a los tamaños obtenidos para conseguir los tamaños deseados tras el enfriamiento. Las cavidades se llenan con plástico fundido, el cual se solidifica, manteniendo la forma moldeada.

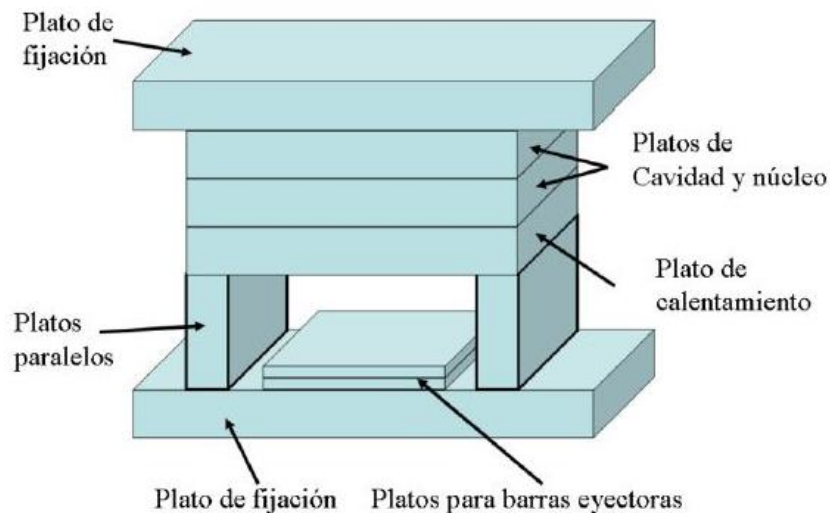


Figura 3
Partes del molde

Las partes del molde son:

- Cavidad: Se trata del volumen en el cual la pieza será moldeada.
- Canales: Los conductos a través de los cuales el plástico fundido fluye debido a la presión de la inyección. El canal de alimentación se llena a través de la boquilla, los siguientes canales son los denominados bebederos y finalmente se encuentra la compuerta.
- Canales de enfriamiento: Son canales diseñados en último lugar por los cuales circula el refrigerante que regulara la temperatura del molde y del plástico que fluye por el interior.
- Extrusores: Estas barras expulsan la pieza finalmente moldeada fuera de la cavidad al abrir el molde.

Por último, explicaremos el ciclo de moldeo, el cual sigue los siguientes pasos:

- **1er lugar:** Molde cerrado y vacío. La unidad de inyección carga material y se llena del polímero fundido.
- **2º lugar:** Se inyecta el polímero abriéndose la válvula y, con el husillo se hace pasar el material a través de la boquilla hacia las cavidades del molde.
- **3er lugar:** La presión se mantiene constante para lograr que la pieza tenga las dimensiones adecuadas, puesto que al enfriarse tiende a contraerse.
- **4º lugar:** La válvula se cierra y el husillo gira para recargar el material.
- **5º lugar:** La pieza en el molde termina de enfriarse, la prensa libera la presión y el molde se abre. Los extrusores empujan la parte moldeada fuera de la cavidad del molde.
- **6º lugar:** La unidad de cierre vuelve a cerrar el molde y el ciclo se reinicia.

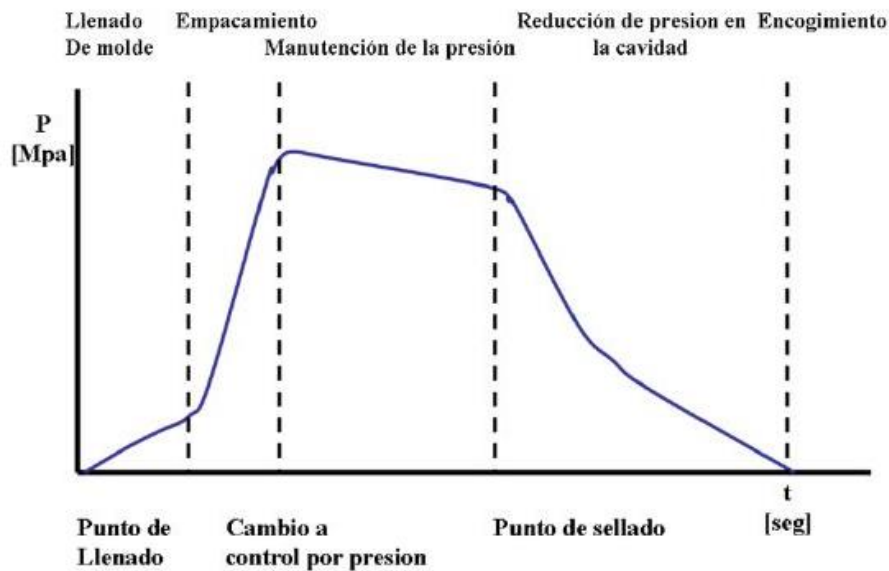


Figura 4

Gráfica Presión-Tiempo durante el ciclo de moldeo



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN PARA MEDICIONES DE TEMPERATURA EN LUGARES DE DIFÍCIL ACCESO

Presupuesto

Titulación: Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Alumno: Alejandro Pérez Oliver

Tutor: Cesar Iribarren Navarro

Curso: 2019/2020

ÍNDICE

1. OBJETO	- 5 -
2. COSTE FABRICACIÓN	- 6 -
2.1 EMPUÑADURA	- 6 -
2.2 TRAMO 1	- 7 -
2.3 TRAMO 2	- 8 -
2.4 TRAMO 3	- 9 -
2.5 TRAMO 4	- 10 -
2.6 ENGANCHE	- 11 -
2.7 TAPA	- 12 -
2.8 ENSAMBLAJE	- 13 -
3. RESUMEN	- 14 -

1. OBJETO

En el siguiente apartado nos dedicaremos a realizar un presupuesto de la fabricación de nuestro producto basándonos en los costes de fabricación y montaje que necesitaríamos para ello.

Para realizar este estudio comenzaremos con el análisis de los costes de fabricación, los cuales incluyen tanto el coste de los materiales como el coste de la mano de obra. El coste de los materiales engloba a su vez la materia prima que utilizaremos para producir nuestro diseño y los productos que necesitemos subcontractar a una empresa diferente a la nuestra. Por otro lado, dentro del coste de mano de obra encontramos el coste de la mano de obra de nuestra empresa y las operaciones que se harán fuera de nuestra fabrica.

2. COSTE FABRICACIÓN

2.1 EMPUÑADURA

EMPUÑADURA				
COSTE DE MATERIALES				
Materia prima				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
ABS	g	47,14	0,0007 €	0,0306 €
			Subtotal 1	0,0306 €
Productos subcontratados				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Molde nº1	Ud.	1	2,0000 €	2,0000 €
			Subtotal 2	2,0000 €
			Total parcial 1	2,0306 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA				
Mano de obra directa				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Operario	seg	15	0,0041 €	0,0615 €
			Subtotal 1	0,0615 €
Productos subcontratados				
			Subtotal 2	0,0000 €
			Total parcial 2	0,0615 €

Figura 1

Tabla coste de fabricación de la empuñadura

El coste de nuestro material ABS es de 650 €/Tm por lo tanto el precio unitario por gramo será de 0,00065 €/g.

Por otro lado, el molde mediante el que realizaremos la inyección tiene un precio de 20.000 €, al realizar este estudio para una producción de 10.000 piezas el precio unitario por pieza es de 2 €.

Por último, la operación que deberá desempeñar el operario es la preparación, el ajuste y el control de la maquina inyectora. Este operario será un operario de segunda o peón y la tasa horaria es de 15 €/h.

2.2 TRAMO 1

TRAMO ALARGADOR nº1				
COSTE DE MATERIALES				
Materia prima				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
ABS	g	7,14	0,0007 €	0,0046 €
			Subtotal 1	0,0046 €
Productos subcontratados				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Molde nº2	Ud.	1	1,0000 €	1,0000 €
			Subtotal 2	1,0000 €
			Total parcial 1	1,0046 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA				
Mano de obra directa				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Operario	seg	8	0,0041 €	0,0328 €
			Subtotal 1	0,0328 €
Productos subcontratados				
			Subtotal 2	0,0000 €
			Total parcial 2	0,0328 €

Figura 2

Tabla coste de fabricación del tramo 1

El coste de nuestro material ABS es de 650 €/Tm por lo tanto el precio unitario por gramo será de 0,00065 €/g.

Por otro lado, el molde mediante el que realizaremos la inyección tiene un precio de 10.000 €, al realizar este estudio para una producción de 10.000 piezas el precio unitario por pieza es de 1 €.

Por último, la operación que deberá desempeñar el operario es la preparación, el ajuste y el control de la maquina inyectora. Este operario será un operario de segunda o peón y la tasa horaria es de 15 €/h.

2.3 TRAMO 2

TRAMO ALARGADOR nº2				
COSTE DE MATERIALES				
Materia prima				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
ABS	g	5	0,0007 €	0,0033 €
			Subtotal 1	0,0033 €
Productos subcontratados				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Molde nº3	Ud.	1	1,0000 €	1,0000 €
			Subtotal 2	1,0000 €
			Total parcial 1	1,0033 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA				
Mano de obra directa				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Operario	seg	8	0,0041 €	0,0328 €
			Subtotal 1	0,0328 €
Productos subcontratados				
			Subtotal 2	0,0000 €
			Total parcial 2	0,0328 €

Figura 3

Tabla coste de fabricación del tramo 2

El coste de nuestro material ABS es de 650 €/Tm por lo tanto el precio unitario por gramo será de 0,00065 €/g.

Por otro lado, el molde mediante el que realizaremos la inyección tiene un precio de 10.000 €, al realizar este estudio para una producción de 10.000 piezas el precio unitario por pieza es de 1 €.

Por último, la operación que deberá desempeñar el operario es la preparación, el ajuste y el control de la maquina inyectora. Este operario será un operario de segunda o peón y la tasa horaria es de 15 €/h.

2.4 TRAMO 3

TRAMO ALARGADOR nº3				
COSTE DE MATERIALES				
Materia prima				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
ABS	g	2,85	0,0007 €	0,0019 €
			Subtotal 1	0,0019 €
Productos subcontratados				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Molde nº4	Ud.	1	1,0000 €	1,0000 €
			Subtotal 2	1,0000 €
			Total parcial 1	1,0019 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA				
Mano de obra directa				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Operario	seg	5	0,0041 €	0,0205 €
			Subtotal 1	0,0205 €
Productos subcontratados				
			Subtotal 2	0,0000 €
			Total parcial 2	0,0205 €

Figura 4

Tabla coste de fabricación del tramo 3

El coste de nuestro material ABS es de 650 €/Tm por lo tanto el precio unitario por gramo será de 0,00065 €/g.

Por otro lado, el molde mediante el que realizaremos la inyección tiene un precio de 10.000 €, al realizar este estudio para una producción de 10.000 piezas el precio unitario por pieza es de 1 €.

Por último, la operación que deberá desempeñar el operario es la preparación, el ajuste y el control de la maquina inyectora. Este operario será un operario de segunda o peón y la tasa horaria es de 15 €/h.

2.5 TRAMO 4

TRAMO ALARGADOR nº4				
COSTE DE MATERIALES				
Materia prima				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
ABS	g	0,6	0,0007 €	0,0004 €
			Subtotal 1	0,0004 €
Productos subcontratados				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Molde nº5	Ud.	1	0,5000 €	0,5000 €
			Subtotal 2	0,5000 €
			Total parcial 1	0,5004 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA				
Mano de obra directa				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Operario	seg	3	0,0041 €	0,0123 €
			Subtotal 1	0,0123 €
Productos subcontratados				
			Subtotal 2	0,0000 €
			Total parcial 2	0,0123 €

Figura 5

Tabla coste de fabricación del tramo 4

El coste de nuestro material ABS es de 650 €/Tm por lo tanto el precio unitario por gramo será de 0,00065 €/g.

Por otro lado, el molde mediante el que realizaremos la inyección tiene un precio de 5.000 €, al realizar este estudio para una producción de 10.000 piezas el precio unitario por pieza es de 0,5 €.

Por último, la operación que deberá desempeñar el operario es la preparación, el ajuste y el control de la maquina inyectora. Este operario será un operario de segunda o peón y la tasa horaria es de 15 €/h.

2.6 ENGANCHE

ENGANCHE				
COSTE DE MATERIALES				
Materia prima				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
ABS	g	0,5	0,0007 €	0,0003 €
			Subtotal 1	0,0003 €
Productos subcontratados				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Molde nº6	Ud.	1	0,5000 €	0,5000 €
			Subtotal 2	0,5000 €
			Total parcial 1	0,5003 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA				
Mano de obra directa				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Operario	seg	3	0,0041 €	0,0123 €
			Subtotal 1	0,0123 €
Productos subcontratados				
			Subtotal 2	0,0000 €
			Total parcial 2	0,0123 €

Figura 6

Tabla coste de fabricación del enganche

El coste de nuestro material ABS es de 650 €/Tm por lo tanto el precio unitario por gramo será de 0,00065 €/g.

Por otro lado, el molde mediante el que realizaremos la inyección tiene un precio de 5.000 €, al realizar este estudio para una producción de 10.000 piezas el precio unitario por pieza es de 0,5 €.

Por último, la operación que deberá desempeñar el operario es la preparación, el ajuste y el control de la maquina inyectora. Este operario será un operario de segunda o peón y la tasa horaria es de 15 €/h.

2.7 TAPA

TAPA				
COSTE DE MATERIALES				
Materia prima				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
ABS	g	12,01	0,0007 €	0,0078 €
			Subtotal 1	0,0078 €
Productos subcontratados				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Molde nº7	Ud.	1	2,0000 €	2,0000 €
			Subtotal 2	2,0000 €
			Total parcial 1	2,0078 €
COSTE DE LA MANO DE OBRA				
Mano de obra directa				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Operario	seg	12	0,0041 €	0,0492 €
			Subtotal 1	0,0492 €
Productos subcontratados				
			Subtotal 2	0,0000 €
			Total parcial 2	0,0492 €

Figura 7

Tabla coste de fabricación de la tapa

El coste de nuestro material ABS es de 650 €/Tm por lo tanto el precio unitario por gramo será de 0,00065 €/g.

Por otro lado, el molde mediante el que realizaremos la inyección tiene un precio de 20.000 €, al realizar este estudio para una producción de 10.000 piezas el precio unitario por pieza es de 2 €.

Por último, la operación que deberá desempeñar el operario es la preparación, el ajuste y el control de la maquina inyectora. Este operario será un operario de segunda o peón y la tasa horaria es de 15 €/h.

2.8 ENSAMBLAJE

ENSAMBLAJE				
COSTE DE LA MANO DE OBRA				
Mano de obra directa				
Descripción	Ud.	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
Operario	seg	70	0,0041 €	0,2870 €
			Subtotal	0,2870 €
			Total parcial	0,2870 €

Figura 8

Tabla coste de fabricación del ensamblaje

La operación que deberá desempeñar el operario es el ensamblaje de las 7 piezas que componen nuestro producto. Este operario será un operario de segunda o peón y la tasa horaria es de 15 €/h.

3. RESUMEN

Como podemos observar en la figura 9 al sumar el coste de materiales de cada una de las piezas sale un coste total de 8,0489 €. Por otro lado, si sumamos el coste de la mano de obra propia obtenemos un coste de 0,5084 €. Por lo tanto, el coste de fabricación total por producto es de 8,5573 €.

PRESUPUESTO FINAL			
Denominación	Total Parcial 1	Total Parcial 2	Coste fabricación
Empuñadura	2,0306 €	0,0615 €	2,0921 €
Tramo 1	1,0046 €	0,0328 €	1,0374 €
Tramo 2	1,0033 €	0,0328 €	1,0361 €
Tramo 3	1,0019 €	0,0205 €	1,0224 €
Tramo 4	0,5004 €	0,0123 €	0,5127 €
Enganche	0,5003 €	0,0123 €	0,5126 €
Tapa	2,0078 €	0,0492 €	2,0570 €
Ensamblaje	0,0000 €	0,2870 €	0,2870 €
TOTAL	8,0489 €	0,5084 €	8,5573 €

Figura 9

Tabla coste de fabricación total



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN PARA MEDICIONES DE TEMPERATURA EN LUGARES DE DIFÍCIL ACCESO

Planos

Titulación: Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Alumno: Alejandro Pérez Oliver

Tutor: Cesar Iribarren Navarro

Curso: 2019/2020

INDICE

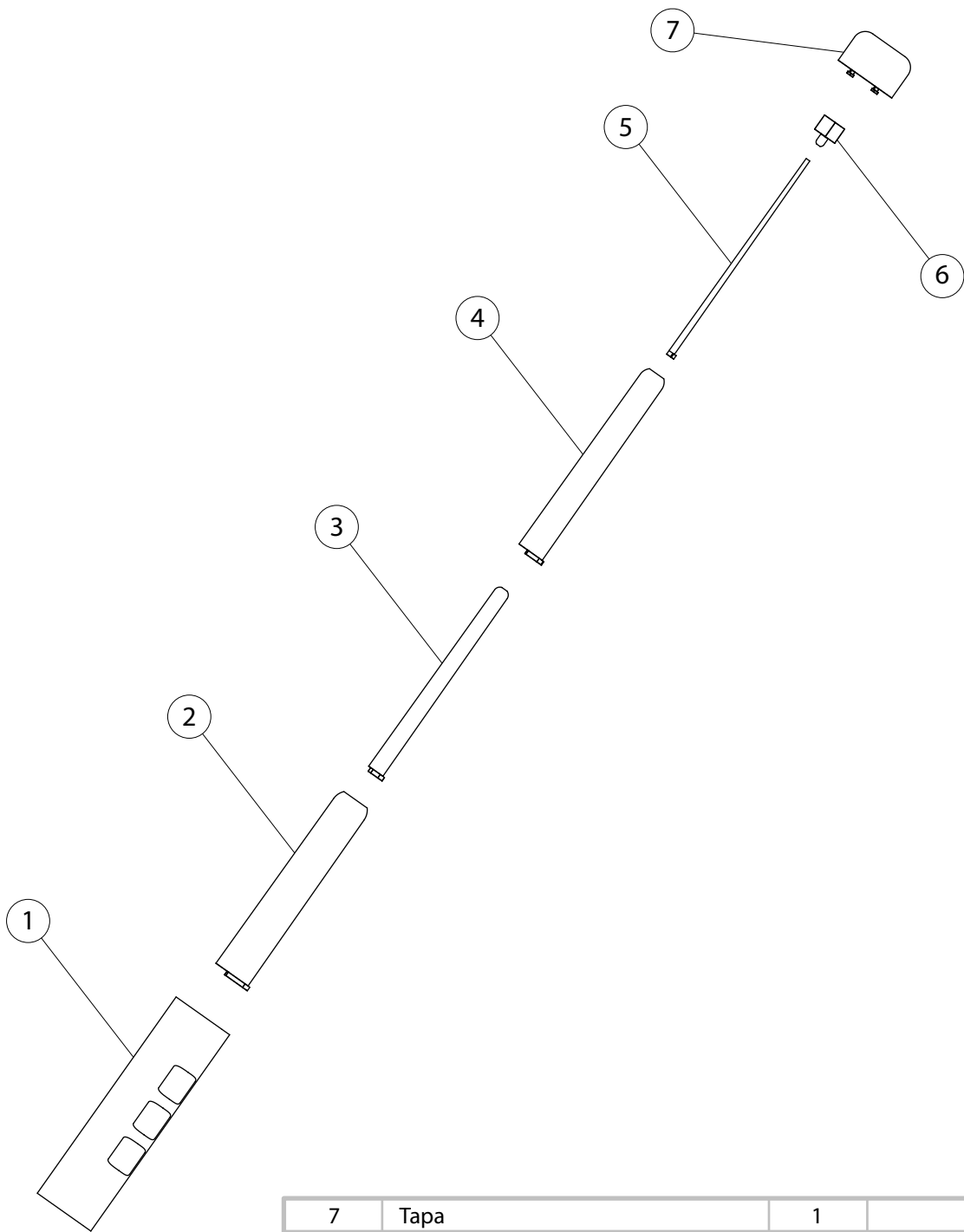
1. OBJETO	- 5 -
2. PLANOS	- 6 -
2.1 EXPLOSIONADO DE CONJUNTO	- 7 -
2.2 EMPUÑADURA	- 8 -
2.3 TRAMO 1	- 9 -
2.4 TRAMO 2	- 10 -
2.5 TRAMO 3	- 11 -
2.6 TRAMO 4	- 12 -
2.7 ENGANCHE	- 13 -
2.8 TAPA	- 14 -

1. OBJETO

En el último apartado nos vamos a centrar en la planimetría referente a cada una de las piezas que componen nuestro producto. Con esta planimetría vamos a obtener el dimensionado en milímetros de estas piezas para su posterior fabricación.

2. PLANOS

En este capítulo se muestran los planos en el orden previamente mencionado en el índice. Los planos están en formato de papel DIN A4 y la escala se encuentra marcada en la parte inferior izquierda de la hoja.



7	Tapa	1	
6	Enganche	1	
5	Tramo 4	1	
4	Tramo 3	1	
3	Tramo 2	1	
2	Tramo 1	1	
1	Empuñadura	1	
Marca	Denominación	Nº piezas	Observaciones

	Fecha	Nombre
Dibujado	10/06/2020	Alejandro Pérez Oliver
Comprobado		

Título:
Alargador para termómetro

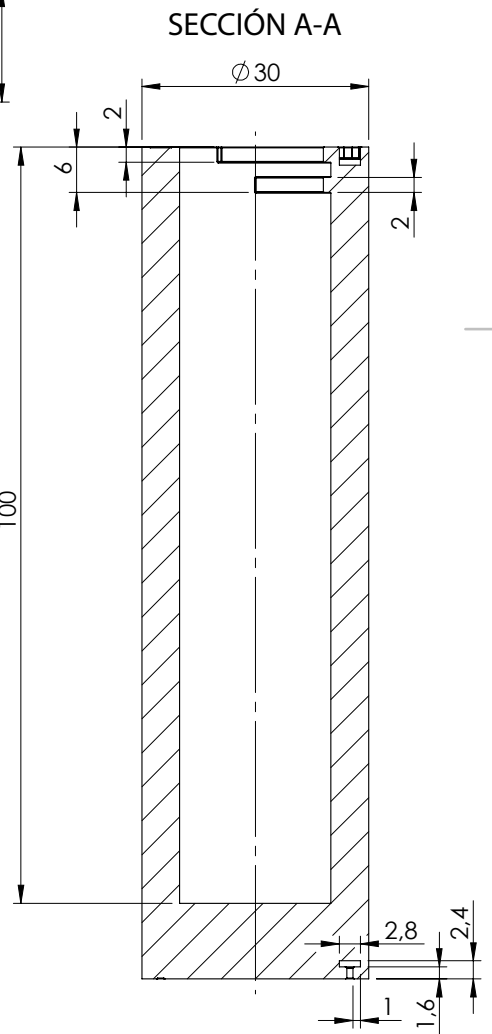
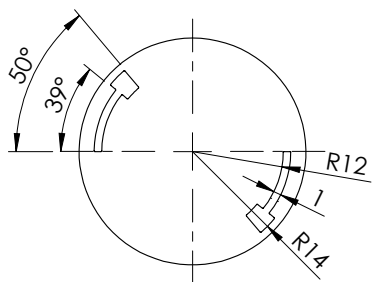
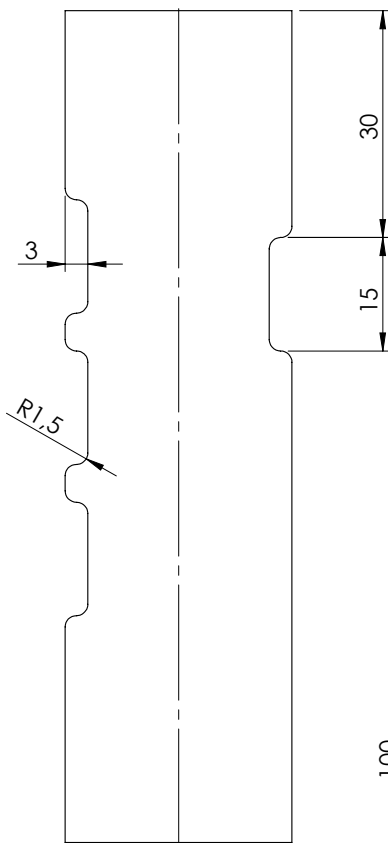
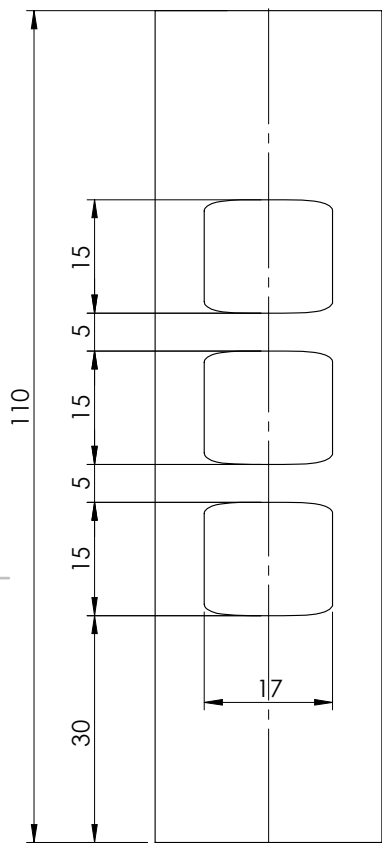
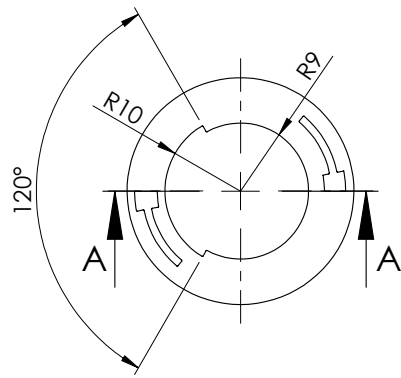


UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Escala: 1:3
Tamaño: A4

Denominación:
Explosionado de conjunto

Sustituye a:
Sustituido por:

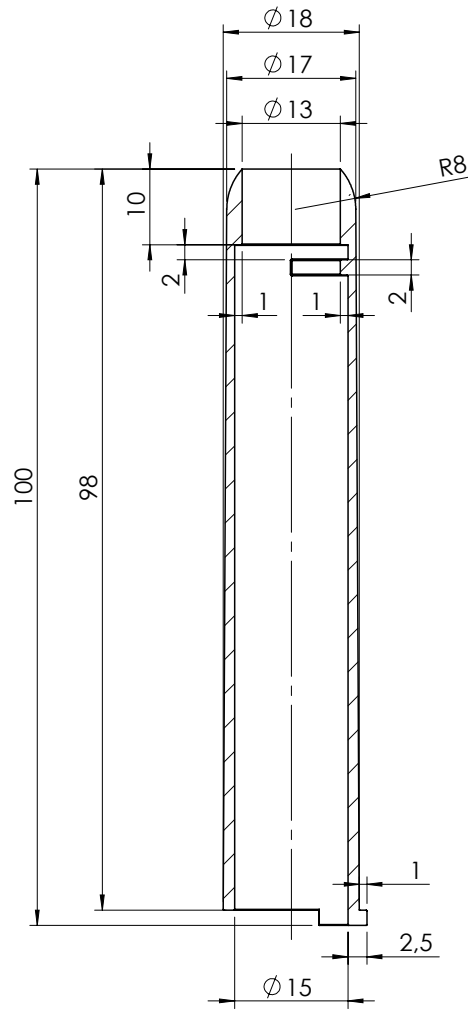
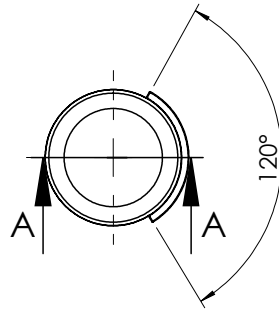


	Fecha	Nombre	Título:
Dibujado	10/06/2020	Alejandro Pérez Oliver	Alargador para termómetro
Comprobado			
Escala:	Denominación:		
1:1	Empuñadura		
Tamaño:			
A4			





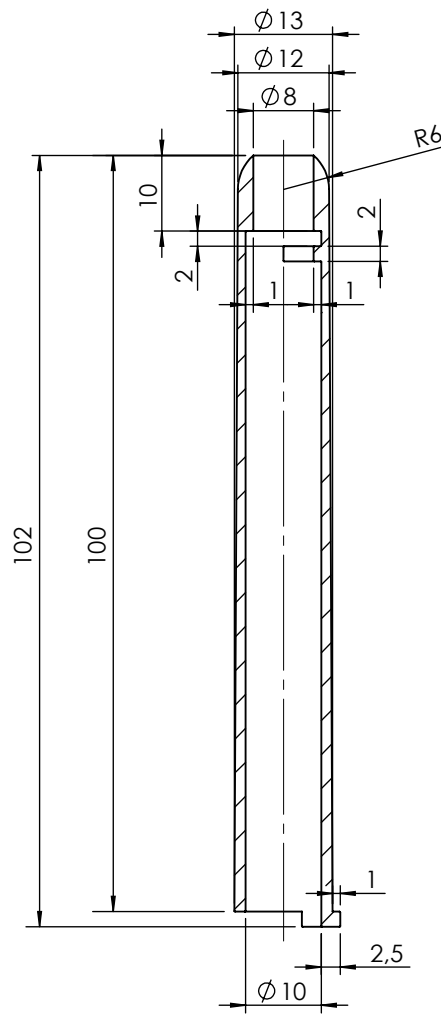
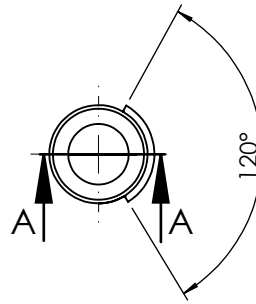
Sustituye a:

Sustituido por:





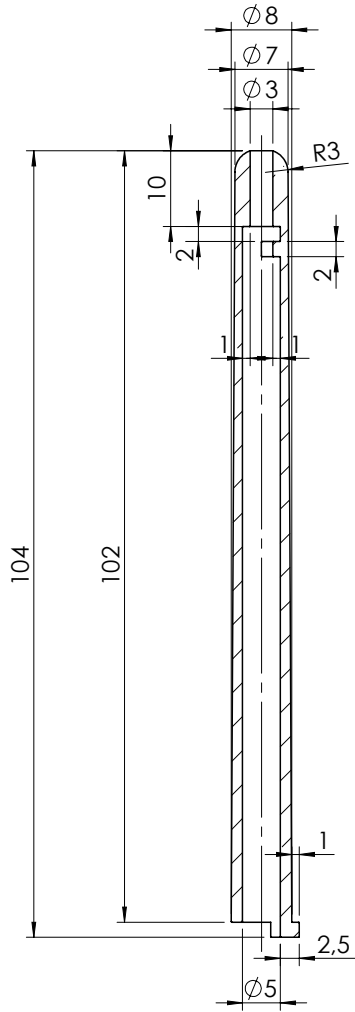
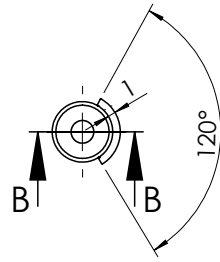
SECCIÓN A-A

	Fecha	Nombre	Título:	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
Dibujado	10/06/2020	Alejandro Pérez Oliver	Alargador para termómetro	
Comprobado				 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Escala:	Denominación:		Tramo 1	
1:1				
Tamaño:			Sustituye a:	Sustituido por:
A4				





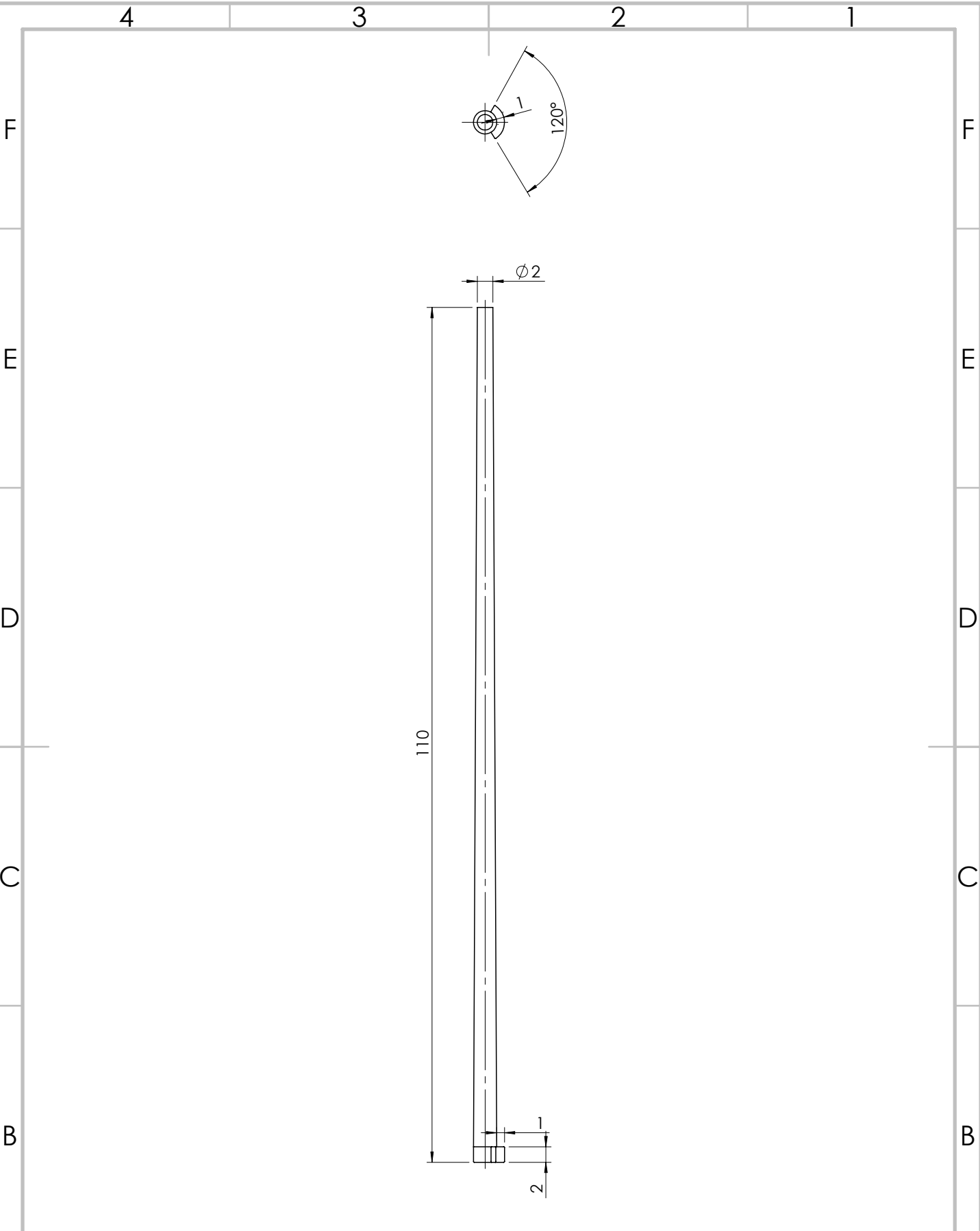
SECCIÓN A-A

	Fecha	Nombre	Título:	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
Dibujado	10/06/2020	Alejandro Pérez Oliver	Alargador para termómetro	
Comprobado				 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Escala:	Denominación:		Tramo 2	
1:1				
Tamaño:			Sustituye a:	
A4			Sustituido por:	



SECCIÓN A-A

	Fecha	Nombre	Título:	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
Dibujado	10/06/2020	Alejandro Pérez Oliver	Alargador para termómetro	
Comprobado				 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Escala:	Denominación:		Tramo 3	
1:1				
Tamaño:			Sustituye a:	
A4			Sustituido por:	



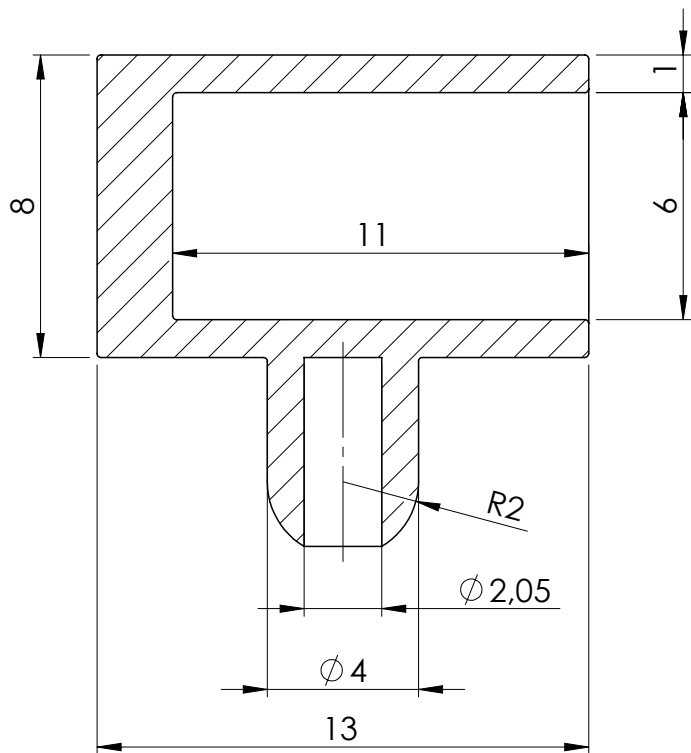
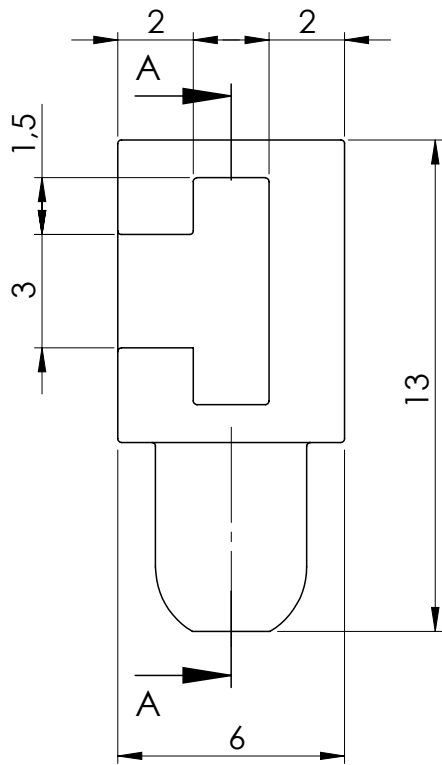
	Fecha	Nombre	Titulo:
Dibujado	10/06/2020	Alejandro Pérez Oliver	
Comprobado			Alargador para termómetro
Escala:	Denominación:		
3:2	Tramo 4		
Tamaño:			
A4			





Sustituye a:
Sustituido por:

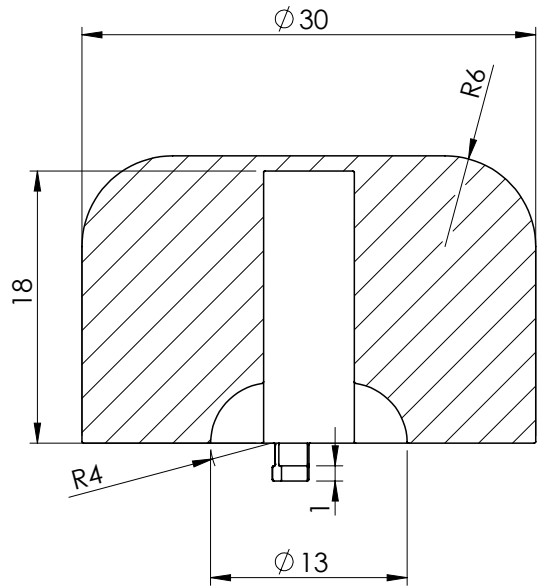
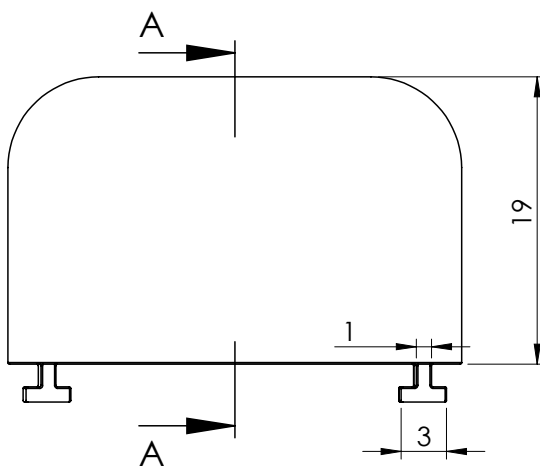
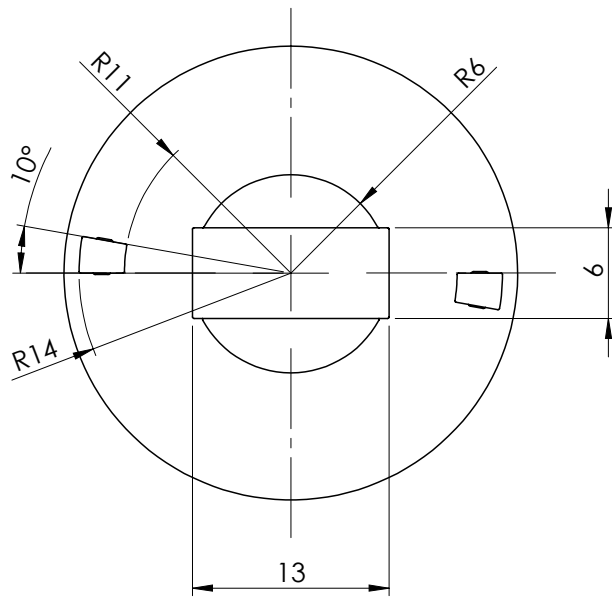
A

A





SECCIÓN A-A

	Fecha	Nombre	Título:	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
Dibujado	10/06/2020	Alejandro Pérez Oliver	Alargador para termómetro	
Comprobado				 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Escala:	Denominación:		Enganche	
5:1				
Tamaño:			Sustituye a:	Sustituido por:
A4				



SECCIÓN A-A

	Fecha	Nombre	Título:	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
Dibujado	10/06/2020	Alejandro Pérez Oliver	Alargador para termómetro	
Comprobado				 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Escala:	Denominación:			
2:1	Tapa			
Tamaño:				Sustituye a:
A4				Sustituido por: