



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES
Departamento
Área de Conocimiento

TRABAJO FIN DE GRADO

**REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE
MÁLAGA**

Grado en

Ingeniería en Diseño Industrial y D.P.

Autor: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO

Tutor: MARZAL PEÑA, NOELIA

Cotutor

MÁLAGA, Junio de 2.025

TÍTULO: Rediseño de bancos y papeleras de la ciudad de Málaga.

RESUMEN: Este trabajo aborda el rediseño del mobiliario urbano de Málaga, centrándose en bancos y papeleras con el objetivo de crear una identidad visual cohesionada que refleje el carácter local. Actualmente, estos elementos presentan una falta de identidad y uniformidad, al encontrarse diseños genéricos compartidos con otras ciudades y múltiples estilos dentro del propio entorno urbano malagueño. Tras una fase de análisis contextual y un detallado estudio de mercado, se evidencia la ausencia de una línea estética definida, lo que impide asociar estos objetos al lugar donde se encuentran. El trabajo detecta posibilidades de mejora aprovechando la creciente tendencia hacia el diseño urbano personalizado y sostenible. El proyecto propone diseños inspirados en elementos emblemáticos de Málaga, como La Farola, La Catedral ('La Manquita') o los tradicionales espeteros, aplicando criterios de ergonomía, accesibilidad, durabilidad y bajo mantenimiento. Mediante una matriz de decisión, se seleccionan las mejores propuestas: un banco monolítico fabricado en hormigón y una papelera con elementos diferenciadores, ambos con materiales resistentes. El conjunto propuesto no solo mejora la funcionalidad y el aspecto del entorno urbano, sino que refuerza la imagen de la ciudad, convirtiendo el mobiliario en un medio de comunicación visual que aporta valor y distinción a Málaga. Además, sienta las bases para una futura ampliación del rediseño a otros elementos urbanos, promoviendo una ciudad más atractiva, reconocible y alineada con su propia identidad.

PALABRAS CLAVE: Identidad visual, ergonomía, accesibilidad, mejora, matriz de decisión, durabilidad, imagen de la ciudad, reconocible, comunicación visual, diseño, emblemáticos, distinción.

TITLE: Redesign of benches and trash bins of the city of Málaga

ABSTRACT: *This project focuses on the redesign of urban furniture in the city of Málaga, specifically benches and trash bins, with the aim of creating a cohesive visual identity that reflects the city's local character. Currently, these elements lack personality and consistency, often using generic designs found in other cities and displaying aesthetic fragmentation within Málaga itself. Following a thorough contextual analysis and market study, the research highlights the absence of a unified design language, making it difficult to associate these objects with the city. The work identifies clear opportunities for improvement, in line with the growing trend towards personalized and sustainable urban design. The proposal introduces designs inspired by emblematic symbols of Málaga, such as La Farola, La Catedral ("La Manquita") and traditional espeteros. These concepts incorporate principles of ergonomics, accessibility, durability and low maintenance. A decision matrix was used to select the most suitable designs: a monolithic concrete bench and a trash bin with distinctive features, both made from resilient materials. The resulting set not only enhances the functionality and visual quality of public spaces but also strengthens the city's identity, turning everyday objects into tools of urban communication that bring value and uniqueness to Málaga. Furthermore, it lays the foundation for future expansion of the redesign to other elements of public infrastructure, contributing to a more attractive, recognizable and coherent urban environment.*

KEYWORDS: Visual identity, opportunities, resilient, accessibility, ergonomics, durability, decision matrix, communication, uniqueness, recognizable, unified design, emblematic

CAPÍTULO 01: INDICE

INDICE

CAPÍTULO 01: INDICES	3
CAPÍTULO 02: MEMORIA	9
1 OBJETO	10
1.1 Justificación del proyecto	10
1.1.1 Elementos seleccionados.....	10
1.1.2 Mobiliario sin personalidad.....	11
1.2 Definición estratégica	15
1.2.1 Problemática.....	15
1.2.2 Público objetivo	16
2 ALCANCE	16
3 ANTECEDENTES	16
3.1 Definición de mobiliario urbano y evolución de los bancos y papeleras.....	16
3.1.1 Definición del concepto	16
3.1.2 Evolución de los elementos.....	17
3.1.3 Observaciones finales	21
3.2 Estudio de mercado.....	21
4 Normas y referencias	27
4.1 Documentación del proyecto	27
4.2 Dimensiones.....	27
4.3 Materiales.....	27
4.4 Representación de planos	28
5 Programas de diseño	29
6 Bibliografía y otras referencias	29
7 Requisitos de diseño	31
7.1 General.....	32
7.2 Banco	32
7.3 Papelera.....	32
8 Análisis de soluciones	33
8.1 Banco	33
8.1.1 Propuesta A.....	33
8.1.2 Propuesta B.....	34
8.1.3 Propuesta C.....	35
8.2 Papelera.....	35
8.2.1 Propuesta A.....	35
8.2.2 Propuesta B.....	36
8.2.3 Propuesta C.....	37
8.3 Evaluación de conceptos.....	38
8.3.1 Banco	38
8.3.2 Papelera.....	39
9 Resultados finales	41
9.1 Materiales.....	43
9.2 Arquitectura del producto	48
9.2.1 Banco	48
9.2.2 Papelera.....	50
CAPÍTULO 03: ANEXOS	55
ANEXO I: ANÁLISIS DE RIESGOS	56
1.1. DAFO BANCO	56
1.2. CAME BANCO.....	57

1.3.	DAFO PAPELERA	58
1.4.	CAME PAPELERA.....	59
ANEXO II: ENCUESTA.....		60
1.	Preguntas.....	60
2.	Respuestas.....	63
CAPÍTULO 04: PLANOS		67
CAPÍTULO 05: PLIEGO DE CONDICIONES.....		68
CAPÍTULO 06: MEDICIONES		80
CAPÍTULO 07: PRESUPUESTO		83

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Gráfica comparativa de elementos del mobiliario urbano en Málaga</i>	11
Figura 2. <i>Cabina telefónica de Londres</i>	12
Figura 3. <i>Marquesina de metro de París</i>	12
Figura 4. <i>Número de turistas, pernoctaciones y duración media de Málaga</i>	15
Figura 5. <i>Banco de piedra del anfiteatro romano</i>	18
Figura 6. <i>Banco con jardín incorporado</i>	19
Figura 7. <i>Recogida de residuos públicos del siglo XX</i>	20
Figura 8. <i>Papelera de la ciudad de Madrid</i>	20
Figura 9. <i>Bancos de la empresa HAGS</i>	23
Figura 10. <i>Bancos de la empresa NOVATILU</i>	23
Figura 11. <i>Banco de la empresa Tecnol urban</i>	23
Figura 12. <i>Bancos de la empresa Fábregas</i>	23
Figura 13. <i>Bancos de la empresa MARVIZON</i>	23
Figura 14. <i>Bancos de la empresa YTER</i>	23
Figura 15. <i>Papeleras de la empresa Urbadep</i>	24
Figura 16. <i>Papeleras de la empresa ADO</i>	24
Figura 17. <i>Papeleras de la empresa BENITO</i>	24
Figura 18. <i>Papeleras de la empresa JOPEVA</i>	24
Figura 19. <i>Papeleras de la empresa Algru</i>	24
Figura 20. <i>Papeleras de la empresa Sétyma</i>	24
Figura 21. <i>Boceto 1 de banco</i>	34
Figura 22. <i>Boceto 2 de banco</i>	34
Figura 23. <i>Boceto 3 de banco</i>	35
Figura 24. <i>Boceto 1 de papelera</i>	36
Figura 25. <i>Chimenea de Los Guindos o torre Mónica</i>	36
Figura 26. <i>Boceto 2 de papelera</i>	37
Figura 27. <i>Boceto 3 de papelera</i>	37
Figura 28. <i>Banco final</i>	42
Figura 29. <i>Papelera final</i>	42
Figura 30. <i>Conjunto final</i>	43
Figura 31. <i>Prisma de hormigón con medidas máximas</i>	44
Figura 32. <i>Esquema de la arquitectura del banco</i>	48
Figura 33. <i>Banco vista 1</i>	48
Figura 34. <i>Banco vista 2</i>	49
Figura 35. <i>Banco vista 3</i>	49
Figura 36. <i>Banco vista 4</i>	49
Figura 37. <i>Banco vista 5</i>	50
Figura 38. <i>Esquema de la arquitectura de la papelera</i>	50

Figura 39. <i>Papelera vista 1</i>	51
Figura 40. <i>Papelera vista 2</i>	51
Figura 41. <i>Papelera vista 3</i>	51
Figura 42. <i>Papelera vista 4</i>	52
Figura 43. <i>Combinación papelera 1</i>	52
Figura 44. <i>Combinación papelera 2</i>	52
Figura 45. <i>Conjunto banco y papelera</i>	53
Figura 46. <i>Gráficas preguntas de la encuesta</i>	63

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Papeleras de diferentes ciudades españolas</i>	13
Tabla 2. <i>Bancos de diferentes ciudades españolas</i>	13
Tabla 3. <i>Papeleras y bancos de la ciudad de Málaga</i>	14
Tabla 4. <i>Empresas analizadas para el estudio de mercado</i>	22
Tabla 5. <i>Aspectos comunes de bancos en diferentes empresas</i>	23
Tabla 6. <i>Aspectos comunes de papeleras en diferentes empresas</i>	24
Tabla 7. <i>Comparación de los estilos de bancos y papeleras de diferentes empresas</i>	25
Tabla 8. <i>Matriz de decisión de las propuestas de banco</i>	38
Tabla 9. <i>Matriz de decisión de las propuestas de papeleras</i>	40
Tabla 10. <i>Matriz DAFO del banco</i>	56
Tabla 11. <i>Matriz CAME del banco</i>	57
Tabla 12. <i>Matriz DAFO de la papeleras</i>	58
Tabla 13. <i>Matriz CAME de la papeleras</i>	59
Tabla 14. <i>Materiales por piezas de los productos diseñados</i>	69
Tabla 15. <i>Mediciones banco</i>	81
Tabla 16. <i>Mediciones papeleras</i>	81
Tabla 17. <i>Coste de materiales banco y papeleras</i>	84
Tabla 18. <i>Coste de la mano de obra directa</i>	84
Tabla 19. <i>Coste del puesto de trabajo</i>	85
Tabla 20. <i>Presupuesto el proyecto</i>	85

CAPÍTULO 02: MEMORIA

1 OBJETO

Este proyecto consiste en el rediseño del mobiliario urbano de la ciudad de Málaga, concretamente de bancos y papeleras. El objetivo principal es construir una identidad propia y unificada de la ciudad de Málaga, relacionando el diseño de estos objetos públicos con aspectos característicos de la localidad, con el fin de reconocerla en cada rincón de esta. Así mismo, se pretende mejorar el diseño de estos elementos, diferenciándolos del resto y, con ello, aumentando su valor.

1.1 Justificación del proyecto

1.1.1 Elementos seleccionados

El término de mobiliario público engloba todos elementos que encontramos en los espacios públicos y que mejoran la funcionalidad, estética y comodidad de la ciudad. Cada uno tiene un propósito y cumplen diferentes funciones, como dar descanso, iluminación, limpieza, seguridad y orientación a la ciudadanía.

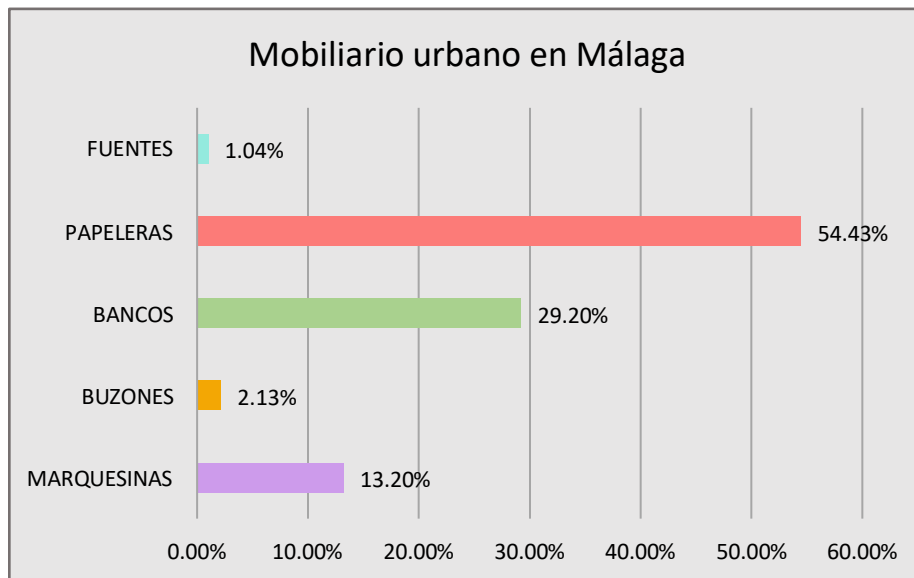
Estos se pueden clasificar según diferentes criterios, según su propósito, su ubicación o su interacción. Algunos ejemplos de estos elementos son bancos, farolas, papeleras, señales, marquesinas, jardineras o aparcabicicletas, entre otros. Su diseño y ubicación afecta tanto al bienestar de los habitantes como a la imagen de la ciudad, contribuyendo a que los espacios urbanos sean más cómodos, seguros y accesibles para todos.

Tras la consulta de varias fuentes [1] [2] y tras haber realizado una investigación de campo para estimar el número de bancos y papeleras de la ciudad, se puede observar en el siguiente gráfico (Figura 1) la cuantía de diferentes objetos urbanos de la localidad, donde se aprecia la elevada proporción, mayor del 500%, de los componentes elegidos en comparación con marquesinas, fuentes y buzones.

[1] Vázquez, A. T. (2025, febrero 11). Cadena SER. Cadena SER. <https://cadenaser.com>

[2] Lezameta, Ó. (2024, junio 24). Más de tres mil buzones y un puñado de cabinas resisten a las nuevas formas de comunicación en Andalucía. Diario de Sevilla. <https://www.diariodesevilla.es>

Figura 1. Gráfica comparativa de elementos del mobiliario urbano en Málaga.



La elección de bancos y papeleras como elementos clave para el rediseño del mobiliario urbano de Málaga se debe a su alta presencia y uso en la ciudad. A diferencia de otros elementos urbanos, estos tres están distribuidos de manera masiva en calles, parques y plazas, formando parte del paisaje urbano y siendo parte fundamental del día a día de los habitantes.

1.1.2 Mobiliario sin personalidad

El mobiliario público está constituido por elementos que fueron diseñados para estar al servicio de la ciudadanía, por lo que, además de tener como característica principal la funcionalidad, deben ser entendibles por todos, tanto en lo que a su función se refiere como a su utilización.

Los elementos urbanos son objetos que se utilizan y se integran a el paisaje urbano, y deben ser comprensibles para el ciudadano. Uso, integración y comprensión son pues conceptos básicos para la valoración de todo el conjunto de objetos que encontramos en los espacios públicos de la ciudad [3].

[3] Quintana Creus, M. (2002). Espacios, muebles y elementos urbanos. JM Serra. Elementos Urbanos, mobiliario y microarquitectura.

Sin embargo, cabe desatacar la importancia que este tipo de producto tiene como elementos cualificadores y constitutivos de la imagen de una ciudad [4]. Su papel en la sociedad va más allá de la función y la comunicación, en ocasiones son capaces de definir la imagen urbana y pueden llegar a ser iconos de una ciudad o incluso un país entero; un claro ejemplo de ello son las cabinas telefónicas rojas del Reino Unido (Figura 2), o las reconocibles marquesinas de metro de estilo Art Nouveau de París (Figura 3).

Figura 2. *Cabina telefónica de Londres.*



Figura 3. *Marquesina de metro de París.*



[4] Puyuelo Cazorla, M., Gual Ortí, J., & Val Fiel, M. (2011). *Mobiliario urbano: Diseño y accesibilidad*. Editorial Universitat Politècnica de València.

Por otro lado, lograr una identidad visual colectiva en el mobiliario público de una ciudad como Málaga supondría una gran diferenciación con respecto a otras urbes. Contar con una estética unificada, coherente y bien diseñada no solo mejoraría el entorno urbano, sino que también potenciaría el carácter, la personalidad y el atractivo visual de los espacios públicos. Así, la ciudad podría ser reconocida tanto por habitantes como visitantes a través de la identificación de objetos cotidianos que pueden encontrarse en cualquier rincón del municipio. Esta unidad estética se convierte de este modo en una herramienta de comunicación urbana clave para construir una marca ciudad distintiva.

Sin embargo, en Málaga, como ocurre también en numerosas localidades, se aprecia una realidad diferente. No se reconoce la ciudad por sus elementos públicos ni se aprecia una unidad estética en el conjunto de todos ellos. Centrando la atención en los 2 elementos de estudio, bancos y papeleras, se observa que el mismo diseño de cada producto se encuentra en diferentes ciudades de España, haciendo que el reconocimiento de la ciudad a través de estos elementos sea imposible, como se puede observar en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. *Papeleras de diferentes ciudades españolas.*



Tabla 2. *Bancos de diferentes ciudades españolas.*



Por otro lado, resalta negativamente el concepto de identidad visual cohesionada de la ciudad, al encontrar dentro de la misma distintos diseños de los mismos productos. Haciendo una búsqueda en diferentes barrios de la urbe se han encontrado ejemplos de ello como se pueden apreciar en la Tabla 3.

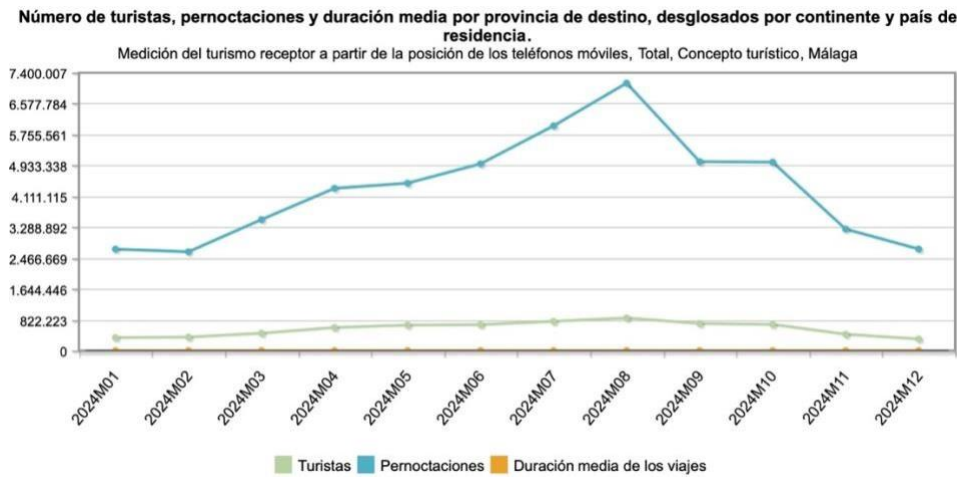
Tabla 3. *Papeleras y bancos de la ciudad de Málaga.*

	Distrito centro	Cruz del Humilladero	Puerto de la Torre	Ciudad Jardín
Papeleras				
Bancos				

Con el turismo anual de la ciudad, que asciende en el último año 2024 a un total de 6.990.850 turistas, con 51.699.022 pernотaciones como se puede observar en la Figura 4, obtenida del Instituto Nacional de Estadística [5]; la identificación y diferenciación de Málaga podría elevar la posición de la localidad con respecto a otras ciudades de España y ser reconocida en gran parte del mundo.

[5] Instituto Nacional de Estadística (INE). (s.f.). Número de turistas, pernотaciones y duración media por provincia de destino, desglosados por continente y país de residencia. <https://www.ine.es>

Figura 4. *Número de turistas, pernoctaciones y duración media de Málaga.*



1.2 Definición estratégica

1.2.1 Problemática

El proyecto toma como punto de partida la falta de personalidad y reconocimiento del mobiliario público de la ciudad de Málaga, que se fundamenta en:

- Elementos urbanos con diseños similares en diferentes ciudades.
- Diferentes diseños de componentes públicos en la misma localidad.

Enfocándose en los 2 elementos seleccionados, bancos y papeleras, se aprecia una notable falta de coherencia en cuanto al diseño, los materiales empleados y el estilo visual de estos. Es común encontrarse en la ciudad con modelos muy variados entre sí, en cuanto a tamaños, colores y acabados, lo cual da lugar a una imagen urbana fragmentada y poco armoniosa. Esta heterogeneidad estética no solo afecta a la identidad visual de Málaga, sino que también puede repercutir negativamente el modo en que los ciudadanos y visitantes perciben el mobiliario público de esta. La ausencia de una línea de diseño coherente y homogénea en estos objetos de uso cotidiano refuerza la necesidad de rediseñarlos, partiendo de un enfoque que combine funcionalidad, estética y coherencia visual.

1.2.2 Público objetivo

El público objetivo de este proyecto está conformado por todas y cada una de las personas, ya sean residentes o visitantes, que transiten las calles, parques y plazas de la ciudad de Málaga y disfruten del mobiliario público presente en estos espacios.

2 ALCANCE

La elaboración del proyecto comprende desde la fase inicial de investigación hasta el desarrollo de una propuesta definida de los diferentes elementos de mobiliario urbano. La propuesta incluye tanto el diseño conceptual como el de detalle, así como la redacción de un pliego de condiciones. Asimismo, se realizará un presupuesto y un estudio de materiales de cada diseño.

3 ANTECEDENTES

3.1 Definición de mobiliario urbano y evolución de los bancos y papeleras

3.1.1 Definición del concepto

Pese a que existen elementos de uso público desde la época romana, o al menos existen evidencias de ellos desde entonces, el término de “mobiliario urbano” no aparece hasta la época de los sesenta. Su definición sigue sin ser clara pasados los años, pues existen diferentes interpretaciones para este concepto. Según la Real Academia Española [6], el mobiliario urbano es el “Conjunto de instalaciones facilitadas por los ayuntamientos para el servicio del vecindario, como bancos, papeleras, marquesinas, etc.”; sin embargo, existen autores como Boyer y Rojat-Lefebvre [7] que lo definen como “conjunto de objetos o dispositivos públicos o privados instalados en el espacio público y ligados a una función o a un servicio ofrecido a la colectividad”. El contexto de este término es aún más amplio, asociándolo a conceptos como equipamiento, decoración u ordenación.

[6] Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23.^a ed.). <https://dle.rae.es>

[7] Boyer, A., & Rojat-Lefebvre, É. (1994). *Aménager les espaces publics: Le mobilier urbain*. Editorial *Le Moniteur*.

[...] Todo el conjunto de subsistemas comunicativos que unen, con relaciones precisas, todas aquellas componentes espaciales representadas por las plazas y las calles, espacios y jardines, ensanchamientos y monumentos, que caracterizan el diseño urbano en su contexto clásico, como la estructura que expresa en sus ideas y en sus líneas maestras generales la virtualidad de la condición presente y las posibilidades de goce cultural que le son implícitas. [8].

Además, el mobiliario urbano no puede entenderse de forma aislada del resto de componentes urbanos, como las infraestructuras, equipamientos, elementos vegetales o el entorno arquitectónico, ya que todos ellos influyen directamente en la percepción visual de la ciudad. Su integración adecuada es clave para lograr una armonía estética en el espacio público. Estos elementos, asimismo, desempeñan funciones específicas y contribuyen al confort necesario para el uso cotidiano de calles y plazas. Esta idea de objetos funcionales debe contemplar aspectos como su utilidad, la ergonomía, la durabilidad de los materiales, su integración con el entorno y su relación con los demás elementos que conforman el espacio [9].

3.1.2 Evolución de los elementos

La evolución de los bancos públicos se ha dado tanto en su diseño como en los materiales empleados para su fabricación; sin embargo, pese a los cambios que han sufrido con el paso del tiempo, estos elementos continúan manteniéndose fieles a su concepto original: descanso y socialización. Inicialmente, cuando aún no existía el mobiliario urbano como hoy lo entendemos, existían elementos arquitectónicos que servían como asientos. Sin embargo, no fue hasta la época de los romanos que no se comienzan a integrar asientos públicos (Figura 5).

[8] Bandini, F. (1982). Arredo Urbano: Firenze. *Editorial Alinea*.

[9] Segarra Lagunes, S. S. (2012). Mobiliario Urbano: historia y proyectos. *Editorial Universidad de Granada*.

Figura 5. *Banco de piedra del anfiteatro romano.*



Estos, se trataban de estructuras simples, fabricadas con materiales locales como la piedra, y su diseño se centraba en cubrir necesidades prácticas, dejando en un segundo plano la estética. Con la llegada de la Revolución Industrial y el auge de la ciudad burguesa durante el siglo XIX, los bancos públicos experimentaron una transformación notable. El crecimiento urbano da pie a la aparición de nuevos espacios públicos como parques, avenidas y estaciones, lo que impulsa el diseño del banco como un elemento propio del mobiliario urbano. En este periodo, los bancos dejaron de verse únicamente como objetos funcionales, sino que también se convirtieron en representaciones del desarrollo urbano y la modernidad de la época. Su presencia se extiende por las ciudades y, además de ofrecer descanso, aportan carácter y decoración. En el siglo XX, los bancos adoptan formas más simples y estandarizadas, con el fin de buscar la mayor eficiencia en cuanto a fabricación, mantenimiento y durabilidad. Surgen nuevos materiales que ayudan a mejorar su resistencia al vandalismo y las condiciones climáticas como son el hormigón, el acero galvanizado o los plásticos técnicos. En la actualidad, estos objetos urbanos buscan combinar criterios de funcionalidad, sostenibilidad y diseño inclusivo, incorporando materiales que sean reciclables, sistemas modulares y soluciones para su adaptación en diferentes contextos urbanos (Figura 6). Además, se presta especial atención a la accesibilidad y la comodidad, garantizando que estos elementos se integran armoniosamente en el entorno urbano, con el fin de responder a las necesidades de toda la población.

Figura 6. *Banco con jardín incorporado.*



El desarrollo de la papelera como parte del mobiliario urbano surge con una finalidad claramente funcional: preservar la limpieza de los espacios públicos. A diferencia de otros objetos, su evolución se ha enfocado en la optimización de su funcionalidad, limitando así su evolución estética, que ha sido secundaria. Las primeras papeleras eran contenedores básicos ubicados en puntos estratégicos de la ciudad con la finalidad de evitar la acumulación de residuos en las calles. Se trataban de estructuras simples, fabricadas en metal o madera, diseñados sin ninguna intención estética. Fueron concebidas únicamente como respuesta a la necesidad sanitaria de la época, especialmente en espacios de gran tránsito como mercados o estaciones. Con la industrialización, su presencia comienza a estandarizarse en el entorno urbano. Aparecen los primeros modelos metálicos resistentes, en muchos casos soldados a farolas o fijados a paredes. La creciente preocupación por la higiene y el orden de las ciudades impulsa la regularización de la ubicación y la cantidad de estos elementos en las poblaciones, así como el número de trabajadores existentes en este sector (Figura 7). Durante el siglo XX, especialmente en la segunda mitad, aspectos como la ergonomía, el mantenimiento, la recogida eficiente de residuos o el vandalismo se empiezan a tomar en consideración en el diseño de este elemento. Se trabaja para buscar soluciones que respondan a estos factores mencionados, así es como se incorporan tapas, aberturas adecuadas, estructuras antivuelco y se comienzan a emplear materiales más versátiles y duraderos como el plástico, el acero inoxidable o el hormigón. Actualmente, las papeleras se van acercando al equilibrio entre funcionalidad y diseño. Si bien se sigue priorizando su uso práctico, su presencia en el entorno urbano se ve, a veces, mejorada gracias a diseños más sobrios, minimalistas y acordes con el espacio. Se fomenta el uso de materiales reciclados y

reciclables, además de la incorporación de compartimentos para que el usuario pueda reciclar (Figura 8). Asimismo, su diseño responde a criterios de accesibilidad universal y se encuentran ubicados en numerosos puntos de las ciudades, haciendo con ello que las calles se mantengan libres de residuos.

Figura 7. *Recogida de residuos públicos del siglo XX.*



Figura 8. *Papelera de la ciudad de Madrid.*



3.1.3 Observaciones finales

Pese a la notable presencia que tiene el mobiliario urbano en el entorno de las ciudades, en especial elementos como los bancos y papeleras que se encuentran distribuidos por la mayoría de espacios públicos, la información disponible sobre estos objetos es sorprendentemente escasa. Aunque constituyen parte del patrimonio común y son gestionados con recursos públicos, las administraciones responsables de su adquisición, instalación y mantenimiento rara vez publican datos detallados sobre ellos. Esto genera una gran opacidad en torno a su gestión. De hecho, en el marco de este trabajo se ha llevado a cabo una investigación de campo utilizando distintos medios, consultas en Internet, revisión de libros y artículos, así como llamadas telefónicas a entidades públicas, sin lograr obtener información clara, actualizada ni sistematizada. Estas piezas, que cumplen importantes funciones para los ciudadanos, como ofrecer descanso, facilitar la limpieza o mejorando la accesibilidad, son frecuentemente ignoradas tanto en el ámbito institucional como en los procesos de mejora continua. Por lo observado, no se realiza un control sistemático sobre la cantidad, distribución, estado de conservación o evolución en el tiempo, lo que impide evaluar y detectar las necesidades reales de la población, planificar renovaciones o implementar mejoras adaptadas a los cambios del uso actual del espacio urbano.

3.2 Estudio de mercado

Con el fin de evaluar la viabilidad comercial de los productos se ha realizado un estudio de mercado centrado en los dos elementos principales. Esta investigación ha consistido en un análisis detallado de propuestas similares ya existentes en el mercado, lo que ha facilitado la identificación de tendencias del sector, características comunes y el grado de aceptación por parte de los usuarios. Cabe destacar que todos los modelos analizados están diseñados para su instalación y uso en espacios públicos, lo cual ha permitido establecer un contexto realista y pertinente para comparar funciones, materiales, durabilidad y diseño estético.

Tras el estudio de las empresas reflejadas en la tabla 4:







Tabla 4. *Empresas analizadas para el estudio de mercado.*

HAGS	HAGS®	Algru	
Urbadep	[urbadep] mobiliario urbano & parques infantiles	YTER	
NOVATILU	NOVATILU	JOPEVA	
ADO		Fábregas	Fábregas
Tecnol urban	TECNOL® URBAN	Sétyma	
BENITO	BENITO	MARVIZON	MARVIZON

Se pueden obtener varios aspectos comunes entre las diferentes empresas que comercializan estos productos.







En lo que respecta a los bancos, se observa que presentan una estructura robusta y una firme sujeción al suelo, lo que impide su desplazamiento. Esta característica se traduce, en la mayoría de los casos, en un peso considerable. Asimismo, es notable el uso recurrente de materiales como la madera y el hierro en su fabricación. Todo ello queda reflejado en las figuras que se muestran en la siguiente tabla (Tabla 5).

Tabla 5. Aspectos comunes de bancos en diferentes empresas.

<p>Figura 9. Bancos de la empresa HAGS.</p>	<p>Figura 10. Bancos de la empresa NOVATILU.</p>	<p>Figura 11. Banco de la empresa Tecnol urban.</p>
		
<p>Figura 12. Bancos de la empresa Fábregas.</p>	<p>Figura 13. Bancos de la empresa MARVIZON.</p>	<p>Figura 14. Bancos de la empresa YTER.</p>
		

En lo que respecta a las papeleras, estas presentan un diseño generalmente sobrio, caracterizado por la ausencia de colores brillantes, predominando el tono gris, dado que se utiliza con frecuencia material metálico o plástico en su fabricación, como se ejemplifica en las figuras que se encuentran en la tabla 6. Además, cuentan con una adecuada fijación al suelo y a elementos como postes o farolas, lo que contribuye a prevenir actos vandálicos.

Tabla 6. Aspectos comunes de papeleras en diferentes empresas.

<p>Figura 15. Papeleras de la empresa Urbadep.</p>	<p>Figura 16. Papeleras de la empresa ADO.</p>	<p>Figura 17. Papeleras de la empresa BENITO.</p>
		
<p>Figura 18. Papeleras de la empresa JOPEVA</p>	<p>Figura 19. Papeleras de la empresa Algru.</p>	<p>Figura 20. Papeleras de la empresa Sétyma.</p>
		

Además, como se puede apreciar en las tablas 5, 6 y 7, existen modelos comunes en varias de las empresas tanto en bancos como en papeleras, en las figuras se muestran varios ejemplos de un mismo diseño compartido por diferentes compañías.

Por otro lado, se puede apreciar que entre sus productos no existe una coherencia visual ni una línea de diseño común. Los diferentes elementos que ofrecen en su catálogo parecen haberse diseñado de manera independiente, sin guiarse por una línea estética unificada en cuanto a formas, materiales o colores. Esta falta de homogeneidad y conexión da lugar a un conjunto desorganizado, impidiendo su integración de forma armoniosa en un mismo entorno urbano.



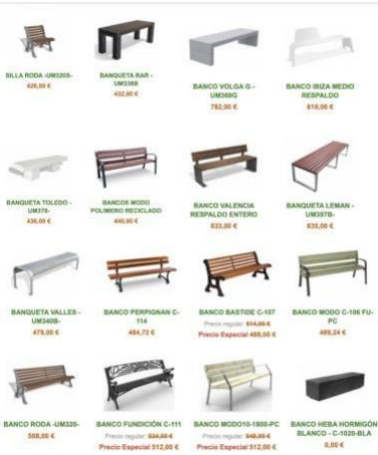


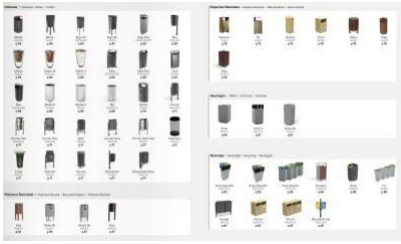
Si se quisiese llevar a cabo un proyecto que incluyese diferentes elementos del mobiliario urbano (como bancos, papeleras, bolardos o jardineras) el resultado sería un conjunto heterogéneo e inconexo, lo que generaría como consecuencia una sensación de

desorden visual y falta de integración. Esta situación afectaría negativamente a la percepción general de la estética del entorno público y su coherencia.

A continuación, se muestran en la tabla 7 varias figuras que ilustran claramente esta problemática, reforzando el planteamiento anteriormente expuesto.

Tabla 7. Comparación de los estilos de bancos y papeleras de diferentes empresas.

Empresa	Bancos	Papeleras
HAGS		
Urbadep		
ADO		

Sétyma		
Algru		
BENITO		

Actualmente, existen una amplia variedad de modelos para cada tipo de producto en el mercado del mobiliario urbano, lo que indica claramente que se trata de un sector consolidado y con numerosos competidores. Sin embargo, se identifican ciertos puntos débiles a explotar. El primero de ellos es la falta de personalización, como se puede apreciar en las figuras de la tabla 7, una gran cantidad de los diseños son prácticamente idénticos entre distintas empresas. Además, también se puede observar la clara ausencia de una línea de diseño que relacione varios elementos entre sí, lo que limita la coherencia visual y funcional del mobiliario urbano en conjunto dentro del entorno público. Considerando lo anterior, los productos desarrollados en este proyecto suponen una

propuesta diferenciadora, representando así una oportunidad significativa para su implementación y asentamiento en el mercado.

4 NORMAS Y REFERENCIAS

4.1 Documentación del proyecto

UNE-EN ISO 157001:2014 “Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.”

4.2 Dimensiones

Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

UNE-EN 17161:2020 Diseño para todas las personas. Accesibilidad a través de un enfoque de diseño para todas las personas en productos, bienes y servicios. Ampliando la diversidad de usuarios.

UNE-EN 17210:2021 Accesibilidad del entorno construido. Requisitos funcionales.

4.3 Materiales

UNE-EN 206:2013+A2:2021 Hormigón. Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad.

UNE-EN 206:2013+A2:2021/1M:2022 Hormigón. Especificaciones, prestaciones, producción y conformidad. Complemento nacional a la UNE-EN 206:2013+A2:2021.

UNE-EN 10025-2:2020 Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.

UNE-EN 10223-5:2013 Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos y mallas. Parte 5: Malla anudada.

UNE-EN 12620:2003+A1:2009 Áridos para hormigón.

UNE-EN 16757:2023 Sostenibilidad de las obras de construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de Categoría de Producto para hormigón y elementos de hormigón.

UNE-EN ISO 1461:2023 Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo. (ISO 1461:2022).

UNE-EN ISO 4032:2024 Elementos de fijación. Tuercas hexagonales normales (estilo 1). (ISO 4032:2023).

UNE-EN ISO 7046-1:2012 Tornillos de cabeza avellanada con hueco cruciforme tipo H o tipo Z. Producto de clase A. Parte 1: Acero de calidad 4.8. (ISO 7046-1:2011)

4.4 Representación de planos

UNE-EN ISO 128-2:2022 “Documentación técnica de productos. Principios generales de re- presentación. Parte 2: Convenciones básicas para las líneas.”

UNE-EN ISO 128-3:2022 “Documentación técnica de productos (TPD). Principios generales de representación. Parte 3: Vistas, secciones y cortes. “UNE-EN ISO 5457:2000 “Documentación técnica de producto. Formatos y presentación de los elementos gráficos de las hojas de dibujo.”

Además de estas normas, se han seguido las normas de representación y acotación de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Málaga.

5 PROGRAMAS DE DISEÑO

Para la realización del proyecto se han empleado los siguientes programas de diseño:

Autodesk AutoCAD U.61.M.182: Para modelado y realización de los planos.

Blender 4.3.2: Para el renderizado.

Canva 2.5: Para la edición y maquetación de imágenes.

Google Forms: Para la realización de la encuesta.

6 BIBLIOGRAFÍA Y OTRAS REFERENCIAS

Aceropanel. (s. f.). Mobiliario urbano y equipamiento metálico. <https://aceropanel.es>

Adosa. (s. f.). Equipamiento urbano y parques infantiles. <https://www.adosa.es>

Bandini, F. (1982). Arredo Urbano: Firenze. *Editorial Alinea*.

Benito Urban. (s. f.). Mobiliario urbano e iluminación pública. <https://www.benito.com>

Boyer, A., & Rojat-Lefebvre, É. (1994). Aménager les espaces publics: Le mobilier urbain. *Editorial Le Moniteur*.

Cantera Perea. (s. f.). Piedra natural y mobiliario urbano en piedra. <https://canteraperea.com/>

Cementos Portland Valderrivas. (s. f.). Soluciones en prefabricados de hormigón y mobiliario urbano. <https://www.valderrivas.es/>

Cerra, A. (2017, septiembre 28). Bocas de metro de París [Fotografía]. En La Guía 2000: Arte. <https://arte.laguia2000.com>

Cervic Environment. (2022, mayo 10). ¿Cómo ha evolucionado el banco como mobiliario urbano? <https://www.cervicenvironment.com>

Esmartcity.es. (2020, julio 28). Madrid comienza el despliegue de 1.300 papeleras inteligentes por toda la ciudad [Fotografía]. <https://www.esmartcity.es/>

Galvañ Lacados. (s.f.). El mobiliario urbano del futuro. Recuperada el 2 de mayo de 2025 de <https://www.galvanlacados.com>

Grup Fábregas. (s. f.). Mobiliario urbano y soluciones para el espacio público. <https://grupfabregas.com>

HAGS. (s. f.). Mobiliario urbano y equipamiento para espacios públicos. <https://www.hags.com/es>

Inicio - algru.es. (s. f.). Algru mobiliario urbano. <https://www.algru.es/>

Instituto Nacional de Estadística (INE). (s.f.). Número de turistas, pernoctaciones y duración media por provincia de destino, desglosados por continente y país de residencia. <https://www.ine.es>

Jojeva. (s. f.). Mobiliario urbano y equipamiento exterior. <https://www.jojeva.es>

Lezameta, Ó. (2024, junio 24). Más de tres mil buzones y un puñado de cabinas resisten a las nuevas formas de comunicación en Andalucía. Diario de Sevilla. <https://www.diariodesevilla.es>

Marvizon. (s. f.). Mobiliario urbano y señalización. <https://marvizon.com>

Novatilu. (s. f.). Soluciones en iluminación y mobiliario urbano. <https://www.novatilu.com>

Puyuelo Cazorla, M., Gual Ortí, J., & Val Fiel, M. (2011). Mobiliario urbano: Diseño y accesibilidad. Editorial Universitat Politècnica de València.

Quintana Creus, M. (2002). Espacios, muebles y elementos urbanos. JM Serra. Elementos Urbanos, mobiliario y microarquitectura.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23.^a ed.). <https://dle.rae.es>

Romero, S. (2022, julio 26). Las emisiones de CO2 del cemento se han duplicado en los últimos 20 años. elconfidencial.com. <https://www.elconfidencial.com>

Segarra Lagunes, S. S. (2012). *Mobiliario Urbano: historia y proyectos*. Editorial Universidad de Granada.

Sétyma. (s. f.). *Mobiliario urbano y equipamiento para espacios públicos*. <https://setyma.com>

TECNOL. (s. f.). *TECNOL Urban: Mobiliario urbano y equipamiento público*. <https://tecnol.es>

Urbadep. (s. f.). *Mobiliario urbano y equipamiento deportivo*. <https://www.urbadep.com>

Vázquez, A. T. (2025, febrero 11). Cadena SER. Cadena SER. <https://cadenaser.com>

Wikimapia. (s. f.). Torre Mónica [Fotografía]. <https://wikimapia.org>

Yeneroğlu, I. (2021). Inscripción en asiento romano del anfiteatro de Pérgamo [Fotografía]. En National Geographic Historia. <https://historia.nationalgeographic.com.es>

YTER MOBILIARIO URBANO. (s. f.). *Mobiliario urbano y accesibilidad*. <https://www.yter.es/>

7 REQUISITOS DE DISEÑO

Teniendo en cuenta el contexto del proyecto, con el análisis del mercado y la encuesta realizada (ver Anexo II) se presentan varios requisitos iniciales con el objetivo de generar soluciones en el diseño que satisfagan las necesidades planteadas para cada producto. Se diferencian entre requisitos generales, planteados para todos los elementos a diseñar y específicos para cada uno de ellos:

7.1 General

- Diseño de todos los elementos inspirado en la ciudad de Málaga.
- Durabilidad de los objetos.
- Resistencia de los materiales. Empleo de materiales que resistan ante las inclemencias meteorológicas de la intemperie.
- Objetos cuya frecuencia de mantenimiento sea excesivamente baja o incluso nulo.
- Armonía de los elementos con el entorno donde se sitúen.
- Diseño seguro para todos los públicos.
- Cumplimiento de la Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

7.2 Banco

- Ergonomía del asiento.
- Espacio para mínimo 4 personas.
- Incorporación de apoyos laterales para facilitar la acción de sentarse y levantarse.
- Prevención de la acumulación de agua.
- Empleo de colores distintivos.

7.3 Papelera

- Facilidad para el cambio de la bolsa de basura para el personal público.
- Mecanismo de seguridad para evitar actos vandálicos.
- Buena sujeción de la bolsa de basura.
- Capacidad mínima de 60L.

- Ergonomía para el usuario, contemplando diferentes tamaños de residuos.
- Sencilla identificación.
- Posibilidad de combinar varias papeleras con el fin de su uso para reciclaje.
- Complementos opcionales como añadir cenicero o bolsas para cacas de perros.

8 ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Tras el análisis del mercado actual de bancos y papeleras en el ámbito del mobiliario urbano, se han detectado diversas oportunidades de mejora en los diseños existentes. Asimismo, se ha observado que los elementos públicos estudiados no solo carecen de una relación estética significativa con la imagen de la ciudad de Málaga, sino que también presentan una notable falta de coherencia formal entre sí. Por tanto, el rediseño de estos objetos estará enfocado en corregir estas deficiencias. Igualmente, será necesario asegurar que las nuevas propuestas cumplan con los requisitos fundamentales del mobiliario urbano, considerando que estos elementos se encuentran expuestos a la intemperie a lo largo de su vida útil.

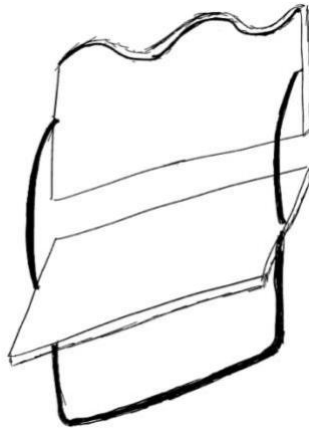
A continuación, se presentan una serie de soluciones conceptuales de cada producto, elaboradas a partir de las especificaciones generales y específicas de cada uno de ellos.

8.1 Banco

8.1.1 Propuesta A

Esta propuesta de banco está inspirada en el mar de Málaga, es por ello por lo que en la parte superior del diseño de la figura 21 se aprecian las formas onduladas, simulando olas. Por otro lado, se encuentran los reposabrazos curvos, siguiendo con la misma estética. Con ellos se pretende unir el respaldo al asiento, hecho para 4 personas, haciendo la estructura más liviana y permitiendo el desalojo de aguas en caso de lluvias. El sistema está fijado al suelo por una barra en forma de U del mismo material que los reposabrazos.

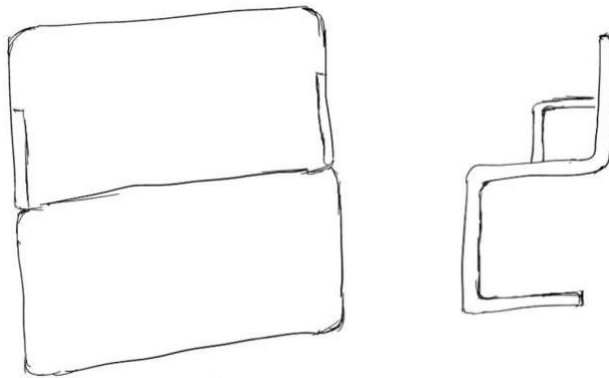
Figura 21. *Boceto 1 de banco.*



8.1.2 Propuesta B

El diseño de esta segunda opción se basa en las formas de las pérgolas del palmeral de las sorpresas, en el Muelle Uno. Todo el diseño sigue este patrón des línea y formas curvas y color blanco, sin perder en ningún momento del punto de mira la funcionalidad del objeto. Está formado por una sola pieza, como se puede apreciar en la figura 22, que compondría el respaldo, el asiento para 4 personas y la pata que sujeta toda la estructura. Los reposabrazos son la excepción, siendo dos piezas independientes, que, al igual que el resto del diseño, tienen formas cuadradas, pero sin esquinas pronunciadas ni perfiles agresivos.

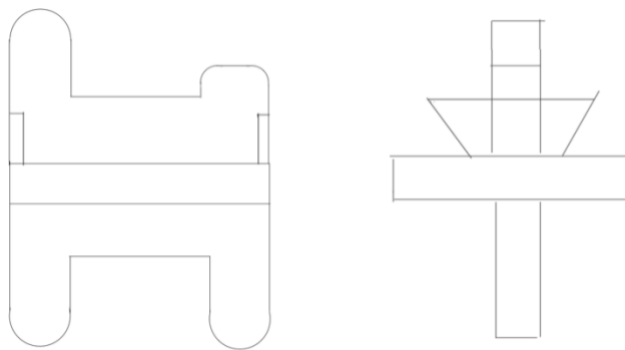
Figura 22. *Boceto 2 de banco.*



8.1.3 Propuesta C

La catedral de Málaga, comúnmente llamada ‘La Manquita’, inspira este diseño. Como se puede observar en la figura 23, la silueta de la forma de este monumento define el respaldo del banco, resaltando la doble altura. Este sirve para dar apoyo a ambos lados, ya que el asiento sobresale por los dos laterales para así tener una capacidad de entre 6 y 8 personas. Los reposabrazos tienen forma triangular y se encuentran anclados a la base y el reposo. La pata que sujeta el banco es una representación de la misma silueta de la catedral, pero ya terminada.

Figura 23. Boceto 3 de banco.



8.2 Papelera

8.2.1 Propuesta A

Este diseño de papelera, inspirado en La Farola de Málaga, consta de dos partes, como se puede apreciar en la figura 24, una cúbica que conforma la base de esta y otra cilíndrica, siguiendo con la estética del faro malagueño. Por uno de los laterales sobresalen varias piezas rectangulares, que contienen elementos opcionales como ceniceros y bolsas de basura para recoger las heces de los animales, estas llevarán inscritas las letras del nombre Mónica, en referencia a la chimenea industrial de Los Guindos, apodada torre Mónica debido a un grafiti que se hizo en esta, como se puede apreciar en la figura 25. Finalmente encontramos que su sujeción y fijación estará dada por una patas.

Figura 24. *Boceto 1 de papelera.*

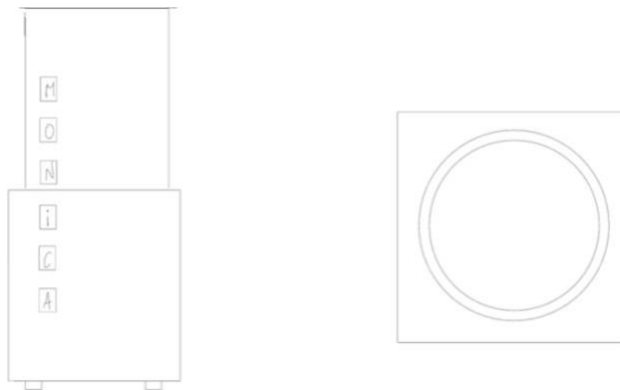


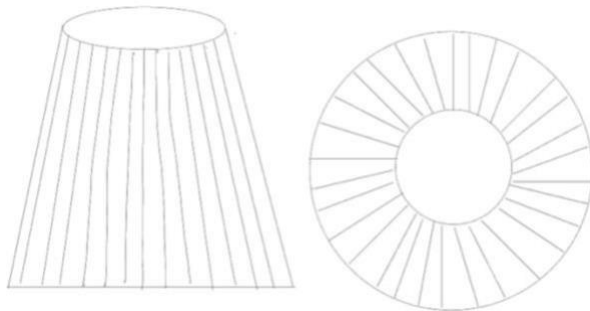
Figura 25. *Chimenea de Los Guindos o torre Mónica.*



8.2.2 Propuesta B

Esta propuesta de papelera se basa en la forma que tienen los espeteros de colocar los espetos con las sardinas en el fuego, de manera inclinada, tal y como está diseñada la papelera de la figura 26. La estructura está formada por un cubo cilíndrico que es el recipiente para colocar la bolsa y la basura, este está rodeado por palos de madera inclinados simulando la forma de los espetos. La fijación se hace con el cubo directamente.

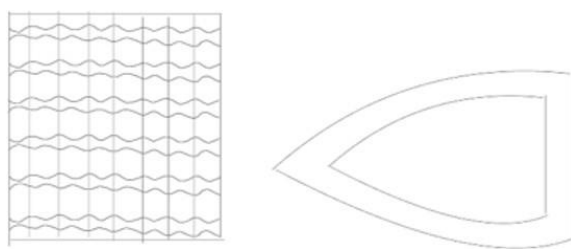
Figura 26. *Boceto 2 de papelera.*



8.2.3 Propuesta C

La última propuesta se inspira en las barcas de los espetos malagueños. El recipiente donde se coloca la bolsa y la basura tiene la forma de esta, y en los laterales se encuentran reflejados los espetos de sardinas de manera representativa, visible en la figura 27. Asimismo, el lateral recto, está dispuesto de compartimentos para incorporar complementos opcionales como el cenicero o las bolsas de basura. La fijación se hace a toda la estructura directamente.

Figura 27. *Boceto 3 de papelera.*


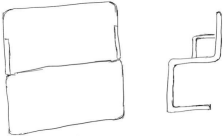



8.3 Evaluación de conceptos

8.3.1 Banco

Se ha elaborado una matriz de decisión, recogida en la tabla 8, para seleccionar el diseño más adecuado según los criterios establecidos. Cada propuesta será calificada en una escala del 1 al 3 (1 = deficiente, 2 = adecuado, 3 = sobresaliente), dependiendo de su grado de cumplimiento con cada criterio. Posteriormente, se sumarán las calificaciones de cada alternativa para determinar cuál de ellas cumple de manera más óptima con los requisitos, y será ese el diseño que se desarrollará en detalle.

Tabla 8. Matriz de decisión de las propuestas de banco.

Criterios	Propuestas		
	 A	 B	 C
Inspiración malagueña	2	1	3
Durabilidad	2	3	3
Resistencia de materiales	3	3	3
Mantenimiento mínimo	3	3	3
Armonía con el entorno	2	2	3
Seguro para cualquier usuario	3	3	3
Orden accesibilidad	3	3	3
Ergonomía	2	2	2


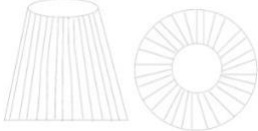
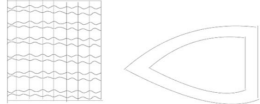
Espacio para 4 personas mínimo	3	3	3
Apoyos laterales	3	3	3
Prevención de la acumulación de aguas	3	1	1
Colores distintivos	3	3	3
TOTAL	32	30	33

En base a las puntuaciones otorgadas según el cumplimiento de los requisitos establecidos, de las 3 opciones planteadas, se ha decidido que el diseño a desarrollar como propuesta final es el de la propuesta C.

8.3.2 Papelera

Se ha diseñado una matriz de decisión, visible en la tabla 9, con el fin de seleccionar el diseño que mejor se ajuste a los criterios establecidos. Cada propuesta será evaluada en una escala del 1 al 3 (1 = deficiente, 2 = adecuado, 3 = sobresaliente), según su nivel de cumplimiento con cada uno de los criterios. Luego, se sumarán las puntuaciones de cada opción para identificar cuál de ellas satisface mejor los requisitos, y ese será el diseño que se desarrollará en detalle.

Tabla 9. Matriz de decisión de las propuestas de papelera.

Criterios	Propuestas		
	 A	 B	 C
Inspiración malagueña	3	2	3
Durabilidad	3	2	3
Resistencia de materiales	3	2	3
Mantenimiento mínimo	3	3	3
Armonía con el entorno	3	3	3
Seguro para cualquier usuario	3	2	1
Orden accesibilidad	3	3	3
Facilidad cambio de bolsa	3	2	2
Mecanismo de seguridad	3	2	3

Buena sujeción de la bolsa	2	2	2
Capacidad mínima de 60L	3	3	3
Ergonomía usuario	3	3	3
Sencilla distinción	3	3	3
Combinación posible	3	1	3
Complementos	3	1	2
TOTAL	44	34	40

Tras evaluar las tres opciones presentadas, en función de las puntuaciones obtenidas conforme al cumplimiento de los requisitos establecidos, se ha determinado que el diseño seleccionado para su desarrollo como propuesta final es el de la propuesta A.

9 RESULTADOS FINALES

Tras la selección del concepto definitivo y el desarrollo en detalle del mismo (ver Planos), el resultado consiste en un banco de una sola pieza de hormigón (Figura 28), inspirado en la catedral de Málaga y una papelera cuyas formas recuerdan a la Farola de Málaga (el faro) empleando el uso de los mismos materiales y colores (Figura 29), creando así un conjunto con un sentido y una armonía unificada.

Figura 28. *Banco final.*



Figura 29. *Papelera final.*

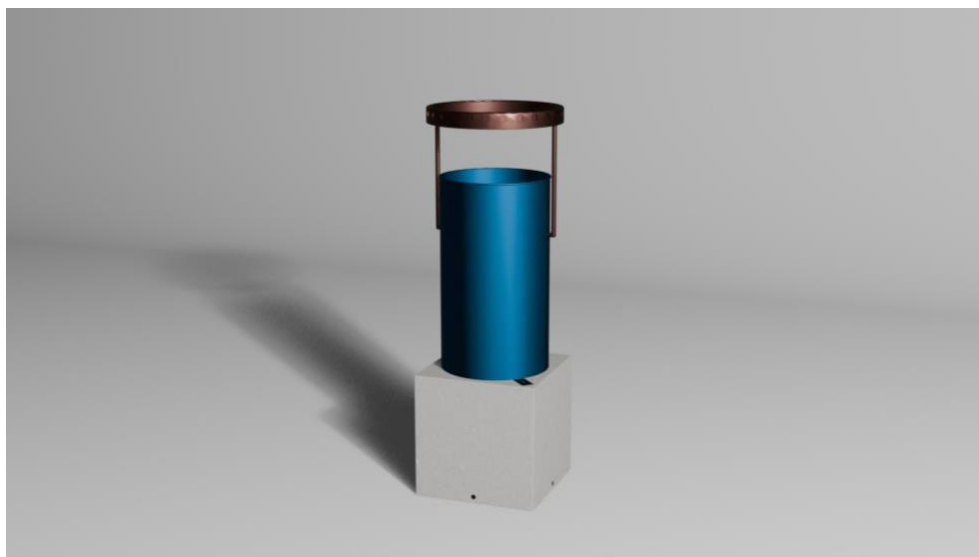
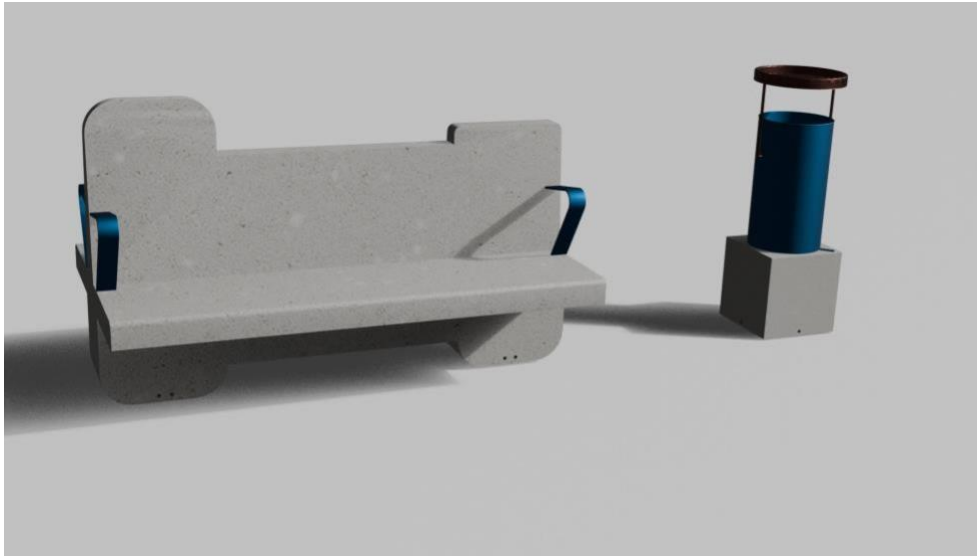


Figura 30. *Conjunto final.*



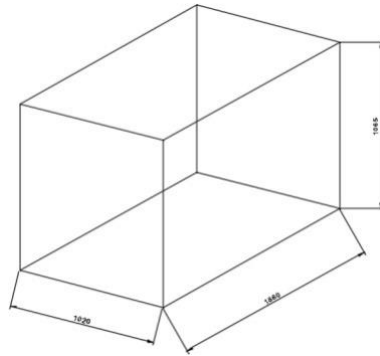
9.1 Materiales

Para la fabricación tanto del banco como de la papelera se emplearán los mismos materiales, buscando con ello una coherencia visual y funcional en el conjunto del mobiliario urbano. La diferencia se encuentra en el diseño y forma de cada pieza, adaptándose cada una a su función correspondiente. Los materiales seleccionados son hormigón, acero galvanizado y lacado y acero S275JR sin galvanizar. Todos ellos han sido elegidos por su resistencia a las condiciones climáticas, su durabilidad, su facilidad de mantenimiento y su buena relación entre calidad y coste. A continuación, se detallan las propiedades de cada uno de los materiales, así como los procesos de fabricación que se seguirán.

Para la estructura del banco y la base de la papelera se ha elegido el hormigón. Este es un material compuesto altamente empleado en la industria de la construcción gracias a su alta resistencia mecánica a compresión, que permite soportar grandes cargas sin deformarse; versatilidad en cuanto a estética, ya que se puede moldear en formas muy variadas y personalizables; bajo mantenimiento, no requiere de cuidados constantes y su limpieza es sencilla; y su larga durabilidad, ya que su vida útil es muy prolongada incluso en entornos exteriores. Sin embargo, el elevado peso y la alta emisión de CO₂ que provoca uno de los componentes que conforman este producto son dos aspectos a tener en cuenta. Con respecto a la primera problemática, se calcula que para un prisma de hormigón (Figura 31) con las dimensiones mayores del banco (producto más grande entre el banco

y la papelería), sería suficiente con un camión pluma, teniendo en cuenta que la instalación se realizaría a corta distancia.

Figura 31. Prisma de hormigón con medidas máximas.



Su volumen sería:

$$V = 1,86 \times 1,02 \times 1,065 = 2,02 \text{ m}^3$$

Aplicando una densidad aproximada de 2.400 kg/m^3 , el peso sería:

$$P = 2,02 \times 2400 = 4850 \text{ kg (aproximadamente)}$$

Ese peso resulta perfectamente asumible para un camión pluma. Por lo tanto, teniendo en cuenta que el banco tiene una menor cantidad de hormigón que la pieza estudiada, puede concluirse que su transporte no supone ninguna dificultad significativa.

Por otro lado, la producción de cemento, uno de los componentes principales del hormigón, es responsable de aproximadamente el 8% de las emisiones globales de dióxido de carbono [10]. Por este motivo, se ha optado por elaborar la mezcla de hormigón de forma controlada, comprando cada uno de sus componentes por separado a diferentes proveedores, según las necesidades de cada material. Con esta estrategia es posible seleccionar un cemento con menos huella de carbono, lo que contribuye a disminuir el impacto ambiental de este material. Los elementos que conforman el hormigón con sus debidas proporciones son los siguientes:

[10] Romero, S. (2022, julio 26). Las emisiones de CO2 del cemento se han duplicado en los últimos 20 años. [elconfidencial.com](https://www.elconfidencial.com). <https://www.elconfidencial.com>

- 1 parte de cemento gris tipo CEM III/A 42,5 N/SRC, con bajo contenido en clínker. Este cemento se caracteriza por una elevada resistencia, especialmente en ambientes agresivos, como aquellas con presencia de salitre marino. Además, permite una reducción de las emisiones de CO₂ en más de un 55%.
- 2 partes de arena fina blanca (0-2 mm), su clara tonalidad ayuda a conseguir una sensación de limpieza y luminosidad en el producto final; además, su tamaño de partícula contribuye a una mejor trabajabilidad del hormigón.
- 3 partes de grava blanca (6-12 mm), que proporcionan una gran resistencia a la compresión y mayor durabilidad del hormigón.
- Agua sin impurezas siguiendo una proporción agua/cemento de 0.5, para conseguir una buena hidratación y una consistencia adecuada del hormigón.

Mallazo en el respaldo y el asiento del banco para proporcionar una mayor dureza y fuerza a este, asegurando de esta manera su resistencia y durabilidad en el tiempo.

Para la fabricación de las partes de hormigón se emplearán moldes monolíticos con materiales y diseños específicos para cada producto. Para la base de la papelera se utilizará fibra de vidrio (PRFV) por su alta resistencia a la flexión, tracción y compresión, ideal para soportar la presión del hormigón fresco; se adapta a formas cilíndricas o complejas, como el hueco de la papelera; su ligereza la hace fácil de manejar; es reutilizable hasta 100 veces; permite fabricar objetos lisos debido a su superficie pulida; y no se deforma ni se degrada con el uso de desmoldeantes ni por el hormigón. El molde estará compuesto de 4 piezas, una para la base, otra en forma de U que formará 3 de los laterales, otra para el último lateral y por último la tapa superior con la forma del hueco del cubo metálico. Se fabricará apoyado en uno de los laterales, el vertido se realizará mediante una ranura que tendrá el lateral opuesto, por donde se introducirá la varilla de vibración con la cual se asegurará que la pieza final quede exenta de burbujas en su interior. Esta ranura se tapaná con una pieza de esas dimensiones hecha con el mismo material. El proceso de desmoldeo comienza antes del vertido de hormigón, aplicando desmoldeante en spray. Tras esperar el tiempo adecuado de fraguado, 48h, se procede a retirar el molde para luego realizarle el curado húmedo, en el que el hormigón mantiene la humedad necesaria para que continúe hidratándose y desarrollando resistencia, durante 7 días más. A partir del día 14, se le realizará un orificio en el fondo del hueco para el

cubo con el fin de asegurar una salida al agua que pueda caer en este. Además, se pulirá y lacará una vez realizadas las modificaciones necesarias. A los 28 días, desde la mezcla y vertido del hormigón fresco, el hormigón alcanza el 100% de su resistencia teórica, a partir de entonces se podrá empezar a usar en condiciones reales, aunque su instalación puede realizarse previamente a ese tiempo.

Para el banco se emplearán materiales diferentes, aunque el proceso es el mismo. El molde será de acero S275JR, debido a que es una pieza monolítica, con formas rectas y de gran tamaño, las cualidades del acero lo hacen ideal, tales como su alta rigidez que puede resistir frente a la presión del hormigón fresco; su alta durabilidad y reutilización, de hasta 1500 ciclos con un buen mantenimiento; la facilidad de mecanizado y soldadura que permite fabricar moldes con uniones resistentes y sistemas de cierre seguros; su resistencia a la vibración, necesaria en el proceso de fabricación; y su buen comportamiento frente al desmoldeo y reutilización del molde debido a que mantiene su forma tras muchos usos. Al igual que la papelera, el vertido y vibración del hormigón se realizará mediante una ranura que tendrá en uno de los laterales, por lo que se fabricará apoyado en el lateral opuesto. El proceso y tiempos del desmoldeo será exactamente igual que para la papelera, cambiando únicamente el desmoldeante, que será específico para el material del molde de cada pieza. El proceso de pulido y lacado también se llevará a cabo en el banco.

Para los demás componentes de los productos diseñados se empleará el acero galvanizado y el acero S275JR, estos materiales poseen muy buenas propiedades mecánicas en cuanto a resistencia, dureza y facilidad de conformado, lo cual contribuye a una mayor durabilidad.

El acero galvanizado, utilizado para la tapa y el cubo de la basura, además de la alta resistencia a la corrosión, protegiendo el acero frente a la humedad, lluvia y ambientes agresivos, consta de una larga durabilidad, facilidad para su manipulado, una moderada resistencia térmica y no necesita pintarse ni protegerse continuamente como el acero sin tratar; igualmente, se le realizará un proceso de lacado para darle un mejor acabado estético y funcional.

Tanto para la fabricación del cubo como de la tapa y los reposabrazos se empleará el mismo proceso. Se partirá de chapa y tubo de acero galvanizado, la chapa se cortará mediante laser CNC para luego conformarla curvándola con una roladora y una prensa

hidráulica, para darle la forma cilíndrica y esférica deseada. Para el tubo se empleará el método de corte con sierra de cinta para metal y su doblado se realizará en frío mediante máquina dobladora con mandril interno. A continuación, se realizarán las perforaciones necesarias en la tapa, para finalmente soldar por MIG las piezas y ensamblar el conjunto de tapa y cubo. Luego se realiza un tratamiento de desengrasado, lijado de las zonas soldadas e imprimación del acero para finalmente aplicarle una laca protectora que le dará color al conjunto.

El acero S275JR está caracterizado por su equilibrio entre resistencia mecánica a tracción, facilidad para trabajar con él y soldabilidad, lo cual lo hace idóneo para su uso en perfiles estructurales y en construcciones, por ello se empleará para fabricar las bases de fijación de ambas piezas y los pasantes de la papelera.

Para la fabricación de las bases de fijación se emplearán barras rectangulares de acero cortadas a medidas con sierra de cinta para metal, con sus extremos con un ángulo de 45° (inglete). La soldadura MIG/MAG será con la que se realizará la unión de las barras ya cortadas para formar la pieza que servirá de fijación al suelo de los productos diseñados, así como la unión de las tuercas a las bases. Previamente a este paso, se realizarán los taladros que sean posibles, aquellos que no estén situados encima de cordones de soldadura, estos se efectuarán después de soldar todas las partes. Finalmente, se llevará a cabo un proceso de galvanizado en caliente de las piezas ya finalizadas, para mantener su resistencia y durabilidad. En cuanto a los pasantes, se fabricarán utilizando el mismo método que las bases de fijación, pero su mecanizado se ejecutará mediante fresado CNC de las barras de acero para lograr la forma deseada.

9.2 Arquitectura del producto

9.2.1 Banco

Figura 32. Esquema de la arquitectura del banco.

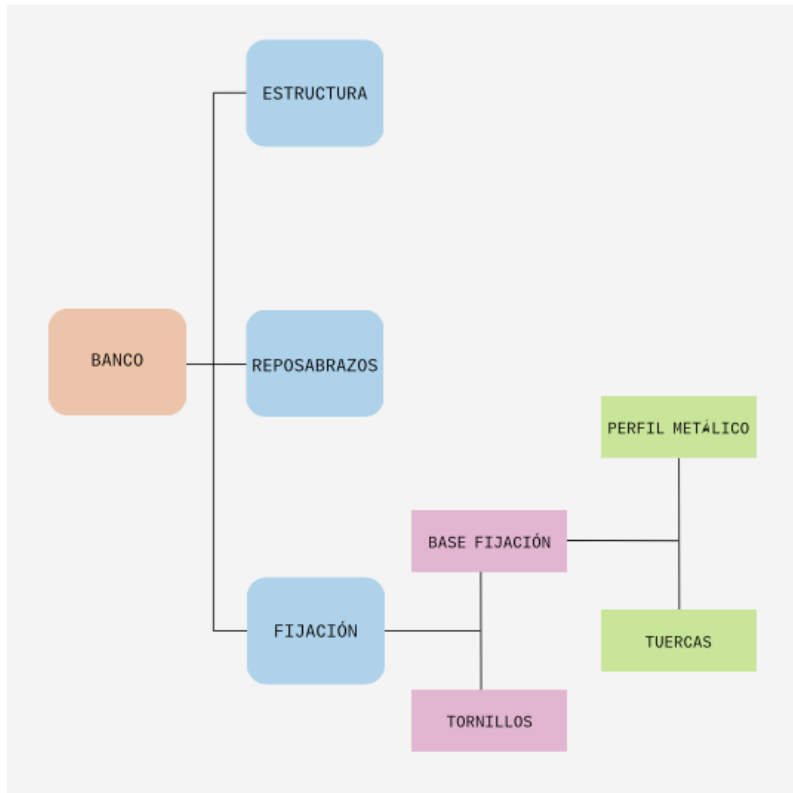


Figura 33. Banco vista 1.



Figura 34. *Banco vista 2.*

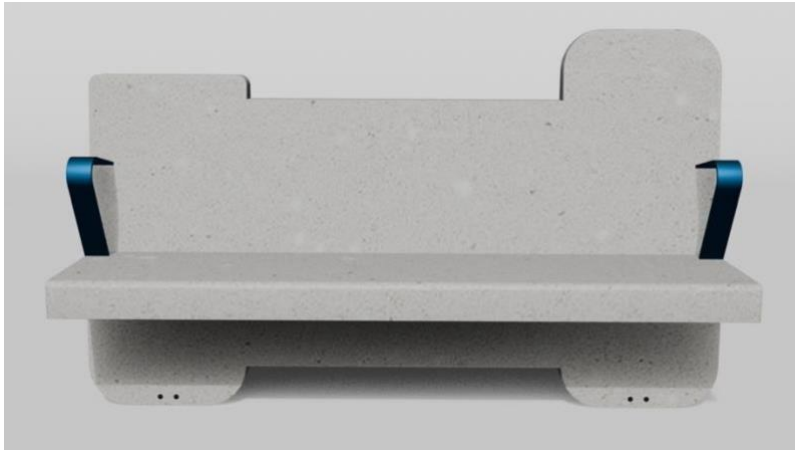


Figura 35. *Banco vista 3.*

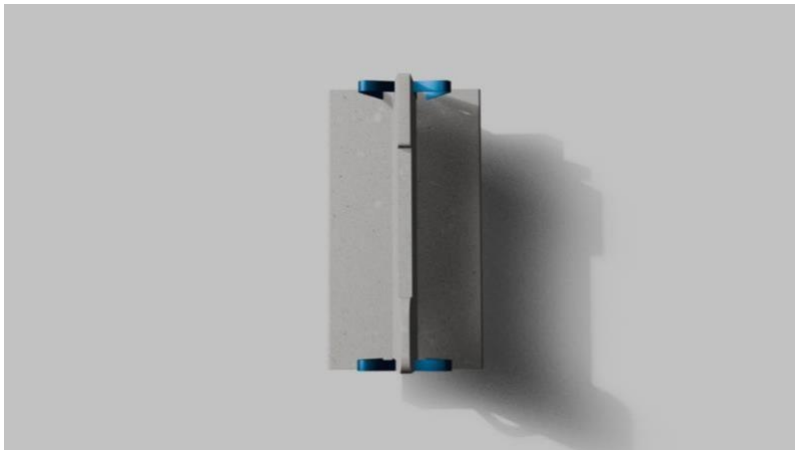


Figura 36. *Banco vista 4.*

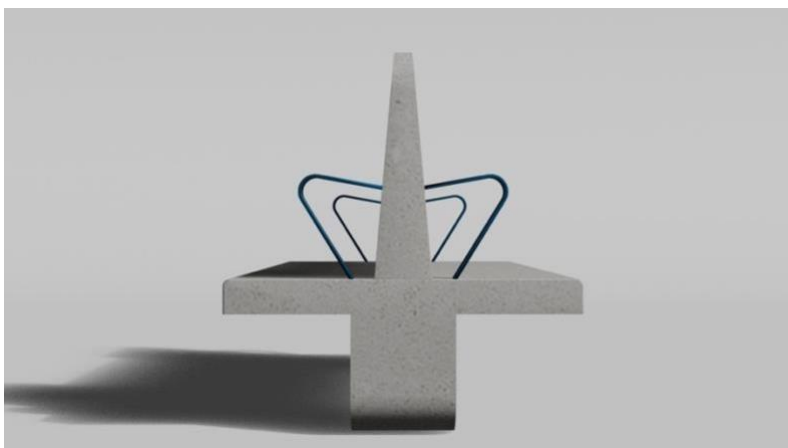
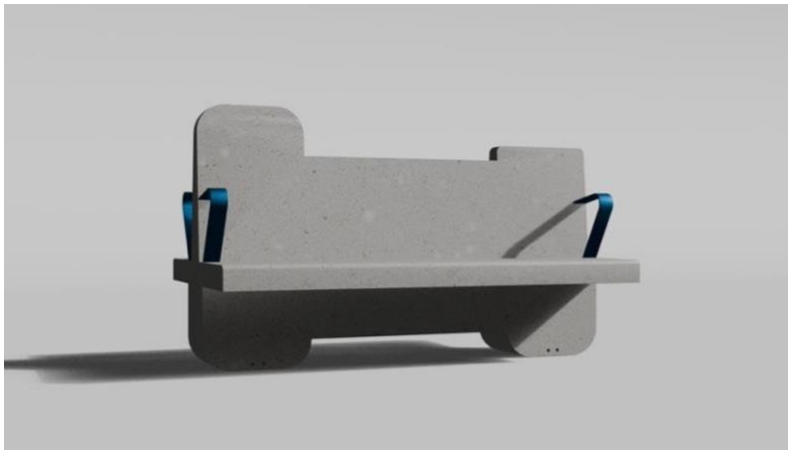


Figura 37. Banco vista 5.



9.2.2 Papelera

Figura 38. Esquema de la arquitectura de la papelera.

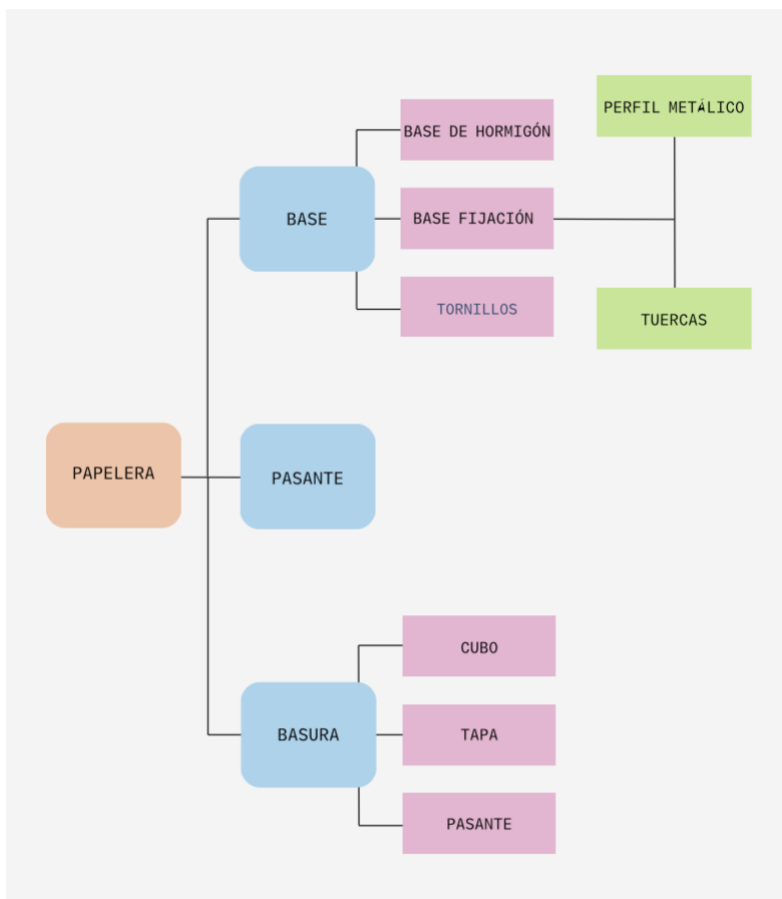


Figura 39. *Papelera vista 1.*

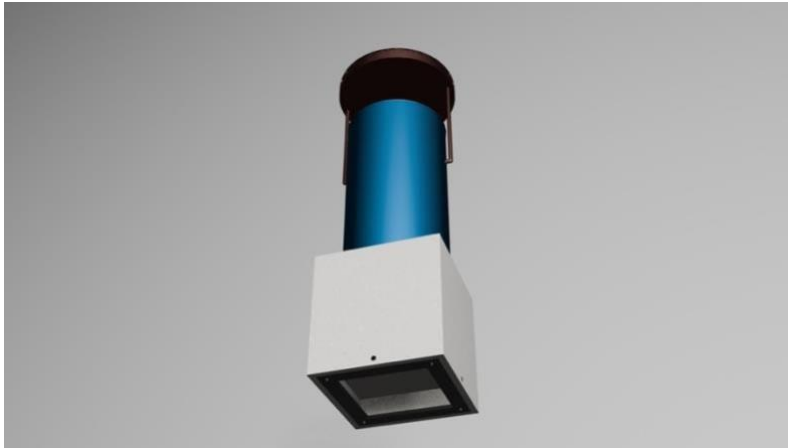


Figura 40. *Papelera vista 2.*

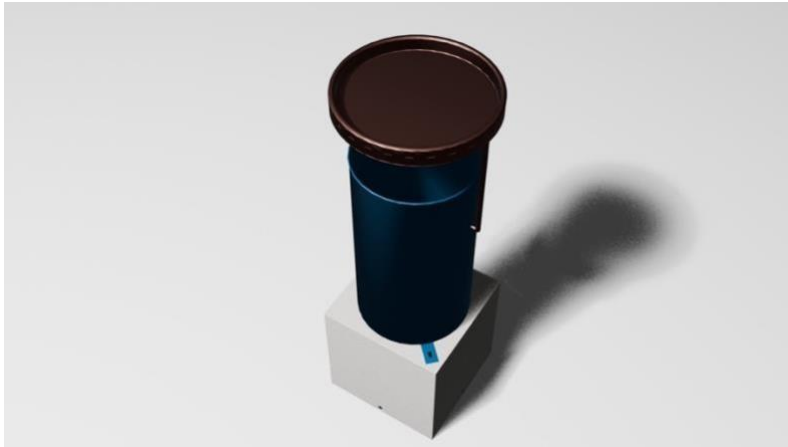


Figura 41. *Papelera vista 3.*



Figura 42. *Papelera vista 4.*



Figura 43. *Combinación papeleras 1.*

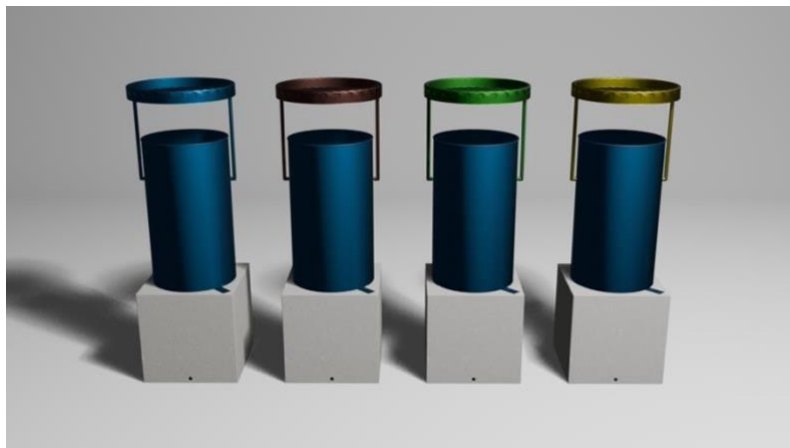


Figura 44. *Combinación papeleras 2.*

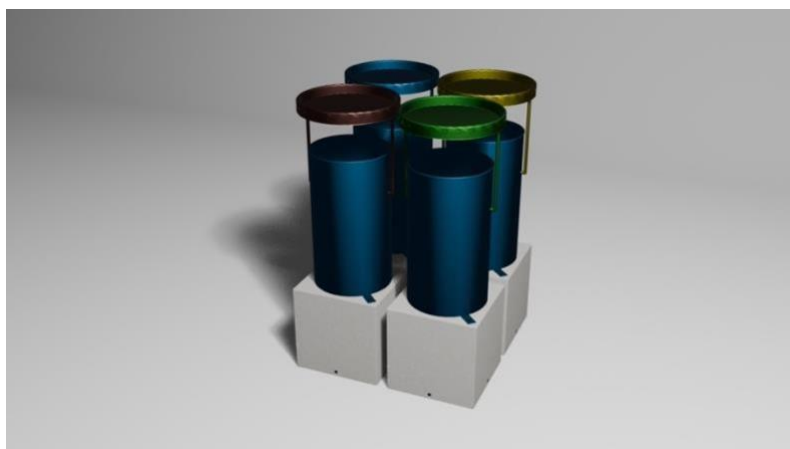
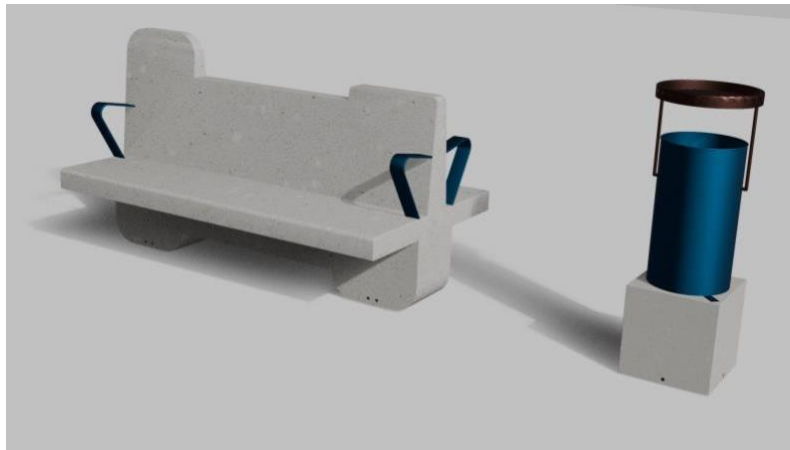


Figura 45. *Conjunto banco y papelera.*



CAPÍTULO 03: ANEXOS

ANEXO I: ANÁLISIS DE RIESGOS

Con el fin de definir una buena estrategia y establecer los requisitos de partida del producto, se presenta a continuación un estudio del riesgo a través de los análisis DAFO y CAME de cada producto, representados en las siguientes tablas.

1.1. DAFO BANCO

Tabla 10. *Matriz DAFO del banco.*

	Análisis interno	Análisis externo
Aspectos negativos	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peso elevado por los materiales utilizados. • Coste de producción más alto con respecto a bancos estándar. • Requerimiento de molde a medida. • Oxidación de la tornillería de fijación. • Ubicación limitada por su tamaño. 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desinterés institucional por diseños personalizados si no se justifican con criterios técnicos, económicos o sociales. • Aceleración del deterioro por inclemencias meteorológicas. • Limitación de producción en grandes cantidades. • No hay recambios de partes del banco, si se daña hay que cambiarlo entero.
Aspectos positivos	<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gran capacidad (8 personas). • Resistente y duradero. • Fuerte fijación. • Integración con el ambiente y la papelera. • Luminosidad por el color empleado. • Poco ensamblaje. • Reducción de la contaminación de los materiales. • Baja conductividad térmica. • Mantenimiento muy bajo. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tendencia hacia el mobiliario sostenible y de diseño local en las ciudades. • Trabajar con administración pública y empresas privadas. • Expandir la uniformidad y línea de diseño al resto del mobiliario urbano.

1.2. CAME BANCO

Tabla 11. *Matriz CAME del banco.*

	Análisis interno	Análisis externo
Aspectos negativos	<p>CORREGIR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estandarización de parte del proceso de fabricación. • Protección de la tornillería. • Variabilidad de tamaño. • Disminución del coste utilizando diferentes materiales y métodos de fabricación. 	<p>AFRONTAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destacar la importancia de la justificación del proyecto y presentarlo de manera convincente. • Dividir la pieza en varias ensambladas. • Buscar diferentes fabricantes para aumentar la capacidad de producción.
Aspectos positivos	<p>MANTENER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de los materiales. • propiedades mecánicas. • Mejorar procesos y materiales para continuar disminuyendo la contaminación. • Poca cantidad de piezas. • Diseño integrado. 	<p>EXPLOTAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferentes posibilidades de negocio, al poder vender el producto a cualquier empresario de la ciudad de Málaga. • Añadir diferentes elementos del mobiliario urbano al proyecto, como farolas, jardineras o fuentes.

1.3. DAFO PAPELERA

Tabla 12. Matriz DAFO de la papelera.

	Análisis interno	Análisis externo
Aspectos negativos	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oxidación de la tornillería de fijación. • Altura considerable. • Precio elevado en comparación con otras propuestas. • Falta de fijación para la bolsa. • Extracción del cubo poco práctica. 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desinterés institucional por diseños personalizados si no se justifican con criterios técnicos, económicos o sociales. • Aceleración del deterioro por inclemencias meteorológicas • acumulación excesiva de basura por disposición de pocas unidades.
Aspectos positivos	<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peso elevado que evita actos vandálicos. • Fijación fuerte. • Resistencia y durabilidad. • Elementos de fijación con seguridad. • Ensamblaje sencillo. • Limitación del tamaño de residuos. • Coherencia visual con el entorno y el banco. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tendencia hacia el mobiliario sostenible y de diseño local en las ciudades. • Trabajar con administración pública y empresas privadas. • Expandir la uniformidad y línea de diseño al resto del mobiliario urbano. • Diferenciación de la competencia tanto en diseño como en materiales.

1.4. CAME PAPELERA

Tabla 13. Matriz CAME de la papelera.

	Análisis interno	Análisis externo
Aspectos negativos	<p>CORREGIR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protección de la tornillería. • Variabilidad de tamaño (más ancho y menos Alto). • Disminución del coste utilizando diferentes materiales y procesos. • Sistema de fijación de la bolsa. 	<p>AFRONTAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destacar la importancia de la justificación del proyecto y presentarlo de manera convincente. • Análisis de las ubicaciones de las papeleras y su interacción con las personas y residuos.
Aspectos positivos	<p>MANTENER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de los materiales. • Propiedades mecánicas. • Mejorar procesos y materiales para continuar disminuyendo la contaminación. • Elementos de seguridad de las piezas para uso exclusivo del personal de limpieza. • Diseño integrad 	<p>EXPLOTAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferentes posibilidades de negocio, al poder vender el producto a cualquier empresario de la ciudad de Málaga. • Añadir diferentes elementos del mobiliario urbano al proyecto. • Continuar diferenciando el producto de los competidores.

ANEXO II: ENCUESTA

Como complemento a la investigación inicial expuesta en el primer apartado de la memoria en el que se justifica el proyecto, se ha llevado a cabo una encuesta que amplía y refuerza la información inicial. Asimismo, se han utilizado datos de esta para definir algunos de los requisitos definidos para el diseño de los elementos del proyecto. Las preguntas se centran en las necesidades de los elementos urbanos, su integración en el entorno y características de algunos de ellos.

1. Preguntas

1. Cuando piensa en mobiliario público, ¿cuáles son los elementos que se le vienen a la cabeza? (Escribe 3)

2. ¿Qué componentes del mobiliario urbano considera que son los que más utilizan los ciudadanos? (Escribe 3)

3. ¿Cuáles de los siguientes elementos piensa que necesitan más mejoras en su diseño o funcionalidad? (Selecciona 3)

- Farola

- Fuente

- Papelera

- Jardinera

- Banco

- Aparcabici

4. ¿Cómo cree que afecta el mobiliario actual a la visión de la ciudad?

- Positivamente

- Negativamente

- No afecta

5. ¿Qué colores relaciona con la ciudad de Málaga?

- Blanco y azul

- Morado y verde

6. ¿Considera importante que el diseño del mobiliario urbano refleje la identidad de Málaga?

- Sí

- No

7. ¿Cree que el mobiliario urbano debería integrarse visualmente con el entorno de la ciudad o debería diferenciarse?

- Integrarse

- Diferenciarse

8. ¿Cuánto tiempo suele pasar sentado en un banco público?

- Menos de 5 minutos

- Entre 5-15 minutos

- Más de 15 minutos

9. ¿Cuál cree que debería ser el cupo de un banco público?

- 3

- 4

- 5

- 6

10. ¿Piensa que los apoyos laterales en los bancos facilitarían la acción de sentarse y levantarse, especialmente para personas mayores o con movilidad reducida?

- Sí

- No

11. ¿Considera que el consumo energético del alumbrado público es un problema en la ciudad?

- Sí

- No

12. ¿Piensa que algunos elementos de uso público como los bancos y las papeleras deberían ser reconocibles (que se distingan de alguna manera como, por ejemplo, por algún color)?

- Sí

- No

13. ¿Qué capacidad estima que debería ser la mínima para cualquier papeleras de uso público?

- 60L



- 40L



- 50L



- Más de 100L



14. ¿Le gustaría que las papeleras incorporaran opciones de reciclaje diferenciadas?

- Sí

- No

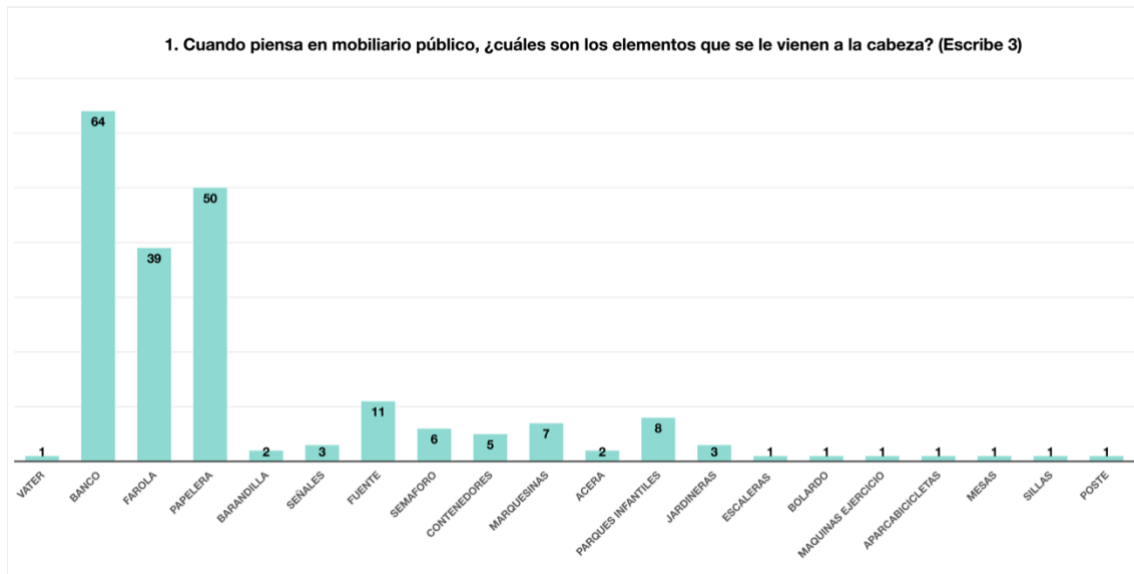
2. Respuestas

En la encuesta han participado 74 personas en total. Estos son los resultados de sus respuestas:

Figura 46. Gráficas preguntas de la encuesta.

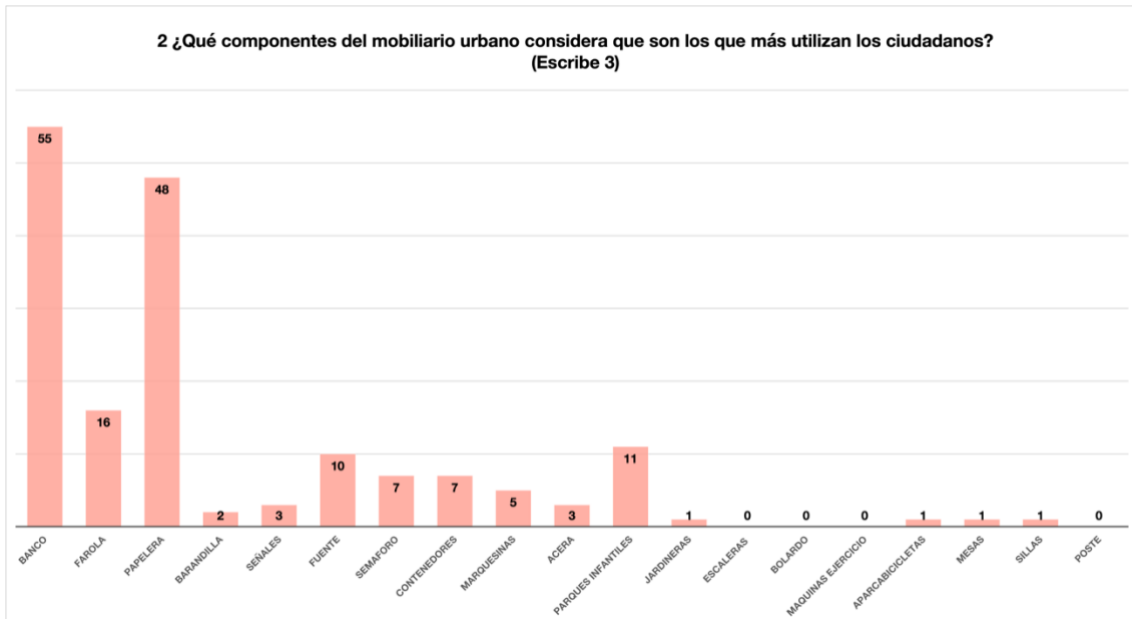
Gráfica 1

Pregunta 1 de la encuesta



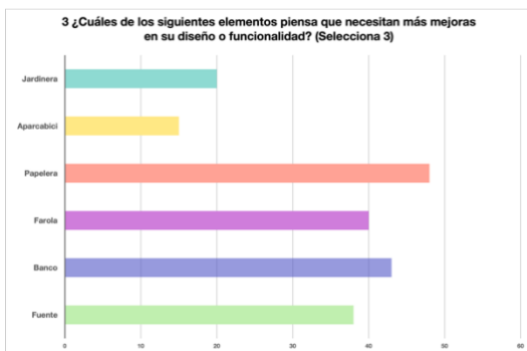
Gráfica 2

Pregunta 2 de la encuesta



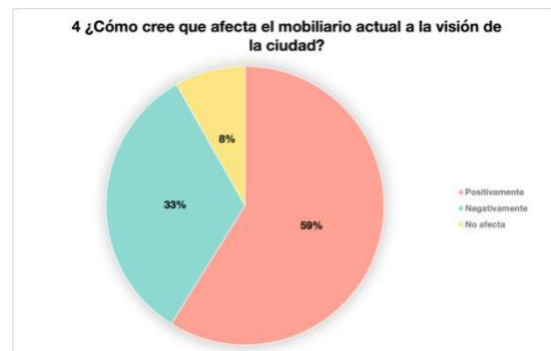
Gráfica 3

Pregunta 3 de la encuesta



Gráfica 4

Pregunta 4 de la encuesta



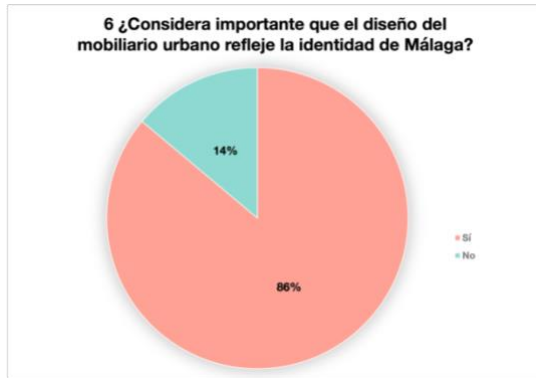
Gráfica 5

Pregunta 5 de la encuesta



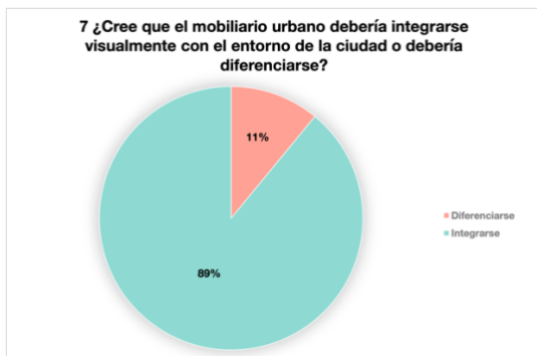
Gráfica 6

Pregunta 6 de la encuesta



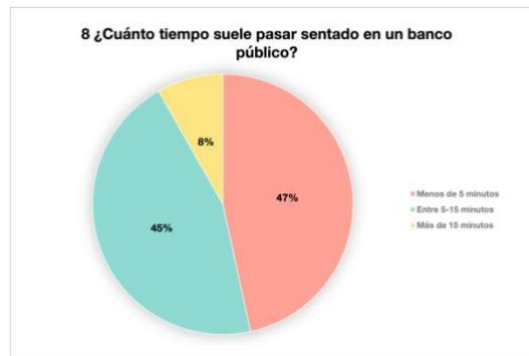
Gráfica 7

Pregunta 7 de la encuesta



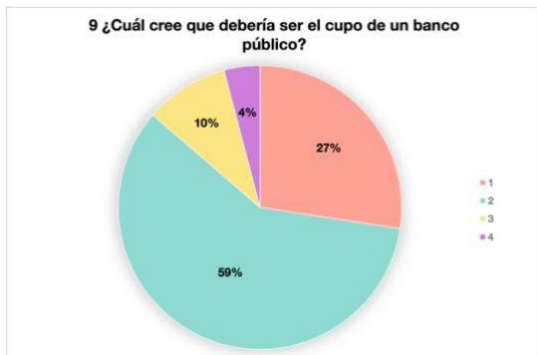
Gráfica 8

Pregunta 8 de la encuesta



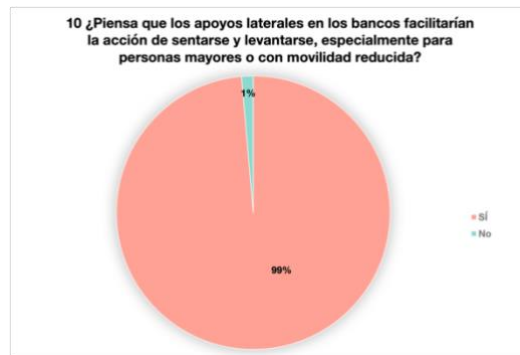
Gráfica 9

Pregunta 9 de la encuesta



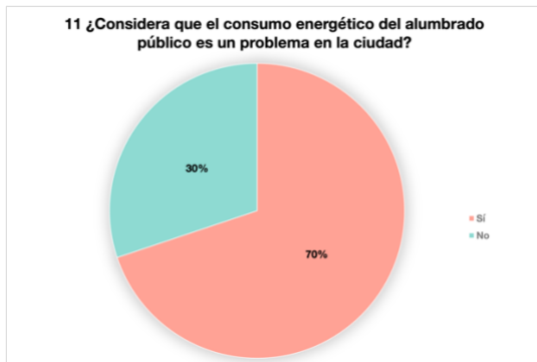
Gráfica 10

Pregunta 10 de la encuesta



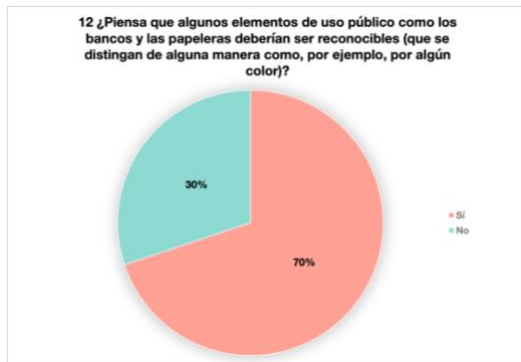
Gráfica 11

Pregunta 11 de la encuesta



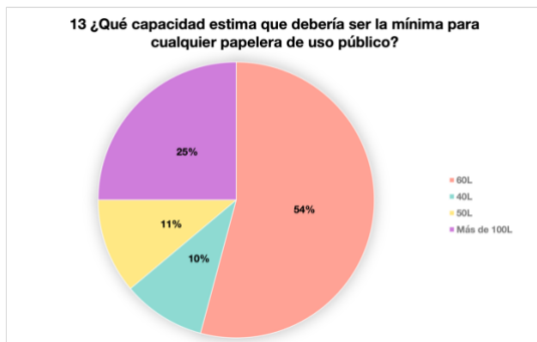
Gráfica 12

Pregunta 12 de la encuesta



Gráfica 13

Pregunta 3 de la encuesta



Gráfica 14

Pregunta 4 de la encuesta



CAPÍTULO 04: PLANOS

INDICE DE FIGURAS

Plano 01: Papelera

Plano 02: Piezas papelera

Plano 03: Pieza 1: Base fijación papelera

Plano 04: Desglose pieza 1: Base fijación papelera

Plano 05: Pieza 2: Base papelera

Plano 06: Pieza 3: Base papelera

Plano 07: Pieza 4: Pasante cubo-papelera

Plano 08: Pieza 5: Pasante tapa-cubo

Plano 09: Pieza 6: Tapa

Plano 10: Banco

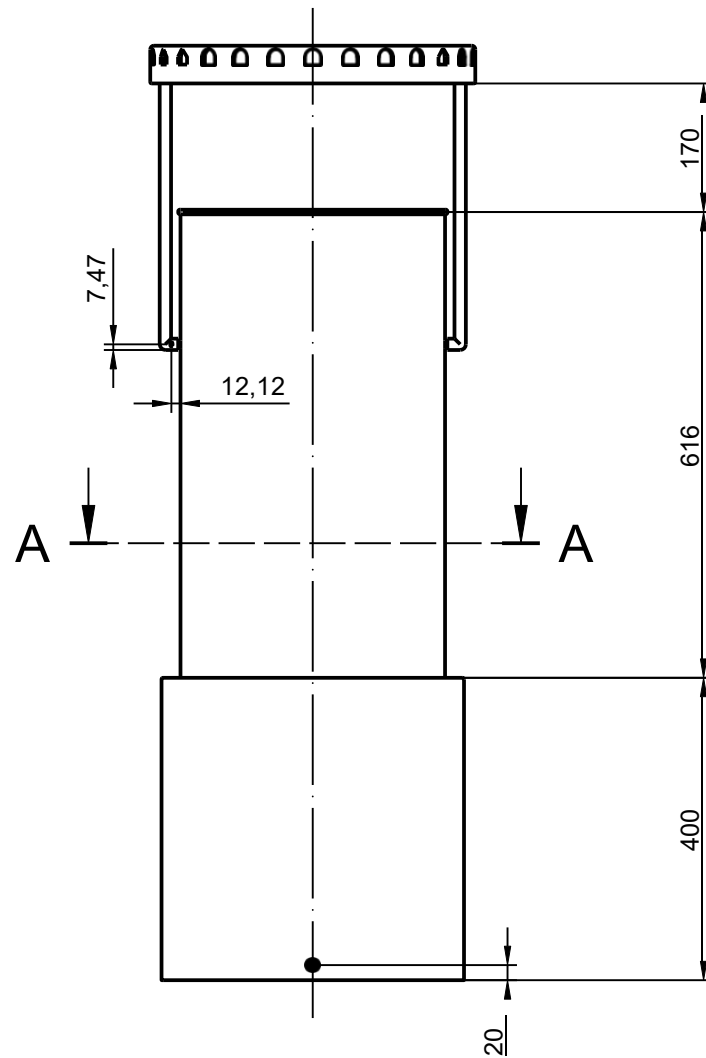
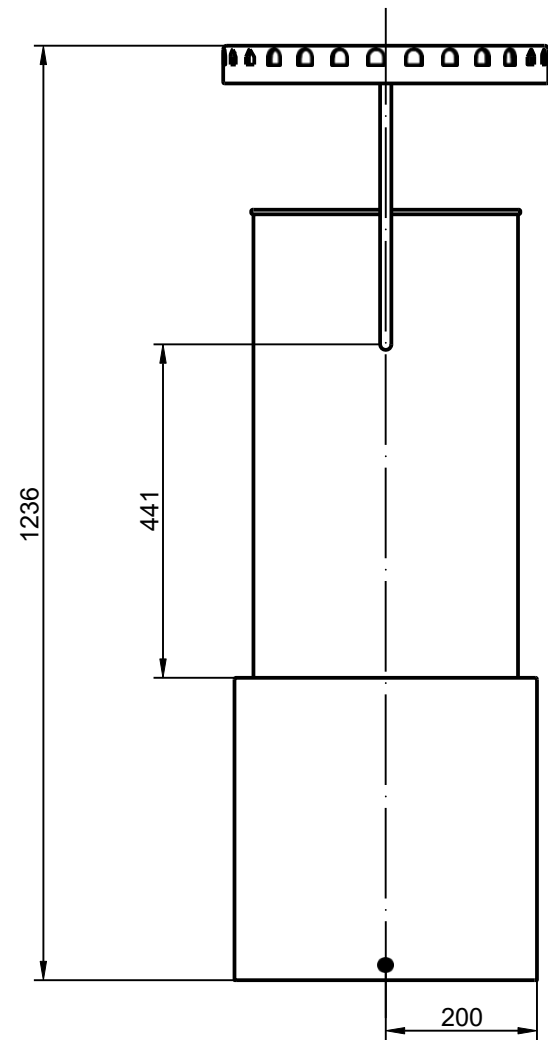
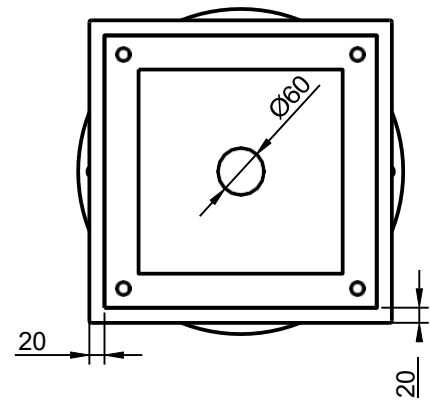
Plano 11: Piezas banco

Plano 12: Pieza 9: Estructura banco

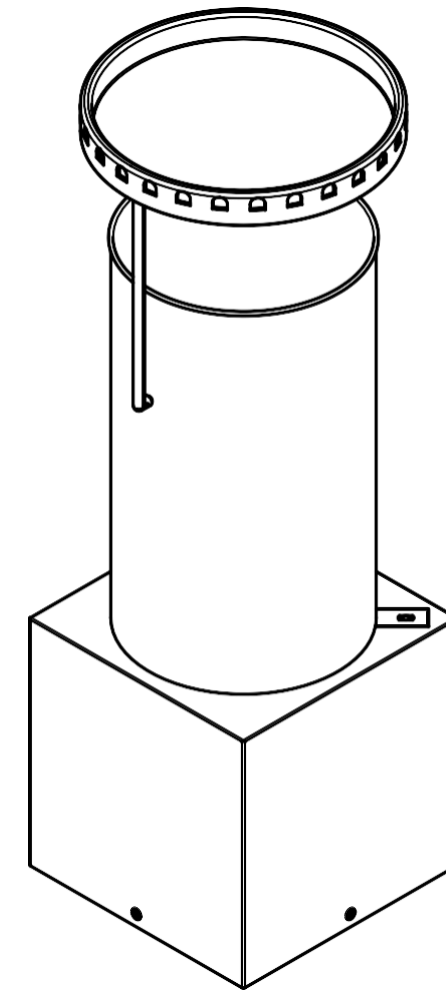
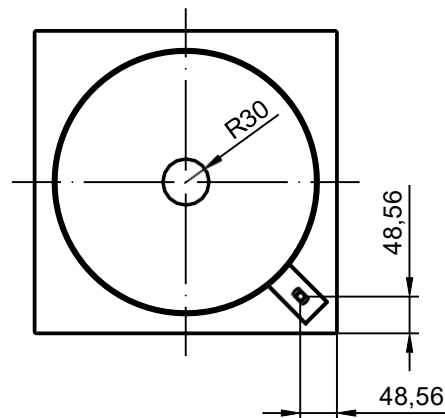
Plano 13: Pieza 10: Base fijación banco


Plano 14: Desglose pieza 10: Base fijación banco

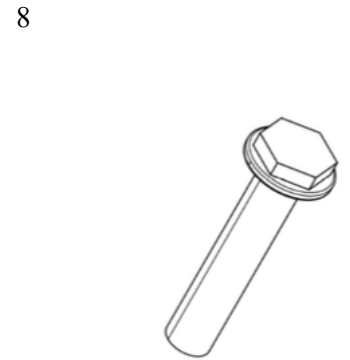
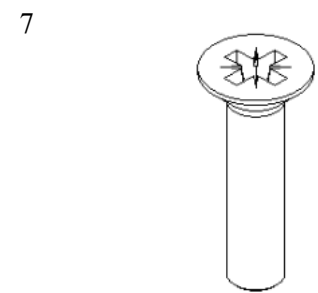
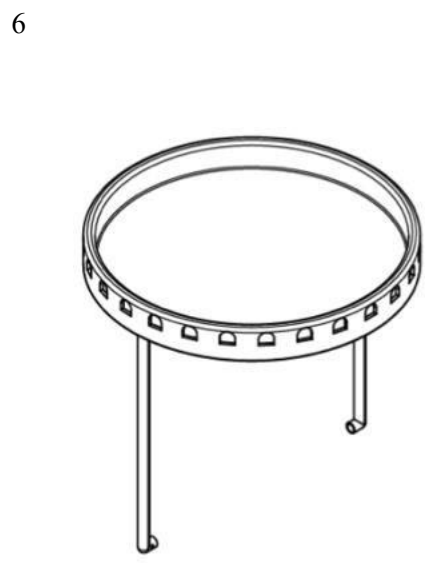
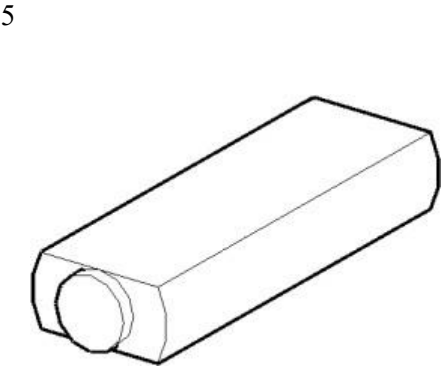
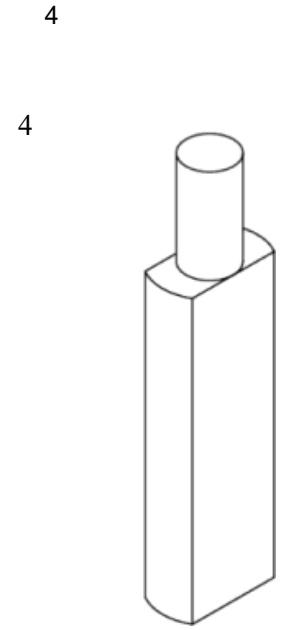
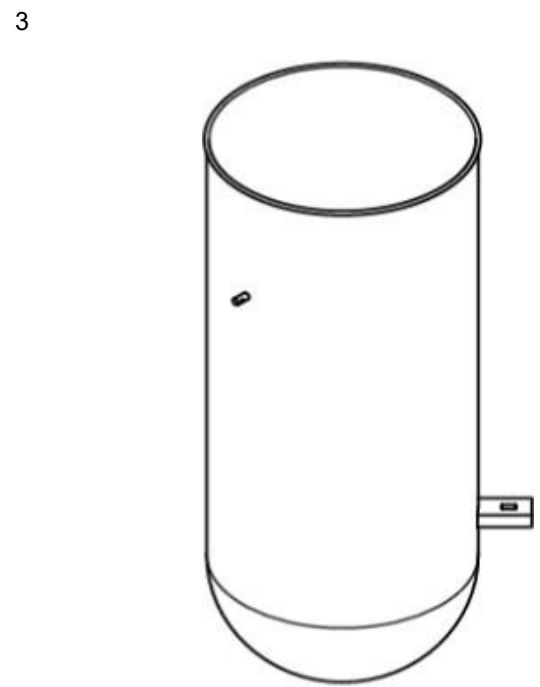
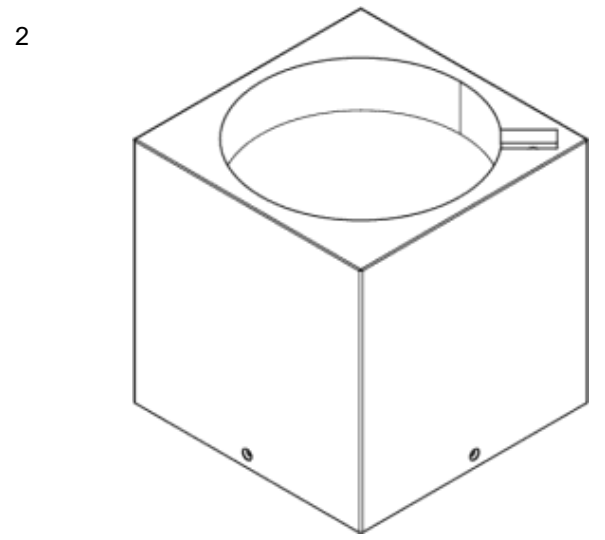
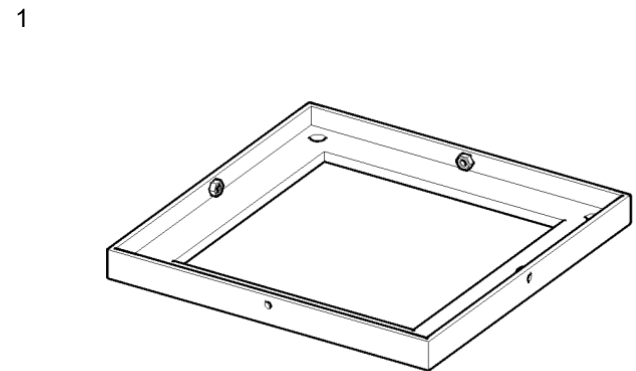
Plano 15: Pieza 11: Reposabrazos



A-A (1:10)



 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: PAPELERA			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 01 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 1:10	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.: Nombre, apellidos y firma	



8	4	TORNILLO HORMIGÓN	ACERO CINCO
7	4	TORNILLO DIN 965 M8*35	ACERO CINCO
6	1	TAPA	ACERO GALVÁNICO
5	1	PASANTE TAPA-CUBO	ACERO S275JR
4	1	PASANTE BASE-CUBO	ACERO S275JR
3	1	CUBO PAPELERA	ACERO GALVÁNICO
2	1	BASE PAPELERA	HORMIGÓN
1	1	BASE FIJACIÓN PAPELERA	ACERO S275JR
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN Y OBSERVACIONES	MATERIAL



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

TÍTULO: PIEZAS PAPELERA

PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

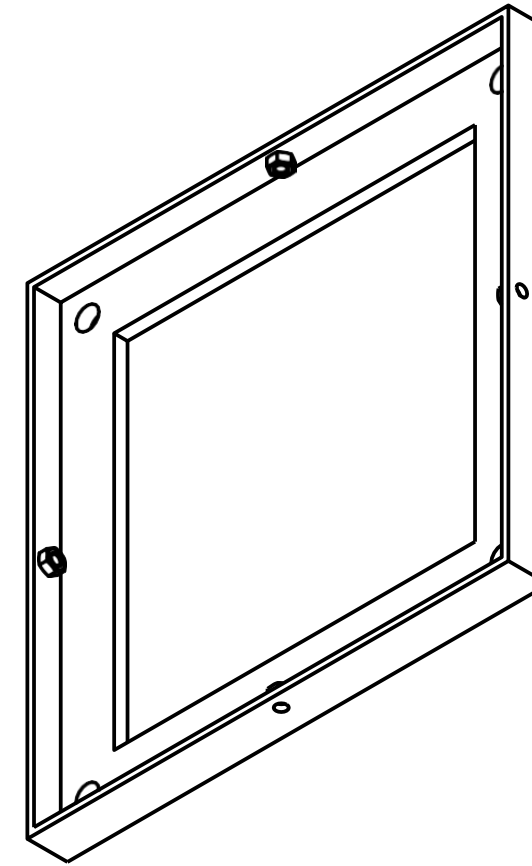
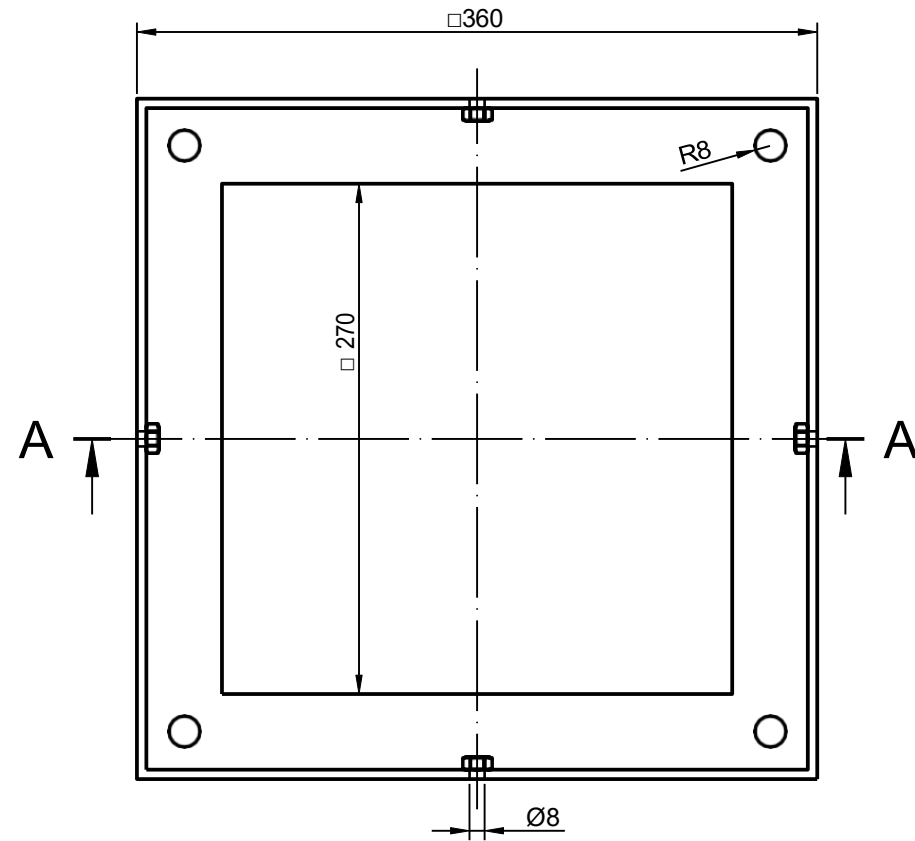
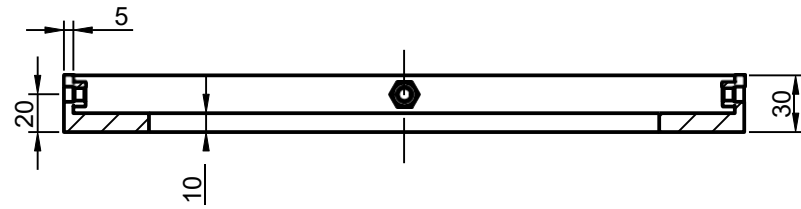
LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA
ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA

PLANO Nº:
02 (A3)

REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA

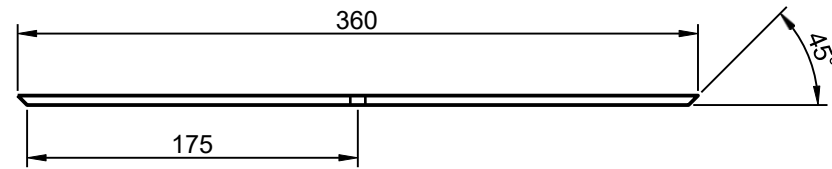
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: Varias	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR:	
Fdo.: Nombre, apellidos y firma				

A-A (1:4)

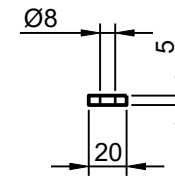
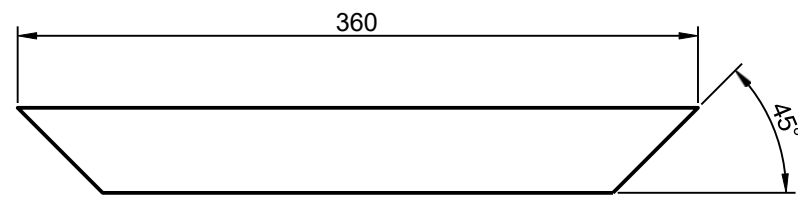


 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: PIEZA 1: BASE FIJACIÓN PAPELERA			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 03 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 1:4	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.: Nombre, apellidos y firma	

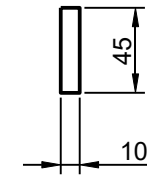
1:4



1:4

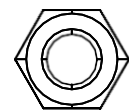


x4



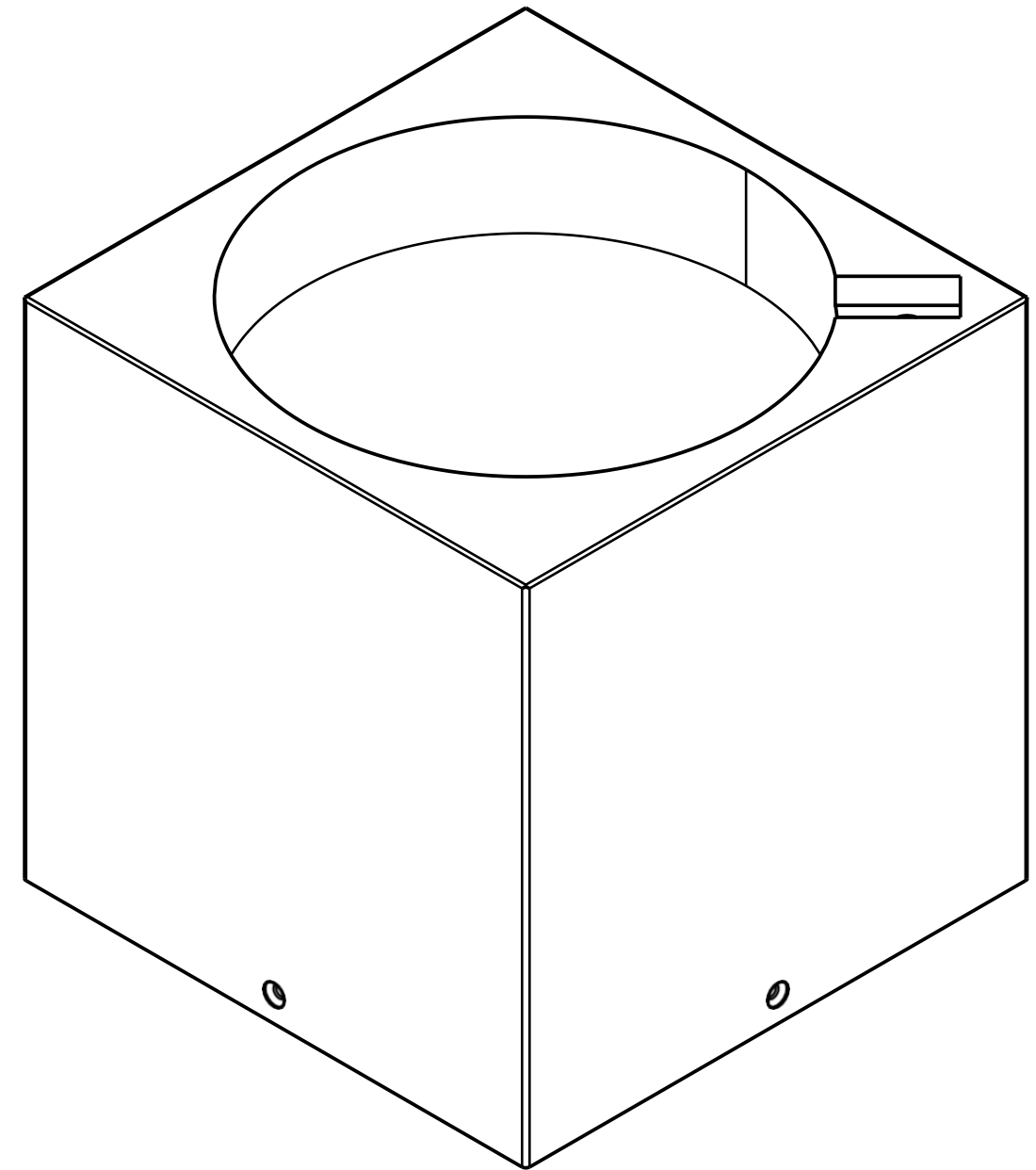
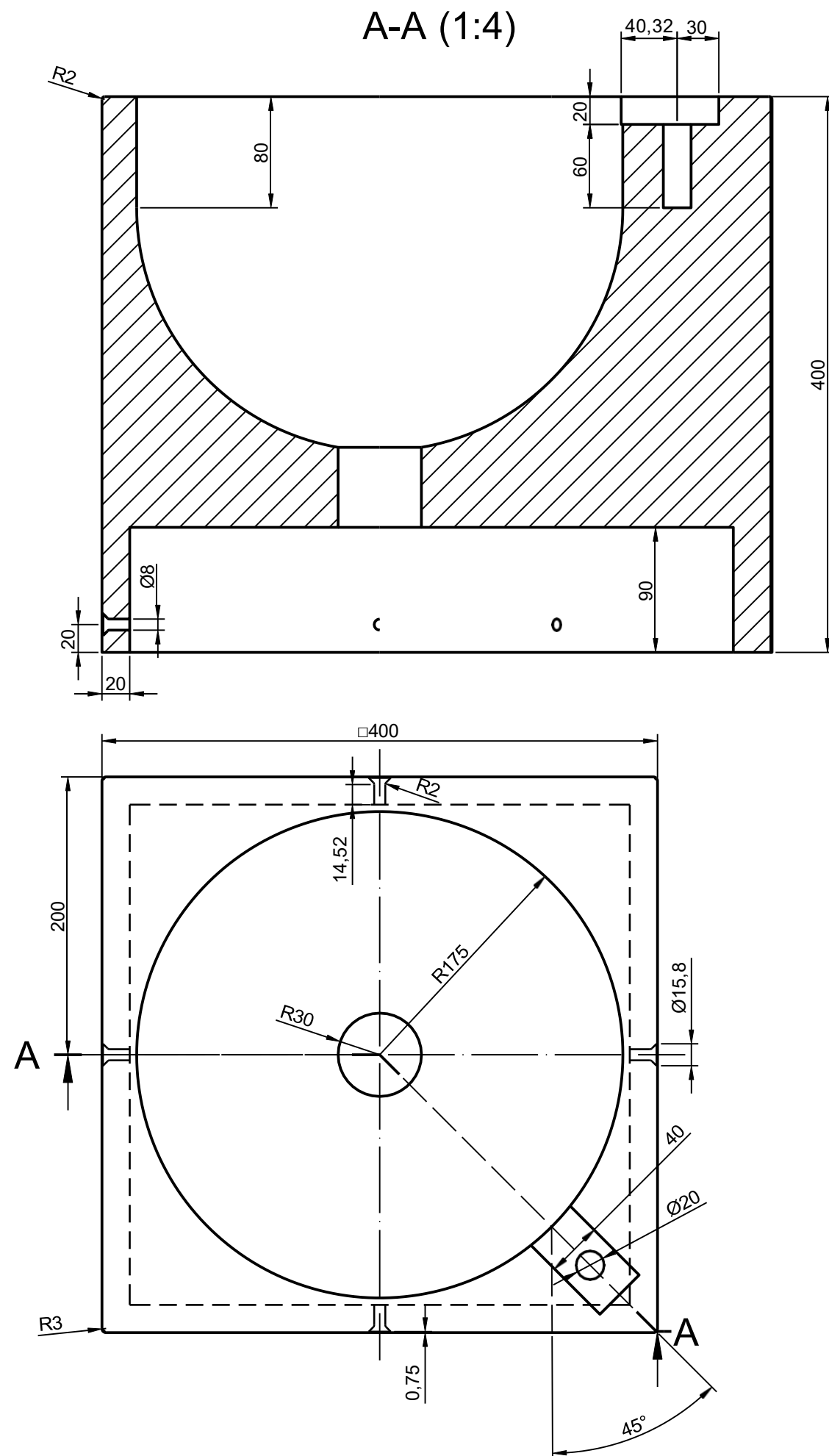
x4

1:2

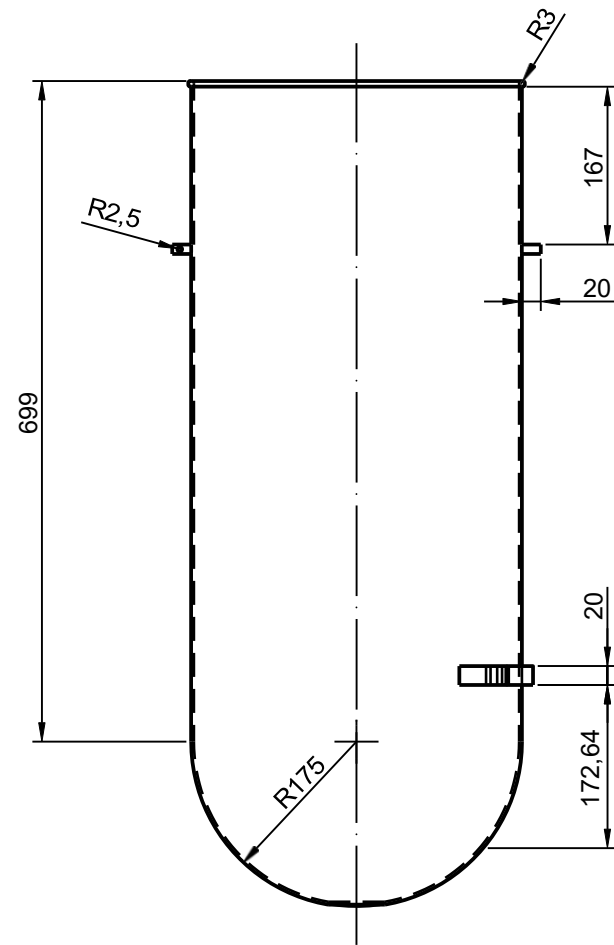


x4

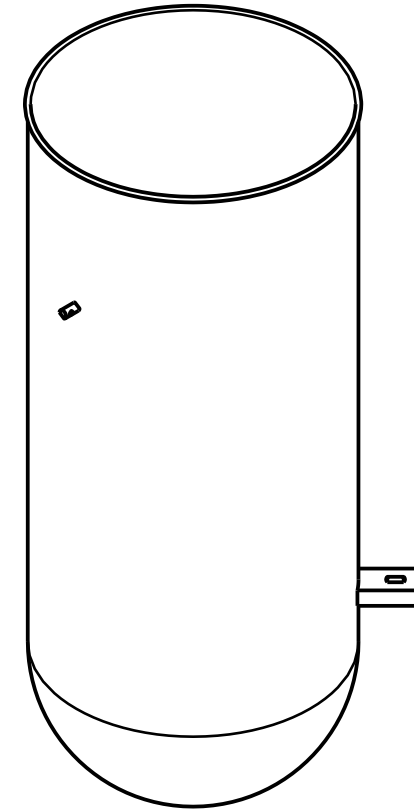
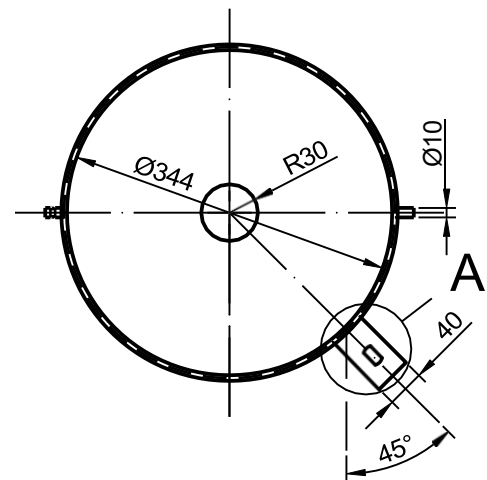
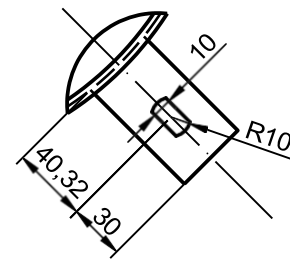
 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: DESGLOSE PIEZA 1: BASE FIJACIÓN PAPELERA			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 04 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: VARIAS	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.: Nombre, apellidos y firma	



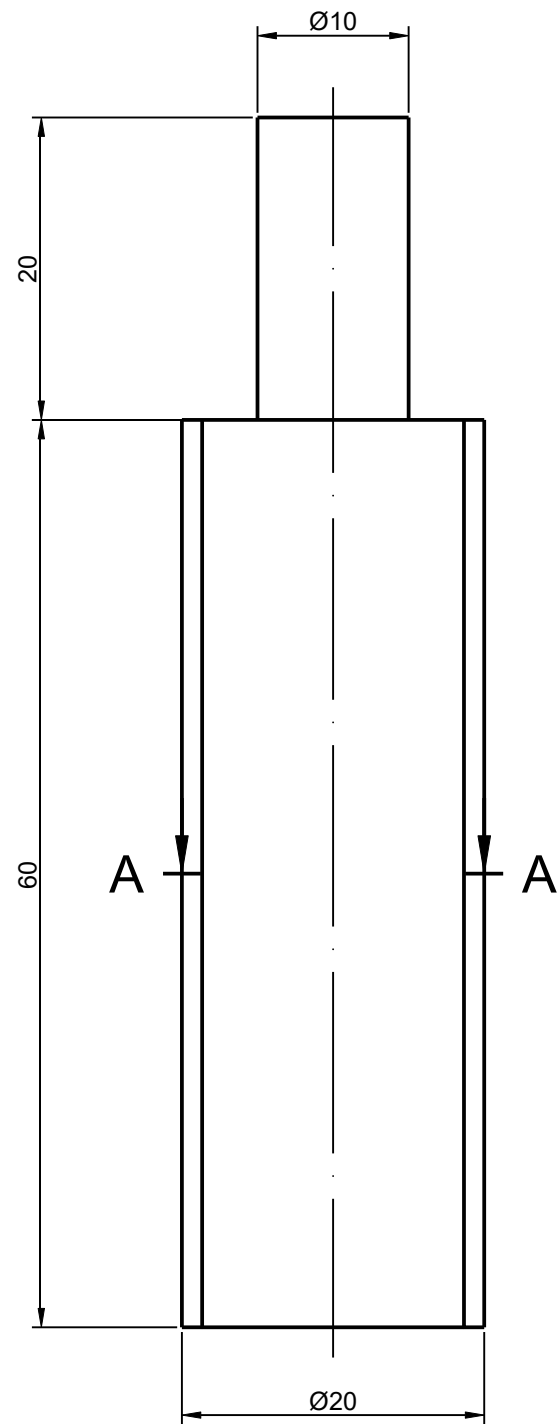
 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: PIEZA 2: BASE PAPELERA			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 05 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 1:4	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.: Nombre, apellidos y firma	



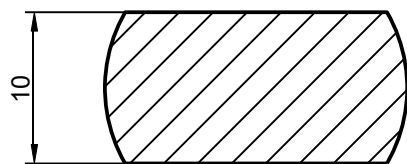
A (1:4)



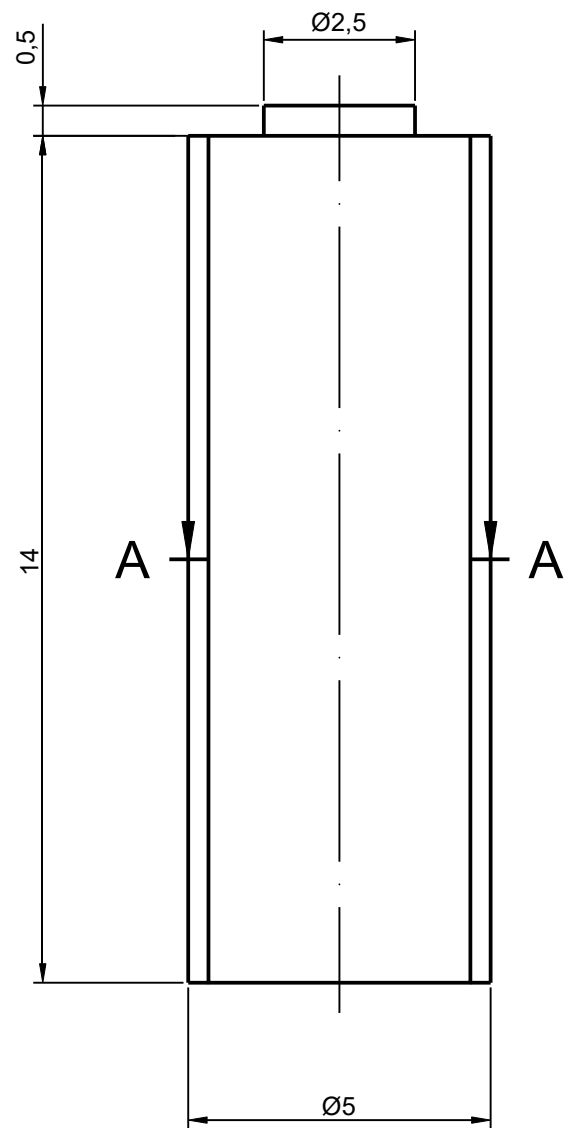
 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: PIEZA 3: CUBO PAPELERA			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 06 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 1:8	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.: Nombre, apellidos y firma	



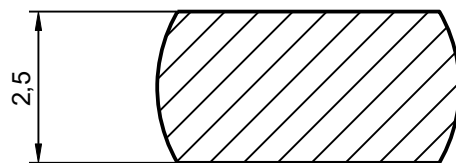
A-A (2:1)



 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: PIEZA 7: PASANTE BASE-CUBO			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 07 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 2:1	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.: Nombre, apellidos y firma	

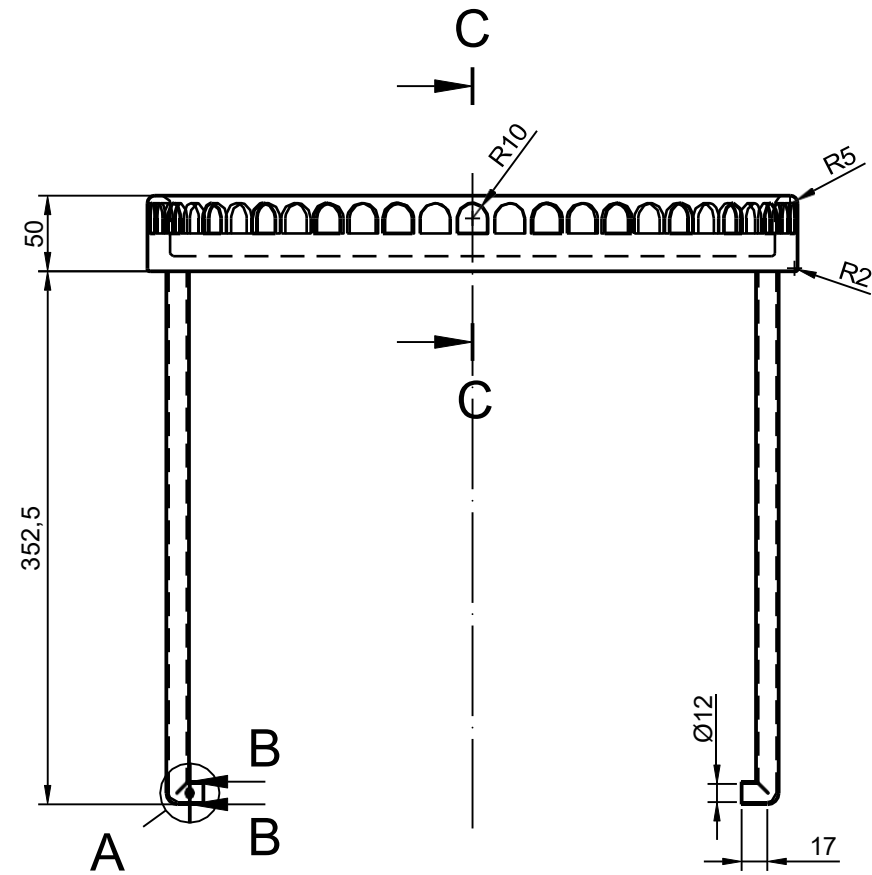
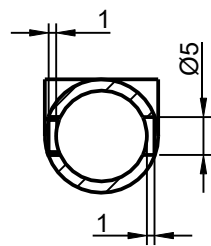


A-A (8:1)

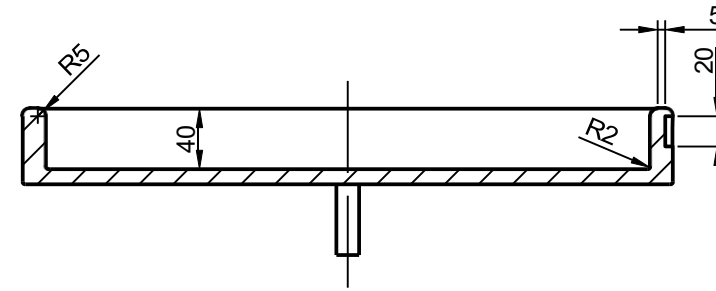


 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: PIEZA 5: PASANTE TAPA-CUBO			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 08 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 8:1	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR:	
		Fdo.: Nombre, apellidos y firma		

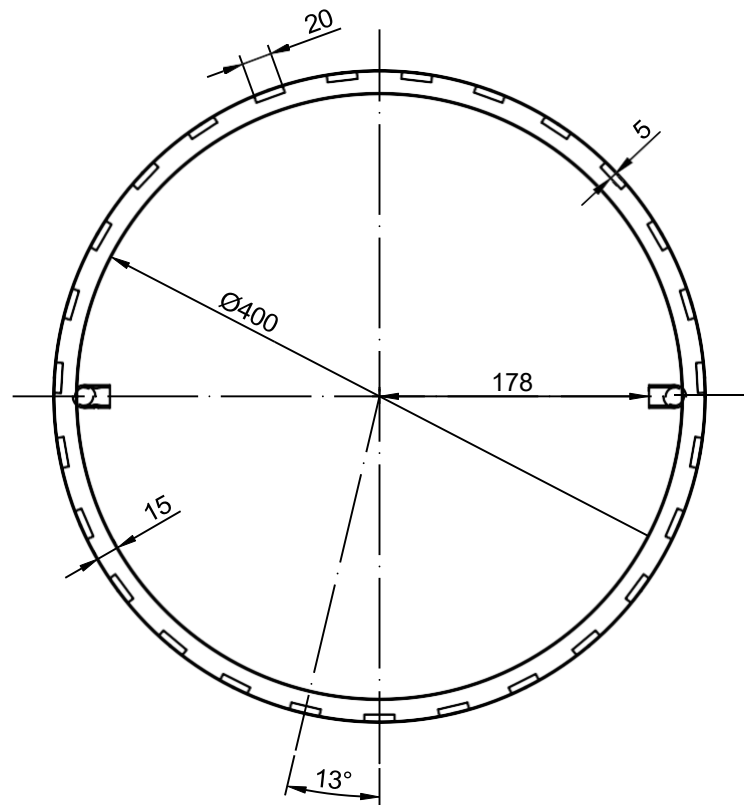
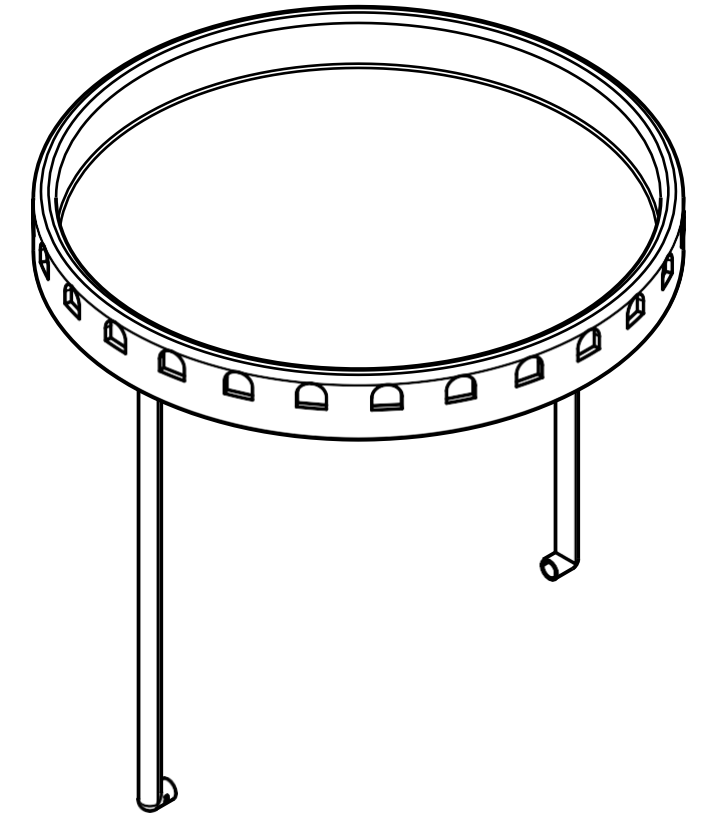
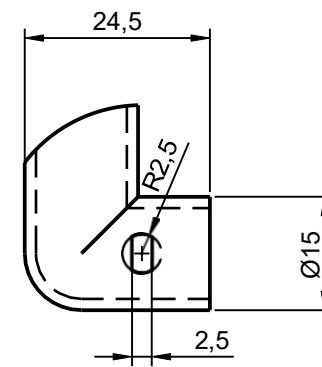
B-B (1:1)



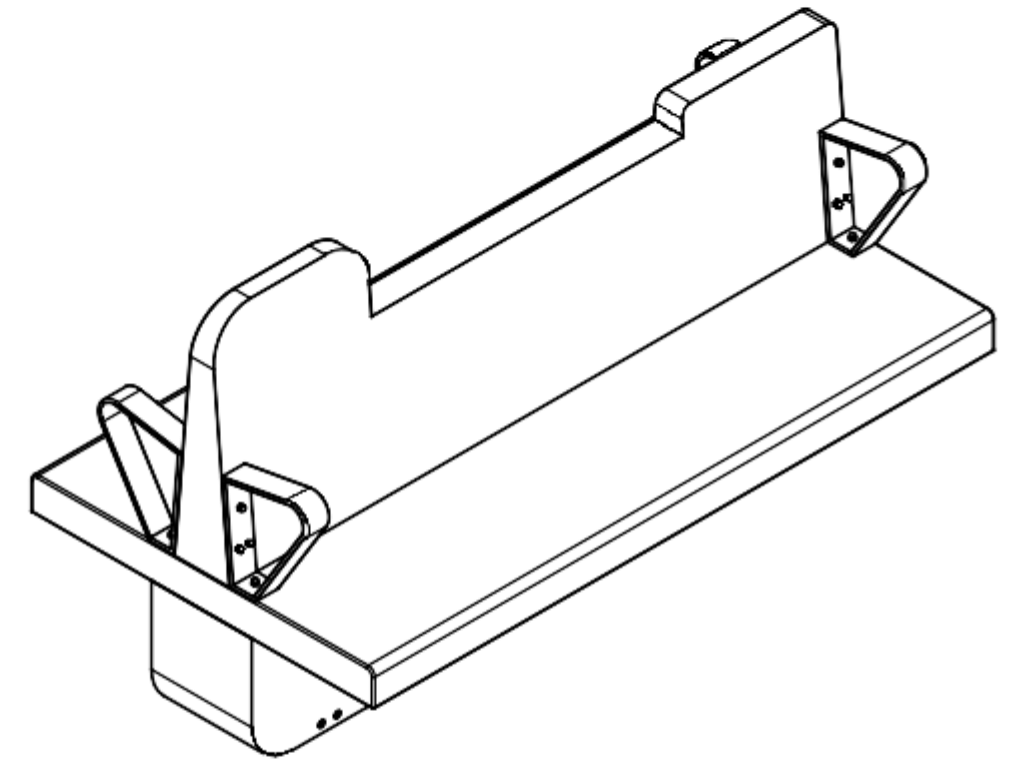
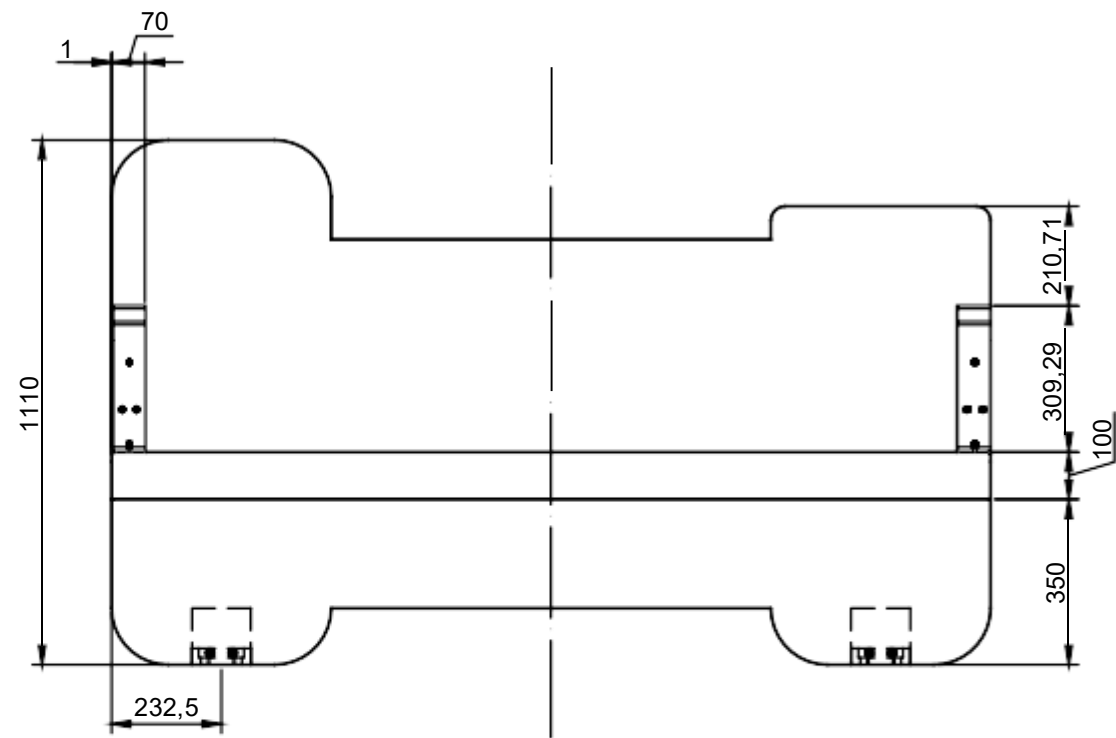
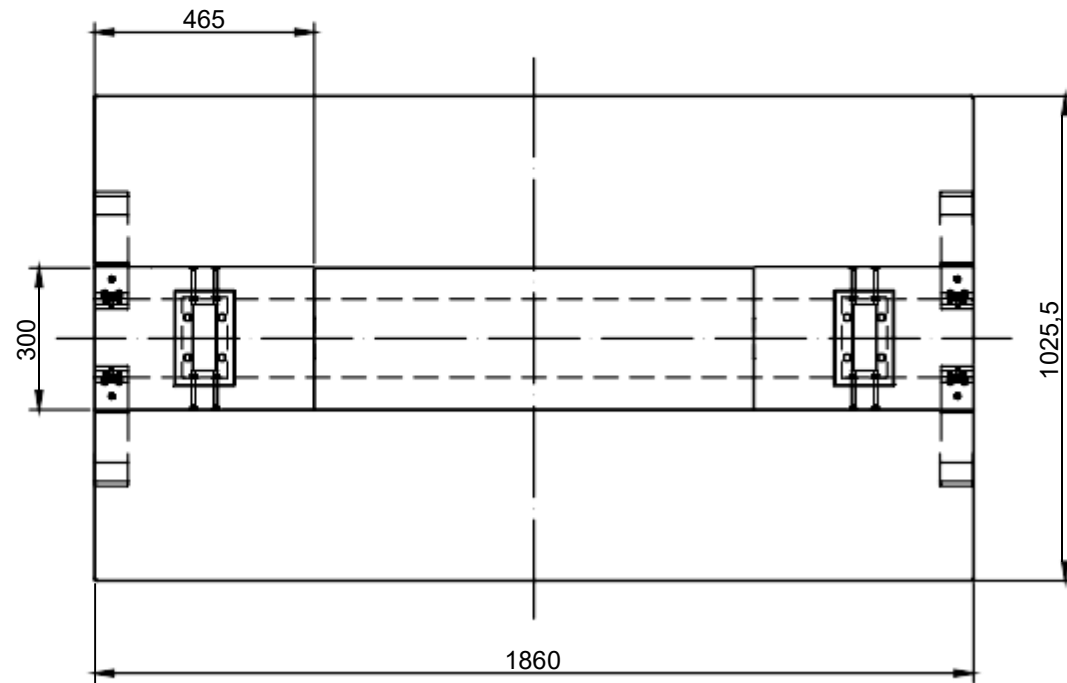
C-C (1:5)



A (1:1)

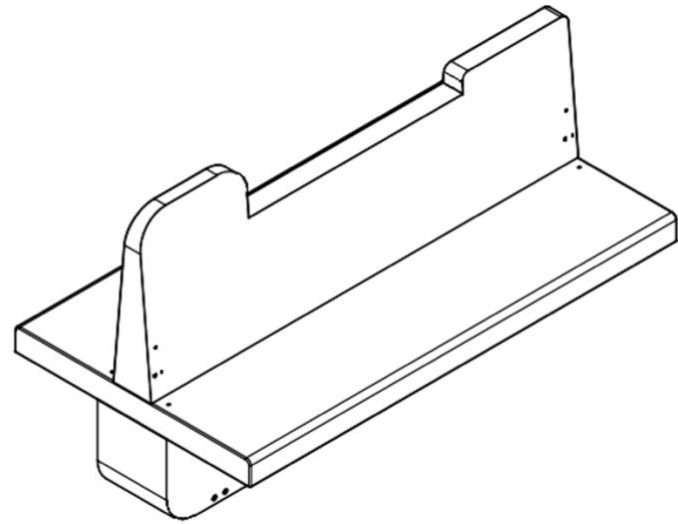


 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: PIEZA 6: TAPA			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 09 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 1:5	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.: Nombre, apellidos y firma	

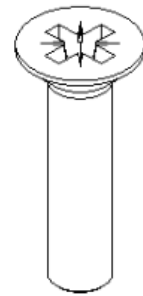


 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: BANCO			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 10 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 1:16	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.:Nombre, apellidos y firma	

9



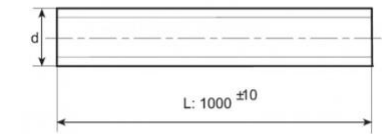
12



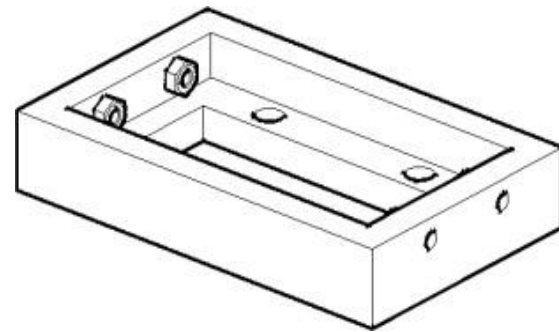
14



15



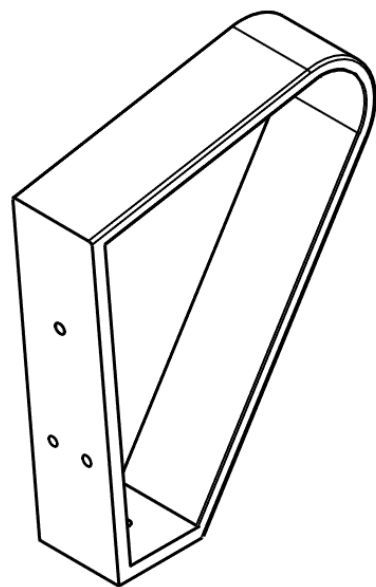
10



13

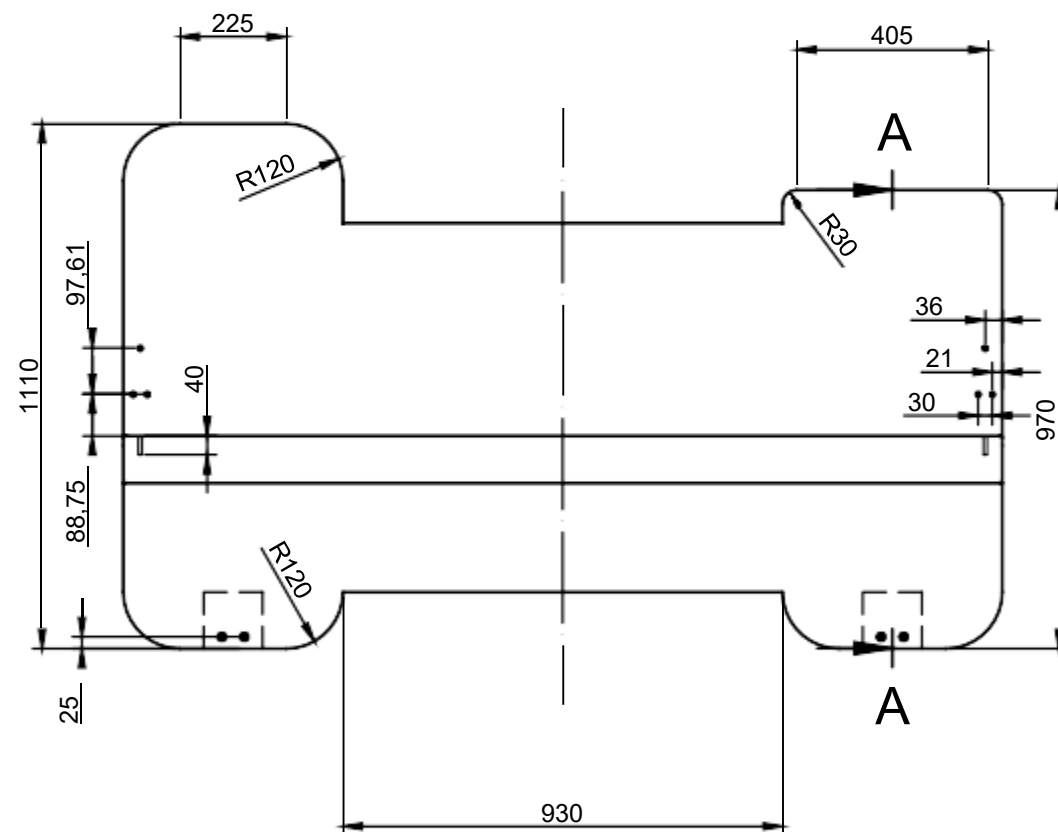
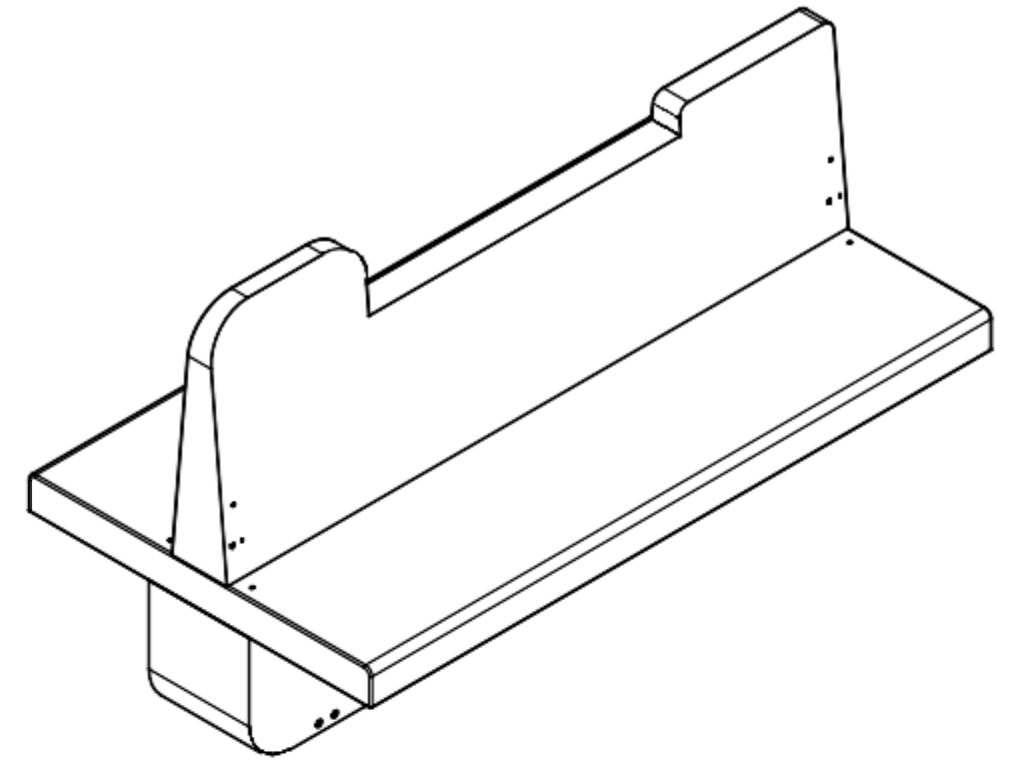
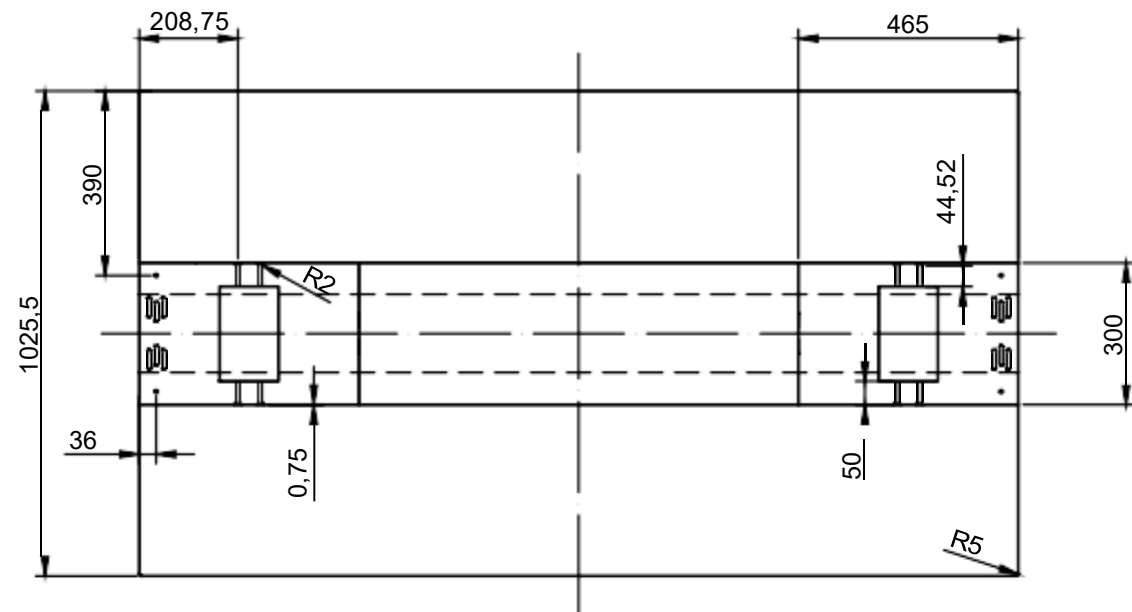


11

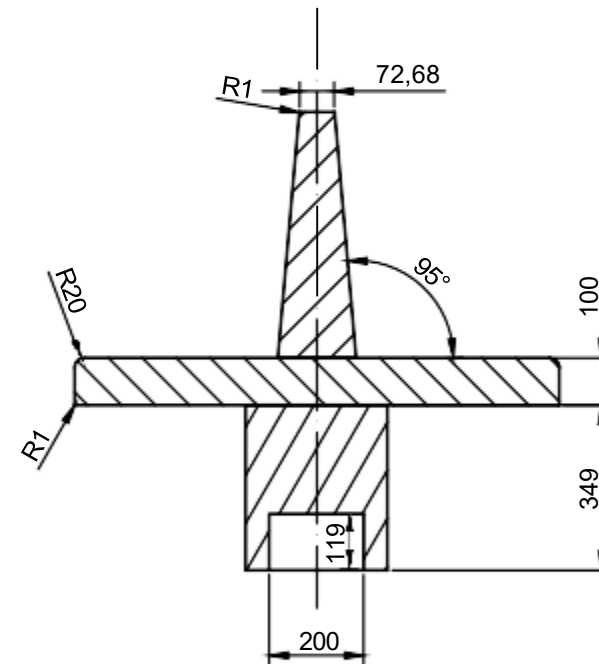


15	16	VARILLA RISCADA DIN 975 M8*120	ACERO CINCADO
14	16	TUERCA DIN 1587 M8	ACERO CINCADO
13	8	TORNILLO HORMIGÓN	ACERO ENDURECIDO
12	8	TORNILLO DIN 965 M8*35	ACERO CINCADO
11	4	REPOSABRAZOS	ACERO GALVAVIZADO
10	2	BASE FIJACIÓN BANCO	ACERO S275JR
9	1	ESTRUCTURA BANCO	HORMIGÓN
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN Y OBSERVACIONES	MATERIAL

 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		
	TÍTULO: PIEZAS BANCO		
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA	
PLANO Nº: 11 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA		
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: VARIAS	COTAS EN: mm
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	AUTOR: REVISOR: Fdo.: Nombre, apellidos y firma

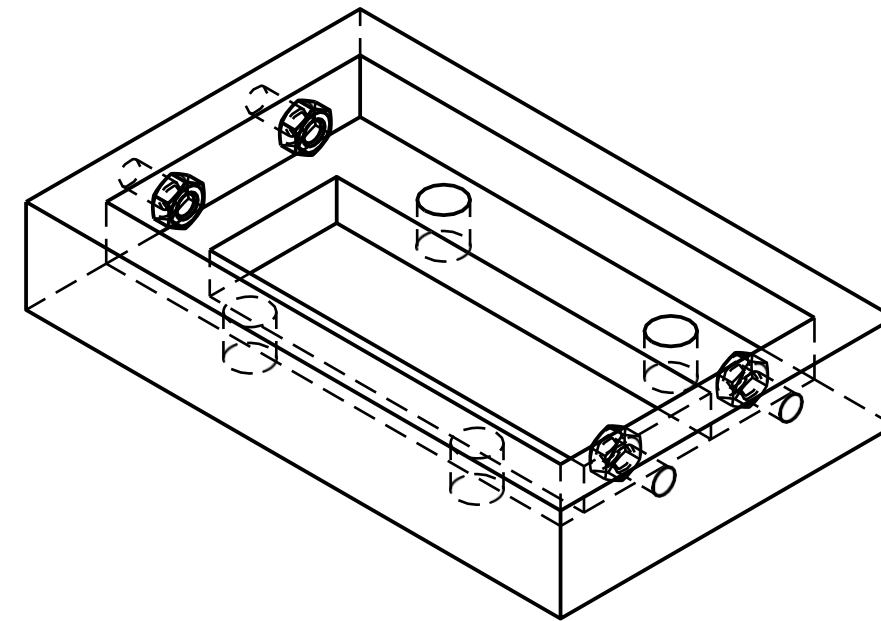
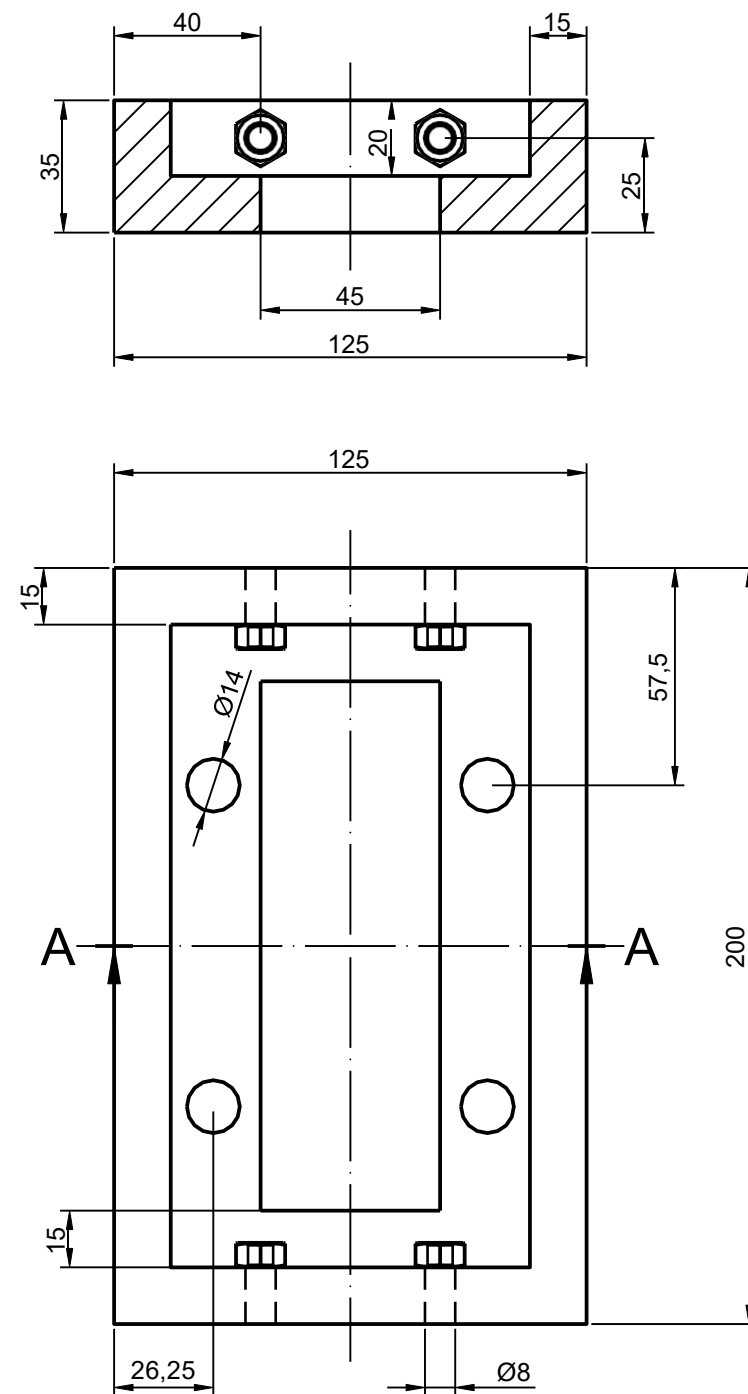


A-A (1:16)

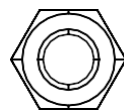
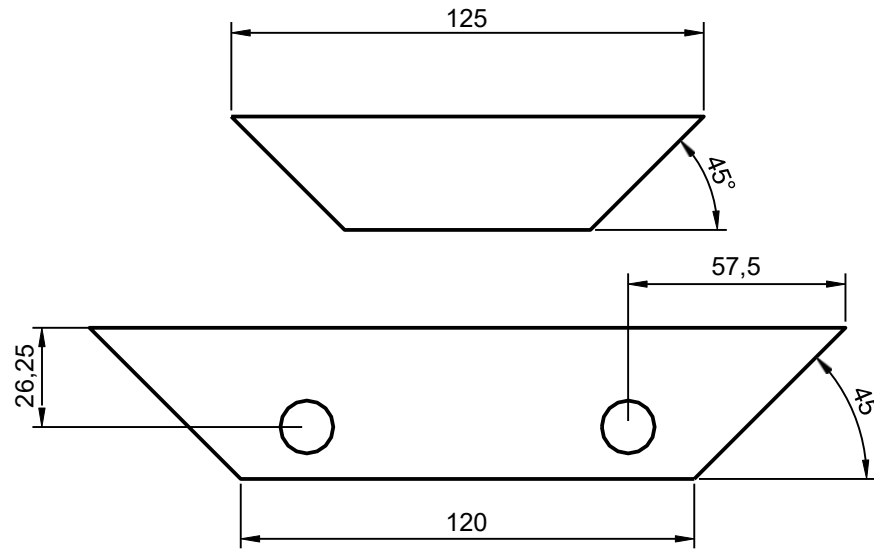
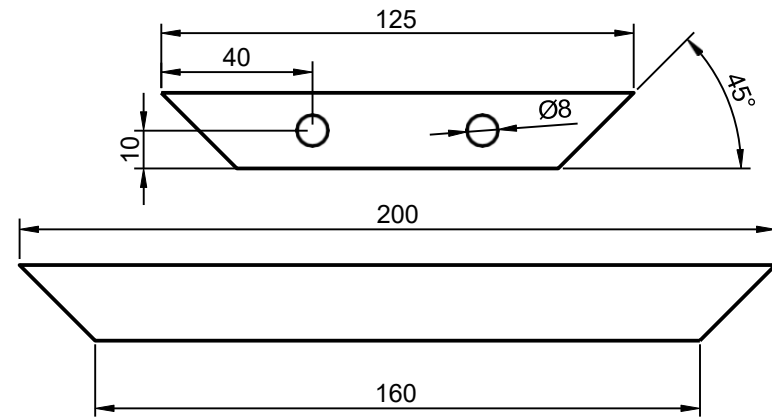


 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: PIEZA 9: ESTRUCTURA BANCO			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 12 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 1:16	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.: Nombre, apellidos y firma	

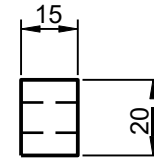
A-A (1:2)



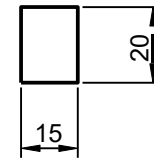
 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: PIEZA 10: BASE FIJACIÓN BANCO			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 13 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 1:2	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.:Nombre, apellidos y firma	



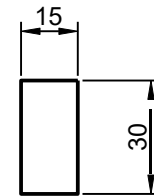
x4



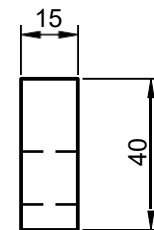
x2



x2

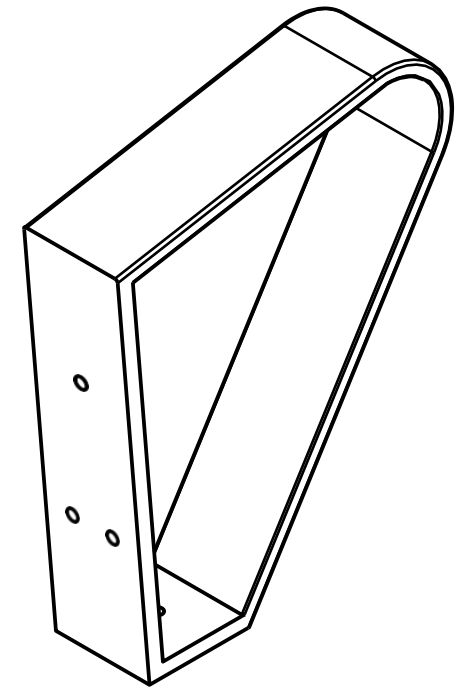
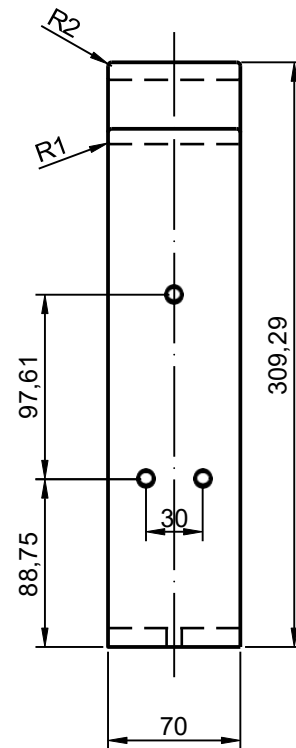
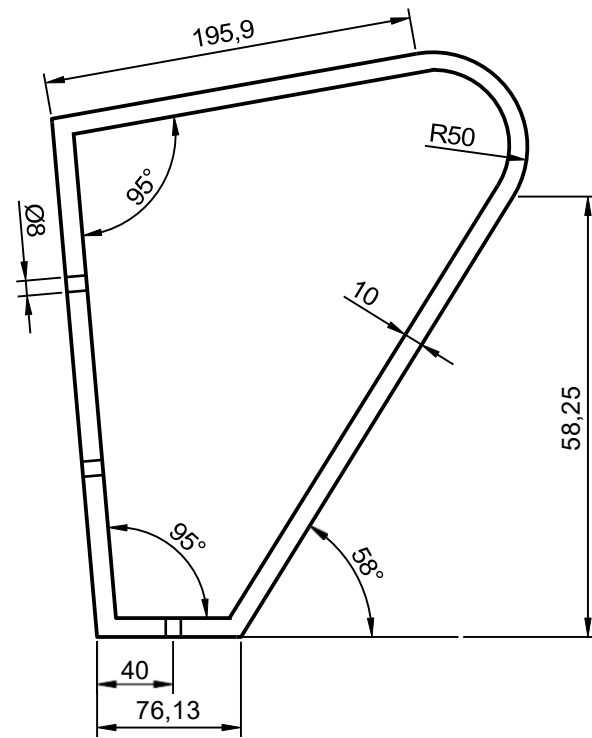


x2



x2

 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: DESGLOSE PIEZA 10: BASE FIJACIÓN BANCO			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 14 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 1:2	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.:Nombre, apellidos y firma	



 UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA			
	TÍTULO: PIEZA 11: REPOSABRAZO			
PROMOTOR: UNIVERSIDAD DE MÁLAGA		LOCALIZACIÓN: EDIFICIO DE INGENIERÍAS, UMA ARQUITECTO FRANCISCO PEÑALOSA, 6, CAMPANILLAS, 29071, MÁLAGA		
PLANO Nº: 15 (A3)	REDISEÑO DE BANCOS Y PAPELERAS DE LA CIUDAD DE MÁLAGA			
AUTOR: LUCÍA NÚÑEZ CASTELLANO	REVISOR: NOELIA MARZAL PEÑA	ESCALA: 1:4	COTAS EN: mm	AUTOR:
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		FECHA: 26/04/2025	REVISOR: Fdo.:Nombre, apellidos y firma	

CAPÍTULO 05: PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES:

En este documento se especifican las diferentes condiciones que se dan para los materiales, equipos y procesos de fabricación empleados en el proceso de ejecución del proyecto. Se divide el contenido en diferentes apartados.

2. CONDICIONES PARTICULARES:

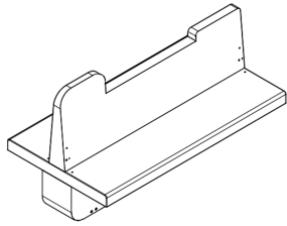
2.1 CONDICIONES TÉCNICAS

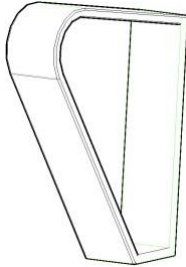
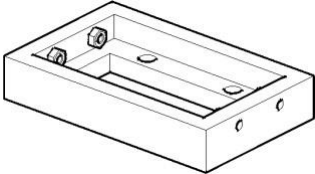
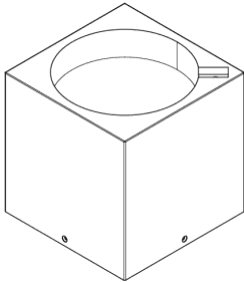
En este apartado se establecen las especificaciones técnicas a seguir para asegurar la correcta fabricación, instalación, mantenimiento y funcionalidad de los elementos del mobiliario urbano diseñados en este proyecto. Estas condiciones garantizan que cada producto cumpla con los estándares de calidad, durabilidad, ergonomía, accesibilidad y sostenibilidad propios del entorno urbano.

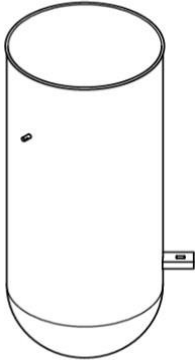
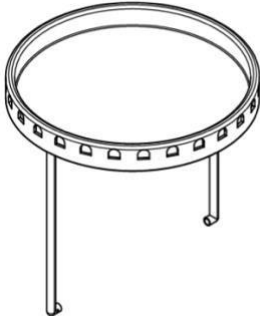
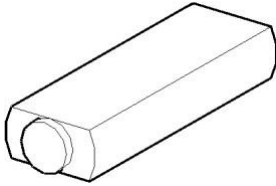

- Materiales y equipos

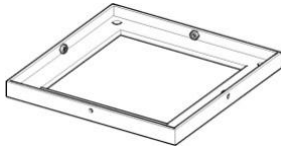

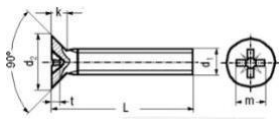
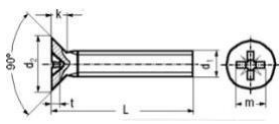
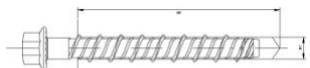
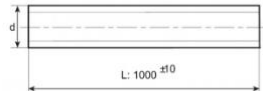

Sirva este apartado para resumir la elección de materiales, explicada en el punto 9.1 Materiales de la memoria, en la tabla 14 de cada pieza de los productos diseñados.


Tabla 14. *Materiales por piezas de los productos diseñados.*

Pieza	Imagen	Nº piezas	Material	Descripción
Estructura banco		1	Hormigón fabricado con cemento gris CEM III/A 42,5N/SRC, grava blanca de 6 a 12 mm, arena fina blanca de 0 a 2 mm y agua. Se encuentra reforzado por	Elemento principal del banco, diseñada y fabricada en una sola pieza.

			un mallazo en la parte del respaldo y el asiento con cuadrados 150x150 mm y 5mm de diámetro.	
Reposabrazos		4	Acero galvanizado y lacado.	Piezas embebidas en el hormigón para su ensamblaje sin tornillería.
Base para fijación banco		2	Acero S275JR	Piezas que se fijan al suelo y luego al banco para garantizar una buena fijación de este.
Base papelera		1	Hormigón fabricado con cemento gris CEM III/A 42,5N/SRC, grava blanca de 6 a 12 mm, arena fina blanca de 0 a 2 mm y agua.	Pieza que le da peso y sujeción al resto de elementos que lo componen.

Cubo papelera		1	Acero galvanizado y lacado.	Pieza que sirve de basura como tal, donde se coloca la bolsa y se tiran los residuos.
Tapa		1	Acero galvanizado y lacado.	Tapa para el cubo de basura, que sirve para limitar el tamaño de los residuos y como cenicero.
Pasante tapa-cubo		1	Acero S275JR	Pasante que mantiene la tapa y el cubo unidos y permite retirarlo para la limpieza de ambas piezas.
Pasante base-cubo		1	Acero S275JR	Pasante que mantiene la base y el cubo unidos y permite retirarlo.

Base para fijación papelera		1	Acero S275JR	Pieza que se fija al suelo y luego a la papelera para garantizar una buena fijación de esta.
Tuerca DIN 934 M8		12	Acero cincado	
Tornillo DIN 965 M8x80		8	Acero cincado	
Tornillo DIN 965 M8x35		4	Acero cincado	
Tornillo para hormigón		12	Acero endurecido	Tornillo para hormigón de diámetro 10 mm y profundidad 100 mm
Varilla riscada DIN-975 M8x80		16	Acero cincado	
Tuerca DIN 1587 M8		16	Acero cincado	

Taco químico		16	Nylon	Tao químico para la inserción de la varilla en la estructura del banco.
--------------	---	----	-------	---

- Montaje e instalación

Para la instalación de ambos elementos, se procede en primer lugar a la fijación de la base metálica al pavimento mediante tornillos específicos para anclaje en hormigón. Posteriormente, se posiciona y encaja la pieza de hormigón sobre la base, asegurándola mediante tornillería DIN 965, la cual se atornilla a las tuercas previamente soldadas a la estructura metálica. En el caso del banco, el último procedimiento para completar la instalación sería el atornillado de los reposabrazos. En cuanto a la papelera, una vez fijada la base de hormigón, se inserta el cubo metálico con la tapa en su alojamiento y se asegura tanto la tapa al cubo, como el cubo a la base con sus respectivos pasantes.

2.2 CONDICIONES FACULTATIVAS

En este apartado se definen las funciones, competencias y responsabilidades de los diferentes agentes involucrados en la ejecución del proyecto. Tiene como objetivo garantizar una coordinación efectiva entre los equipos implicados, así como establecer los procedimientos de supervisión, control de calidad y toma de decisiones durante todas las fases del proceso.

- Del director del proyecto.

Es obligación del director del proyecto conocer al completo todas las partes de este para así poder supervisar, coordinar e informar a los diferentes departamentos que lo llevarán a cabo durante todo el proceso de ejecución.

Ante cualquier tipo de desacuerdo por parte de alguno de los sectores que conforman el proyecto será el director del mismo el encargado de mediar en este y, si fuese necesario, tomar las medidas o decisiones pertinentes para acabar con dicha discrepancia.

El director del proyecto será el encargado de cumplimentar todos los certificados y las autorizaciones legales que el proyecto necesite; así como las autorizaciones internas del proyecto en las distintas áreas del proceso de ejecución.

No se podrá tomar ninguna decisión acerca de la modificación de alguna de las partes o sectores del proyecto sin la presencia y aprobación del director del proyecto; quien asumirá la responsabilidad en caso de fracaso. Además, podrá tomar cualquier decisión que considere oportuna y beneficiosa para el proyecto, asumiendo, igualmente, la responsabilidad de esta.

También será tarea del director informar periódicamente a los propietarios del proyecto sobre el proceso y progreso de este.

En caso de averías o problemas de cualquier índole en algún momento del proceso de ejecución del proyecto, será el director quien gestione la solución de este y la reorganización de la sección afectada.

- Del contratista/proveedor.

Se dispondrá de varios proveedores diferentes, para el suministro de materiales para la fabricación y para el abastecimiento de piezas ya fabricadas y normalizadas.

Es obligación de los proveedores conocer el proyecto y las regulaciones legales del mismo, así como las normativas pertinentes relacionadas con las operaciones empresariales e industriales.

Los proveedores están requeridos a asegurar la calidad de los productos suministrados de acuerdo con la reclamada, asumiendo la responsabilidad completa en caso de defectos en estos. Asimismo, deberán seguir un sistema de control de calidad en la fabricación de estos. Además, están compelidos a aceptar en cualquier momento cualquier tipo de prueba o control, habiendo sido este notificado previamente.

Los plazos de entrega deberán ser estrictamente respetados y cumplidos por los proveedores, debiendo compensar de alguna manera, decidida por el director del proyecto conforme a las circunstancias, en caso contrario.

El director del proyecto deberá ser aceptado como la máxima autoridad por parte de los proveedores.

De igual modo, tienen el derecho a recibir el pago de sus servicios en su debido plazo, pudiendo reclamar un incremento del 5% del precio acordado si su pago no se efectuase en un periodo máximo de 2 días pasado el plazo establecido.

2.3 CONDICIONES ECONÓMICAS

En este punto se recogen los aspectos financieros relacionados con el proyecto. Se consideran posibles desviaciones por imprevistos o contingencias económicas, con el fin de asegurar la viabilidad económica del trabajo.

- Precio

Los costes de fabricación se han calculado teniendo en cuenta los medios de los que dispone la fábrica donde se desarrollará el producto, por lo que el precio a la que saldrá a la venta está incluido en el documento de Presupuesto.

Cualquier cambio en la producción debe ser consultado al equipo de diseño, y sólo serán permitidos si el precio de la fabricación disminuye o se consigue un mejor acabado.

- Mejoras y modificados de obra

La empresa a contratar dispondrá de un acta de replanteo de fabricación en la planta de producción, con el fin de anotar cualquier imprevisto, modificación, incidencia o posible mejora en el proceso. Dicha acta estará al alcance del equipo de control, jefes de producción y personal de cadena.

- Costes y formas de pago

El precio aplicado a cada una de las partidas es completo, y, por lo tanto, incluye la mano de obra, materiales, maquinaria medios auxiliares y la parte de mano de obra indirecta que se precisan para realizarla.

- Garantía y Fianza

La empresa de fabricación tiene una exigencia de fianza del 4% del presupuesto de ejecución del producto contratado que se encuentra fijado en el contrato, cantidad que será devuelta una vez se realice la firma de la auditoría de finalización de proyecto final.

La fabricación se ejecutará según el proyecto como se ha indicado anteriormente. El orden de los trabajos será fijado por la empresa proyectista, señalándose los plazos para la buena marcha de la fabricación.

- Seguros

Se le exige a la empresa de fabricación el suscribirse a los seguros necesarios para garantizar los posibles daños en las obras, maquinaria e instalaciones que se puedan producir por causa del propio proceso de fabricación. En especial, se exige a la empresa de fabricación la suscripción de un Seguro de Responsabilidad Civil; además, se exige que establezca los medios precisos para evitar los robos o daños producidos por terceras personas.

- Indemnizaciones

El incumplimiento de cualquiera de las condiciones establecidas en este pliego de condiciones supondrá una penalización económica por parte de la empresa contratada para la fabricación del producto. En el caso de sanciones muy graves, se podrá llegar a la ruptura del contrato firmado con anterioridad, poniendo fin a las relaciones establecidas entre ambas partes.

Las demoras en los tiempos de ejecución supondrán una penalización. La cuantía de esta dependerá de los días de retraso, y de la gravedad que pueda tener en los legítimos intereses de la propiedad. Estas cuantías se especifican en el contrato. No se computan en estos casos los días perdidos por causa de fuerza mayor.

Se tendrán en consideración las modificaciones en el proceso de fabricación llevadas a cabo por la empresa contratada que resulte en que el producto final no cumpla las características exigidas, derivando en un mal funcionamiento del producto, un mal uso por parte de la persona usuaria y pérdidas económicas, ya que será necesario suministrar un nuevo producto a las personas afectadas sin coste adicional para estas, además de la pérdida económica y de tiempo. De manera que se hace responsable de las mismas a la empresa contratada para la fabricación y obligada a correr con los gastos.

2.4 CONDICIONES LEGALES

En este apartado se detallan las normativas y disposiciones legales que regulan el diseño, la ejecución y la utilización del mobiliario urbano planteado en el proyecto. Se

contemplan normativas de diferentes ámbitos, así como criterios relacionados con accesibilidad, sostenibilidad y seguridad aplicables en el espacio público.

- Perfil del contratista/proveedor.

Es obligación del contratista informar sobre la maquinaria de la que disponen y asegurar que es la adecuada para la realización del proyecto. Esta información debe proveerse antes de que se comience la ejecución del proyecto.

El nivel de formación y experiencia de los operarios la debe asegurar el contratista. La responsabilidad sobre la correcta utilización de las máquinas por parte de los operarios cae sobre el contratista. Los accidentes que se puedan dar durante el proceso de fabricación son responsabilidad del contratista. Igualmente debe asegurar también que se tiene y cumple un plan de evaluación sobre riesgos laborales.

El contratista y proveedor deben tener un conocimiento global del proyecto a realizar y está bajo su derecho pedir toda la información que consideren necesaria para poder garantizar el buen entendimiento de sus funciones.

Los fallos o desperfectos ocasionados durante el desarrollo de las tareas de los operarios recaerán sobre el contratista. Los planos y la información necesaria deben estar a su disposición en todo momento.

El periodo de pago se debe acordar entre las dos partes antes del comienzo del proyecto. Este puede ser por plazo o sonar en su totalidad. Si se abonara todo el pago en una única vez, esta no puede ser una vez haya acabado el proyecto por completo.

- Forma de adjudicación.

El método de adjudicación empezará con la búsqueda de diferentes presupuestos a empresas proveedoras.

La elección del proveedor será en función de aquel que ofrezca el precio más bajo en comparación con sus competidores. También se tendrá en cuenta que este proveedor tenga la capacidad suficiente para administrar todos los materiales necesarios para la ejecución del proyecto.

- Formalización del contrato.

El contrato vinculante entre las diferentes partes será del tipo Contrato por unidades de obra. Siendo este proporcional a la cantidad de productos que se vayan a producir.

Se fijará el precio de los materiales que se necesitan para un único producto. El número total de unidades que se van a producir no se tiene que fijar al principio, sino que será flexible.

El proveedor no asume los riesgos del incremento del precio del producto. Si se incrementasen estos, la diferencia debe ser abonada por el proyecto también.

- Responsabilidad del contratista.

Si el contratista y el proveedor no son los mismos, la provisión de los materiales al contratista recae sobre el proyecto. Si se da este caso y se retrasa la ejecución por falta de material no tendrá consecuencia para el contratista a no ser que este haya hecho un mal uso del material aportado.

La garantía de la buena ejecución del proceso cae en manos del contratista como ya se ha comentado en el apartado de perfil del contratista/proveedor. Los jornales de los operarios del contratista recaen sobre él, no teniendo ninguna responsabilidad el proyecto sobre ello.

CAPÍTULO 06: MEDICIONES

Tabla 15. Mediciones banco.

Banco									
N° de orden	Ud	Descripción	N° de uds	Dimensiones (mm)			Material	Volumen parcial (m ³)	Volumen total (m ³)
				Largo	Ancho	Alto			
1	mm	Estructura banco	1	1860	1025,5	1110	Hormigón	0,457130495	0,457130495
2	mm	Reposabrazos	4	251,63	70	309,29	Acero galvanizado	0,00064504	0,002580161
3	mm	Barra superior 1 de la base de fijación	4	200	15	20	Acero S275JR	0,06	0,24
4	mm	Barra superior 2 de la base de fijación	4	125	15	20	Acero S275JR	0,0375	0,15
5	mm	Barra inferior 1 de la base de fijación	4	200	40	15	Acero S275JR	0,12	0,48
6	mm	Barra inferior 2 de la base de fijación	4	125	40	15	Acero S275JR	0,075	0,3
7	mm	Mallazo asiento	1	1780	945,5	6	Acero B500SD	0,000723	0,000723
8	mm	Mallazo respaldo	1	1780	860	6	Acero B500SD	0,000643	0,000643
9	ud	Tornillos hormigón	8				Acero endurecido		
10	ud	Tornillos DIN 965 M8x80	8				Acero cincado		
11	ud	Tuerca DIN 934 M8	8				Acero cincado		
12	ud	Tuerca DIN 1587 M8	16				Acero cincado		
13	ud	Varilla riscada DIN-975 M8x80	16				Acero cincado		
14	ud	Taco químico	16				Nylon		

Tabla 16. Mediciones papelera.

Papelera									
N° de orden	Ud	Descripción	N° de uds	Dimensiones (mm)			Material	Volumen parcial (m ³)	Volumen total (m ³)
				Largo	Ancho	Alto			
1	mm	Base papelera	1	400	400	400	Hormigón	0,033330023	0,033330023
2	mm	Barra superior de la base de fijación	4	360	5	20	Acero S275JR	0,000036	0,000144
3	mm	Barra inferior de la base de fijación	4	360	45	10	Acero S275JR	0,000162	0,000648
4	mm	Cubo papelera	1	350	350	874	Acero galvanizado	0,002921772	0,002921772
5	mm	Tapa	1	430	430	402,5	Acero galvanizado	0,002218741	0,002218741
6	mm	Pasante tapa-cubo	1	5	2,5	14,5	Acero S275JR	1,69861E-07	1,69861E-07
7	mm	Pasante base-cubo	1	20	10	80	Acero S275JR	1,30501E-05	1,30501E-05
8	ud	Tornillos hormigón	4				Acero endurecido		
9	ud	Tornillos DIN 965 M8x35	4				Acero cincado		
10	ud	Tuerca DIN 934 M8	4				Acero cincado		

CAPÍTULO 07: PRESUPUESTO

Tabla 17. Coste de materiales banco y papelera.

Coste de materiales banco										
Nº	Pieza Descripción	Plano	Material	Nº Piezas	Largo	Ancho	Alto	m³	Precio unitario	Importe
1	Estructura banco	X	Hormigón	1	1860	1025,5	1110	0,457130495	78,93 €	78,93 €
2	Reposabrazos	X	Acero galvanizado	4	251,63	70	309,29	0,00064504	0,91 €	3,64 €
3	Barra superior 1 de la base de fijación	X	Acero S275JR	4	200	15	20	0,06	1,10 €	4,40 €
4	Barra superior 2 de la base de fijación	X	Acero S275JR	4	125	15	20	0,0375	0,75 €	3,00 €
5	Barra inferior 1 de la base de fijación	X	Acero S275JR	4	200	40	15	0,12	3,00 €	12,00 €
6	Barra inferior 2 de la base de fijación	X	Acero S275JR	4	125	40	15	0,075	1,80 €	7,20 €
7	Mallazo asiento		Acero B500SD	1	1780	945,5	6	0,000723	3,14 €	3,14 €
8	Mallazo respaldo		Acero B500SD	1	1780	860	6	0,000643	0,57 €	0,57 €
9	Tornillos hormigón		Acero endurecido	8					1,56 €	12,48 €
10	Tornillos DIN 965 M8x80		Acero cincado	8					0,23 €	1,84 €
11	Tuerca DIN 934 M8		Acero cincado	8					0,02 €	0,16 €
12	Tuerca DIN 1587 M8		Acero cincado	16					0,09 €	1,44 €
13	Varilla riscada DIN-975 M8x80		Acero cincado	16					0,04 €	0,64 €
14	Taco químico		Nylon	16					0,25 €	4,00 €
15	Molde estructura banco		Acero S275JR	1					3,47 €	3,47 €
TOTAL										136,91 €

Coste de materiales papelera										
Nº	Pieza Descripción	Plano	Material	Nº Piezas	Largo	Ancho	Alto	m³	Precio unitario	Importe
1	Base papelera	X	Hormigón	1	400	400	400	0,033330023	5,76 €	5,76 €
2	Barra superior de la base de fijación	X	Acero S275JR	4	360	5	20	0,000036	0,60 €	2,40 €
3	Barra inferior de la base de fijación	X	Acero S275JR	4	360	45	10	0,000162	2,80 €	11,20 €
4	Cubo papelera	X	Acero galvanizado	1	350	350	874	0,002921772	13,80 €	13,80 €
5	Tapa	X	Acero galvanizado	1	430	430	402,5	0,002218741	3,14 €	3,14 €
6	Pasante tapa-cubo	X	Acero S275JR	1	5	2,5	14,5	1,69861E-07	0,10 €	0,10 €
7	Pasante base-cubo	X	Acero S275JR	1	20	10	80	1,30501E-05	0,30 €	0,30 €
8	Tornillos hormigón		Acero endurecido	4					1,56 €	6,24 €
9	Tornillos DIN 965 M8x35		Acero cincado	4					0,11 €	0,44 €
10	Tuerca DIN 934 M8		Acero cincado	4					0,02 €	0,08 €
11	Molde base papelera		Fibra de vidrio	1					17,50 €	17,50 €
TOTAL										60,96 €

TOTAL 197,87 €

Material	Cantidad	Precio	Importe
Hormigón	1 m³		172,67 €
1 parte cemento	354 kg	4,5€/25 kg	63,72 €
2 partes arena fina	837 kg	27,16€/1000kg	22,73 €
3 partes grava	1292 kg	66,68€/1000kg	86,15 €
Agua (relación agua/cemento = 0.5)	1771	0,3808 €/m³	0,07 €

Molde	Precio fabricación	Ciclos	Precio/u
Papelera	1.750 €	100	17,50 €
Banco	5.200 €	1500	3,47 €

Table 18. Coste de la mano de obra directa.

Coste de mano de obra directa banco			
Empleado	Horas de trabajo (300u)	Salario/hora	Coste salarial
Operario	1100	10,81€/h	11.891,00 €
Técnico	15	14,36€/h	215,40 €
			12.106,40 €

Coste de mano de obra directa papelera			
Empleado	Horas de trabajo (300u)	Salario/hora	Coste salarial
Operario	650	10,81€/h	7.026,50 €
Técnico	8	14,36€/h	114,88 €
			7.141,38 €

TOTAL POR CONJUNTO 64,16 €

Tabla 19. *Coste del puesto de trabajo.*

Coste del puesto de trabajo	
Estación	Coste
Corte láser CNC (chapa)	2.160 €
Corte sierra cinta (tubo/barras)	525 €
Doblado tubo (mandril)	1.050 €
Curvado chapa	1.500 €
Fresado CNC (pasantes)	5.625 €
Soldadura MIG/MAG	4.050 €
Pulido/lijado	900 €
Lacado	2.700 €
Galvanizado en caliente	3.000 €
Molde de hormigón (vibrado)	15.000 €
Mecanizado orificio papelera	270 €
Taladrado hormigón	675 €
Taladrado acero	735 €
	38.190 €
	127 €

Tabla 20. *Presupuesto el proyecto.*

Presupuesto del proyecto	
Presupuesto Ejecución Material	389,03 €
Gastos Generales (17%)	66,13 €
Beneficio Industrial (6%)	27,31 €
TOTAL BASE IMPONIBLE	482,47 €
IVA (21%)	101,32 €
TOTAL	583,79 €

Esta cifra cubre los gastos de ejecución, fabricación y obtención de los elementos de todo el proyecto.

El presupuesto asciende a la cantidad de **quinientos ochenta y tres euros con setenta y nueve céntimos.**

