

04-027

## DESIGN OF A MINI CONTAINER OF URBAN RESIDUES INTEGRATED IN A "GREEN ISLAND" OF THE CAMPUS OF THE UMA

García Ceballos, Luz <sup>(1)</sup>; Contreras-López, Miguel Ángel <sup>(1)</sup>; Andrés- Díaz, Jose Ramón <sup>(1)</sup>;  
Pedraza-Cubero, Carmen M<sup>a</sup> <sup>(1)</sup>; Fernández-Soriano, Alfredo <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad de Málaga, <sup>(2)</sup> Cuerpo docente de Secundaria

This project consists of developing the phases of the design of a mini urban waste container, in collaboration with the "Islas y Sendas Verdes" project of the University of Malaga. The objective is raising awareness among its future users (most of them, students of the Malaga University). Specifically, it will be designed for the environment of "Isla y Senda Verde de la Biblioteca General". It has been developed using the Ecodesign methodologies, based on an investigation of the current urban wastebaskets and the environment in which it will be installed. In this way, the environmental impact of the mini container will be reduced, in order to collect urban waste in a more sustainable way. The material will be chosen to replace the one of the current urban wastebaskets, also it will guarantee the desired technical specifications. The design of the mini container, which has been given the name and image, "ECO", is innovative, simple, minimalist and provides greater functionality to the environment in which it is placed. In addition, design programs such as Solidworks and CorelDRAW, have been used to design the product and its image; to evaluate the environmental impact, SimaPro

**Keywords:** *Ecodesign; waste, sustainable development; wastebasket*

## DISEÑO DE UN MINI CONTENEDOR DE RESIDUOS URBANOS INTEGRADO EN UNA "ISLA VERDE" DEL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Este proyecto consiste en desarrollar las etapas del diseño de un mini contenedor de residuos urbanos, que, colaborando con el proyecto de "Islas y Sendas Verdes" de la Universidad de Málaga, pretende concienciar a sus futuros usuarios (la mayor parte, estudiantes de la Universidad de Málaga). Concretamente, se diseñará para el entorno de la Isla y Senda Verde de la Biblioteca General. Se ha elaborado haciendo uso de las metodologías de Ecodiseño, basándose en una investigación de las papeleras urbanas actuales y del entorno en el que se instalará. De esta manera, se reducirá el impacto ambiental del mini contenedor, para recoger los residuos urbanos de una manera más sostenible. Se elegirá un material que, justificadamente, reemplace al de las papeleras actuales, garantizando además las especificaciones técnicas deseadas. El diseño del mini contenedor, al que se le ha dado el nombre e imagen, "ECO", es innovador, simple, minimalista y aporta mayor funcionalidad al entorno en el que se coloque. Además, para el diseño del producto, así como el de su imagen, se han utilizado programas de diseño como Solidworks y CorelDRAW, entre otros; para evaluar el impacto ambiental, SimaPro.

**Palabras clave:** *Ecodiseño; papelera; residuos; desarrollo sostenible*

Correspondencia: Luz García Ceballos [mlgarcia@uma.es](mailto:mlgarcia@uma.es)



©2019 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## 1.- Introducción.

Actualmente hay una inmensa mayoría de empresas involucradas en el diseño de mobiliario urbano, algunas se centran solo en el diseño y desarrollo de papeleras urbanas (Plastic Omnium, 2018) (Adosa, 2018) (Mobipark 2018). En ellas encontramos empresas dedicadas a realizar elementos creativos que llaman la atención del usuario, además de ser totalmente funcionales, habiendo otras que se centran sólo en esto último. Dependiendo del enfoque de la empresa, la mayoría de las que se centran en obras creativas y funcionales, poseen una amplia variedad de distintas formas y enfoques de un mismo producto. Por el contrario, aquellas que se centran en hacer mobiliario urbano totalmente funcional sin apreciar su estética, innovación o capacidad de llamar la atención, presentan una amplia gama de productos basados en modelos estándar. Por otro lado, si cualquier persona piensa en una papeleras de la calle, sin que se la describan ni la vean, lo que imagina es justo lo que compone la mayoría de los antecedentes encontrados: un objeto cilíndrico o prismático, de color oscuro y normalmente, con una bolsa en su interior. Así es, pues la mayoría de ellas hacen uso de formas muy semejantes a las de su competencia, además de utilizar materiales parecidos. Es este el motivo por el que cualquier persona que se imagine una papeleras, lo hará de la misma forma o semejante.

De todas las empresas dedicadas al diseño de papeleras urbanas, solo algunas cuentan con el certificado del sistema de gestión ambiental o las que incluyen una política de medio ambiente. Se ha observado que la mayoría de ellas, se encuentran actualmente en fase de incorporar este tipo de medidas para combatir el cambio climático. En general, en 2016 el resultado de facturación de productos ecodiseñados fue tan sólo del 28% (Ihobe,2017). Teniendo en cuenta que estos datos abarcan cualquier tipo de producto, será aún menor el porcentaje de papeleras realizadas con metodologías de ecodiseño.

## 2.- Objetivo

El proyecto del que nace la Isla y Senda Verde de la Biblioteca General. (ISVBG), es “Islas y Sendas Verdes” de la Universidad de Málaga (UMA) (Vicerrectorado de Smart-Campus, UMA b, 2017). Este es un proyecto interdisciplinar impulsado el Vicerrectorado de Smart-Campus. Donde tienen cabida todos los miembros de la comunidad universitaria. El proyecto consiste en crear zonas verdes próximas a diversos centros de la UMA, cubriendo necesidades de los centros adjuntos al proyecto. El diseño de la Islas Verdes (ISV) se basa en la naturaleza, sostenibilidad y las nuevas tecnologías (nuevas áreas de ocio, descanso, paseo, estudio, actividades culturales, etc.). Otras ISV propuestas se realizarán en la Residencia de estudiantes “Alberto Jiménez Fraud”, en la ETSI de Informática y ETSI de Telecomunicación o en la Facultad de Filosofía y Letras. Todas ellas están acotadas bajo unos requisitos establecidos por el Vicerrectorado de Smart-Campus. Entre las condiciones generales del proyecto cabe destacar: “diseño de mobiliario sostenible, uso de materiales reciclables o reutilizados y debe responder a las necesidades funcionales sugeridas por los usuarios” (Vicerrectorado de Smart-Campus, UMA a, 2017). Dichas condiciones justifican una metodología de Ecodiseño. Además el diseño debe cumplir con su finalidad (gestionar los residuos concienciando a los usuarios) y combinar con el resto de los elementos de la ISVBG, originando una armonía visual que haga agradable la estancia en la zona.

Los futuros usuarios del producto, serán estudiantes, por lo que la mayoría del público objetivo a concienciar serán personas jóvenes. Además, la isla será accesible por cualquier tipo de usuario de la vía, pues no tiene ningún tipo de cerramiento que impida su acceso, pudiendo estar sometido a vandalismo. Muy importante para tenerlo en cuenta en las especificaciones del producto. Además, aprovechando que la ISVBG se trata de un espacio abierto, se intentará atraer a cualquier tipo de usuario que pase por zonas cercanas. Por lo que sumando esto a la

cantidad máxima (585) de puestos de lectura de la Biblioteca General, la zona puede ser de más afluencia en un futuro que ahora. Esta multitud, llevará consigo un incremento de la generación de residuos, respecto a los que se registran actualmente (UMA a ,2017), que son de media más de 200 kg al mes.

## 2.1.- Análisis de Mercado

Se ha hecho una investigación de una amplia variedad de papeleras, que engloba distintos sistemas de anclaje, materiales, formas, así como diversas formas de vaciado y separación de residuos. En primer lugar, se ha realizado una clasificación entre: Papeleras comunes, Papeleras no comunes sin recogida selectiva y Papeleras con recogida selectiva.

**Figura 1. Papeleras Comunes (Plastic Omnium, 2018) (Adosa, 2018) (Mobipark 2018)**



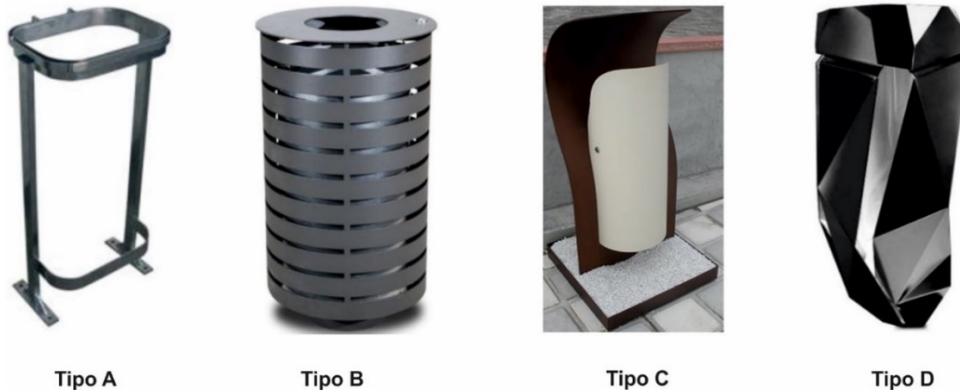
En las “*Papeleras Comunes*” (Figura 1), nos hemos centrados en las que nos encontramos en la ciudad de Málaga y en el Campus de la UMA (Tipo A) (Plastic Omnium, 2018). La mayoría de las papeleras que encontramos en las calles son de forma circular y tienen una sola cubeta para arrojar todo tipo de residuos, que es de fácil extracción, o a través de una puerta. A pesar de tener una misma forma, se usan diversos materiales para su fabricación. Entre ellos están el polietileno de alta densidad coloreado en masa (100% reciclable), polietileno de origen vegetal, la fundición de aluminio (Tipo B) (Adosa, 2018), hierro (Tipo D) o madera tropical con doble capa de Lasur (Tipo C) (Mobipark 2018).

Las “*Papeleras no Comunes sin recogida selectiva*” (Figura 2), se han clasificado según su estructura y forma:

- a) Papeleras estructurales sin cubeta (Tipo A (Adosa, 2018)). La mayoría suelen estar fabricadas con materiales metálico y son las que más ahorro de material tienen en la fase de fabricación de su ciclo de vida (CV). La bolsa solo está sujeta en la boca de la papeleras y con la intemperie podría volarse o romperse y no cumplir con su función.
- b) Papeleras sin cubeta de formas poligonales (Tipo B (Fábregas. 2018)). Estéticamente más atractivas. Algunas conllevan mayor gasto de material, y otras lo reducen con perforaciones (mejoran también la ventilación). Algunas no tienen una tapa superior, pueden hacer que los residuos se mojen. No tiene cubetas para las bolsas. Los materiales, al igual que antes, suelen ser chapas metálicas o polietileno.
- c) Papeleras con cubeta de formas geométricas innovadoras (Tipo C (Bottega7, 2018)). No presentan una tapa como tal, sino que tienen su parte trasera prolongada hacia arriba e inclinada. Esto proporciona más funciones además de resguardar los residuos de la intemperie.
- d) Papeleras de otras formas creativas (Tipo D (Objets Publics, 2018)). No hay normas restrictivas para la estética y la forma de las papeleras. Las hay de formas simples,

pero también de formas orgánicas, tubulares y de malla. La mayoría de éstas suelen estar fabricadas con hormigón, piedra, metales o polímeros

**Figura 2. Papeleras no Comunes Sin Recogida Selectiva. (Adosa, 2018) (Fábregas. 2018) (Bottega7, 2018) (Objets Publics, 2018)**



Las “*Papeleras con Recogida Selectiva*” son las más interesantes de cara al proyecto, pues se desea concienciar a la comunidad universitaria en la separación de los residuos para conseguir el reciclaje de esos desechos. El contenedor dividido para los distintos tipos de residuos como se ve en la Figura 3 (Metalco, 2018) (Vilagrasa, 2018) mantienen un mismo código de colores asociado a cada residuo (azul para papel; amarillo para plástico; negro, verde o marrón para orgánico). Los materiales y formas usadas son similares al resto.

**Figura 3. Papeleras Con Recogida Selectiva (Metalco, 2018) (Vilagrasa, 2018)**



En un segundo lugar se ha analizado los rangos de precios entre los que se encuentran. Las “*Papeleras comunes*” están entre unos valores de 70 € a 700 €, las “*Papeleras no Comunes Sin Recogida Selectiva*” entre 300 € a 1200 € y las “*Papeleras con Recogida Selectiva*” entre 500 € a 1000 € (Algru, 2018).

## 2.2.- Diseño Ergonómico

Uno de los requisitos de los establecidos por el Vicerrectorado de Smart-Campus para el desarrollo de las Islas y Sendas Verdes es: “*el espacio debe ser accesible para personas con diversidad funcional*” (Vicerrectorado de Smart-Campus, UMA a, 2017). Así pues, tanto en el proyecto de ISVBG, como en este, se debe adecuar cualquier diseño para que sea accesible para todo tipo de personas. Consiguiéndolo con la aplicación de la ergonomía al diseño del proyecto.

Para determinar las dimensiones de este diseño, así como para distribuir elementos en la ISVBG de manera segura para cualquier usuario, se han tenido en cuenta medidas antropométricas y normativas. Para el diseño, se escogerá un segmento que englobe a la

mayoría de la población, se tendrá en cuenta los percentiles (del 5% o 95%, diseño por los extremos), dependiendo del sexo, peso y edad (Panero & Zelnik, 2012).

Cada uno de los elementos de mobiliario instalados en la vía no pueden interferir en el itinerario peatonal, pues serían obstáculo de la circulación. Sin embargo, deben diseñarse para que la mayor parte de los usuarios los tengan a su alcance, independientemente que circulen sentadas en sillas de ruedas, como de los peatones que transiten a pie. La norma UNE 41510:2001 se encarga de fijar los parámetros (AENOR, 2001): *“la boca de las papeleras debe estar situada a una altura comprendida entre 70 cm y 90 cm”; “El paso libre de la acera no sea inferior a 150 cm y además no podrá ocupar más de 2/3 de la anchura total de la acera. Los elementos adosados a la fachada deben tener una altura mínima de colocación de 220cm y no deben sobresalir más de 15 cm.”*

En Andalucía, se debe aplicar el Documento Técnico sobre el Decreto Andaluz de Accesibilidad (Consejería para la Igualdad y Bienestar Social, Junta de Andalucía, 2001), en concreto, los Artículos 48 y 54.

### **2.3.- Materiales usados en papeleras urbanas**

La elección del material definirá muchas de las características y del impacto ambiental (IA) que tendrá el producto final diseñado. Se han analizado diversos tipos de materiales (plásticos, metales, maderas hormigón y piedras) que se encuentran presentes en las papeleras comercializadas actualmente. En el análisis se ha estudiado: sus criterios medioambientales, su resistencia a la intemperie y corrosión, su capacidad de resistencia a actos vandálicos, su ligereza y su precio (Pedraza & García, 2018). Esta información se tendrá presente para desarrollar el nuevo diseño de “Mini Contenedor”.

### **2.4.- El clima**

Málaga es una ciudad costera, lo que suaviza bastante las temperaturas, pero la mayor parte de año supera la temperatura máxima de 25°C, y se ve influenciada por la humedad. Las precipitaciones son escasas, pero puede sufrir lluvias torrenciales esporádicamente (MAPAMA). Las temperaturas oscilarán entre -3,8°C y 44,2°C.

## **3.- Metodología del diseño**

El proceso que se ha integrado dentro del diseño y desarrollo, y que tiene como objetivo reducir los impactos ambientales (UMA b, 2017) y mejorar de forma continua el desempeño ambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida, es la de Ecodiseño o DfE (Design for Environment) (AENOR, 2011) (Capuz o & Gómez, 2002). Para desarrollar el diseño del “Mini Contenedor” utilizaremos la metodología de IHOBE (Ihobe, 2000) (Pedraza & García, 2018).

## **4.- Desarrollo del rediseño**

### **4.1. Preparación del proyecto**

El equipo ha estado formado por un equipo de investigadores y estudiantes de la Escuela de Ingenierías Industriales. El producto a diseñar será un contenedor de residuos que se integrará en la ISVBG.

Los factores motivantes externos e internos que influirán al diseño son: cumplir las normas (UNE-EN ISO,14006 y UNE-EN ISO 41510:2001), las bases definidas por el Vicerrectorado de Smart-Campus, influir en la conciencia social de la comunidad universitaria, el aumento de

calidad y durabilidad del producto, mejorar la imagen de la UMA, la innovación e integrar la responsabilidad ambiental que tiene la UMA.

## 4.2. Aspecto Ambiental

Vamos a comenzar analizando el Aspecto Ambiental (AA) de la “Papelera “(***Papelera Prima Línea 50, Figura 1, Tipo A*** (Plastic Omnium, 2018)) más usada en el campus de la UMA. Para ellos realizaremos un Análisis del Ciclo de Vida (ACV) (AENOR, 2006) de dicho producto. Para realizar el ACV utilizaremos el software SimaPro 8.0.4.28 (PRé, 2016), la metodología ReCiPe Endpoint 1.06 (Esnouf et al., 2018) (Goedkoop et al., 2009) y la base de datos (BBDD) Ecoinvent 3. Las Categoría de Impacto que entran en este estudio aparecen en la Tabla 1 (Goedkoop et al., 2009). No se tiene en cuenta las fracciones inferiores al 1% en peso.

**Tabla 1. Categoría de Impactos (Pedraza & García, 2018)**

Categoría de Impacto	Abr.	Categoría de Impacto	Abr.
Cambio Climático	CC	Eutrofización Agua Dulce	EUA
Disminución de Ozono	O	Ecotoxicidad Terrestre	ET
Toxicidad Humana	HT	Ecotoxicidad del Agua Dulce	EA
Oxidante Fotoquímico	OF	Ecotoxicidad Marina	EM
Formación de Partículas	MP	Ocupación De Tierra Agrícola	OTA
Radiación Ionizante	RI	Transformación de Tierra	TT
Cambio Climático Ecosistemas	CCE	Agotamiento de Metales	AGM
Acidificación Terrestre	AT	Agotamiento de fósiles	AGP

La unidad funcional elegida para el ACV es: “*una papelera que recoge los residuos urbanos durante 10 años*”. El flujo de referencia, de las entradas durante su uso consiste en: la papelera se limpia 1 vez a la semana. También hay que considerar que se le cambia la bolsa 2 veces semanalmente, durante los 10 años. En cuanto al Fin de Vida (FdV), la papelera irá completa al vertedero. El inventario obtenido se representa en las Tablas 2:

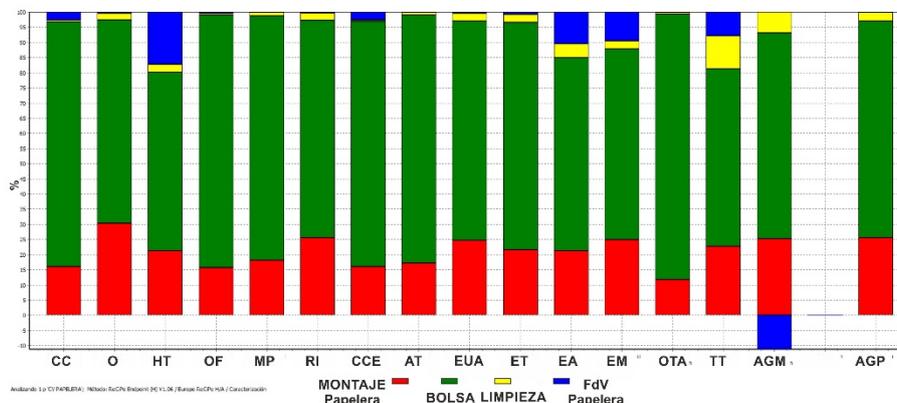
**Tabla 2. Inventario “Papelera” (Pedraza & García, 2018)**

Material	Kg	Pieza	Proceso
PEHD	6	Cubo+tapa+ soporte	Poyethylene, high density, granulate
Acero cromado	0,02	Tornillos	Steel, chromium steel 18/8
Fabricación	Material	Proceso	
Inyección	Polietileno	Injection moulding	
Torneado	Acero	Chromium Steel removed by turning,	
Distribución	Material	Proceso	
254 km	Polietileno	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5	
380 km	Acero	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5	
Material	Ud.	Fase	Proceso
Bolsa (PEHD)	5 ud sem.	Uso	Poyethylene, high density, granulate
Agua limpieza	4l sem.	Uso	Tap water, at user
Fabricación	Material	Proceso	
Extrusión	bolsas	Extrusion, plastic film	
Distribución	Material	Proceso	
107 km	bolsas	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5	
Material	Fase	Proceso	
Papelera completa	FdV	Municipal solid waste (waste treatment)	
Distribución	Proceso		
3,3 km	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5		

El resultado obtenido, tras realizar la Evaluación de Impacto (Figura 4) nos da una visión global de cuáles son las etapas del ciclo de vida que generan mayor impacto. La primera es el uso, que se debe a las bolsas de plástico, y la siguiente prioritaria es la de montaje (extracción y

fabricación) de la papelera. A pesar de que la fase de mayor impacto sea el uso, debido a las bolsas de plástico, es muy importante repensar el material, su cantidad y el proceso de fabricación de la “papelera”.

**Figura 4. Caracterización del C.V. “Papelera” (Pedraza & García, 2018)**



### 4.3. Ideas de mejora para el diseño del Mini Contenedor

Se realizó una tormenta de ideas (entre los integrantes del equipo) basándonos en la Ruedas Estratégica LIDS (Capuz & Gómez, 2002). A continuación, las ideas se valorizan teniendo en cuenta la viabilidad técnica, económica, medioambiental y los factores motivantes definidos (Ihobe, 2017) y se seleccionaron los siguientes criterios para el nuevo producto (Pedraza & García, 2018):

- Requisitos técnicos: Criterios ergonómicos: altura entre 70 y 90 cm; peso ligero; Material resistente a la intemperie y a actos vandálicos; Apilable y Fácil montaje; Vida útil 25 años
- Requisitos ambientales: Uso de materiales duraderos, reciclados y reciclables; Reciclado de los residuos; Transporte y embalaje sostenibles; Bajo mantenimiento; Reciclado de la papelera terminada su vida útil e integración de funciones.

### 4.4. Generación de nuevos conceptos de producto

Tras la etapa anterior y teniendo en cuenta los requisitos definidos del nuevo producto, se muestran distintas soluciones conceptuales, de las cuales saldrá el diseño final Pedraza & García, 2018) (Figura 5).

**Figura 5. Generación de ideas Mini Contenedor (Pedraza & García, 2018)**



Para seleccionar el diseño final se hace una valoración en un intervalo del 1 al 5 de cada uno de los criterios técnicos y medioambientales seleccionados. Obteniéndose como mejor producto el Boceto D (Tabla 3) (UMA b) (Pedraza & García, 2018).

**Tabla 3 Valoración de los diferentes conceptos (Pedraza & García, 2018)**

<b>VALORACIÓN DE LOS DIFERENTES CONCEPTOS</b>				
<b>Requisitos del Pliego de Condiciones</b>	<b>Boceto A</b>	<b>Boceto B</b>	<b>Boceto C</b>	<b>Boceto D</b>
Altura entre 70 y 90 centímetros	2	3	5	4
Material resistente a la intemperie	3	2	3	5
Material sostenible, reciclado o reciclable	1	1	1	4
Oposición a los actos vandálicos	4	2	2	1
Peso lo más ligero posible	1	1	2	3
Resistencia de temperaturas entre los -10° y 50 °	5	5	5	4
Apilable	1	1	5	4
Fácil montaje	5	2	5	5
Vida útil 50-70 años	2	1	1	4
Materiales duraderos	3	2	3	5
Reciclado de los residuos	5	5	2	3
Transporte y embalaje sostenible	3	3	3	3
Bajo mantenimiento	4	1	2	5
Reciclado de la papelera	1	2	1	3
Integrar otras funciones	1	1	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>41</b>	<b>32</b>	<b>41</b>	<b>55</b>

#### **4.5. Diseño en detalle del Mini Contenedor**

El producto tendrá una altura total, desde el suelo, de unos 80 cm. Dado que el “Mini Contenedor”, tendrá capacidad para tres bolsas, dos más grandes para materia orgánica y plástico, y una más pequeña para papeles, se le dará una anchura de aproximadamente 40cm. Con estas dimensiones, se estima que el volumen total del mini contenedor abarca unos 100 litros, lo que implica que con un solo elemento se recoge el doble de la cantidad de residuos de forma separada, pues la papelera instalada actualmente tiene una capacidad de 50 litros.

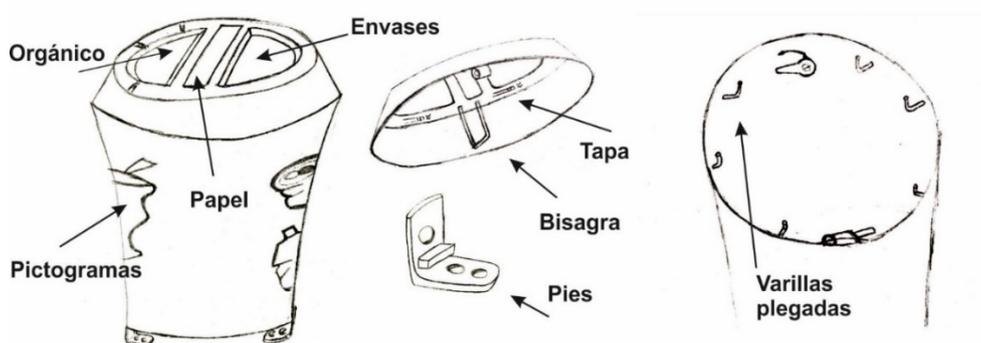
El material elegido (Viñolas, 2005) será el aluminio reciclado por sus características: resistencia a la intemperie, duradero, sostenible, reciclado, reciclable (Giugliano et al. ,2011), bajo mantenimiento, pérdida mínima de sus propiedades tras el reciclado. Además, es el que obtiene el mejor perfil ambiental tras su evaluación con las metodología y software anteriormente definido (Pedraza & García, 2018). Se presentaba una papelera cilíndrica cuya boca superior estaba dividida en varias partes, cada una de las cuales daba acceso a la bolsa de determinado residuo (materia orgánica, papel y plástico). Además, el “Mini Contenedor” podrá dejarse cerrado para que los usuarios no puedan hacer un mal uso de él. Para ello la tapa contará con una varilla plegada y soldada en su interior, que servirá para dejar cerrada la papelera. Del mismo modo incluye una bisagra para facilitar la apertura y no tener que coger la tapa y quitarla. La fijación del producto se llevará a cabo con unos “pies” que se han diseñado para la unión entre el suelo y la papelera. Para que el apilado disminuya el volumen de unidades en cada porte, se ha establecido una diferencia entre los diámetros superior e inferior de la papelera. Del mismo modo que se ha obviado la base inferior, pues las bolsas irán sujetas en la boca superior (en varillas plegadas) y se protegerán de la intemperie gracias a la chapa que forma el cubo. Se establecerán en los laterales del mini contenedor

pictogramas que ayuden al usuario a decidir en qué apertura debe tirar el residuo. Asimismo, el contorno superior de la tapa tendrá indicado que es para el apagado de cigarrillos (Figura 6).

La fabricación del “Mini Contenedor” sería muy simple, primero tendría lugar la laminación de las chapas de aluminio 100-90% reciclado, posteriormente se procede al corte de las chapas ajustándose a las indicaciones de los planos, así como a la estampación o corte de los pictogramas. La chapa del cuerpo va plegada en forma troncocónica y soldada en la unión de sus límites. El ensamblaje será con tornillos.

En el embalaje los cubos del “Mini Contenedor” vendrán en cajas de cinco, cuyas solapas tendrán el espesor normal, mientras que el resto de las caras tendrán un espesor más ligero para reducir la cantidad de material. Las tapas también vendrán en packs de cinco, mientras que los pies vendrán en cajas de diez, siendo estas las necesarias para cinco mini contenedores. En cuanto al medio de transporte, es una medida a medio/largo plazo, que deberá tramitar la empresa de logística asociada a una empresa que fabrique este proyecto.

**Figura 6. Producto en detalle – Mini Contenedor (Pedraza & García, 2018)**



#### 4.6. Plan de acción

En el plan se abordarán aquellas medidas que se seleccionaron, pero no se han podido llevar a cabo en el diseño final (Figura 7). Para ello, a cada medida se le asignará un responsable, una acción y un plazo de ejecución. Una medida sería la distribución del producto diseñado, que se encargará el departamento de logística (Pedraza & García, 2018).

**Figura 7. “Mini Contenedor “de Residuos (Pedraza & García, 2018)**



#### 4.7. Evaluación

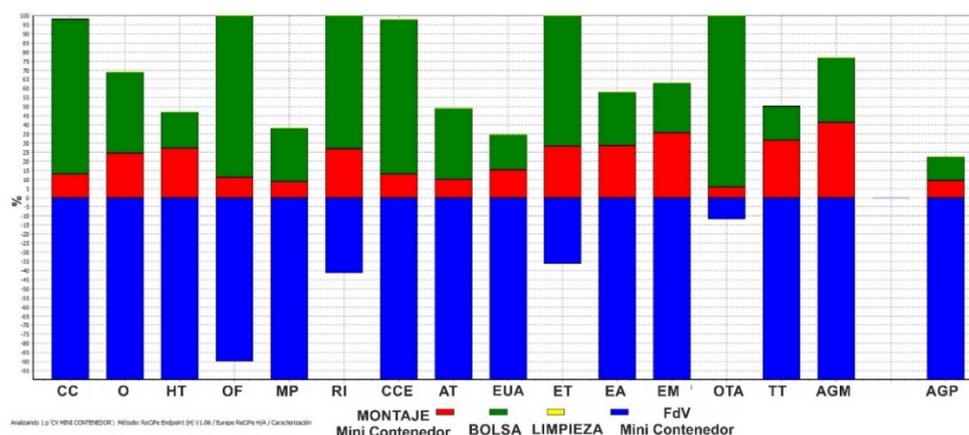
Para evaluar el nuevo diseño, comprobamos que este cumple los Factores Motivantes definidos. El sistema del nuevo producto cuenta con los mismos límites que se establecieron en el primer ACV, aunque con menos consumo de agua y bolsas de basura. En este caso las

bolsas serán de un tamaño inferior, al concentrar el mini contenedor varios tipos de residuos (la capacidad de almacenaje será el doble).

**Tabla 4. Inventario del “Mini Contenedor” (Pedraza & García, 2018)**

Material	Kg	Pieza	Proceso
Al reciclado	5,47	Tapa+Cubo+Pies	Aluminium, cast alloy, aluminium scrap
Fabricación	Material	Proceso	
Laminado	Al reciclado	Sheet Rolling, aluminium	
Estampación	Al reciclado	Impact extrusión of aluminium,	
Distribución	Material	Proceso	
400 km	Chatarra de Al	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5	
Material	Ud.	Fase ACV	Proceso
Bolsa (PEHD)	5 por sem.	Uso	Poyethylene, high density, granulate
Agua limpieza	2l/ 2sem.	Uso	Tap water, at user
Fabricación	Material	Proceso	
Extrusión	Bolsas-PE	Extrusion, plastic film	
Distribución	Material	Proceso	
107 km	Bolsas-PE	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5	
Material	Fase	Proceso	
Mini Contenedor	FdV (reciclaje)	Aluminium, recycling of aluminium	
Distribución	Proceso		
3,3 km	Transport, freight, lorry 16-32 metric ton, EURO5		

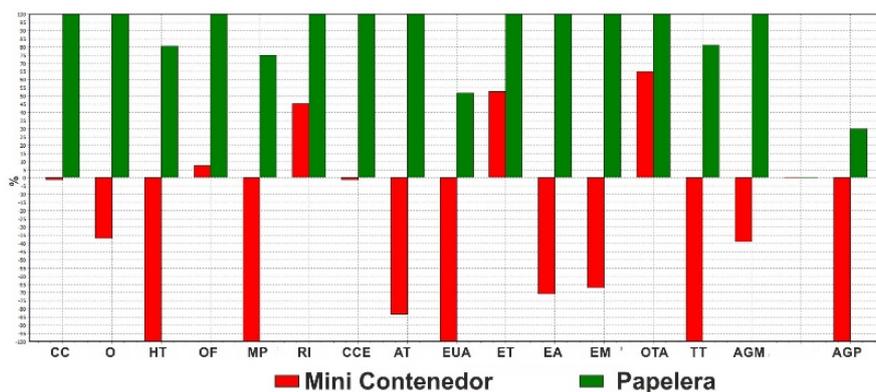
**Figura 8. Caracterización del C.V. “Mini Contenedor” (Pedraza & García, 2018)**



Se realizará un nuevo inventario (Tabla 4), con los datos expuestos en el apartado anterior, posteriormente se hará la Evaluación del Impacto (Figura 8) utilizando los mismos parámetros. El nuevo “Mini Contenedor” mejor perfil medio ambiental en su CV que la “Papelera”. Esto se deberá sobre al uso de aluminio reciclado, el menor consumo de bolsas de plásticos y de agua, así como al reciclaje total del aluminio.

Si comparamos los CV de ambos productos (Figura 9), se vuelve a señalar el “Mini Contenedor” como producto más eco eficiente. La etapa de montaje (extracción y fabricación) del “Mini Contenedor” posee una puntuación ambiental un 15 % mejor que la “Papelera”, aunque hay que señalar que en algunas categorías como HT, AGM y AGP la “Papelera” tiene una puntuación mejor, debido a los procesos de metalurgia utilizados para obtener y procesar el aluminio reciclado. En la fase de uso el “Mini Contenedor” posee un 12 % su puntuación ambiental, ya se usa un 25% menos de agua y se utilizan 23% menos de bolsas de basuras. Si nos centramos en el FdV, la mejora en el “Mini Contenedor” es notable, ya que el FdV “Papelera” era el vertedero (Pedraza & García, 2018).

Figura 9. Caracterización comparativa entre los productos (Pedraza & García, 2018)

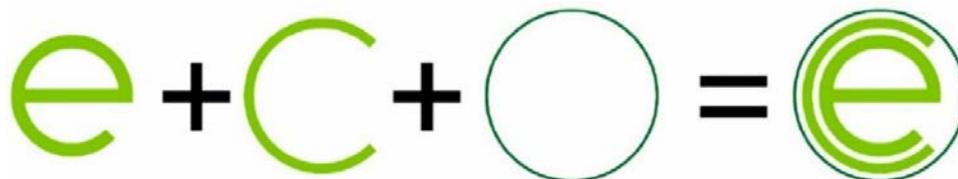


## 5. Marca

Al tratarse de un proyecto donde la sostenibilidad es uno de los factores más importantes, este debe ser un componente imprescindible en la marca. El nombre del “Mini Contenedor” de residuos urbanos es **“eco”**, éste no ha sido elegido aleatoriamente. Este prefijo proviene de la palabra griega “*oikos*”, que significa casa, haciendo referencia al planeta Tierra. Así pues, este prefijo se encuentra en palabras muy conocidas como ecosistema o ecología. De esta manera se pretende que cuando cualquier persona vea la marca, sea capaz de saber rápidamente el contexto en el que se sitúa el proyecto.

Por otro lado, con el diseño del logotipo se procura fusionar el diseño del “Mini Contenedor” con el nombre que se le ha dado. De este modo, el logo (Figura 10) (Pedraza & García, 2018) contiene las tres letras que componen la palabra, de manera que en su conjunto, además de dar lugar al logotipo, se asemejan a la planta del diseño del mini contenedor. Las letras que componen el logo no tienen una tipografía concreta, pues se han diseñado especialmente para este, basándose en circunferencias de distintas proporciones y espesores. Por último, se le han añadido dos colores verdes distintos, aunque ambos simbolizan la sostenibilidad, con la finalidad de crear contraste y llamar la atención visual del usuario. Para ello, se han usado: RGB: 159, 196, 39 CMYK: 19, 0, 80, 23 y RGB: 26, 99, 13 CMYK: 74, 0, 87, 61 (Macías, 2014) (Arteaga, 2011).

Figura 10. Logo Mini Contenedor (eco) (Pedraza & García, 2018)



## 6. Conclusiones

Finalmente, con la aplicación de esta metodología en la elaboración de este proyecto se ha alcanzado uno de los objetivos principales, proyectar un “Mini Contenedor” de residuos urbanos más sostenible que las papeleras de la ISVBG. Así mismo, ha quedado demostrado que el impacto generado por este “Mini Contenedor” es significativamente inferior al de las papeleras instaladas en la ciudad de Málaga actualmente. De esta manera, se han satisfecho la mayoría de los factores motivantes que impulsaron este proyecto:

- Se ha conseguido diseñar mobiliario sostenible para la ISVBG

- La UMA mejorará su imagen al incorporar este tipo de productos en su mobiliario
- Los estudiantes de la UMA valorarán positivamente la incorporación de estos elementos en la ISVBG

De cara al futuro, se espera que con la fabricación e instalación de este diseño en la ISVBG se logre el segundo, pero no menos importante, objetivo: “Educar y sensibilizar ambientalmente a los usuarios de la ISVBG, de manera que hagan más uso conscientemente de este tipo de mobiliario a partir de ahora”.

## 7. Bibliografía

- Adosa (2018). *Catálogo papeleras urbanas Ado*. Obtenido el 15 de enero de 2018, desde: <https://www.adosa.es/pdf/papeleras.pdf>
- AENOR (2001), *UNE 41510:2001 IN. Accesibilidad en el urbanismo*. Madrid, España
- AENOR (2006). *UNE-EN-ISO 14040: 2006. Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia*. Madrid, España.
- AENOR (2011). *UNE-EN ISO 14006:2011. Sistemas de gestión ambiental. Directrices para la incorporación del ecodiseño*. Madrid, España
- Algru (2018). *Papeleras exterior*. Obtenido el 15 de enero de 2018, desde: [https://www.algru.es/default/comunidades/comunidades-mobiliario-urbano/comunidades-mobiliario-urbano-papeleras-exterior.html?gclid=CjwKCAjwoMPcBRAWEiwAiAqZh\\_4p93v2K3ey8T\\_JKdpdpeniS6WzoWwkHpl8qCZ29cWj8FC9c69H4RoCk6AQAvD\\_BwE&limit=all](https://www.algru.es/default/comunidades/comunidades-mobiliario-urbano/comunidades-mobiliario-urbano-papeleras-exterior.html?gclid=CjwKCAjwoMPcBRAWEiwAiAqZh_4p93v2K3ey8T_JKdpdpeniS6WzoWwkHpl8qCZ29cWj8FC9c69H4RoCk6AQAvD_BwE&limit=all)
- Arteaga, C. (2011). *Modelo de Utilidad nº U 201001238*. España, Tenerife: Oficina Española de patentes y marcas. Obtenido el 12 de junio de 2018, desde: <http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=U201001238>
- Bottega7 (2018). *Products-baskets*. Obtenido el 15 de enero de 2018, desde: <http://www.bottega7.com/products/baskets>
- Capuz, S. & Gómez, T. (2002) *Ecodiseño. Ingeniería del Ciclo de Vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Valencia. Rubes
- Consejería para la Igualdad y Bienestar Social, Junta de Andalucía (2001). *Documento Técnico sobre el Decreto Andaluz de Accesibilidad*. Obtenido el 23 de febrero de 2018, desde [http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Personas\\_Discapacidad\\_decreto\\_Doc\\_Tec\\_Acce\\_Septiembre\\_2011.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Personas_Discapacidad_decreto_Doc_Tec_Acce_Septiembre_2011.pdf)
- Esnouf, A., Latrille, E., Steyer, J.P. & Helias, A. (2018). *Representativeness of environmental impact assessment methods regarding Life Cycle Inventories*. *Science of the Total Environment* 621 (2018) 1264–1271.
- Fábregas (2018). *Parques y jardines-papeleras*. Obtenido el 15 de enero de 2018, desde: <https://grupfabregas.com/catalogo/parques-y-jardines/papeleras/>
- Giugliano, M., Cernuschi, S., Grosso, M. & Rigamonti, L., (2011). *Material and energy recovery in integrated waste management systems. An evaluation based on life cycle assessment*. *Waste Management*. Milano, Italy.
- Goedkoop, M., Heijungs, R., Huijbregts, M., Schryver, A. De, Struijs, J.& Van Zelm, R., 2009. *ReCiPe 2008: a Life Cycle Impact Assessment Method Which Comprises Harmonised Category Indicators at the Midpoint and the Endpoint Level*
- Ihobe (2017). *Oportunidades de negocio que ofrece el ecodiseño a las empresas del País Vasco*. Obtenido de: <http://www.ihobe.eus/publicaciones/oportunidades-negocio-que-ofrece-ecodiseno-a-empresas-pais-vasco>

- Ihobe (2000). *Manual Práctico de Ecodiseño*. Obtenido desde: <http://www.ihobe.eus/Publicaciones/Ficha.aspx?IdMenu=97801056-cd1f-4503-bafa-f54fa80d9a44&Cod=414a18ef-dd57-4b40-8746-407d517f7bda&Idioma=es-ES&Tipo>
- Macías, R. (2014). *Modelo de Utilidad nº U201400486(2)*. España, Álava: Oficina española de patentes y marcas. Obtenido el 12 de junio de 2018, desde: <http://invenes.oepm.es/InvenesWeb/detalle?referencia=U201400486>
- MAPAMA. *Aplicación: Atlas Climático*. Obtenido desde : <http://agroclimap.aemet.es/#>
- Metalco (2018). *Productos – papeleras*. Obtenido el 15 de enero de 2018, desde: <http://www.metalco.it/product-category/papeleras/?lang=es>
- Mobipark (2018). *Mobiliario urbano-papeleras*. Obtenido el 15 de enero de 2018, desde: <http://www.mobiliariosurbanos.com/es/mobiliario-urbano/papeleras>
- Objets Publics (2018). *Nos produits et collections-corbeilles*. Obtenido el 15 de enero de 2018, desde: <http://objetspublics.com/>
- Panero, J. & Zelnik, M. (2012). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Barcelona: Gustavo Gili, 2012. Ediciones G. Gili, S.A. de C.V. México, Naucalpan. Editorial Gustavo Gili, SA. Barcelona
- Pedraza, C. M. & García, L. (2018). *Diseño de un Mini Contenedor de residuos urbanos integrado en una "Isla Verde"* del campus de la universidad de Málaga. Trabajo Fin de Grado. Universidad de Málaga.
- Plastic Omnium (2018). *Productos/Papeleras*. *Proyectos.sustam.com*. Obtenido el 15 de enero de 2018, desde: [http://proyectos.sustam.com/proyectos/plastic\\_omnium/web/productos-resultados.php?categoria=Papeleras&id=5](http://proyectos.sustam.com/proyectos/plastic_omnium/web/productos-resultados.php?categoria=Papeleras&id=5)
- PRé (2016) SimaPro. *Introduction to LCA with SimaPro*. Holanda. PRé
- UMA a (2017). *Puestos de lectura en la Biblioteca General*. Obtenido el 27 de noviembre de 2017, desde: <https://www.uma.es/ficha.php?id=62393&bbl=3&nobbl=&ainfraestructura>
- UMA, b (2017). *Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad de Málaga*. Obtenido desde: <http://www.sga.uma.es/index.php>
- Vicerrectorado de Smart-Campus, UMA a (2017). *Bases de participación y metodología en el desarrollo de Islas y Sendas Verdes 2017/2018*. Obtenido el 20 de octubre de 2017, desde: [https://www.uma.es/media/files/3\\_-\\_Bases\\_de\\_participaci%C3%B3n\\_y\\_metodolog%C3%ADa\\_en\\_el\\_desarrollo\\_de\\_Islas\\_y\\_Sendas\\_Verdes\\_2017-2018\\_9dWq4fw.pdf](https://www.uma.es/media/files/3_-_Bases_de_participaci%C3%B3n_y_metodolog%C3%ADa_en_el_desarrollo_de_Islas_y_Sendas_Verdes_2017-2018_9dWq4fw.pdf)
- Vicerrectorado de Smart-Campus, UMA b (2017). *Islas y Sendas Verdes*. Obtenido el 20 de octubre de 2017, desde: <https://www.uma.es/smart-campus/info/108383/islas-y-sendas-verdes-isv/>
- Vilagrasa (2018). *Productos/papeleras*. Obtenido el 15 de enero de 2018, desde: <http://vilagrasa.resol.es/productos>
- Viñolas, J. (2005). *Diseño ecológico: hacia un diseño y una producción en armonía con la naturaleza*. P. imprenta: Barcelona: Brume, c2005. 396 p.: 26 cm.