

CONCEPTUAL DESIGN OF A SMALL ELECTRICAL APPLIANCE WITH MULTIPLE USES FOLLOWING THE DESIGN TO LAST APPROACH

Royo González, Marta; Navarro Escuder, Marc; Mulet Escrig, Elena

Universitat Jaume I

Nowadays there is a big variety of small electrical appliances for many functions and most of them are intended for task we usually do in the kitchen. It is common that different electrical appliances have the same or very similar main function, such as: heating a fluid (coffee maker or tea maker) or transferring heat to an object (bottle sterilizer or heater, food heater). Sometimes these products are designed just for a specific function, as in the bottle sterilizer or the heater, without considering how to apply them to other elements that could also be sterilized or heated.

One of the design approaches that may guide the future of sustainable design is to design objects to last, increasing their use.

This communication analyses the possibilities of integrating multiple uses to increase the life and use of a small electrical appliance whose main function is to heat, proposing a conceptual design and assessing the improvement in its expected use.

Keywords: *Design to last; Multiple uses; Modular design*

DISEÑO CONCEPTUAL DE UN PEQUEÑO ELECTRODOMÉSTICO CON MÚLTIPLES OPCIONES DE USO SIGUIENDO EL ENFOQUE DEL DESIGN TO LAST

En la actualidad existe una gran variedad de pequeños electrodomésticos para muchas funciones, siendo las actividades que se realizan en la cocina destinatarias de muchos de ellos. Es habitual encontrar electrodomésticos para diferentes aplicaciones cuya función principal es idéntica o muy similar, tales como: calentar un fluido (cafetera, tetera) o transmitir calor a un objeto (esterilizador o calentador de biberones o calentador de recipientes con comida). Además, en algunos casos los productos están diseñados únicamente para una función muy específica, como es el caso del esterilizador de biberones o el calentador, sin tener demasiado en cuenta su aplicación a otros objetos para los que se quiera esterilizar o calentar.

Uno de los enfoques de diseño que más puede marcar el futuro del diseño desde el punto de vista de la sostenibilidad es el de diseñar objetos aumentando su duración a través de sus opciones de uso, incrementando la utilidad del mismo.

Esta comunicación analiza las posibilidades de aunar múltiples usos para alargar la vida y el uso de un pequeño electrodoméstico cuya función principal es la de calentar, proponiendo un diseño a nivel conceptual y valorando el incremento en el uso esperado de dicho diseño.

Palabras clave: *Design to last; Múltiples usos; Diseño modular*

1. Introducción

Existe una gran variedad de productos para muchas funciones diferentes que se ven continuamente sustituidos o superados por nuevos productos que surgen gracias al avance la tecnología o a la aparición de nuevas necesidades. Sin embargo, pocos son los productos en cuyo diseño se tenga en cuenta la posibilidad de alargar la vida del producto para adaptarlo a nuevos usos y tecnologías sin necesidad de desechar el producto completo.

El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) estima que para el 2050 la población mundial será de 9200 millones de personas, quienes para sobrevivir en condiciones de consumo similares a las actuales, requerirían 2.3 veces más recursos naturales que los que tiene en este momento el Planeta Tierra.

Se prevé que los patrones de consumo y de producción industrial, entre otros, provocarían un aumento en las temperaturas, lo que a su vez motivaría grandes movimientos poblacionales, un impacto negativo ecológico y por tanto un mayor desequilibrio que incrementaría las brechas.

Ante estas circunstancias, el WBCSD defiende lograr un mayor equilibrio social, económico, ecológico y de calidad de vida, como por ejemplo bosques, movilidad, agricultura, edificios, economía, valores de las personas, entre otros.

En este sentido, se propone un cambio en la forma de usar los materiales, donde se debe apuntar a cerrar el circuito, hacer más con menos, no generar residuos, diseños inteligentes y la integración de eficiencia energética en el desarrollo de proyectos (WBCSD, 2010).

Así, una de las causas de los problemas ambientales mundiales está ligada al modo en que la sociedad usa los productos, como demuestra el ritmo con el que se desechan toneladas de productos con un gran porcentaje de sus materiales reciclables o reutilizables (Pérez-Belis, 2012), el constante aumento del número de productos demandados por una población creciente o la disminución del período de servicio de un producto en la fase uso debido a su baja calidad, la escasez de opciones de “actualización” del producto cuando aparece una mejora tecnológica en el mercado, o a la variación de las necesidades del usuario.

Todo ello hace pensar que un aspecto relevante del diseño de productos en un futuro próximo es el de diseñar objetos cuya duración sea mayor que los diseños que existen en la actualidad para realizar una misma función o que alarguen directamente su vida, tanto a través del propio diseño como de sus servicios asociados (recambios, ampliaciones, etc.). En este sentido, el estudio realizado por Lindahl y Sundin (Lindahl & Sundin, 2013) pone de manifiesto la necesidad y el interés de poner en marcha estrategias de negocio como el IPSO (Integrated Product and Services Offering) o PSS (Product/Service System), definido como “una oferta consistente en la combinación de productos y servicios que, basándose en una perspectiva del ciclo de vida, se integran para dar respuesta a las demandas del cliente”.

Esto lleva a los fabricantes a asumir una mayor responsabilidad en la fase de uso y a introducir productos que sean más eficientes y duraderos. Así, las empresas contemplarán cada vez más las necesidades del usuario durante la fase de uso en su proceso de diseño, bajo una perspectiva del ciclo de vida, como una estrategia para conseguir clientes. Esto supone un cambio respecto al enfoque tradicional, en el que el beneficio de la empresa se apoya en la venta de un gran número de artículos, modelo que, por otra parte, se ve debilitado por el aumento del precio de las materias primas y la energía, los bajos costes de mano de obra de los países en desarrollo y las mayores exigencias a la hora de comprar de los consumidores de los países desarrollados.

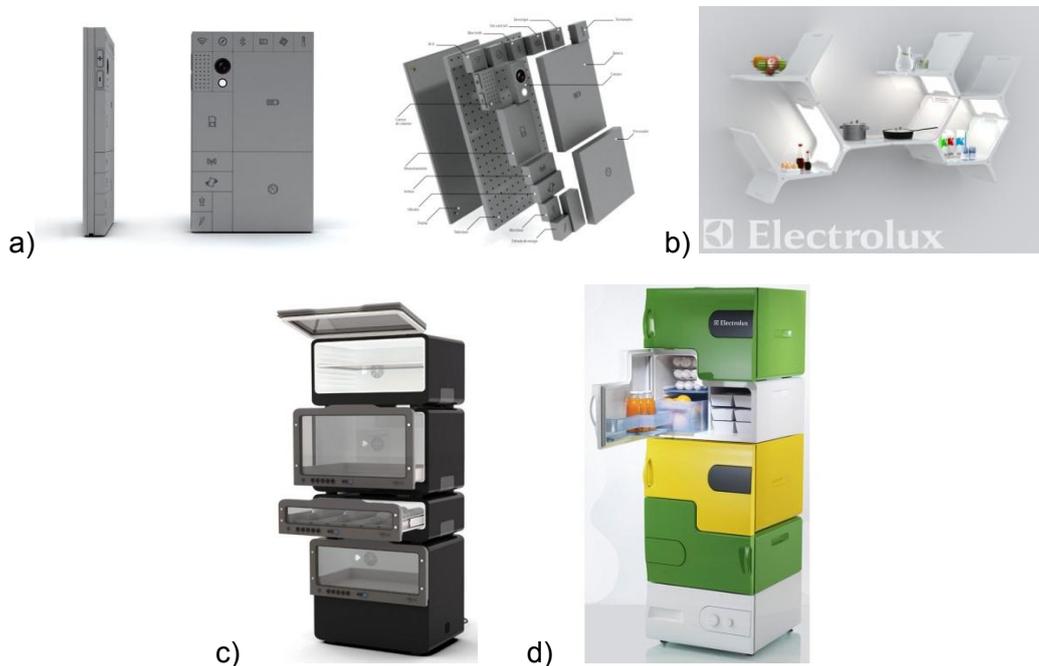
De este modo, si se quiere optimizar el coste del producto para el cliente a lo largo de todo el ciclo de vida, el diseño del producto debe lograr una funcionalidad del producto

satisfactoria en un mayor período de vida, tanto a través del producto como de sus servicios asociados. Para ello, el Diseño Modular y el Diseño de Servicios juegan un importante papel. Sin embargo, varios son los obstáculos hacia la implantación de los mismos, principalmente las barreras culturales asociadas a las costumbres de los consumidores, y también las dificultades de las empresas por la complejidad e incertidumbre que conlleva un modelo de negocio en el que el servicio asociados a productos cobra mayor importancia (Baines et al, 2007) (Ceschin, 2012).

Cada vez hay más estudios que promueven el cambio de las empresas manufactureras hacia un enfoque en el que el producto no es lo más importante sino los servicios hacia el mismo (Iriarte et al, 2013). También destacan los esfuerzos por definir métodos de evaluación de PSS para facilitar la toma de decisiones entre alternativas, como por ejemplo, en el caso de la industria aeroespacial (Bertoni et al, 2011).

Este artículo se centra en productos diseñados para reducir el uso de materiales y tener una mayor duración, utilizando por ejemplo el diseño modular para actualizar y adaptar un producto al uso requerido sin tener que desechar las partes que aún sirven (Phoneblocks, figura 1a). Ejemplo de ello son también los productos que reducen el uso innecesario de materiales, personalizando la compra de un producto con las funciones y partes que le interesan al usuario, como el concepto innovador de cocina de Electrolux, en el que se añaden los módulos para que se adapten a las necesidades del usuario y por tanto con el consumo de energía ajustado (figura 1b). Otro caso es el de la nevera Celsius (figura 1c) o Electrolux (figura 1d) que permiten su adaptación al cambio de las necesidades de los usuarios debidas al paso del tiempo.

Figura 1: Imágenes de proyectos que se adaptan al tipo de vida y necesidades de los usuarios



La falta de incentivo para las empresas, los intereses que estas prácticas generan y la necesidad de crear una cultura por un uso más responsable de los objetos hacen que, a día de hoy el interés por diseñar productos que minimicen el comportamiento de “usar y tirar” todavía sea escaso.

2. Objetivo

El objetivo de este artículo es mostrar cómo se puede incrementar el uso de un producto integrando en uno sólo productos que habitualmente se presentan por separado, con el fin de alargar la vida útil adaptándose a nuevas necesidades, mediante el aprovechamiento de los materiales y la modularidad.

3. Metodología y/o Caso de estudio

Para el desarrollo del problema de diseño planteado se seguirá el proceso de diseño partiendo de la necesidad de obtener productos que aúnen varias funciones para aumentar su vida útil. En este caso el objetivo principal del artículo es integrar productos que suelen usarse en períodos de tiempo muy acotados o de forma esporádica para combinarlos con otros que sean de un uso cotidiano. En primer lugar se analiza el problema y se obtienen nuevas soluciones mediante técnicas creativas, para después seleccionar el diseño que mejor cumpla los objetivos previstos.

Los productos elegidos para integrar en uno de uso más cotidiano son el calienta biberones, que se utiliza en períodos muy acotados (figura 2a) y el calentador eléctrico de comida (figura 2b). Para ello se analizan las características y el funcionamiento con el fin de mejorar estos productos.

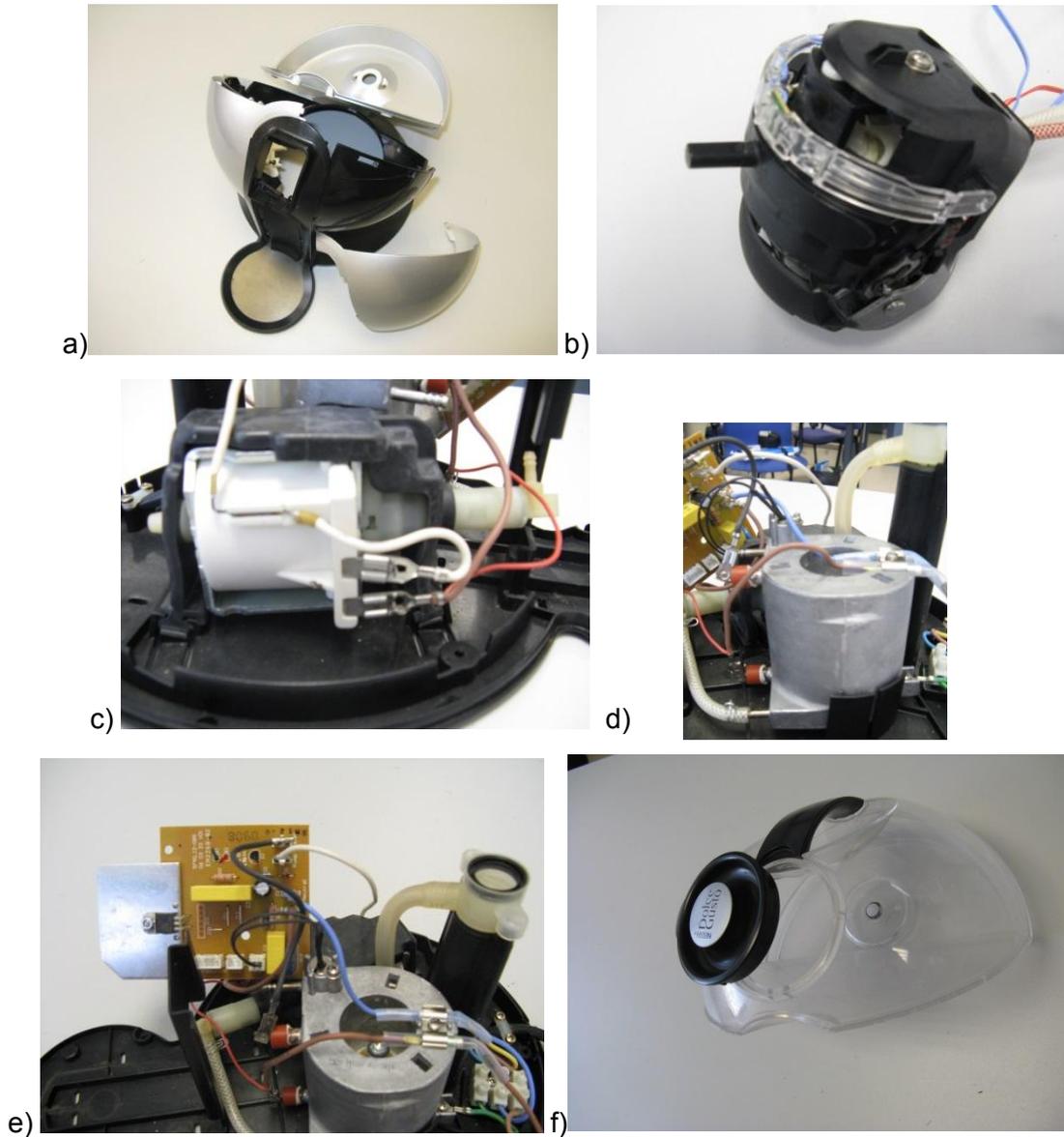
Figura 2: Diferentes diseños de uso cotidiano



Una vez identificadas integramos las características anteriores con un nuevo producto, que en este caso ha sido una cafetera de cápsulas (figura 2c), que presenta un uso más continuo y frecuente y cuya vida útil está condicionada, sobretodo, a la velocidad en que avanza la tecnología. El objetivo es obtener un nuevo diseño combinándose que tenga mayor cantidad de funciones y que permita mediante la modularidad que aquellos componentes estropeados o desfasados tecnológicamente puedan actualizarse conservando el producto original más tiempo.

Para ello se procede a desensamblar la cafetera, analizando sus partes para conocer la arquitectura de producto y saber cómo estructurarlo modularmente. En la figura 3 se muestran los diferentes componentes a tener en cuenta para establecer los módulos. Una vez realizado el estudio se establecen los módulos a desarrollar conceptualmente siendo éstos: módulo carcasas (figura 3a) módulo cabezal cápsulas (figura 3b), módulo bomba de agua (figura 3c), módulo calentador (figura 3d), módulo circuito eléctrico (figura 3e) y por último módulo depósito (figura 3f).

Figura 3: Análisis de la arquitectura de producto



A partir del análisis del producto de partida, se exploran posibles soluciones conceptuales para un nuevo diseño que permita estructurarse modularmente para poderse ampliar, extraer y combinar fácilmente por parte del usuario. Esto facilitará al usuario final el intercambio de componentes, tanto si se han de reparar como si existen mejoras tecnológicas o funcionales y también si el usuario quiere ampliar sus funciones.

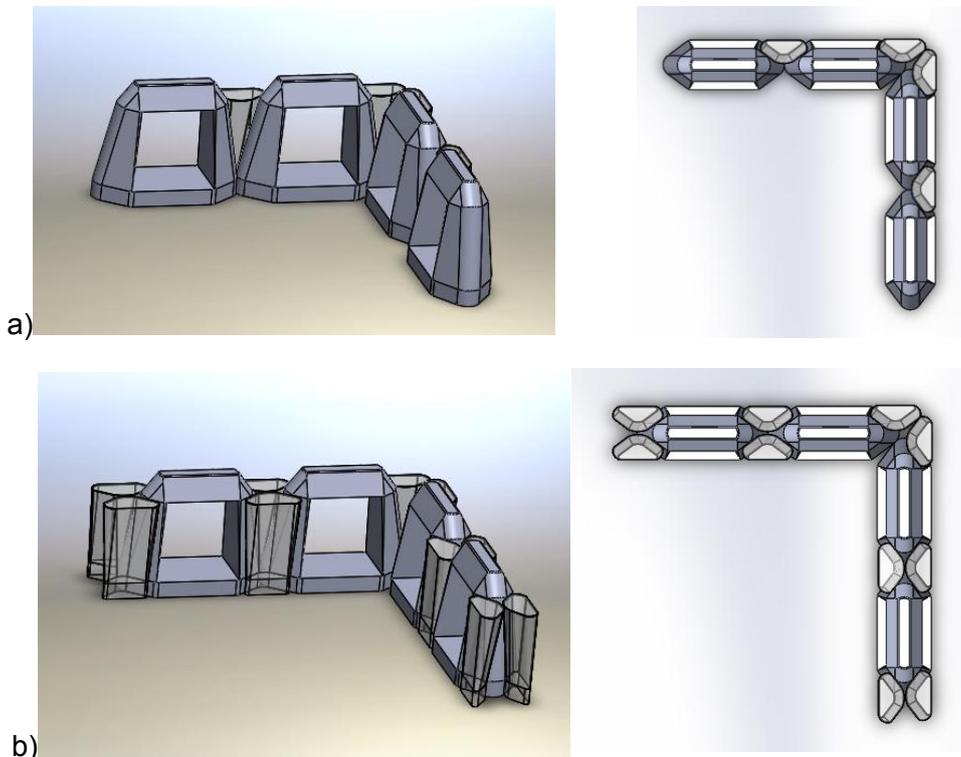
Como resultado final se ha desarrollado una maqueta y un prototipo virtual que muestran el funcionamiento del mismo y los objetivos que persiguen.

Figura 5: Maqueta resultante del diseño conceptual



El diseño conceptual desarrollado integra un producto con una frecuencia de uso decreciente y uso en períodos muy acotados como es un calienta biberones, otro con frecuencia de uso media (una o dos veces al día por persona) y uso en períodos más continuados, aunque intermitentes, como es un calentador de comida y otro con frecuencia de uso alta, utilizado de tres a cuatro veces al día por persona en períodos continuos, como es una cafetera de cápsulas. El conjunto se completa con un depósito de agua, que pueden ampliarse según necesidades del usuario que abastecen tanto a la cafetera como al calentador. Como se ve en la figura 6 se puede duplicar la cantidad de depósitos dependiendo de la frecuencia de uso de la función cafetera evitando así el llenado continuo. En la figura 6a el conjunto presenta cuatro depósitos mientras que en la figura 6b diez.

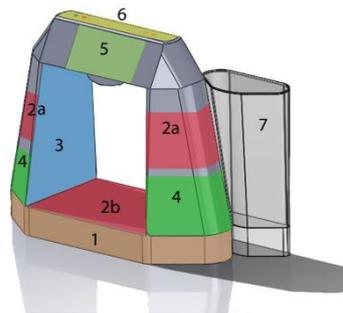
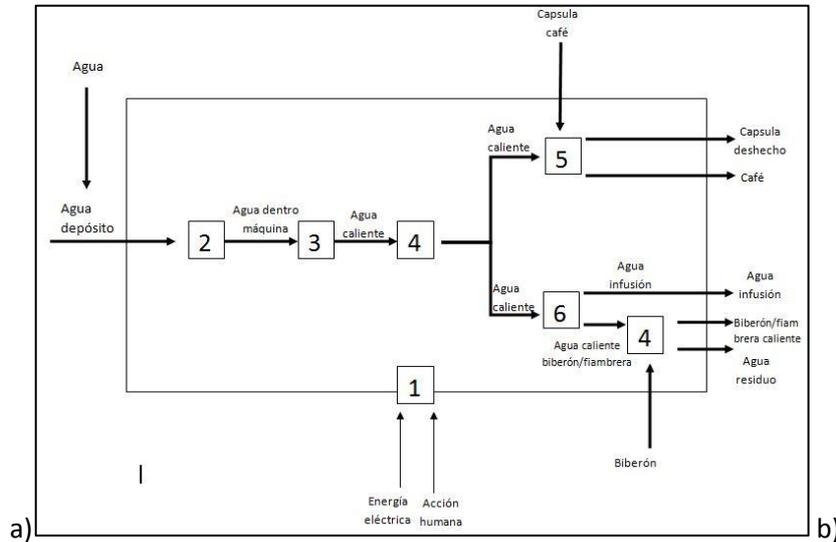
Figura 6: Combinación según necesidades del módulo depósito



En la figura 7b se muestra la disposición de los módulos en el modelo, para la obtención de los cuáles se ha seguido el método de diseño modular (Otto & Wood, 2001). Pevio a la disposición de los módulos se realiza la caja transparente del producto analizando la

combinación de las posibles funciones a integrar como muestra la figura 7a.

Figura 7: Disposición de los módulos en el producto



El producto mostrado en la figura 7b se compone de una base, en color marrón claro marcada con el número 1, que contiene la bomba de agua y sirve de conector para el depósito de agua identificado con el número 7. Los montantes verticales se sustentan mediante una estructura alámbrica interior que además de contener los módulos restantes permite montar las carcasas exteriores que cierran el conjunto.

En los montantes verticales se encuentran el módulo calefactor, marcado en rojo, que se compone de dos partes 2a y 2b. La zona roja marcada como 2a corresponde a las resistencias situadas a ambos lados que abastecen de agua caliente tanto a la cafetera como a una zona elástica numerada con el 3 situada a ambos lados de las columnas y que son unas bolsas plásticas flexibles que al llenarse de agua aumentan de volumen hasta llegar a envolver el producto que se desea calentar situado en el arco central. Estos elementos junto a la placa calefactora 2b logran calentar eficazmente cualquier producto independientemente de su forma.

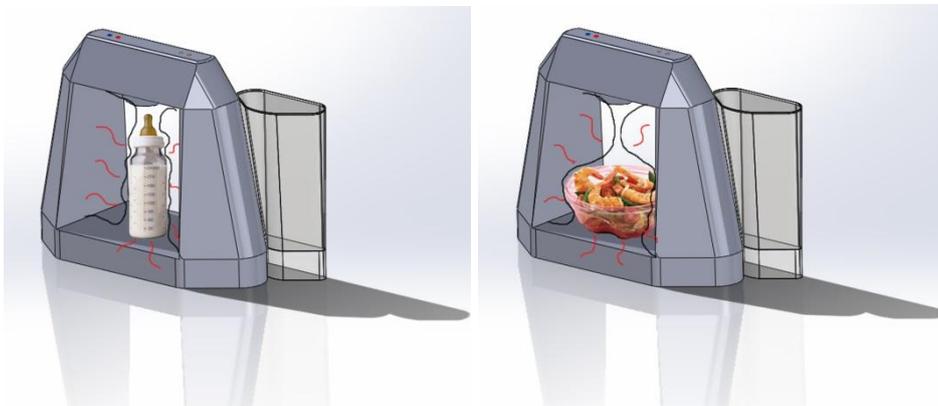
La zona verde identificada con el número 4 son bombas que ayudan a que el agua llegue tanto a las bolsas plásticas (número 3) como a la parte superior de la estructura (zona amarilla número 5) para realizar funciones de cafetera de cápsulas.

Por último el conjunto se compone de un display de color amarillo numerado con el 6, en donde se sitúa toda la parte eléctrica que permite el control de temperaturas y su encendido y apagado.

Toda esta disposición hace que el concepto cumpla con las funciones previstas que son las de calentar biberones, contenedores de comida y funcionar como cafetera de cápsulas.

Por un lado y como muestra la figura 8 el funcionamiento del producto como calentador de comida es el siguiente: el elemento a calentar es situado en la parte central del producto, sobre la placa calefactora. A continuación se selecciona la función a realizar, la temperatura y el tiempo adecuado en el display situado en la parte superior. El usuario ha de llenar el depósito situado en un lateral. El agua del depósito pasa a la zona 1 (ver figura 7b), donde se calienta, luego pasa a la bomba, zona 4, que la conduce a la zona 3 que son unas bolsas de material polimérico, muy flexibles que se llenan de agua caliente, éstas aumentan de volumen, se adaptan al elemento a calentar transmitiendo por contacto calor. En la figura 8 se muestra mediante trazos la adaptación de las bolsas flexibles llenas de agua caliente a diferentes envases, un biberón y una fiambra.

Figura 8: Módulo utilizado como calentador de comida y calienta biberones



En la figura 9 se muestra el uso del módulo como cafetera de cápsulas. En la base de la zona 1 mantiene la base calefactada, zona 2b, sobre la que se sitúa el elemento contenedor del café. El usuario rellena el depósito de agua como se ve en la figura 9. Posteriormente selecciona en el display, zona 6, el encendido y la función de cafetera. Esto hace que el agua pase del depósito a la zona 1, se caliente y suba a la bomba, zona 4 y vuelva a calentarse pasando por la zona calefactada 2a llegando al cabezal de cápsulas, marcado en color amarillo con el número 5 donde el usuario ha colocado previamente la cápsula del café deseado como muestra la figura 9. El sistema perforará la cápsula mezclando el café molido con el agua siendo el producto resultante el café que caerá en el recipiente previamente colocado.

Figura 9: Módulo utilizado como cafetera de cápsulas

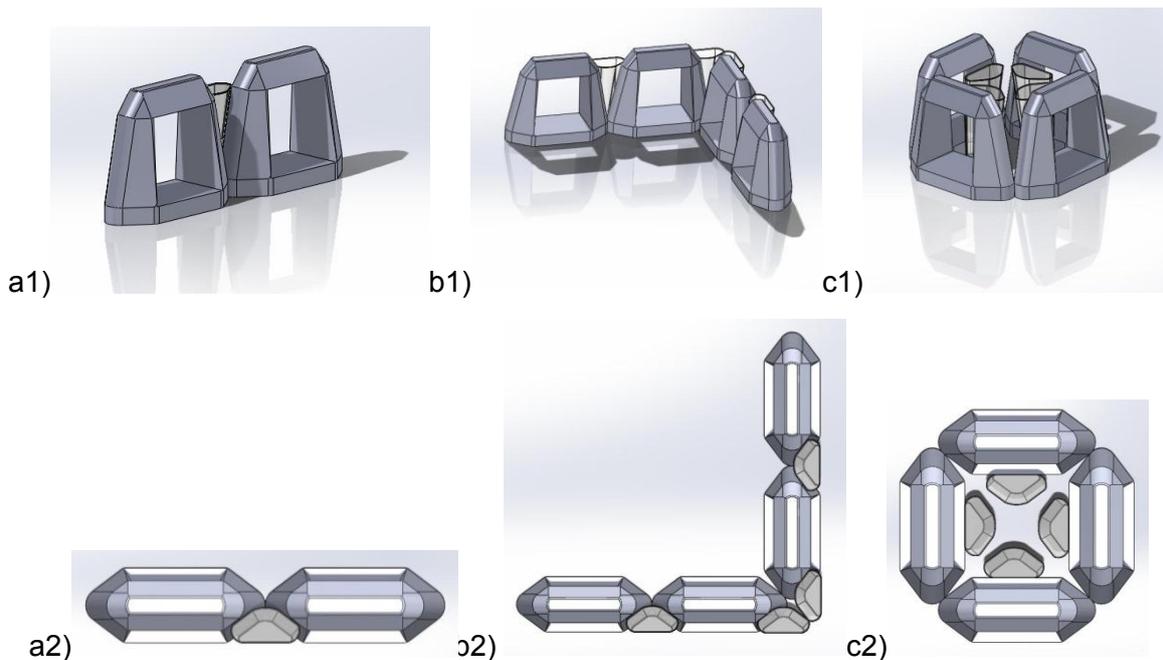


Unos mandos en la parte superior del montante vertical permiten al usuario seleccionar los diferentes programas y temperaturas independientemente de la orientación del usuario frente al producto.

La ventaja de este producto respecto a los actuales es su modularidad y la capacidad de desmontar estos módulos para repararlos o bien actualizarlos cuando la tecnología quede obsoleta sin que exista la necesidad de desechar toda la cafetera completa. Por ejemplo, si el módulo calefactor se estropea, zona 2a marcada en la figura 7b, el usuario puede desmontar fácilmente las carcasas, acceder al módulo, desmontarlo y llevarlo al servicio técnico para su reparación. O por el contrario si la tecnología de generación de café mediante cápsulas queda con el tiempo obsoleta el usuario puede extraer, esta vez sin desmontar las carcasas el módulo 5, marcado en amarillo y volver a colocar otro suministrado por el fabricante que permita la continuidad del producto.

En la figura 10 se muestra la combinación del producto. Puede utilizarse individualmente o combinarse generando diferentes configuraciones. Uniendo dos módulos con un depósito funcionando ambos independientemente como cafetera y calentador de agua (figura a1, a2), o bien con disposición en ángulo recto para una zona en esquina (figura b1, b2) o bien de manera circular tipo isla (figura c1, c2).

Figura 10: Prototipo virtual y sus diferentes combinaciones



El producto se puede integrar en cualquier ambiente ya que las carcasas serían intercambiables.

4. Resultados

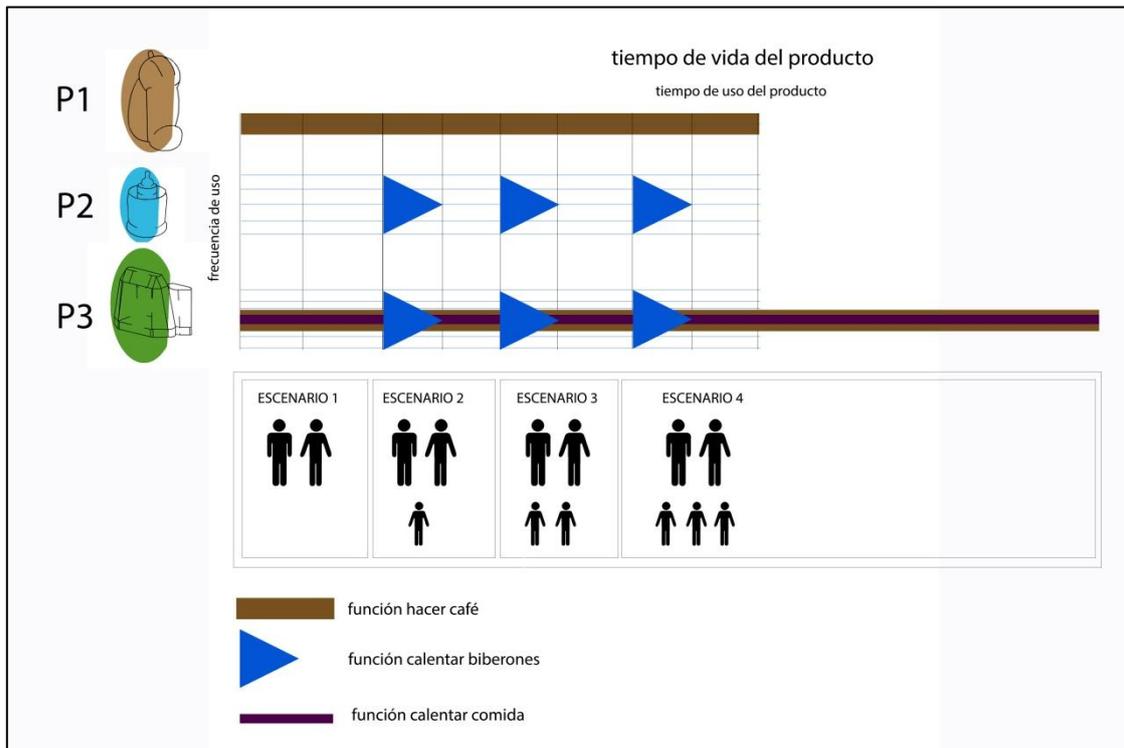
Después de los objetivos desarrollados en el estudio y teniendo en cuenta las características de los productos de partida: calienta biberones (producto con uso muy acotado) y cafetera de cápsulas (producto de uso frecuente pero que se queda obsoleto rápidamente); comparándolas con el concepto definido en el artículo (producto que integra varias funciones, modular, fácilmente desensamblado para intercambiar componentes y así perdurar en el tiempo), en la figura 11 se compara el uso de tres productos (cafetera de cápsulas (P1), calentador de biberones (P2) y nuestro concepto desarrollado (P3)),

considerando tres funciones (hacer café, calentar biberones y calentar fiambreras), un tiempo determinado que se representa el eje horizontal, la frecuencia de uso que se indica en el eje vertical para cada una de las funciones y diferentes escenarios a lo largo del tiempo que muestran distintas necesidades (escenario 1, 2, 3 y 4).

En el primer escenario, se estudian las necesidades de dos adultos, a lo largo de un período de tiempo, y se analiza el uso esperado de cada uno de los productos a comparar, siendo en este caso la cafetera la que tiene un uso continuado y de frecuencia media y el calienta biberones no considerado en este momento. El diseño propuesto conseguiría en este escenario un uso mayor que el de la cafetera incrementándose su uso ya que se añade la función de calentar la comida por dos adultos una o dos veces al día.

El segundo escenario plantea con el paso del tiempo un cambio en las necesidades de la pareja ya que ahora tienen un primer hijo. El escenario marca que sigue la función cafetera uniéndose ahora durante un corto periodo de tiempo y de manera decreciente el uso del calienta biberones. En este escenario el diseño propuesto consigue que se incremente mucho más su uso ya que integra todas las funciones y la de calienta biberones durante un periodo decreciente volviendo a las funciones del escenario 1.

Figura 11: Comparativa de productos



En el tercer y cuarto escenario la pareja tiene un segundo y un tercer hijo haciendo que el producto (calienta biberones) que se había guardado al finalizar la lactancia del primer hijo vuelva a ser utilizado durante otro breve espacio de tiempo. El producto desarrollado en este artículo incrementa al igual que en el escenario 2 sus funciones para después volver a las de hacer café y calentar comida.

La diferencia de nuestro producto respecto al resto radica en que su uso es continuado a lo largo del tiempo y en cada uno de los escenarios ya que integramos las funciones en un sólo producto.

Otra diferencia es que al finalizar el cuarto escenario se observa que los dos primeros

productos, el calienta biberones y la cafetera de cápsulas, finalizan sus funciones debido a que el producto ya no se necesita o se queda obsoleto respectivamente, pero que en el concepto desarrollado, aunque no se tengan hijos, las funciones de cafetera y calentador de comida se mantienen a lo largo del tiempo ya que permite la actualización de sus componentes ante cambios de tecnología.

Se puede concluir que se ha obtenido un producto que aumenta su vida útil, ya que se adapta a las necesidades de los usuarios a lo largo del tiempo, que facilita la reparación y actualización de sus módulos y que evita el consumo innecesario de materiales.

Por último comentar que la modularidad del producto hace que sea fácilmente combinable modularmente haciendo que sea un producto pensando en un uso para colectividades como cafeterías, centros sociales, universidades, etc. en los que cada usuario pueda tener unas necesidades diferentes y pueda utilizar el producto indistintamente. Sobre todo es interesante la función de calienta biberones o comida infantil en centros públicos o privados, ya que el diseño realizado ayuda a que los padres pueden calentar independientemente la comida de sus hijos de una manera natural ya que actualmente es complejo encontrar lugares en los que dispongan de este tipo de servicio.

El producto se puede integrar en cualquier ambiente ya que las carcasas serían intercambiables.

Figura 10: Ambientación del concepto



5. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas son:

- Se ha conseguido desarrollar un diseño conceptual de un producto alargando su vida útil.
- Se ha establecido gráficamente una comparación de la vida de uso, frecuencia de utilización, funciones a realizar, diferentes escenarios con sus propias necesidades de diferentes productos entre ellos el concepto desarrollado quedando clara la continuidad del concepto desarrollado en el tiempo y su adaptación al cambio en las necesidades de los usuarios.
- Se han integrado dos productos modularmente pudiéndose intercambiar componentes averiados o ampliar los existentes por otros mejorados.
- Se abre camino para crear unas directrices para la generación de nuevos productos teniendo en cuenta la filosofía de máximo aprovechamiento del uso

Agradecimientos

Este proyecto ha sido realizado gracias al proyecto P1·1A2013-04, "Interconexiones entre el Diseño y el Arte actual", financiado por la Universitat Jaume I.

6. Referencias.

- Baines T. S., Lightfoot H., Steve E., Neely A., Greenough R., Peppard J., Roy R., Shehab E., Braganza A., Tiwari A., Alcock J., Angus J., Bastl M., Cousens A., Irving P., Johnson M., Kingston J., Lockett H., Martinez V., Michele P., Tranfield D., Walton I., & Wilson H. (2007). State-of-the-art in product service-systems Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, *Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 221 (10) 1543-1552.
- Bertoni M., Eres H., Isaksson O. (2011). Criteria for assessing the Value of Product Service System Design Alternatives: an Aerospace Investigation *Functional Thinking for Value Creation*. 141-146.
- Ceschin, F. (2012). Critical factors for implementing and diffusing sustainable product-Service systems: insights from innovation studies and companies' experiences *Journal of Cleaner Production*, 45, April 2013, 74-88.
- Iriarte, I., Justel, D., Val, E., Gonzalez, I. (2013). Service design for small and medium manufacturing companies. *17th International Congress on Project Management and Engineering*. Logroño, 17-19th.
- Lindahl, M., & Sundin, E. (2013). *Product design considerations for improved integrated product/service offerings*. Book chapter. In Lee K-M and Kauffman J (eds). Handbook of sustainable engineering. Beyond conventional thinking and current practice. Springer.
- Otto, K., & Wood, K. (2001). *Product Design. Techniques in Reverse Engineering and New Product Development*. Prentice Hall.
- Pérez-Belis, V., Bovea, M., Gómez, A., Ruiz, A., (2012). Caracterización de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en su categoría 7 (juguetes), *XVI Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos Valencia*, 973-984
- WBCSD (2010) *Vision 2050: The new agenda for busines*. Technical Report