

03-035

## CHARACTERIZATION OF PRODUCT-SERVICE SYSTEM. ANALYSIS OF CASES OF STUDY

García Sáez, Elisa; Capuz Rizo, Salvador  
Universitat Politècnica de València

Product-Service Systems represent a proposal to contribute to sustainability in certain economic activities. Its starting point is based on the existence of several cases in which it is possible fulfill a need by a service instead of purchasing an object. In the present work, different approaches of "Product-Service System" concept, its appearance in the late nineties, its evolution during the last years, goals to achieve, typologies, benefits and problems that make difficult its implementation are analyzed. For that purpose four real experiences of Product-Service System establishment are given and analyzed, detecting the problems that have arisen and evaluating its impact and contribution to sustainability in each economic cycle.

**Keywords:** *PSS; Product-Service Systems; functional economy; dematerialization*

### CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCTO-SERVICIO. ANÁLISIS DE CASOS DE ESTUDIO

Los sistemas de producto-servicio representan una propuesta para contribuir a la sostenibilidad de determinadas actividades económicas. Su punto de partida se basa en que existen numerosos casos en los que para satisfacer una necesidad es posible hacerlo mediante la prestación de un servicio en lugar de adquiriendo la propiedad de un objeto. En el presente trabajo se analizan los diferentes enfoques que ha recibido el concepto de "Sistema de Producto-Servicio", su aparición a finales de los años 90 y posterior evolución, los objetivos que pretenden alcanzar, las tipologías que se pueden identificar, las ventajas que ofrecen y los problemas que dificultan su implantación. Para ello se presentan y analizan cuatro experiencias reales de implantación de Sistemas de Producto-Servicio, detectando los problemas surgidos y evaluando su impacto y/o contribución a la sostenibilidad de los respectivos ciclos económicos.

**Palabras clave:** *PSS; Sistemas de Producto-Servicio; economía funcional; desmaterialización*

Correspondencia: Elisa García Sáez [elisagarciasaez@gmail.com](mailto:elisagarciasaez@gmail.com)

## 1. Introducción y objetivos

El presente estudio se adentra en el concepto y contexto de los PSS (Product-Service Systems, en español Sistemas de Producto-Servicio). El tejido industrial actual debe responder a numerosos cambios. Una enorme competencia, un mercado ya saturado de productos y unos recursos naturales que se agotan están forzando a las empresas a idear nuevas maneras de satisfacer las necesidades de mercado. A esto se le suma un consumidor cada vez más exigente e interesado en diferenciarse del resto. Por ello, se necesita un nuevo modelo de empresa más sostenible y competitivo. Una estrategia para conseguirlo sería a través de los servicios, que por sí mismos o en conjunto con otros productos fueran capaces de satisfacer las necesidades del consumidor. Kotler y Bloom (1997) definían un servicio como cualquier actividad que ofrece una parte, que aporta valor, que es esencialmente intangible y que no da lugar a la propiedad de algo. Con los PSS se evoluciona de un sistema basado en productos o servicios independientes, a otro basado en productos y servicios que funcionan conjuntamente. El concepto principal en el que se basa un PSS es el cambio en la manera de satisfacer las necesidades del consumidor, pasando, en mayor o menor medida, de lo material a lo inmaterial. Se abarca el concepto de 'producción y consumo' o 'producto y uso/servicio' (Mylan, 2014).

Existen varios tipos de PSS, y por tanto distintas clasificaciones dependiendo del autor y del punto de vista utilizado. La más común y utilizada por los investigadores es la que clasifica el PSS según su orientación, resultando así PSS orientado a producto, PSS orientado a uso y PSS orientado a resultado (Tukker & Tischner, 2006).

Se analizarán distintos casos de estudio para cada uno de los tipos de PSS. Para los PSS orientados a producto se analizará el fabricante de mobiliario de oficina Wilkhahn. Para los PSS orientados a uso se estudiará el caso de Polyplank: núcleos para bobinas de papel. Como caso para los PSS de resultado se analizará el caso de AMG y su venta de calor solar.

El objetivo del presente estudio es obtener conclusiones sobre este nuevo modelo, su aplicación a la industria y su potencial contribución a la sostenibilidad de nuestra sociedad.

## 2. Antecedentes de los PSS

Como apunta Tan (2010) siempre ha habido servicios y ofertas integradas de producto más servicio, pero es ahora cuando hay un interés en un acercamiento sistemático desarrollando productos y servicios integrados. El interés por el estudio de los sistemas que engloban productos y servicios ha surgido desde varias áreas independientes: el medioambiente, el marketing y la experiencia de usuario, cada una con sus intereses. Así, Pawar et al. (2009) identificaban estas tres corrientes:

- **Sistemas de Producto-Servicio.** Esta corriente se basa en una serie de informes destinados a los responsables políticos convencidos de los beneficios ambientales del 'servicizing'<sup>1</sup> (White et al. 1999): combinar productos y servicios para reducir el impacto ambiental nocivo del consumo. Esta corriente defiende que centrarse en los servicios significaría utilizar menos recursos, resultando así una mayor sostenibilidad ambiental. Fue al final de los noventa cuando investigadores comenzaron a trabajar en ideas sobre la desmaterialización y la orientación al servicio.

---

<sup>1</sup> Servicizing: La aparición de servicios basados en productos que difuminan la distinción entre la fabricación y las actividades tradicionales del sector de servicios (White, Stoughton y Feng, 1999).

- **Soluciones integradas.** Esta segunda corriente se basa en la sostenibilidad financiera que los fabricantes pueden obtener añadiendo servicios, luchando así con la disminución de márgenes en la fabricación. Con un sistema optimizado se puede llegar a ahorrar costes y aumentar beneficios (optimización de maquinaria, ciclos cerrados de material, etc.). Esta corriente se empezó a estudiar a finales de los ochenta.
- **Servicios de experiencia.** En esta corriente se toma la perspectiva del consumidor como centro y la fabricación del servicio como un paso hacia el objetivo de crear experiencias memorables. Aquí aparece como oportunidad de negocio, normalmente basada en una mayor y de más calidad relación con el usuario.

Son distintas corrientes, desde el punto de vista medioambiental, de marketing y del usuario respectivamente, que se han desarrollado en paralelo y que presentan distintas motivaciones que animan a las empresas para que den ese paso desde la fabricación de productos a la oferta de producto-servicio.

En 1997 Stahel ya empezó a hablar de la “economía funcional”. El término “servicing” surgió en el informe para la US Environment Protection Agency por White, Stoughton y Feng en 1999, y lo utilizaban para describir “la aparición de servicios basados en productos que difuminan la distinción entre la fabricación y las actividades tradicionales del sector de servicios”. Pero según dicen Vandermerwe y Rada (1988) ya en los años ochenta se reconocía la transición de la fabricación de productos al suministro de servicios, llamando a esto, inicialmente en el campo del marketing, “servitisation”. Otros autores como Goedkoop (1999), Manizini y Vezzoli (2002), McAloone y Andreasen (2002), Behrendt et al. (2003), Wong (2004), Mont (2004), Tukker y Tischner (2006), Vezzoli (2007), Baines et al. (2007) y Vezzoli et al. (2014) han contribuido al estudio de los PSS.

### 3. PSS

El objetivo principal de los PSS es conseguir satisfacer una necesidad mediante un sistema de productos y servicios en lugar de crear un producto para satisfacer dicha necesidad. Manzini y Vezzoli (2002) realizaban la siguiente definición: “Un Sistema Producto-Servicio se puede definir como el resultado de una innovación estratégica, cambiando el enfoque del mercado desde diseñar y vender únicamente productos físicos, a vender un sistema de productos y servicios capaces de satisfacer las demandas específicas del cliente.” A continuación se muestran algunos ejemplos de empresas que ya han implantado este enfoque:

**Tabla 1. Ejemplos de PSS en la industria (Tan, 2010)**

Empresa	De productos...	... a servicios y soluciones totales
Caterpillar	Construcción y equipos de minería	Financiación, aseguradora, equipamiento, mantenimiento, soporte, formación, etc.
Danfoss	Refrigeración de controles y sensores	“Refrigeración para alimentos al por menor” – diseño y especificaciones, integración del sistema, monitoreo, gestión de la energía, mantenimiento, etc.
Dupont	Pintura	“Gestión de servicios químicos” – pintura de calidad de superficies, etc.
Sara Lee / Douwe Egberts	Café	“Soluciones para el café” – arrendamiento de máquinas de café, venta de café, operaciones y mantenimiento

Electrolux	Máquinas de lavado profesionales	“Sistemas de lavandería” – ayuda a empresarios a establecer nuevas lavanderías o a actualizar las antiguas, instalación, formación, financiación, etc.
JCDecaux	Bicicletas	Autoservicio de alquiler de bicicletas
IBM	Hardware de ordenador	Consultoría de empresas y software
Rolls Royce	Ingeniería de aviones	“Power-by-the-hour” – servicio de mantenimiento, mantenimiento predictivo, gestión de partes, etc.
SKF	Rodamientos	“Servicios de consultoría de ingeniería” – monitoreo, sellado industrial, lubricación y análisis de vibración, etc.

En un PSS se centra la importancia en cómo satisfacer las necesidades del consumidor y crear valor para él (Lindhal & Ölundh, 2001). Lo que el usuario compra en un PSS son los beneficios que los productos y los servicios ofrecen, no el producto en sí mismo. Por lo que se da un cambio en la propiedad del objeto, un factor fundamental dentro de los PSS. En la mayoría de los casos, con un PSS la propiedad del producto es retenida por el fabricante, lo que le incentiva a optimizar la utilidad de los bienes físicos (Tan, 2010). Así, un producto involucrado en un PSS debería estar diseñado para ello, teniendo en cuenta las propiedades necesarias que ello exige (largo ciclo de vida, fácil reparación, uso especializado, recuperación de elementos, etc.).

**Tabla 2. Diferencias entre vender un producto y vender una función (Adaptado de Stahel, 2001)**

Venta del producto (economía industrial)	Venta de la función (economía de servicios)
El objetivo de la venta es el producto	El objetivo de la venta es la función, la satisfacción del cliente, el resultado
El vendedor es el responsable de la calidad de la fabricación (defectos)	El vendedor es responsable de la calidad de la acción vendida (usabilidad)
El pago es consecuencia de la transferencia de los derechos de la propiedad	El pago es consecuencia de la realización de la acción
El trabajo se puede producir de forma centralizada o de forma global; los productos se pueden almacenar, vender otra vez o ser intercambiados	El trabajo tiene que ser producido in situ (servicio), el almacenamiento o el intercambio no es posible
Los derechos de la propiedad y la responsabilidad son transferidas al comprador	Los derechos de la propiedad y la responsabilidad permanecen en el proveedor
Ventajas para el comprador: protección frente a un posible incremento del precio	Ventajas para el usuario: gran flexibilidad en el uso, no es necesario un gran conocimiento, coste por unidad de servicio, riesgo cero
Desventajas para el comprador: cero flexibilidad en la utilización, se necesitan conocimientos (por ej. carné de conducir), ninguna garantía de coste, se asume todo el riesgo para el funcionamiento y para la eliminación del producto	Desventajas para el usuario: no tiene derecho a un posible aumento de valor del producto
Estrategia de marketing: publicidad, patrocinio	Estrategia de marketing: servicio al cliente
Valor central: alto intercambio a corto plazo en el punto de venta	Valor central: uso constante en período de utilización a largo plazo

Como la propiedad del producto permanece en el fabricante y será utilizado por varios usuarios, a éste le interesa que el producto dure lo máximo y que sea lo más eficiente posible. De ahí que otro de los cambios que los PSS conllevan es el de una sociedad 'de reparación' en lugar de una sociedad 'de desecho' (Mont, 2002). Sin embargo, en otro tipo de productos, en los que su mayor impacto reside en su etapa de uso (especialmente aquellos que consumen energía), las medidas a tomar pueden ser distintas, intentando alcanzar siempre la mayor eficiencia del sistema.

#### 4. Clasificación

Existen diversas clasificaciones de PSS dependiendo del autor y de los aspectos tenidos en cuenta. La más común es la que divide los PSS según su orientación, que ha sido estudiada por diversos autores como Tischner (2002), Tukker y van Halen (2003), Sundin (2009), Tan (2010) o Vezzoli et al. (2014). De este estudio resulta:

**PSS orientado a producto.** Este modelo sigue siendo muy similar al modelo de producto tradicional, siendo el protagonista un producto que es complementado por determinados servicios extra ofrecidos. Por ello, en este caso la propiedad del producto sigue siendo del usuario. Un PSS es orientado a producto cuando hay un producto complementado por servicios como mantenimiento, sustitución, actualización, financiación, asesoramiento o reciclaje que mejora su ciclo de vida o su utilidad.

Se puede subdividir a su vez en dos subcategorías (Tukker, 2004):

- **Integración de Servicios o Servicios Relacionados con el Producto.** En esta modalidad el proveedor vende el producto y además ofrece servicios adicionales para garantizar el éxito en el ciclo de vida del producto. En esta tipología encontramos, por ejemplo, contratos de mantenimiento, financiación, suministro de consumibles y acuerdos de recuperación cuando el producto llegue al final de su vida.
- **Asesoramiento y consultoría.** En este caso, el proveedor ofrece asesoramiento para un uso más eficiente del producto vendido. Esto puede incluir, por ejemplo, asesoramiento para la organización estructural del equipo que usa el producto u optimizar la logística en una fábrica donde el producto se usa como unidad de producción.

Un caso de PSS orientado a producto sería el analizado por Manzini y Vezzoli (2002) en el que cuentan como Küber, una empresa proveedora de lubricantes para distintos tipos de maquinaria, con el fin de disminuir el impacto ambiental y aumentar la relación con el cliente y eficiencia de su producto, además de vender el lubricante, ofrece también el servicio de analizar su impacto. Un laboratorio químico móvil instalado en una camioneta analiza la maquinaria de los clientes que utilizan su lubricante, controlando así ruidos, vibraciones, humos y muchos otros efectos industriales no deseados. Así los clientes obtienen mejoras en términos de eficiencia y protección del medio ambiente, de funcionalidad y de durabilidad. El cliente se libera de los costes y problemas asociados en el seguimiento y análisis de los equipos, mejora la producción y la vida de las máquinas y el proveedor consigue una relación más estrecha con el cliente.

**PSS orientado a uso.** En esta segunda categoría el producto sigue manteniendo gran importancia pero el sistema de negocio no se basa en su venta. En este modelo la propiedad del producto es del proveedor y el consumidor paga por su uso. Se vende la función en lugar del producto y el cliente paga por unidad de servicio. Dentro de esta categoría encontramos (Tukker, 2004):

- **Productos arrendados.** El proveedor posee la propiedad del producto y es responsable de su mantenimiento, reparación y control. El cliente paga una tarifa regular y obtiene un acceso individual e ilimitado del producto arrendado. Por ejemplo un arrendamiento de un vehículo o un electrodoméstico.
- **Productos alquilados o productos de uso compartido.** En este modelo la propiedad también es del proveedor, quien también es responsable de su mantenimiento, reparación y control. El usuario paga por el uso del producto. La principal diferencia con los productos arrendados es que en este caso el usuario no tiene un acceso individual e ilimitado del producto, otros usuarios pueden usar el producto en otras ocasiones. El mismo producto se usa secuencialmente por diferentes usuarios. Por ejemplo el alquiler herramientas de bricolaje o los servicios de bicicletas compartidas (conocido como “bicing” en Barcelona, “valenbici” en Valencia o “sevici” en Sevilla).
- **Products Pooling (puesta en común de productos).** Este modelo es similar al de productos alquilados o productos de uso compartido pero añadiendo la característica de uso simultáneo entre diversos usuarios. Por ejemplo, un ‘car sharing’ donde un usuario comparte su coche con más personas que viajan al mismo lugar.
- **Pago por unidad de servicio.** En esta categoría todavía es el producto la base principal del sistema, aunque el usuario no llega a comprarlo. Por lo que paga el usuario es el resultado del uso de ese producto. Un ejemplo bastante común son las fórmulas de pago por impresión que están adoptando muchos productores de fotocopiadoras: el productor se encarga de todas las actividades necesarias para el funcionamiento del producto (p. ej. suministro de papel y tinta, mantenimiento, reparación y reemplazo de la fotocopiadora cuando fuese apropiado) y el usuario paga por unidad de servicio (fotocopia realizada).

**PSS orientado a resultado.** Este es el sistema de productos y servicios más cercano al servicio puro de los tres. En esta ocasión el producto físico es prácticamente sustituido por un servicio. Se define como toda actividad que ofrezca un servicio (p. ej. limpieza de oficinas y catering) o un resultado funcional (p. ej. mantener las pérdidas de una cosecha en un mínimo acordado). El productor posee la propiedad del producto (o productos), estos producen un resultado, y es por ese resultado por el que el cliente paga. Así, la venta del producto se sustituye por la venta de un nuevo servicio. Este tipo de servicios viene normalmente fomentado por la aparición de una nueva tecnología, p. ej. contestadores virtuales en lugar de máquinas en casa o servicios de control de plagas en lugar de pesticidas. Ya que la propiedad pertenece al productor, a éste le convendrá disponer de productos y sistemas lo más eficientes posible, ya que un mayor rendimiento supondrá mayores ingresos. Dentro de esta modalidad se encuentran (Tukker, 2004):

- **Actividades de gestión y externalización.** En este caso una parte de la actividad de la compañía es subcontratada a una tercera parte (por lo tanto la empresa deja de comprar los productos y compra el resultado). Por ejemplo, algunas actividades tan comunes hoy en día como la subcontratación de un catering o el servicio de limpieza de una oficina.
- **Unidad funcional.** Esta categoría es muy similar a la primera de actividades de gestión y externalización, se diferencia en que en este caso el resultado tiene un sentido más abstracto, que no está directamente relacionado a una sistema tecnológico específico. El proveedor tiene total libertad para llegar al resultado ofrecido al usuario. Un ejemplo típico de este tipo de PSS serían las empresas que venden el servicio de un ‘clima agradable’ en lugar de equipos de gas o refrigeración.

**Figura 1. Tipologías de PSS desde la orientación a producto a la orientación a servicio (Tukker y Tischner, 2006)**

El valor principal se encuentra en el producto	SISTEMAS PRODUCTO-SERVICIO			El valor principal se encuentra en el servicio
	Contenido de producto (tangible)		Contenido de servicio (intangible)	
PRODUCTO PURO	ORIENTADO A PRODUCTO	ORIENTADO A USO	ORIENTADO A RESULTADO	SERVICIO PURO
	1. Servicios relacionados con el producto. 2. Asesoramiento y consultoría	3. Arredamiento de producto. 4. Productos alquilados o de uso compartido. 5. Puesta en común de productos. 6. Pago por unidad de servicio	7. Actividades de gestión. 8. Unidad funcional	

## 5. Revisión de casos prácticos

### 5.1. Caso de PSS orientado a producto: Wilkhahn (mobiliario de oficina)

Wilkhahn es un fabricante de mobiliario de oficina con sede central en Alemania, país donde se fundó. Entre sus servicios ofrece la refabricación del mobiliario que vende. Previamente ofrece un servicio de mantenimiento, donde ofrecen al cliente tres visitas en cinco años para asegurar el buen estado del producto. En el momento en el que el cliente quiera deshacerse del producto, ya sea por un desgaste general o por una rotura, Wilkhahn le ofrece reparar el producto o refabricarlo. Refabricarlo supone devolverle al producto las especificaciones iniciales, repararlo incluye sólo el tratamiento de las partes dañadas. Si por el contrario el cliente ya no necesita más el producto, Wilkhahn recupera las piezas.

El producto se desensambla en las plantas de producción del fabricante, donde se limpian y se reparan cuando es necesario y se vuelven a ensamblar para obtener el producto refabricado. Las partes que no sirven para reutilizarse se separan y se reciclan. Todo este proceso es más sencillo ya que se ha tenido en cuenta en la fase de diseño (facilidad para desmontar, materiales reciclables, etc.). El potencial medioambiental reside en la prolongación del ciclo de vida del producto.

Generalmente el cliente tiene una apreciación negativa de los productos refabricados, ya que tienen la percepción de no tener la calidad suficiente. Por ello, en lugar de ofrecer productos refabricados, lo que Wilkhahn ofrece es prolongar el ciclo de vida del producto que el cliente ha adquirido, alargar la vida de 'su' producto.

El número de piezas que se refabrica es limitado ya que no siempre pueden cumplir los niveles de calidad exigidos, pero se espera que progresivamente se pueda realizar en más ocasiones.

### 5.2. Caso de PSS orientado a uso: Polyplank (núcleos para fábricas de papel)

Mattias Lindahl, Erik Sundin y Tomohiko Sakao (2013), en el documento *Environmental and economic benefits of Integrated Product Service Offerings quantified with real business cases* (Las ventajas ambientales y económicas de Ofertas Integradas de Servicio Producto Integrados cuantificados con casos empresariales reales) analizan el beneficio ambiental y

económico de casos reales de PSS desde la perspectiva del ciclo de vida, y lo hace a través del Análisis de Ciclo de Vida (ACV; ISO 14040, 1999) y del Coste de Ciclo de Vida (CCV). Para el primero de ellos utiliza el Eco-Indicator 99 versión 2.06.

Comparan tres escenarios distintos: uno de ellos es el producto tradicional (lo nombran como Caso A), y los otros dos (Caso B y Caso C) son PSS. De estos dos últimos, el Caso C está disponible en el mercado, mientras que el Caso B es un escenario ficticio, para así identificar los factores que contribuyen en mayor medida a la diferencia entre el Caso A y C.

Polyplank AB ha desarrollado un proceso en el que a partir de desechos de plástico y fibras de madera consigue un composite (Polyplank®) que resulta económico, reciclable y resistente a la humedad. Además de otras aplicaciones, se utiliza en los núcleos de las bobinas utilizadas en las fábricas de papel (Larson, 2009; Sundin et al. 2013) que los fabricantes envían a sus clientes.

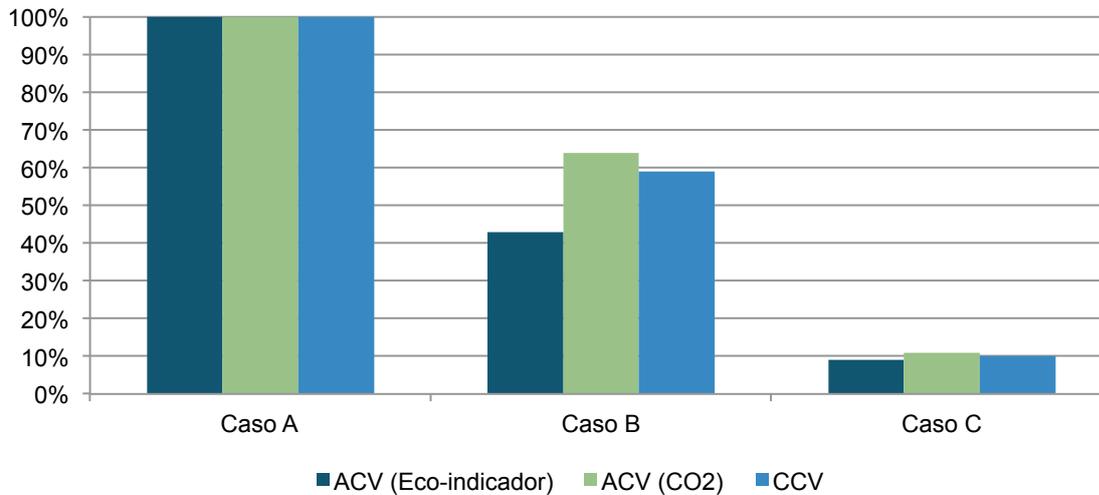
El funcionamiento de este PSS consiste en que los núcleos van del fabricante de papel al cliente y éste los devuelve al fabricante, que a su vez los reutiliza para otro envío a otro cliente. Antes de enviarlo a otro cliente el núcleo se limpia y se somete a controles de calidad, una vez superados es cuando se vuelve a utilizar con el próximo pedido. Los núcleos realizan este recorrido varias veces mientras que el núcleo supere los controles de calidad, una vez que el núcleo no los supera, se vuelve a enviar Polyplank donde se recicla: se reduce y se vuelve a enviar al molde de inyección para fabricar nuevos núcleos. Prácticamente el 100% del material se recicla, una cantidad muy pequeña de núcleos (0,5%) desaparecen o se tiran.

Así que según esto los escenarios son:

- **Caso A:** producción del núcleo tradicional con plástico virgen. Corresponde al modelo de la competencia de Polyplank.
- **Caso B:** núcleo fabricado con el material reciclado de Polyplank y utilizado una sola vez.
- **Caso C:** núcleo fabricado con el material de Polyplank y utilizado cuatro veces antes de ser repuesto. Se supone que una vez utilizado cuatro veces se recicla y se utiliza para fabricar un núcleo nuevo. Aunque en realidad se puede reciclar más veces, se asume que cada núcleo se recicla dos.

Los resultados del ACV (Análisis del Ciclo de Vida) y del CCV (Costes del Ciclo de Vida) aparecen en la siguiente gráfica: Resumen ACV y CCV del caso Polyplank (Lindhal et al. 2013).

**Figura 2. Resumen ACV y CCV del caso Polyplank (Lindhal et al. 2013)**



Como se puede apreciar en la figura 2, hay una clara relación económica y ambiental entre la elección de materiales, reciclaje y reutilización del núcleo.

Desde el punto de vista medioambiental, comparando los casos A y B, en los que en ambos el núcleo es utilizado una sola vez, la disminución de impacto lo determina el material con el que se han fabricado los núcleos. Entre los casos B y C, en los que el producto es el mismo, la disminución de impacto es debida a la reutilización y la reciclabilidad de los núcleos. Cuanto más se reutilizan los núcleos mayor es el beneficio ambiental, sin embargo, esa reutilización implica mayores controles de calidad del producto.

Desde el punto de vista del CCV, el uso de material reciclado reduce el CCV, siendo mayor esa reducción en los ciclos en los que se reutiliza el núcleo. Los autores añaden que se podría suponer que la reutilización del núcleo es negativa para los beneficios económicos de Polyplank, ya que cada vez habrá menos demanda de núcleos. Sin embargo, como ha conseguido núcleos con menor coste, han logrado aumentar su mercado.

### **5.3. Caso de PSS orientado a resultado: AMG (venta de calor solar)**

Manzini y Vezzoli (2002) describen el caso de la empresa AMG. Este PSS consiste en vender calor como un producto final. El cliente paga por unidad funcional, en este caso por litro de agua caliente. El agua caliente se produce a través de un sistema que combina energía solar y metano. El metano no es vendido al cliente, sino el agua caliente. AMG vende calor y calcula los kilovatios de calor consumidos, por ejemplo, un litro de agua caliente cuesta 0,05 €. El cliente paga por todo el servicio, sin intervenir en los costes fijos de la instalación, los medidores de energía térmica y el transporte del metano a las calderas (equipamiento y mantenimiento incluido). Así, lo que se compra es el resultado final de todo ese proceso.

En las plantas solares se trabaja para conseguir la mayor eficiencia posible e investigan para que el porcentaje de energía solar utilizada aumente, ya que eso significaría que el uso de metano disminuye y por tanto el gasto que éste supone para la empresa, lo que se traduce en un aumento de beneficios para ésta y una reducción del impacto ambiental.

## **6. Conclusiones**

Tras el análisis de la bibliografía se ha llegado a la conclusión de que los PSS son una buena alternativa hacia la sostenibilidad, ya que pueden contribuir a la disminución de

recursos consumidos, a un ahorro económico y a una mayor satisfacción de las necesidades del usuario. En la tabla 3 se muestra una recopilación realizada por Beuren et al. (2013) de beneficios de los PSS según varios autores.

**Tabla 3. Recopilación de los beneficios de los PSS (Beuren et al. 2013)**

	Beneficios PSS	Referencias
Consumidor	Servicio personalizado y flexible; ventajas en la calidad de productos y servicios; satisfacción continua	Aurich et al. (2010)
	Recolección de datos durante el uso para mejorar los productos en diferentes etapas	Sundin et al. (2009)
Proveedor	Mayor fidelidad y confianza del consumidor	Aurich et al. (2010)
	Innovación potencial gracias a la monitorización del producto y servicios mientras se utilizan	Tukker and Tischner (2006)
	Reducción de costes y recursos; maximización de resultados; creación de conocimientos durante el proceso de desarrollo que son posteriormente vendidos como servicios de consultoría o formación; productos reutilizados en combinación con distintos servicios	Mittermeyer et al. (2010)
Medioambiente	Reducción en el consumo a través de usos alternativos del producto	Li et al. (2010)
	El proveedor es el responsable de los productos y servicios a través de la recuperación, reciclaje y refabricación, reduciendo el desperdicio de la vida del producto; los servicios son planificados con el ciclo de vida del producto	Baines et al. (2007)
Sociedad	La presión pública sobre las cuestiones ambientales aumenta	Baines et al. (2007)
	Al aumentar la oferta de servicios se crean nuevos puestos de trabajo	Baines et al. (2007); Gao et al. (2009)

Con todo lo estudiado se puede concluir que las variables más importantes dentro de un PSS son:

- **Propiedad<sup>2</sup>**. La propiedad del producto es determinante para el estudio del PSS y para su planteamiento y desarrollo, ya que el poseer o no la propiedad puede modificar la importancia que cada actor le da a determinadas características del producto dentro del sistema.
- **Responsabilidad del mantenimiento del producto**. Otra variable muy importante dentro del sistema derivada de la propiedad del producto. Las acciones de mantenimiento, actualización y disposición final son cruciales a la hora de diseñar el producto y el sistema en su conjunto, y por tanto variarán dependiendo de quién sea responsable de dichas acciones.
- **Por qué paga el usuario**. El usuario puede pagar por el producto en sí, por su uso momentáneo, por su uso por un determinado tiempo, por su uso compartido, por el resultado específico que ese producto ofrece, etc. Es decir, por qué cosa o acción

<sup>2</sup> Cuando hablamos de *propiedad* nos referimos al momento en el que ya se ha realizado la acción contratada por el usuario al fabricante o proveedor.

paga el usuario. Dentro de esta característica se podría diferenciar si paga por un uso individual o compartido.

A pesar de sus beneficios y su potencial sostenible, todavía se necesita un mayor conocimiento en cuanto a su coste económico e impacto ambiental, sus ventajas y desventajas, sus limitaciones a la hora de su implementación y la metodología para llevarlos a cabo. Si bien es cierto que poseen un gran potencial sostenible, dependerá del diseño y desarrollo de cada uno. Son necesarios análisis cuantitativos que muestren objetivamente su impacto en la industria y el camino a seguir para hallar un modelo más sostenible.

## 7. Referencias

- Akao, T. & Lindhal, M. (2009). *Introduction to Product/Service-System Design*. Londres: Springer.
- Barquet A.; Oliveira M.; Amigo C.; Cunha V. & Rozenfeld H. Employing the business model concept to support the adoption of product-service systems (PSS). *Industrial Marketing Management*, 42, 693-704.
- Besch, K. (2004). *Product Service Systems for Office Furniture Barriers and Opportunities on the European Market*. Suecia: IIIIEE, Lund University.
- Beuren, F.; Gomes, M. & Cauchick, M. (2013). Product-service systems: a literature review on integrated products and services. *Journal of Cleaner Production*, 47, 222-231.
- Goedkoop, M.; Van Halen, C.; Te Riele, H. & Rommens, P. (1999). *Product Systems Service systems, Ecological and Economical Basics*. Países Bajos: PRé consultants.
- Lindahl, M.; Sundin, E. & Sakao, T. (2013). Environmental and economic benefits of Integrated Product Service Offerings quantified with real business cases. *Journal of Cleaner Production*, 1-9.
- Manzini, E. & Vezzoli, C. (2002). *Product-Service Systems and Sustainability*. París; Milán: UNEP.
- Manzini, E. & Vezzoli, C. (2003). A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize. *Journal of Cleaner Production*, 11, 851-857.
- Mont, O. (2002). Clarifying the concept of Product-Service system. *Journal of Cleaner Production*, 14, 1-9.
- Mylan, J. (2014). Understanding the diffusion of Sustainable Product-Service Systems: Insights from the sociology of consumption and practice theory. *Journal of Cleaner Production*, 1-8.
- Pawar, K.; Beltagui, A. & Riedel, J. (2009). The PSO triangle: designing product, service and organisation to create value. *International Journal of Operations & Production Management*, 29, 468-493.
- Tan, A. (2010). *Service-oriented product development strategies*. PhD thesis. Lyngby: Technical University of Denmark (DTU).
- Tukker, A. (2004). *Eight types of Product-Service System: eight ways to sustainability? Experiences from Suspronet*. Delft: John Wiley & Sons.
- Tukker, A. & Tischner, U. (2006). *New Business for Old Europe. Product-Service Development, Competitive and Sustainability*. Sheffield: Greenleag Publishing.

Tukker, A. & Tischner, U. (2006). Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production*, 14, 1552-1556.

Vezzoli, C.; Kothala C.; Srinivasan, A. (2014). *Product-Service System Design for Sustainability*. Sheffield: Greenleaf Publishing Limited.