

La economía circular aplicada al desmantelamiento de instalaciones industriales en desuso

Enrique Pelluz

Departamento de Operaciones de Surus Inversa

Este modelo desarrollado basa su filosofía en la aplicación de los principios de la economía circular. Por economía circular se entiende aquella que en principio es restaurativa y regenerativa, y que trata de que los productos, componentes y materias primas mantengan su utilidad y valor máximo en todo momento, asimilando los ciclos técnicos a los biológicos. Se concibe como un ciclo de desarrollo positivo y continuo que preserva y mejora el capital natural, optimiza el rendimiento de los recursos, y minimiza los riesgos del sistema al gestionar con rigor las reservas finitas y los flujos renovables. Funciona de forma eficaz en todas las escalas, y, en definitiva, este modelo intenta desvincular el desarrollo económico global del consumo de recursos finitos.

Los principios de la economía circular

La economía circular descansa sobre los tres principios fundamentales descritos a continuación.

Principio 1:

Preservar y mejorar el capital natural, controlando las reservas finitas y equilibrando

los flujos de recursos renovables, desmaterializando la utilidad y ofreciéndolo de forma virtual siempre que sea posible. Cuando se necesitan recursos, el sistema circular los selecciona de forma sensata y elige tecnologías y procesos que utilizan recursos renovables o de mayor rendimiento siempre que sea viable. La economía circular mejora el capital natural alentando los flujos de "nutrientes" dentro del sistema y generando las condiciones para la regeneración.

Principio 2:

Optimizar el rendimiento de los recursos distribuyendo productos, componentes y materias procurando su máxima utilidad en todo momento, tanto en los ciclos técnicos como biológicos. Esto implica diseñar para refabricar, reacondicionar y reciclar para mantener los componentes técnicos y materias circulando, contribuyendo de este modo a optimizar la economía. Los sistemas circulares utilizan bucles internos más reducidos, como ocurre, por ejemplo, a la hora de priorizar el mantenimiento o la reparación antes de proceder al reciclaje cuando ello resulta posible, preservando y recuperando energías latentes y otros activos productivos.

Principio 3:

Promover la eficacia de los sistemas detectando y eliminando del diseño los factores negativos externos. Esto incluye evitar, o al menos reducir, los posibles daños en ámbitos tales como la alimentación, la movilidad, la educación, la sanidad y el ocio, y controlar adecuadamente otros factores externos de importancia, tales como el uso del suelo, la contaminación del aire y del agua, o el vertido de sustancias tóxicas

Pueden ser muchas las razones por las que se tome la decisión de desmantelar una instalación industrial: bien por el agotamiento de su vida útil; bien porque su rentabilidad ya no permite seguir con la actividad productiva o bien porque el avance industrial ha dejado obsoleto el proceso de fabricación; existiendo nuevas formas de producir con menor coste, mayor eficiencia y mucho más considerada con el medio ambiente.

El cambio de paradigma: modelo tradicional vs modelo de economía circular

El desarrollo industrial de los últimos años, junto con la necesidad de búsqueda de

energías limpias, han revolucionado la procedencia de la energía eléctrica en España; siendo impulsado, desde las políticas actuales, el ámbito renovable y apostando fuerte por disminuir de forma considerable el uso de los combustibles fósiles; no renovables y enemigos íntimos de las necesidades de reducir los gases de efecto invernadero.

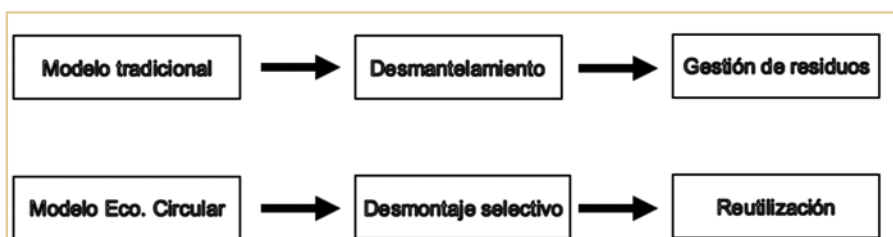
En consonancia con esta nueva mentalidad verde están las consignas de la transformación de la economía actual. Para ello cabe destacar que economía y medio ambiente son una realidad interdependiente. La sobreexplotación de los recursos es un hecho; lo que supone mayores costes y un daño directo al medio ambiente.

Es necesario avanzar hacia la implementación de un cambio de paradigma de una economía eminentemente lineal a un modelo de desarrollo y crecimiento que permita optimizar la utilización de los recursos, materias y productos disponibles manteniendo su valor en el conjunto de la economía durante el mayor tiempo posible y en el que se reduzca al mínimo la generación de residuos: el objetivo es mantener los materiales funcionando a su máxima utilidad en todo momento; evitando la generación de residuos.

Este cambio de pensamiento ha sido eficazmente complementado con políticas de reducción y rediseño de los sistemas de producción y embalaje, generando importantes ahorros en costes directos y de transporte.

¿Por qué este cambio en el modelo? Muchas veces es muy complicado cambiar el paradigma que se ha venido desarrollando y que, por qué no decirlo, funciona. Sin embargo, se debe mirar más allá de las propias actuaciones y observar las repercusiones que ello puede conllevar.

Figura 1.



En este aspecto es muy importante introducir el concepto de la “regla de las 3R” (Reducir-Reutilizar-Reciclar. Este concepto hace referencia a estrategias para el manejo de residuos que buscan ser más sustentables con el medio ambiente y específicamente dar prioridad a la reducción en el volumen de residuos generados) que tanto se utiliza en el ámbito medioambiental y que tiene una repercusión importante en el asunto económico. Siempre será mejor reducir la generación de residuos mediante el reemplazo de los equipos. Se debe intentar que la generación de residuos que requieren un tratamiento como tal sea mínima. La búsqueda de reutilización frente a la gestión de residuos debe estar grabada a fuego en todo desmantelamiento.

El esquema básico de cómo se afrontan los proyectos desde los dos modelos fundamentales de desmantelamiento; tradicional y basado en la economía circular se puede observar en la figura 1.

Mejoras del modelo circular:

- 1ª. Reducción de residuos.
- 2ª. Mejora sustancial de las expectativas económicas.
- 3ª. Desarrollo de un programa de Responsabilidad Social Corporativa.

La figura 2 muestra el cambio de tendencia:

Una vez atendidos los principios de la economía circular se debe tener en cuenta

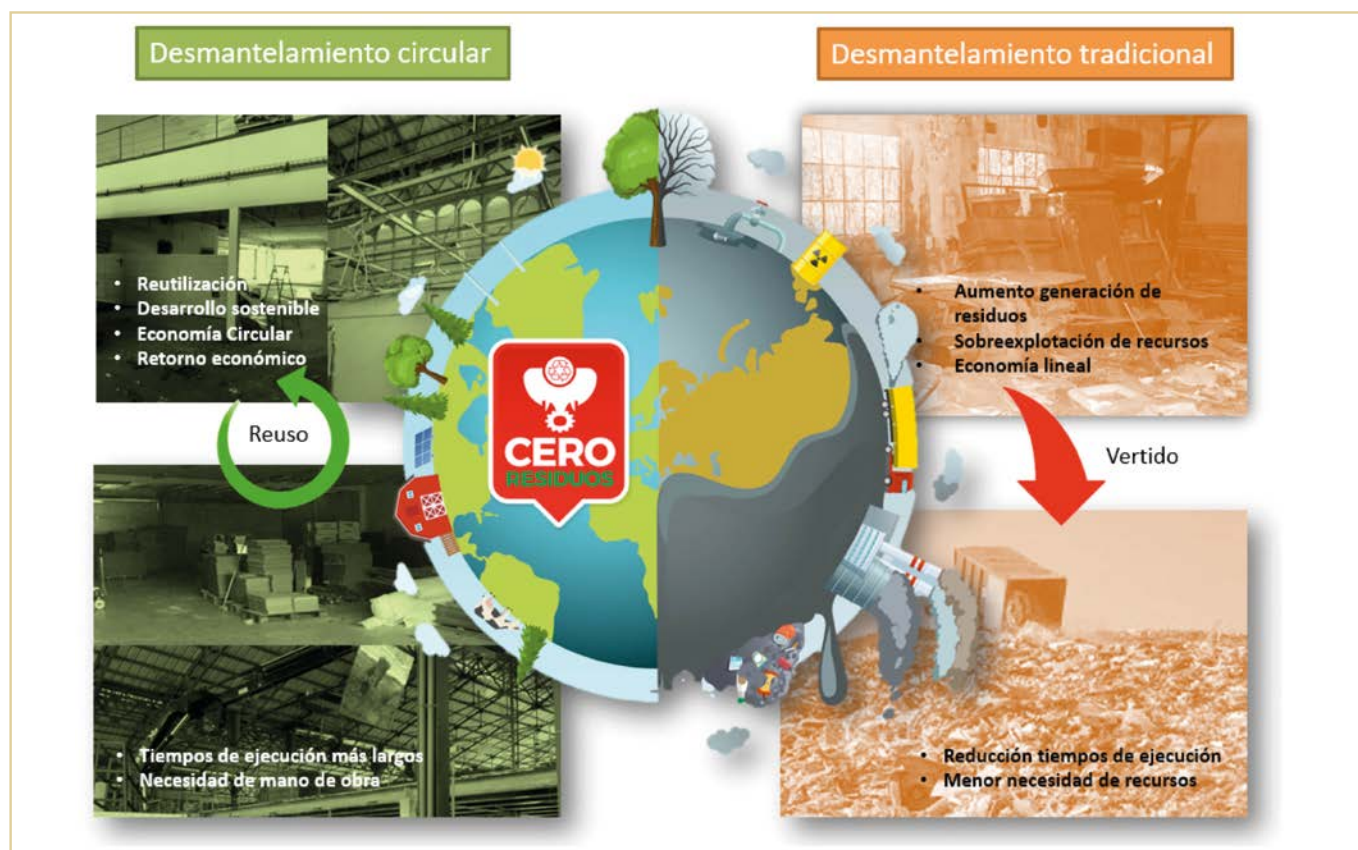
que, en el caso particular de las instalaciones industriales en desuso, muchos de los equipos, infraestructuras y, en general, activos que formaban la unidad productiva se encuentran en un estado tal que les confiere la capacidad de reemplazo con el mismo fin para el que fueron fabricados en otra ubicación diferente. Por ello, la premisa fundamental en el desmantelamiento de una instalación debe enfocarse en recuperar ciertos activos que, por su naturaleza y estado, tienen un importante valor.

Es por todo ello que el reemplazo es una iniciativa de fácil incorporación a las estrategias de economía circular. Esta modalidad permite alargar la vida útil de múltiples productos, en lugar de ser condenados a su destrucción o eliminación. Por esta vía, artículos en buenas condiciones, que sus propietarios originales dejan de utilizar por no serles de más utilidad, pasan a las manos de otros usuarios, que los adquieren a un precio considerablemente inferior al de los nuevos, y los utilizan durante más tiempo, generando un importante ahorro de recursos. Las opciones de reutilización son posibles, con mucha facilidad, en instalaciones industriales.

Aplicación en instalaciones industriales y su beneficio ambiental

Para poder apreciar el beneficio ambiental que se puede obtener mediante la venta de un equipo o elemento de segunda mano,

Figura 2.



se ha de analizar el impacto sobre el medio ambiente de la energía y de las materias primas empleadas en la fabricación de cada uno de sus componentes, el importe económico de su fabricación y utilización, y el valor de los residuos recuperables al final de su ciclo de vida. Solo de este modo se puede comprobar la contribución real que tiene el reemplazo de ese equipo respecto al medio ambiente (reducción de uso de materias primas + reducción de huella de carbono) y al aspecto económico (maximizando el valor y ahorrando los posibles costes logísticos y de gestión).

También es posible aplicar el reemplazo en el caso de los edificios de las instalaciones industriales en desuso, donde materiales como la madera o las vigas y pilares que

forman las estructuras pueden ser empleados de forma repetida a lo largo de la construcción de los edificios, o incluso en ciertas industrias, que pueden propiciar la reutilización de componentes de desguaces para reparar o reconstruir productos nuevos.

En este punto es donde se debe tener en cuenta un concepto importante y que tiene una significación en la realidad de nuestros días como es la huella ecológica. Por definición se trata de un indicador biofísico de sostenibilidad que integra el conjunto de impactos que ejerce una cierta comunidad sobre su entorno, considerando tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de consumo de la comunidad. Teniendo en cuenta este; cabe destacar que, en Espa-

ña, la huella ecológica es 2,6 veces mayor que la biocapacidad, es decir, se necesitan casi tres Españas para mantener el nivel de vida y población actuales. En tan sólo quince años, el déficit ecológico español se ha incrementado más de un 50%, y presenta una tendencia continua al crecimiento, es por ello que ésta es una de las prioridades dentro de las administraciones públicas, y la aplicación del desmantelamiento circular demuestra que es el camino a seguir.

Otras de las posibilidades que aporta la economía circular y que se debe tener en cuenta como escalón superior al reciclaje, debe estar en la reparación (equipos reparables), que viene a ser la combinación inteligente de varias actividades enfocadas a la optimización de recursos y al aprove-

chamamiento de residuos y subproductos. Se basa sobre todo en las posibilidades que ponen al alcance de la mano el reciclaje y la recuperación, siendo el paso previo para algunas alternativas de reutilización y reemplazo. ¿Por qué dar por hecho que un equipo, en su totalidad, debe ser mandado directamente a las alternativas de reciclaje o vertedero? Puede que ese equipo tenga posibilidades de ser reparado para volver a formar parte del proceso productivo.

Los principios básicos de la reparación promueven, entre otras posibilidades:

- La utilización de productos o artículos que han sufrido averías de poca importancia que no impiden su normal funcionamiento una vez reparados.
- La reincorporación al mercado de productos que han sido afectados por accidentes durante su transporte o almacenaje, y que son reparados sin afectar su durabilidad.
- La reutilización de equipos antiguos en etapas avanzadas de uso que, al ser reparados y puestos a punto, justifican su utilización por más tiempo, con similar eficacia y a menor coste que las unidades de nueva fabricación.
- La reparación y el reacondicionamiento de equipos y componentes de instalaciones durante operaciones de mantenimiento, en lugar de proceder a su sustitución por elementos nuevos de coste superior.

En la figura 3 se pueden observar estos primeros escalones en la pirámide invertida; donde se contemplan las posibilidades de la economía circular en una instalación industrial en desuso:

Este modelo se basa en las siguientes premisas que deben ser cumplidas a rajatabla:

Valor: maximizando el retorno económico por la venta de los equipos para ser

reemplazados y minimizando los costes logísticos y de transporte.

Tiempo: temporalidad muy definida para la ejecución de los desmantelamientos.

Calidad: la excelencia operativa es necesaria. El desmontaje debe ser exquisito para evitar la producción de residuos en búsqueda de la circularidad.

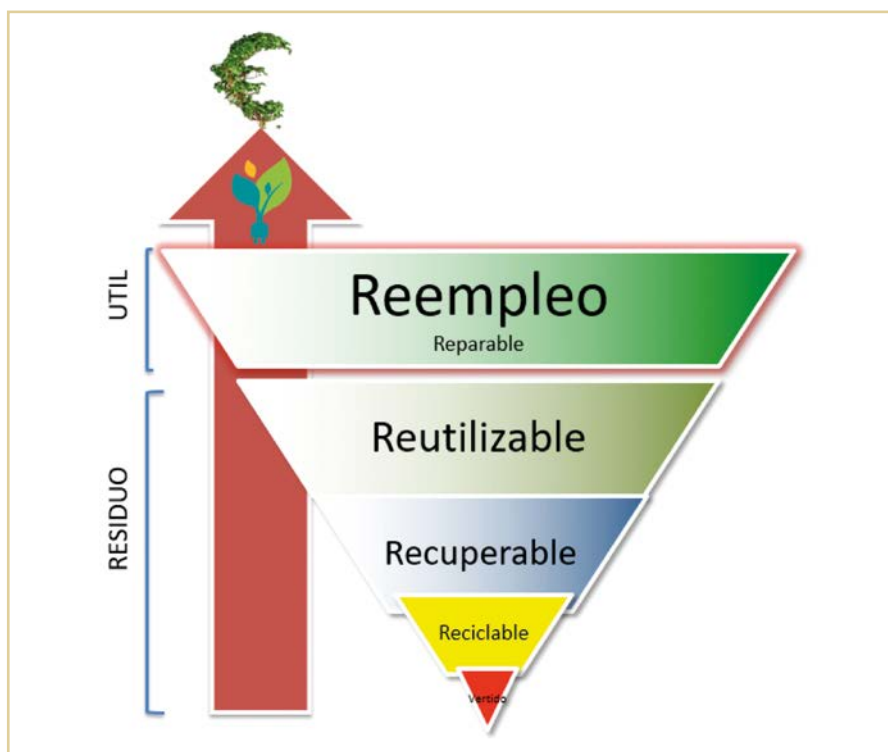
Para conseguir excelentes resultados en el reciclaje de los residuos generados en los desmantelamientos es necesario fijar una serie de requisitos pre-desmantelamiento y un preprograma para los materiales recuperados antes de empezar cualquier desmantelamiento.

Estos requisitos y consignas planteadas inicialmente se resumen en la tabla 1.

Las posibilidades de gestión de los equipos y componentes procedentes de una instalación industrial son las siguientes, por orden de prioridad y de maximización del retorno económico, atendiendo a las directrices que marca la teoría de la economía circular:

1. Reemplazo - Reaprovechamiento de máquinas y componentes en buen estado, con el objetivo de venta directa en España o países de menor exigencia tecnológica y menor capacidad económica con posterior instalación para continuar el proceso productivo.
2. Reutilización - Reaprovechamiento de componentes en buen estado de conservación y garantía de funcionamiento como repuestos para máquinas similares o con componentes semejantes.
3. Reciclaje de componentes, que debido a su naturaleza material y su valoración

Figura 3.



económica hacen posible su transformación para otros usos.

4. Valorización de componentes que, por sus dimensiones, forma o estructura,

imposibilita una gestión rentable de los mismos, para ello se llevan a cabo operaciones de adecuación del componente para facilitar su gestión.

5. Vertido - Eliminación. Se trata de la última de las operaciones de gestión, siendo la indicada para aquellos componentes para los cuales no se disponga de vía de aprovechamiento o que, por sus características, de naturaleza peligrosa, deben ser eliminados de forma controlada. Esta opción no es válida en este modelo y el 100% de los elementos serán objeto de los 4 primeros puntos.

A continuación, en la tabla 2, se detallan las diferentes posibilidades de gestión una vez han sido desmantelados:

Tabla 1.

Consignas economía circular aplicadas al desmantelamiento industrial	
Objetivos	Intenciones
Reducción de generación de residuos	CERO residuos
Reemplazo de equipos	100% de equipos e instalaciones para re-uso
Maximización de valor	Obtención de retorno económico un 200% sobre el valor inherente como residuo

Tabla 2.

Posibilidades de gestión		Debilidades y Amenazas	Fortalezas y Oportunidades	Observaciones
Mercados emergentes de equipos específicos usados		<p>Evolución de la tecnología en los últimos años.</p> <p>Utilización de equipos con mejores rendimientos energéticos.</p> <p>Las máquinas y equipos ya amortizadas tienen el riesgo de sufrir averías y otros problemas en su nueva ubicación.</p>	<p>La inmensa mayoría de las máquinas usadas sigue funcionando perfectamente.</p> <p>Existencia de un mercado de equipos industriales de segunda mano con los países de economías emergentes como principales clientes; muchos del este europeo, pero también cada vez más de Sudamérica y del sudeste asiático.</p>	<p>Esta opción, a pesar de estar poco desarrollada en la actualidad, ofrecería una salida altamente rentable a la totalidad de los equipos que se encuentren en buen estado y con posibilidades de seguir siendo explotados.</p>
Aprovechamiento de equipos y componentes		<p>El desmantelamiento de determinados equipos supone un coste por los trabajos propios.</p> <p>Se pueden desprender residuos no valorizables que es necesario gestionar convenientemente, con su correspondiente coste.</p>	<p>La venta de equipos útiles puede resultar más fácil como repuestos de otras máquinas iguales instaladas.</p> <p>Algunos de los equipos pueden ser utilizados en otros ámbitos no relacionados con la energía, lo que supone tener un mayor mercado potencial.</p>	<p>La amplia experiencia de Surus Inversa en desmontajes industriales indica que se maximiza el retorno económico con el desmontaje de las máquinas en equipos sencillos y componentes para su venta como útil.</p>
Segregación y reciclaje	Aleaciones metálicas	<p>Corte de equipos y estructuras, siendo necesario llevar a cabo una coordinación específica en los trabajos de oxicorte.</p> <p>Precio actual del mercado de la chatarra muy maleable.</p>	<p>Utilización de espectrómetro para la correcta segregación de las diferentes aleaciones.</p> <p>Maximización del retorno económico</p> <p>Recuperación del coste de desmontaje.</p> <p>Posibilidad de subastar el material entre recuperadores, obteniendo con ello el máximo retorno posible por la competencia.</p>	
	Materiales y componentes eléctricos	<p>Es necesaria la aportación de mano de obra para acondicionar el cable; realizando el corte en tramos, segregación por rendimientos y tipos y el pelado del mismo.</p> <p>Los cuadros eléctricos se deben gestionar por medio de un gestor RAEE, siendo posteriormente posible su desguace y segregación por aleaciones.</p>	<p>El material y componentes eléctricos, aunque en menor proporción, tienen una gran importancia en el balance económico final de la gestión del aerogenerador de forma íntegra.</p> <p>El mayor volumen se encuentra en el cableado de potencia y de conexión de los diferentes equipos, fabricado en cobre y aluminio</p>	<p>Surus Inversa tiene un acuerdo con un gestor de RAEE (Grupo AMAS), donde se realiza el tratamiento y segregación de las diferentes aleaciones, maximizando con ello el retorno económico por la venta de metales preciosos.</p>

El desmantelamiento circular es una realidad y la muestra es un ejemplo de cómo se ejecuta

A la hora de plantear un desmantelamiento de una instalación industrial hay dos claves básicas:

1ª. Es muy importante contemplar la posibilidad de que la unidad productiva, sea cual sea, pueda volver a ser utilizada por otro operador; siendo el mismo destino el que se le aplique a la instalación; independientemente de si se trata de una instalación energética, de fabricación de productos o de prestación de servicios. El hecho de que esa industria haya dejado de ser rentable económicamente a un operador, no quiere decir que otro no pueda sacarle rendimiento.

2º. Se pueden buscar alternativas para utilizar esa instalación con sus activos para otra actividad diferente que sí pueda resultar óptima para el bolsillo de quien le dé vida. Por ejemplo, una antigua instalación de almacenamiento y distribución de combustibles puede resultar muy interesante para la recuperación o gestión de residuos.

Las capacidades que se desarrollan por medio del modelo implantado son las siguientes:

Activos, equipos y materiales que pasan el filtro de la economía circular

Valoración previa

Se debe realizar un inventario previo de todos los bienes y materiales que pueden ser objeto de filtrar bajo los principios de la economía circular. Así se realiza una valoración inicial de las instalaciones teniendo

en cuenta la demanda del mercado en el momento de su redacción.

Comercialización y venta

Se comercializan todos los bienes obteniendo el mayor retorno posible, buscando el mejor canal para la venta en mercados secundarios.

Desmontajes y desinstalaciones

Se realiza la desinstalación, desmontaje y acondicionamiento de todos los equipos susceptibles de ser comercializados y que, por su naturaleza y estado, pueden tener una segunda utilidad, no siendo necesario su achatarramiento, reciclaje o vertido controlado.

El desmontaje de los equipos sobre los que se pretende tengan una segunda vida deben ser muy cuidadosos ya que, un equipo desmontado de forma inconveniente puede suponer su imposibilidad para reutilizar. Por ello lo más sensato es conocer, siempre que se disponga de dicha información de las recomendaciones del fabricante.

Desmantelamientos y demoliciones

Valorización de repuestos y obsoletos

Se realiza la venta de todos los bienes existentes (equipos, maquinaria, etc.), así como la comercialización de todos los materiales susceptibles de ser vendidos, tales como equipos y repuestos en mal estado, etc. Así se consigue maximizar el valor de retorno por la posibilidad que permite la reparación de algunos de estos componentes. Aquí existen tres vías diferentes como destino:

- Reempleo de los mismos tal y como se encuentran el momento de la transacción.
- Reparación de equipos completos o partes de ellos.

- Reutilización de elementos sencillos que forman parte de los equipos complejos como repuestos o partes de otros equipos de similares características.

Desimplantación, desmantelamiento y demolición

Según los requerimientos del alcance de las actividades, se realizan los trabajos de desmantelamiento y demolición de las instalaciones e infraestructuras, una vez se ha recuperado el valor a través de los canales que permite el desmantelamiento circular de los activos susceptibles de ser comercializados en mercados secundarios. Asimismo, se recuperan todos los residuos valorizables para su venta como elemento para su reciclado como materia prima.

Como se ha indicado en párrafos anteriores existe una posibilidad de reempleo de materiales de construcción en edificaciones dentro de las instalaciones industriales en desuso; como son la madera, vigas y pilares de estructuras, etc.

Fases del modelo de economía circular

A tenor de los mecanismos descritos anteriormente como fórmula para abarcar un proyecto de esta índole; en la siguiente descripción se incluyen las operaciones básicas y la forma de proceder en tres fases claramente diferenciadas y que, a continuación, se pasan a detallar con el objeto de potenciar los principios de la economía circular:

Fase 1. Comercialización y venta de equipos y materiales exentos de trabajos

En esta fase se incluyen todos los activos como mobiliario, equipos de informática y control, así como otros elementos que

no requieren trabajos más allá de su venta, como son los repuestos, maquinaria de mantenimiento, etc. Se trata de equipos y componentes de fácil venta en el mercado de segunda mano y no suponen riesgos más allá de los logísticos y de manipulación, debido a que se encuentran acopiados o desmontados listos para su carga.

El proceso operativo a seguir en esta fase será el siguiente:

Documentado y loteado

Se realizará el exhaustivo documentado de todos los equipos y materiales existentes, para poder obtener la información de primera mano de todos los activos que pasan por el filtro de la economía circular.

Preparación de los equipos

Se realizan los trabajos de adecuación y preparación de los equipos para que la carga y el transporte sean seguros y no se pueda producir ningún incidente con el desarrollo de las actividades.

Es importante que los equipos y materiales vayan preparados con las máximas garantías de transporte. Se debe tener en cuenta que, además de un transporte seguro, es necesario que los equipos que se transportan lleguen a su destino con las máximas garantías técnicas para su correcta puesta en funcionamiento de nuevo en su nuevo lugar de producción.

Retirada de los equipos y materiales

Se coordinan las retiradas del material para garantizar que se realiza en condiciones, quedando un registro de todas las salidas de materiales. Es fundamental el control, teniendo claro lo que sale como residuo y lo que sale como activo útil para responder de toda la

documentación que exige la Ley de residuos vigente en el momento de las actuaciones.

Siempre será necesario realizar el pesaje de la carga para cumplir con las normas generales de transporte; así como para el seguimiento por parte del cliente.

Fase 2. Desmontaje de equipos y materiales y comercialización

En esta fase se incluyen todos los equipos que se encuentran instalados en el momento de la ejecución de los trabajos, pero con ausencia de energía eléctrica tanto para su funcionamiento como por su estado instalado, los cuales requieren de su desmontaje para ser comercializados. En ningún caso estos trabajos suponen trabajos de achatarramiento, desmontajes estructurales ni demoliciones. Fundamentalmente se corresponde con las instalaciones y equipos en las cadenas de producción, etc.

Cada familia de activos tiene su propio procedimiento de desinstalación y desmontaje, así como su evaluación de riesgos, que debe ser sometido a su aprobación. En el caso de equipos específicos dentro de cada familia también se debe realizar un plan inherente a cada uno de ellos.

Trabajos previos

Antes de proceder a desmontar y retirar los equipos, será necesario eliminar todo tipo de residuos presentes.

Estos residuos serán acopiados, embalados y gestionados adecuadamente.

Desmontaje de equipos

Los equipos a recuperar o en aquellos que no sea posible acceder con máquinas, se deben preparar procedimientos particula-

res para desmontaje, garantizando la integridad de la operación.

En algunos casos es necesario el montaje de andamios o el acceso mediante plataformas elevadoras y grúas, como es el caso de los equipos instalados en zonas altas, por lo que el protocolo de actuación debe contemplar los riesgos asociados y las medidas de seguridad que se establezcan en el plan de seguridad y procedimiento.

El procedimiento debe incluir al menos:

- Descripción de las operaciones.
- Equipo y personal previsto.
- Cálculos de la maniobra con grúa.
- Radio de operación.
- Altura del brazo de la grúa.
- Interferencias y accesos para vehículos.
- Posición de los gatos y carga en el suelo.
- Posición de la pieza, una vez recuperada.
- Peso de izado.
- Vallado y señalización.
- Planos y diagramas.
- Homologación de la grúa.
- Carga máxima con 75% de seguridad.
- Homologación de estrobos y elementos de elevación.

En los desmontajes se debe prever lo siguiente:

- Redacción y aprobación del correspondiente procedimiento de trabajo.
- Coordinación con el personal indicado de las operaciones a realizar, asegurando que los operadores puedan realizar su trabajo, sin riesgo y sin interferencias.
- Instalación de medidas de seguridad para evitar los riesgos del trabajo, incluyendo cierres particulares y autorizados por el personal indicado.
- Desmontaje de equipos mediante el apoyo de grúas.
- Retirada de los equipos desmontados

de la zona acordado por el personal.

- Limpieza final y acondicionamiento de las zonas de trabajo.

Los equipos y materiales desmontados son acondicionados y transportados internamente a la zona de acopio.

Una vez el material se encuentra acopiado en el lugar habilitado a tal efecto se inicia el procedimiento expuesto en la Fase 1 del presente punto.

Fase 3. Desmontaje de equipos e instalaciones con energía eléctrica

En esta última fase se incluyen todos los equipos que se encuentran instalados con tensión eléctrica, los cuales requieren que, además de su correspondiente desmontaje, se haya cortado la electricidad en el edificio o en alguna de sus fases. En ningún caso estos trabajos suponen trabajos de achatarramiento, desmontajes estructurales ni demoliciones. Fundamentalmente se corresponde con:

- Equipos eléctricos.
- Cableado eléctrico.
- Motores y derivados.
- Calderas.
- Grupos electrógenos.
- Equipos especiales.
- Equipos informáticos.
- Sistemas de seguridad.

Toda vez que se haya desconectado la energía eléctrica que suministra a estos equipos el procedimiento a seguir será el mismo que en la Fase 2.

Medios de comercialización

En los últimos años se han ido desarrollando una serie de iniciativas en el terreno de la reutilización y el reemplazo de activos; equi-

pos y materiales, entre las que destacan las plataformas de venta por internet, que están teniendo gran acogida tanto por parte del público en general, como a nivel de ciertos nichos del comercio, de los servicios y de pequeñas industrias. Estas plataformas de venta de activos diversos de segunda mano, relativamente recientes en el mercado, permiten reincorporar al uso productos cuyo estado material es aceptable, en lugar de ser descartados y eliminados en vertederos o incinerados, o de permanecer acumulados de modo inútil en trasteros o almacenes. De forma extraordinaria y dentro de este selecto grupo de iniciativas destacan aún más si cabe las plataformas de subastas *on-line*, como es el caso de la plataforma de subastas industriales especializadas Escrapalia.com; siendo ésta la líder en nuestro país. En un mundo como el mercado de segunda mano, emergente en nuestros días, busca la forma de entrelazar las armas del reemplazo en búsqueda de extender durante el mayor tiempo posible el ciclo de vida y la utilización de artículos y materiales, incluyendo aquellos que en algún momento puedan erróneamente ser clasificados como residuales y la maximización del valor de los mismos; poniendo a competir a los potenciales interesados en los productos mediante una técnica de transparencia inigualable.

Los mercados de segunda mano *on line*, así como los servicios que ofrecen estas Plataformas, como es Escrapalia.com, generan grandes beneficios para el medio ambiente, al permitir que algunos objetos sean reutilizados tantas veces como sea posible antes de reciclarlos.

Beneficios generales de un desmantelamiento aplicando la economía circular

Cabe destacar que se trata de unos resultados generales y que cada proyecto será

particular, por lo que se podrían desprender resultados diferentes en cada instalación industrial:

- Desmontaje selectivo y segregación de elementos. Eliminación de los factores de generación de polvo y vibraciones; vitales para el entorno en el que se desarrollan los trabajos. Es importante recalcar que las ubicaciones de las instalaciones industrial son muy diversas, aunque muchas de ellas suelen estar centradas en zonas cercanas a ríos por la necesidad de utilizar grandes cantidades de agua, lo que les confiere un carácter especial para la necesidad de prestar un cuidado y respeto con el medio ambiente.
- Reducción en hasta un 60% los residuos que se hubieran generado con el modelo tradicional de desmantelamiento. Fundamentalmente procedente de equipos que por su aspecto se considera que deben ser achatarrados o de materiales de edificaciones con un fin de vida útil lejos de estar próximo.
- Recuperación y reutilización del 50% de los residuos cuyo único destino posible, en caso de no ser reutilizados, sería su proceso de reciclaje en planta de valorización de RCD. Sobre todo, materiales de construcción como falsos techos.
- Reutilización del 100% de los equipos instalados: equipos de climatización, iluminación, cuadros eléctricos, equipos de potencia, sistemas de vigilancia, sistema de protección contra incendios.

Resumen final: Claves del éxito del desmantelamiento circular

El modelo de desmantelamiento circular cumple sus objetivos con solvencia. La recuperación de equipos y materiales de construcción para su posterior reemplazo marca el camino del objetivo.

La reducción en la gestión de residuos por el mero hecho de la reutilización supone un antes y un después en el cambio de mentalidad a la hora de ejecutar este tipo de proyectos.

El reemplazo como iniciativa de fácil incorporación a las estrategias de economía circular, siendo estas modalidades las que permiten alargar la vida útil de estos equipos y materiales, siendo el primer peldaño de la pirámide de recuperación el objeto

fundamental y alcanzable solo utilizando estos principios de sostenibilidad y reducción del consumo de materia primas.

Se aplica la reutilización en materiales de construcción pudiendo ser empleados de forma repetida a lo largo de la construcción de los edificios, o incluso en ciertas industrias, que propician la reutilización de componentes de desguaces para reparar o reconstruir productos nuevos. En este caso se reemplaza en torno al 60-70% de los

materiales de construcción que se encuentran instalados para la construcción de un edificio.

Parcelas abarcadas dentro de la economía circular y desarrollo sostenible dentro de un desmantelamiento industrial circular:

Reducción de residuos por su reemplazo
→ Reducción uso de materias primas →
Reducción uso de combustibles fósiles →
Reducción huella de carbono. ■