

EL MODELO DE PRODUCCIÓN ZEROWIN DE RESIDUO CERO EN REDES INDUSTRIALES

EL “MODELO DE PRODUCCIÓN ZEROWIN” SE HA DESARROLLADO EN EL MARCO DEL PROYECTO ZEROWIN (“TOWARDS ZERO WASTE IN INDUSTRIAL NETWORKS” O “HACIA EL RESIDUO CERO EN REDES INDUSTRIALES”). SE TRATA DE UN PROYECTO DE INGENIERÍA AMBIENTAL REALIZADO EN COLABORACIÓN Y FINANCIADO EN BUENA PARTE CON FONDOS DEL SÉPTIMO PROGRAMA MARCO DE INVESTIGACIÓN DE LA COMISIÓN EUROPEA. EL PROYECTO HA TENIDO COMO OBJETIVO EL DESARROLLO, DESPLIEGUE Y EVALUACIÓN PRÁCTICA DE TECNOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS INNOVADORAS, PARA REDUCIR EL CONSUMO DE RECURSOS Y PREVENIR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS, BASADAS EN LA SIMBIOSIS ENTRE EMPRESAS. A TRAVÉS DE ESA SINERGIAS INDUSTRIALES SE HA PRETENDIDO SUPERAR EL AISLAMIENTO CON EL QUE TRADICIONALMENTE FUNCIONAN LOS CENTROS DE PRODUCCIÓN DE LAS ORGANIZACIONES Y AVANZAR HACIA LA SOSTENIBILIDAD FAVORECIENDO EL INTERCAMBIO FÍSICO DE MATERIALES, ENERGÍA, AGUA O SUBPRODUCTOS Y COMPARTIENDO RECURSOS, SERVICIOS, INSTALACIONES O CONOCIMIENTOS. EL “MODELO DE PRODUCCIÓN ZEROWIN” SE CONSIDERA EL INSTRUMENTO PARA INTRODUCIR LA FILOSOFÍA DEL RESIDUO CERO EN LAS REDES INDUSTRIALES Y APLICAR, EN TODO SU POTENCIAL, HERRAMIENTAS Y ACCIONES QUE LLEVAN A MATERIALIZAR SU OBJETIVO.

Sixto Arnaiz¹, Bernd Kopacek²

¹ GAIKER-IK4; Zamudio, Spain

² SAT (Austrian Society for Systems Engineering and Automation), Viena, Austria

El proyecto ZeroWIN

El proyecto ZeroWIN (“Towards Zero Waste in Industrial Networks” o “Hacia el Residuo Cero en Redes Industriales”) ha expandido la búsqueda y consecución del mínimo impacto en el medio ambiente desde la línea de producción y la empresa hasta la red industrial que puede incluir diferentes sectores de actividad [1]. La esencia es superar el pensamiento tradicional, en el que los subproductos o los residuos de una compañía o sector industrial no pueden ser fuente de valor para otras actividades, y poner en práctica la vinculación entre empresas para, así, conseguir el objetivo de completar dos de las tres mejoras ambientales siguientes:

- Reducción de, al menos, un 30% de las emisiones de gases efecto invernadero
- Reutilización y reciclado de, al menos, un 70% de los residuos en general
- Reducción de, al menos, un 75% del consumo de agua

El objetivo de cumplir con dos de esas tres mejoras ambientales tan exigentes, se ha conseguido en diez casos prácticos, realizados en diferentes lugares de Europa, que han servido para alimentar y contrastar el “Modelo de Producción ZeroWIN” de ahorro de recursos y prevención de residuos: Los ejemplos pertenecen a los sectores industriales relacionados a continuación:

- Construcción: cinco casos prácticos que incluyen las actividades de construcción, demolición y rehabilitación de edificios en diferentes entornos.
- Tecnologías de la información: tres casos prácticos relacionados con la fabricación de un laptop con elementos reutilizables, el establecimiento de una plataforma virtual para intercambio de equipos y componentes electrónicos reutilizables y la mejora conceptual de las redes de logística inversa de los residuos electrónicos de origen industrial.
- Energías renovables: un caso práctico de manufactura de un panel fotovoltaico rediseñado para incorporar y proporcionar materiales y partes recuperados y recuperables.

THE ZEROWIN PRODUCTION MODEL FOR ZERO WASTE IN INDUSTRIAL NETWORKS

THE “ZEROWIN PRODUCTION MODEL” WAS DEVELOPED WITHIN THE FRAMEWORK OF THE ZEROWIN PROJECT (“TOWARDS ZERO WASTE IN INDUSTRIAL NETWORKS”). THIS ENVIRONMENTAL ENGINEERING PROJECT WAS CARRIED OUT IN COLLABORATION, AND WAS LARGELY FUNDED BY THE SEVENTH FRAMEWORK RESEARCH PROGRAMME OF THE EUROPEAN COMMISSION. THE PROJECT OBJECTIVE IS THE DEVELOPMENT, DEPLOYMENT AND PRACTICAL ASSESSMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND STRATEGIES TO REDUCE RESOURCE CONSUMPTION AND PREVENT WASTE GENERATION, BASED ON SYMBIOSIS AMONGST COMPANIES. THROUGH THIS INDUSTRIAL SYNERGY, THE AIM IS TO OVERCOME THE ISOLATION IN WHICH THE PRODUCTION CENTRES OF ORGANISATIONS TRADITIONAL WORK AND PROGRESS TOWARDS SUSTAINABILITY, FOSTERING THE PHYSICAL EXCHANGE OF MATERIALS, ENERGY, WATER AND BY-PRODUCTS, AND PROMOTING THE SHARING OF RESOURCES, SERVICES, FACILITIES AND KNOWLEDGE. THE “ZEROWIN PRODUCTION MODEL” IS CONSIDERED TO BE THE INSTRUMENT FOR THE INTRODUCTION OF THE ZERO WASTE PHILOSOPHY INTO INDUSTRIAL NETWORKS AND FOR THE APPLICATION OF TOOLS AND ACTIONS, TO THEIR FULL POTENTIAL, IN ORDER TO ACHIEVE THIS OBJECTIVE.

Sixto Arnaiz¹, Bernd Kopacek²

¹ GAIKER-IK4; Zamudio, Spain

² SAT (Austrian Society for Systems Engineering and Automation), Viena, Austria

The ZeroWIN project

The ZeroWIN project (“Towards Zero Waste in Industrial Networks”) has extended the search for and achievement of minimum environmental impact from the production line and the company to the industrial network, which may encompass different sectors of activity [1]. The essential aim is to overcome traditional thinking, whereby the by-products and waste of one company or industrial sector cannot be a source of value for other activities, and to put into practice relationships between companies in order to achieve two of the following three environmental enhancements:

- Reduction of at least 30% in greenhouse gas emissions
- Reuse and recycling of at least 70% of waste in general
- Reduction of at least 75% in water consumption

The objective of achieving two of these three very demanding environmental targets was met in ten case studies carried out in different parts of Europe. These case studies serve to promote and confirm the potential of the “ZeroWIN production Model” for resource saving and waste prevention. The case studies were carried out in the industrial sectors listed below:

- Construction: five case studies, encompassing the activities of construction, demolition and rehabilitation of buildings in different environments.
- Information technology: three case studies related to the manufacture of a laptop computer with reusable elements, the setting up of a virtual platform for the exchange of reusable equipment and electronic components, and a conceptual enhancement of reverse logistics networks for electronic waste of industrial origin.
- Renewable energies: a case study related to the manufacture of a photovoltaic solar panel redesigned to incorporate and provide recovered and recoverable materials and parts.

- Automoción: un caso práctico de fabricación de una pieza de altas prestaciones en plástico reciclado.

Residuo cero en redes industriales

El proyecto ZeroWIN ha asumido para su desarrollo el concepto de “residuo cero” tal como fue enunciado en 2004 por el “Zero Waste International Alliance Planning Group” [1]. Se trata de un concepto teórico con un objetivo práctico que es el de emular los ciclos naturales en los cuales cualquier material desechado en uno puede ser recurso para otro. El “residuo cero” significa diseñar y gestionar productos y procesos para reducir la cantidad y la toxicidad de los residuos y evitar su incineración o vertido para aprovechar al máximo los recursos, conservar el suelo, el agua o el aire y proteger el planeta, los seres vivos y las personas [2]. Por lo tanto, el “residuo cero” es una aproximación integral que busca evitar el residuo en vez de gestionarlo.

Otro concepto útil para la aproximación al “residuo cero”, puesto en práctica con éxito en un buen número de ocasiones, es el de simbiosis industrial. Crear la simbiosis industrial significa pasar a considerar los residuos que tienen coste como subproductos que tienen valor y poder suministrarlos a procesos de producción en empresas de otros sectores diferentes configurando una red industrial. De este modo, el “residuo cero” dentro de las redes industriales es también una oportunidad de negocio, que traspasando las fronteras tradicionales entre empresas, conserva el medio, usa recursos con mayor eficiencia y contribuye al desarrollo y el bienestar de las personas.

El modelo de producción ZeroWIN

La estructura del modelo de producción ZeroWIN

Los sistemas industriales actuales impactan de manera significativa en el medio ambiente como resultado de los procesos de extracción y procesado de materias primas, las actividades de fabricación y distribución por las empresas, el uso de los productos por parte de los consumidores y la gestión final una vez desechados. La forma y la velocidad a la que actualmente se extraen recursos y se generan residuos son insostenibles [3].

Los modelos convencionales de producción, en los cuales se acepta la presencia de residuos y cuyo objetivo es mejorar la planta de producción o conseguir ventaja inmediata en el mercado para la empresa, hacen que no se considere de manera global el valor económico de los subproductos más allá de considerarlos residuos. Las demandas de una mayor sostenibilidad, que llegan desde el consumidor o la legislación, empujan a las empresas a buscar alternativas. Así, aunque los modelos de producción para empresas individuales, tipo “Total Quality Management” o “Just in Time”, incorporan prácticas ambientales como prevención de la contaminación, producción limpia, eco-eficiencia o eco-diseño no son suficientes y hay que dar un paso más aumentando los contactos entre las empresas introduciendo la ecología industrial o simbiosis industrial.

El “Modelo de Producción ZeroWIN”, para la optimización del uso de recursos y la prevención de residuos, se ha diseñado para ayudar a las empresas o clústeres a la creación de verdaderas redes industriales que generen beneficios económicos y ambientales. El “Modelo de Producción ZeroWIN” se distingue de otros modelos de producción por su enfoque a un nivel superior, el de la red industrial, que contiene a las empresas que se encuentran en un nivel intermedio y a los procesos productivos que se sitúan en un nivel inferior.

El “Modelo de Producción ZeroWIN” es un modelo con una estructura a tres niveles para poder manejar la complejidad de los sistemas

- Automotive industry: a practical case study of the manufacture of a high-performance part with recycled plastic.

Zero waste in industrial networks

The “zero waste” concept, as outlined in 2004 by the “Zero Waste International Alliance Planning Group” [1], was adopted for the execution of the ZeroWIN project. This theoretical concept has the practical objective of emulating natural cycles in which any waste material from one cycle can be a resource for another cycle. “Zero waste” means designing and managing products and processes to reduce the quantity and toxicity of waste, and preventing its incineration or landfilling in order to fully avail of resources, conserve land, water, air and protect planet, living beings and people [2]. Therefore, “zero waste” is a global approach that seeks to prevent waste rather than to manage it.

Another useful concept for the “zero waste” approach, put into practice successfully on many occasions, is that of industrial symbiosis. Creating industrial symbiosis means thinking of waste, which has a cost, as by-products with value that can be supplied for the production processes of companies in other sectors, thereby creating an industrial network. In this way, “zero waste” within industrial networks is also a business opportunity, which by crossing the traditional boundaries between companies, preserves the environment, uses resources more efficiently and contributes to development and the well being of people.

The ZeroWIN production model

Structure of the ZeroWIN production model

Current industrial systems have a significant impact on the environment as a result of the processes of extraction and processing of raw materials, manufacturing and distribution, the use of products by consumers and end-of-life management of these products. The manner and speed with which resources are currently extracted and waste is generated is unsustainable [3].

Conventional production models in which the presence of waste is accepted and whose objective is to improve the production plant or gain an immediate advantage in the marketplace for the company, means that the economic value of by-products, beyond thinking of them as waste, is not considered in a global way. The demand for greater sustainability, both from consumers and legislation, pushes companies to seek alternatives. Although production models for individual companies, like “Total Quality Management” or “Just in Time”, incorporate environmental practices such as pollution prevention, clean production, eco-efficiency and eco-design, these are not sufficient and a further step has to be taken to increase contact among companies and introduce industrial ecology or industrial symbiosis.

The “ZeroWIN Production Model” for optimised use of resources and waste prevention is designed to help companies or trade associations create real industrial networks that generate economic and environmental benefits. The “ZeroWIN Production Model” differs from other production models due to its approach on a higher level, the level of the industrial network. This model puts individual companies on an intermediate level, while production processes are on a lower level.

industriales: “micro” para los procesos industriales, “meso” para las compañías individuales y “macro” para las redes industriales.

El nivel “micro” se refiere a todos aquellos procesos que se necesitan para manufacturar productos y dar servicios. El nivel “meso” se focaliza en empresas que no están organizadas en redes industriales pero que pueden incluir un buen número de unidades de proceso con posibilidad de conectarse en serie o transcurrir en paralelo. Todas las actividades y colaboraciones, que sobrepasan los límites de la propia compañía, son incluidas en el nivel “macro” que es la red industrial. Adicionalmente, el marco socio-político y económico bajo el que se desarrollan las actividades industriales se ha definido como el nivel “meta”.

El nivel de red industrial o nivel “macro” es el más importante en el “Modelo de Producción ZeroWIN” porque en él se da la integración y la interacción de los diferentes participantes. Únicamente sobre una base de interacción a nivel de red industrial se puede establecer un punto de partida de una visión de “residuo cero” común a todos los participantes y marcar el camino hacia su consecución.

Sólo si las empresas en el nivel “meso” comparten la visión de “residuo cero”, la cooperación puede llegar a ser efectiva. Por tanto, las áreas de posible cooperación entre los participantes en la red se tienen que buscar en el nivel intermedio. Una compañía que apuesta por la mejora continua en lo impactos ambientales y sociales, significa que tiene campos de actividad donde se puede dar la cooperación entre organizaciones dentro de la red industrial y aportar en para su sostenibilidad.

La visión de “residuo cero” lleva a la interacción entre empresas mediante actividades como el intercambio de subproductos, la integración de procesos o el uso compartido de servicios e infraestructuras que pueden requerir la reforma de aspectos legales y del marco de relación entre organizaciones.

La utilización más eficiente de materias primas, energía y agua y la reducción de la generación de residuos y emisiones se logra generalmente mediante la implantación de alguna de las cinco “prácticas de prevención” que son: la modificación del producto, la sustitución de materiales, la modificación de la tecnología, el mantenimiento de las instalaciones y el reciclado y reutilización. Los resultados, por ejemplo la creación de subproductos, se reflejan en los “ámbitos de productividad de recursos”: mejorar eficiencia de los recursos, evitar y dar valor a los residuos, reducir demanda de energía y emisiones de gases de efecto invernadero, disminuir consumo e impactos en el agua, controlar sustancias críticas y tóxicas [4].

Para mejorar la estructura de las redes industriales, en el “Modelo de Producción ZeroWIN” se tienen que transformar las “prácticas de prevención” y los “ámbitos de productividad de recursos”, que inicialmente se desarrollaron para conseguir la mejora del nivel “meso” de empresa individual, al nivel “macro” de red industrial.

Por tanto, en el “Modelo de Producción ZeroWIN”, los modelos que ya existían se expanden y adaptan para integrar la visión de “residuo cero” en las redes industriales y avanzar hacia la actividad industrial sostenible.

Transformación de las prácticas de prevención a la red industrial

Para aplicar con éxito en las redes industriales las “prácticas de prevención” que se usan en las empresas individuales se deben trasladar desde el nivel “meso” al nivel “macro”. La Tabla 1 muestra un resumen de los conceptos de prácticas de prevención en ambos niveles que ha de servir a quienes las establezcan a mejorar la efi-

The “ZeroWIN Production Model” has a three-tier structure for the purpose of managing the complexity of industrial systems: the “micro-level” for industrial processes, “meso-level” for individual companies and “macro-level” for industrial networks.

The “micro-level” refers to all processes required to manufacture products and provide services. The “meso-level” focuses on companies that are not organised in industrial networks but may have a considerable number of processing units with potential for connection in series or operating in parallel. All activities and cooperation that go beyond the limits of the company itself are included in the “macro-level”, which is the industrial network. In addition to this, the socio-political and economic framework within which the industrial activities are carried out is defined as the “meta-level”.

The industrial network or “macro-level” is the most important in the “ZeroWIN Production Model” because it is at this level where the integration and interaction of the different participants take place. Only on a basis of interaction at industrial network level is it possible to establish a starting point for a “zero waste” vision common to all participants and create a pathway for achieving it.

Cooperation can only become effective if the companies at the “meso-level” share the “zero waste” vision. Therefore, the areas of potential cooperation amongst participants in the network must be sought at this intermediate level. If a company is committed to ongoing enhancement with respect to environmental and social impacts, this means that it has fields of activity where cooperation between organisations in industrial networks is possible for the purpose of achieving sustainability.

The “zero waste” vision leads to interaction amongst companies through activities such as the exchange of by-products, integration of processes, and the shared use of services and infrastructures. This may require reform of legal aspects and the framework of the relationship between organisations.

The more efficient use of raw materials, energy and water, as well as a reduction in the generation of waste and emissions is generally achieved through the implementation of one or more of the five “prevention practices”, which are: modification of the product, substitution of materials, modification of technology, maintenance of facilities, and recycling and reuse. The results, for example, the creation of by-products, are reflected in the “areas of resource productivity”: improving resource efficiency, preventing and giving value to waste, reducing energy demands and greenhouse gas emissions, reducing water consumption and impact on water, and the control of critical and toxic substances [4].

In order to improve the structure of industrial networks in the “ZeroWIN Production Model”, it is necessary to take the “prevention practices” and “resource productivity themes”, initially developed to achieve improvement at the “meso-level” of the individual company, and transfer them to the “macro-level” of the industrial network.

Therefore, in the “ZeroWIN Production Model”, existing models are extended and adapted to incorporate the “zero waste” vision into the industrial network and advance towards sustainable industrial activity.

Tabla 1. Resultado de compuestos identificados por ambos sistemas instrumentales
Table 1. Result of compounds identified by the two instrumental systems

Nivel "meso" – Empresas "Meso-Level" – Companies	Nivel "macro" - Redes Industriales "Macro-level" – Industrial Networks
Diseño de planta <i>Plant design</i>	Diseño de red industrial <i>Industrial network design</i>
Sustitución de materia prima o fuente de energía <i>Substitution of raw material or energy source</i>	Sustitución de recursos y energía primarios <i>Substitution of primary resources and energy</i>
Mejora de infraestructura de planta <i>Improvement of plant infrastructure</i>	Mejora de infraestructura de red industrial <i>Improvement of industrial network infrastructure</i>
Mantenimiento individual de la empresa <i>Individual maintenance of company</i>	Mantenimiento cooperativo de la red industrial <i>Cooperative maintenance of industrial network</i>
Reutilización, reciclado y valorización <i>Reuse, recycling and recovery</i>	Intercambio de recursos y subproductos <i>Exchange of resources and by-products</i>

ciencia de toda la red industrial y no limitarla a manejar residuos internamente.

Transformación de los ámbitos de productividad de recursos a la red industrial

A diferencia de lo que sucede con las "prácticas de prevención", los "ámbitos de productividad de recursos" procedentes del nivel "meso" no se transforman al llegar al nivel "macro" aunque sí que amplían su alcance y se expanden a toda la red industrial.

De forma general, las mejoras de productividad estarán asociadas a haber aplicado dentro del sistema de red industrial innovaciones que aumenten la eficiencia de recursos y servicios, permitan el cierre de los ciclos de los materiales y reduzcan los consumos de recursos externos. Dichas innovaciones pueden ser tecnológicas pero también ir asociadas a conceptos de negocio, estrategias de mercado, acuerdos de propiedad compartida o relaciones entre productores y consumidores (por ejemplo la responsabilidad individual del productor).

Implantación del modelo de producción ZeroWIN

La implantación del "Modelo de Producción ZeroWIN" de residuo cero en redes industriales dentro de una empresa se realiza en cuatro etapas:

- Paso 1. Definición de la situación: La empresa toma conciencia de sí misma en el contexto de la red a través de la planificación de los cambios a introducir y las mejoras a alcanzar. La empresa tiene que reflexionar sobre sus propias necesidades y demandas hacia la red industrial, así como las ventajas que se esperan conseguir a través de su pertenencia a la red industrial.
- Paso 2. Identificación de la oportunidad: Se marcan objetivos concretos y medidas operacionales. El marco "residuo cero" en redes industriales pone atención en cómo optimizar todos los flujos globales de materiales, agua y energía dentro de la red industrial considerando las "prácticas de prevención" a aplicar y los resultados en los "ámbitos de productividad de recursos".
- Paso 3. Evaluación de la oportunidad: Se desarrolla un escenario base para medir la evolución de los flujos de materiales, energía y agua. El análisis de flujos de materiales se usa para detectar los cambios y chequear si las medidas identificadas rinden el aumento de eficiencia de los recursos previsto en el escenario de red industrial desarrollado.
- Paso 4. Toma de decisiones: Una vez descritas las áreas de trabajo y cooperación se considerarán las alternativas más factibles y se

Transfer of prevention practices to the industrial network

To implement the "prevention practices" used in the individual companies successfully at industrial network level, these practices must be taken from the "meso-level" to the "macro-level". Table 1 shows a summary of the concepts of prevention practices at the two levels, which should serve those who establish them to improve efficiency throughout the entire industrial network and not just limit such efficiency to internal waste management.

Transfer of the areas of resource productivity to the industrial network

Unlike the case of "prevention practices", the "the resource productivity themes to the "meso-level" are not transformed when they reach the "macro-level", although their scope is extended to encompass the entire industrial network.

In general, improvements in productivity are associated with having implemented innovations, within the industrial network system, that increase the efficiency of resources and services, enable materials cycles to be closed, and reduce the consumption of external resources. These innovations may be technological but may also be related to business concepts, market strategies, shared property agreements and relations between producers and consumers (e.g., individual producer responsibility).

Implementation of the ZeroWIN production model

The implementation of the "ZeroWIN Production Model" in industrial networks within a company is carried out in four stages:

- Step 1. Definition of the situation: The company becomes aware of its position within the context of the network by planning the changes to be introduced and the improvements to be achieved. The company must reflect on its own needs and demands on the industrial network, as well as on the benefits it hopes to gain from belonging to the industrial network.
- Step 2. Identification of the opportunity: Specific objectives and operating measures are set. The "zero waste" framework in industrial networks focuses attention on how to optimise all global materials, water and energy flows within the industrial network, taking account of the "prevention practices" to be implemented and the results in the "areas of resource productivity".
- Step 3. Assessment of the opportunity: A basic scenario is developed to measure the evolution of materials, energy and water flows. Analysis of materials flows is used to detect changes and to check if the measures identified give rise to the increase in the efficiency of resources expected in the industrial network scenario developed.
- Step 4. Decision-making: Once the areas of work and cooperation have been defined, the most feasible alternatives are considered and an order of priority is established to carry out the most beneficial actions and those that are most feasible in practice.

establecerá un orden de prioridad para llevar a cabo las acciones más beneficiosas y las que sean más factibles de llevarse a la práctica.

La guía hacia el modelo de producción ZeroWin

La puesta en práctica general del “Modelo de Producción ZeroWIN” se va a realizar mediante su traslado a una “Guía para Establecer Redes Industriales y Prevenir los Residuos” en forma de herramienta web.

Adoptando esta guía, los emprendedores interesados reciben el asesoramiento para establecer en su empresa el “Modelo de Producción ZeroWIN” y podrán relacionarse con otras compañías que también lo quieran adaptar. La guía también es capaz de dar soporte para establecer nuevas relaciones o ampliar y mejorar las que ya existen con empresas y también con las autoridades locales y las agrupaciones de empresas.

Los casos prácticos desarrollados han demostrado que el “Modelo de Producción ZeroWIN” se puede aplicar con éxito a los sectores de la construcción, electrónica, energías renovables y automoción e involucrar a multinacionales, pequeñas empresas, asociaciones, universidades, centros tecnológicos e instituciones.

Conclusiones

El concepto de “residuo cero” comprende un conjunto de metodologías o “prácticas de prevención” que se desarrollaron para empresas individuales y que se trasladan a las redes industriales mediante el “Modelo de Producción ZeroWIN” y que una vez introducidas las tecnologías o actuaciones que las soportan reflejan su resultados en los “ámbitos de productividad de recursos”.

Los participantes en las redes industriales están conectados por flujos de materiales y energía, pero también mediante intercambios económicos y de información. De este modo, se logra el objetivo de aprovechar subproductos (corrientes de materiales, energía y agua que se suministran de forma constante cumpliendo especificaciones bien definidas y bajo acuerdos claros entre las compañías) dentro de una red en vez de gestionarlos individualmente como residuos.

En consecuencia el “Modelo de Producción ZeroWIN”, o de residuo cero en redes industriales, va más allá del reciclado. La eficiencia en su alcance e impacto está unida a utilizar la herramienta y a facilitar la comprensión del concepto de red industrial como un todo y no como una suma de empresas.

Referencias

1. I. Williams, T. Curran, “Aiming for zero waste - the ZeroWIN approach”, Waste Management World, (2010) 72-79
2. Zero Waste International Alliance, Disponible en: <http://zwia.org/joomla/>
3. M. Mirata, “Industrial Symbiosis. A Tool for More Sustainable Regions”, Tesis Doctoral, Universidad de Lund (Suecia), 2005
4. R. van Berkel, “Cleaner Production and Eco-Efficiency” en “Handbook on Environmental Technology Management”, D. Marinova (ed.), Edward Elgar Publications, Cheltenham (Reino Unido), 2006

Agradecimientos

La actividad que ha dado lugar a estos resultados ha recibido el apoyo de la Comisión Europea a través de su Séptimo Programa Marco de Investigación (FP7 2007-2013) en el contrato N° 226752.

Guide to the ZeroWin production model

Putting the “ZeroWIN Production Model” into general practice will be carried out by means of the “Guide to the Establishment of Industrial Networks and Waste Prevention” which takes the form a web tool.

By adopting this guide, interested entrepreneurs receive advice on setting up the “ZeroWIN Production Model” in their companies and can establish relations with other companies also wishing to adopt the model. The guide is also capable of providing support for the establishment of new relations or to extend and improve existing relations with companies, as well as with local authorities and trade associations.

The case studies carried out demonstrate that the “ZeroWIN Production Model” can be implemented successfully in the construction, electronics, renewable energy and automotive sectors and involve multi-nationals, small companies, associations, universities, technology centres and institutions.

Conclusions

The “zero waste” concept encompasses a combination of methodologies or “prevention practices” that are developed for individual companies and transferred to industrial networks by means of the “ZeroWIN Production Model”. Once the technologies or actions supporting these practices are introduced, the results are reflected in the “resource productivity themes”.

Participants in industrial networks are connected by materials and energy flows but also by economic exchange and information exchange. In this way, the objective of objective of using by-products (materials, energy and water flows supplied in a constant form, in compliance with well defined specifications and clear agreements between the companies) is achieved within a network and replaces the scenario where such by-products are managed on an individual basis as waste.

Therefore, the “ZeroWIN Production Model” or zero waste in industrial networks goes beyond recycling. Efficiency in terms of its scope and impact is related to use of the tool and facilitating comprehension of the concept of an industrial network as a whole and not just the sum of the individual companies.

References

1. I. Williams, T. Curran, “Aiming for zero waste - the ZeroWIN approach”, Waste Management World, (2010) 72-79
2. Zero Waste International Alliance, Available at: <http://zwia.org/joomla/>
3. M. Mirata, “Industrial Symbiosis. A Tool for More Sustainable Regions”, Doctoral Thesis, University of Lund (Sweden), 2005
4. R. van Berkel, “Cleaner Production and Eco-Efficiency” in “Handbook on Environmental Technology Management”, D. Marinova (ed.), Edward Elgar Publications, Cheltenham (United Kingdom), 2006

Acknowledgements

The activity that has given rise to these results received the support of the European Commission through the Seventh Framework Programme for Research (FP7 2007-2013) under grant agreement No. 226752.