

TRABAJO DE DIVULGACIÓN**METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL EN EL DESARROLLO COOPERATIVO DE NUEVOS PRODUCTOS EN LA CADENA TEXTIL**

A. Riva*, L. Coll**, I. Algaba***

0.1. Resumen

En el desarrollo de un nuevo producto uno de los aspectos prioritarios a tener en cuenta es el efecto de todo el proceso productivo sobre la salud y el medio ambiente. Mediante las Tecnologías de la Información y Comunicación se analiza el impacto medioambiental del conjunto de operaciones de los procesos industriales y se crean nuevas herramientas informáticas para facilitar el intercambio electrónico de los datos medioambientales entre varias empresas que cooperan en el desarrollo de nuevos productos. En la primera parte de la presente comunicación se expone la metodología para la recogida y análisis de datos medioambientales en los procesos de hilatura, tejeduría y acabado, mediante el uso de un nuevo software para el análisis del ciclo de vida de productos. En la segunda parte se presenta un ejemplo de la integración de los datos medioambientales en el proceso de desarrollo de productos, mediante la inclusión de los parámetros necesarios para la obtención de la etiqueta ECO-Label, en una base de datos compartida creada para facilitar el intercambio de datos entre empresas de la cadena textil.

Palabras clave: Organización virtual, textil, desarrollo cooperativo, gestión, impacto ambiental

0.2. Summary: METHODOLOGY FOR STUDYING ENVIRONMENTAL IMPACT IN THE COOPERATIVE DEVELOPMENT OF NEW PRODUCTS IN THE TEXTILE CHAIN

When a new product is developed, one of the most important aspects to be borne in mind is the effect of the manufacturing process as a whole on health and the environment. Using Information and Communication Technologies, the environmental impact of the set of operations involved in the industrial processes is analysed and new IT tools are created in order to facilitate the electronic exchange of environmental data between various companies that cooperate in the development of the new products. The first part of the present paper sets out the methodology for collecting and analysing environmental data from spinning, weaving and finishing processes, using a new software application for analysing product life cycles. The second part presents an example of integrating environmental data into the product development process, by including the parameters that are required in order to obtain an "eco-label", in a shared database that was created in order to facilitate the exchange of data between companies in the textile chain.

Key words: Virtual organisation, management, textile chain, cooperative development, environmental impact

0.3. Résumé: MÉTHODOLOGIE POUR L'ÉTUDE DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DANS LE DÉVELOPPEMENT COOPÉRATIF DE NOUVEAUX PRODUITS DE LA CHAÎNE TEXTILE

L'un des aspects prioritaires à prendre en considération dans le développement d'un nouveau produit est l'effet de tout le procès de production sur la santé et l'environnement. Les technologies de l'information et de la communication permettent d'analyser l'impact environnemental de l'ensemble des procédures industrielles et de créer de nouveaux outils informatiques pour faciliter l'échange électronique de données

* Dra. Ascensión Riva Juan. Profesora Titular de Universidad del Departamento de Ingeniería Textil y Papelera (U.P.C.). Jefa del Laboratorio de Físico-Química de la Tintura y Acabados del INTEXTER (U.P.C.)

** Dr. Ing. Llibert Coll. Profesor Titular de Universidad. Director del Instituto de Investigación Textil y Cooperación Industrial de Terrassa (INTEXTER). Jefe del Laboratorio de Sistemas y Procesos del INTEXTER (UPC).

*** Ing. Ind. Inés Algaba Joaquín. Laboratorio de Físico-Química de la Tintura y Acabados del INTEXTER (U.P.C.)

environnementales entre plusieurs entreprises qui coopèrent dans le développement de nouveaux produits. Dans la première partie de la présente communication, nous exposerons la méthodologie de collecte et d'analyse de données environnementales dans les procédures de filature, tissage et finissage, à l'aide d'un nouveau logiciel appliqué à l'analyse du cycle de vie des produits. Dans la deuxième partie, nous donnerons un exemple d'intégration des données environnementales au processus de développement de produits, en incluant les paramètres nécessaires à l'obtention de l'étiquette ECO-Label, dans une base de données partagée, créée pour faciliter l'échange de données entre les entreprises de la chaîne textile.

Mots clés: Organisation virtuelle, textile, développement coopératif, gestion, impact environnemental

1. DESARROLLO COOPERATIVO DE PRODUCTOS RESPETUOSOS CON EL MEDIOAMBIENTE

Este artículo describe la experiencia adquirida mediante el proyecto europeo VIRTEX (Virtual Organisation of the Textile and Clothing Supply Chain for Co-operative Innovation, Quality and Environmental Management), en el que han participado 17 socios de 4 países europeos, 3 institutos de investigación y 14 empresas, con el objetivo común de buscar métodos organizativos y herramientas que faciliten la cooperación en el sector textil. La experiencia se ha aplicado al proceso de desarrollo de nuevos productos, en el que la colaboración de las empresas implicadas permitiría la reducción de los costes y los tiempos de lanzamiento al mercado de los productos. Especialmente importante es la colaboración para determinar el impacto mediambiental del producto. En muchas ocasiones, el cumplimiento de la normativa ambiental o la obtención de un etiqueta ecológica es un trabajo arduo de recogida de datos, no únicamente por parte de la empresa que comercializa el producto final, ya que muchos parámetros dependen de los productos añadidos o del proceso seguido en otras empresas. Por ello es necesaria una estrecha cooperación entre las empresas, que requiere una organización estricta que actualmente sólo existe internamente en las empresas. Entre empresas independientes se necesita establecer una nueva estrategia y buscar herramientas tecnológicas que faciliten la cooperación y la coordinación de la cadena textil¹⁾.

La nueva estructura organizativa, que hemos llamado "Organización Virtual", establece una organización vertical-horizontal de empresas o instituciones legalmente independientes, de forma que las empresas trabajan como una única empresa virtual. Los institutos de investigación se integran en la organización como uno de los

departamentos de la empresa virtual. La implantación de este sistema requiere la adaptación de los procedimientos de desarrollo de producto hacia una Ingeniería Concurrente entre los socios y la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación como herramientas que facilitan la gestión de los proyectos y la comunicación entre las empresas. Según el nuevo sistema de gestión, cuando una empresa decide desarrollar un nuevo producto, inmediatamente solicita la cooperación de otras empresas que pueden estar interesadas en el tema, para que participen en su desarrollo. Todas las empresas conjuntamente formulan los objetivos, planifican las experiencias, realizan las tareas para la fabricación de prototipos, examinan los resultados y toman las decisiones necesarias en cuanto a su comercialización. De esta forma, la total comunicación entre las empresas permite que se aproveche el conocimiento de los expertos de cada sector y que haya una mayor disponibilidad de información, lo que revierte en una disminución del número de muestras necesarias para la comercialización del producto, acortándose los tiempos y costes del proceso y permitiendo una total definición del producto.

La utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación permite la recogida de información y su almacenamiento en bases de datos, que posibilitan el intercambio de datos técnicos y medioambientales entre varias empresas que cooperan en el desarrollo de nuevos productos. La completa disponibilidad de la información facilita, a la vez, una documentación rápida de las características del nuevo producto y de su proceso de fabricación, incluyendo la información necesaria para determinar su impacto mediambiental. Esta propiedad es especialmente interesante cuando uno de los objetivos es la obtención de una etiqueta ecológica, ya que se agiliza la preparación de los impresos necesarios para su obtención.

El trabajo llevado a cabo en el proyecto se ha dividido en dos partes:

- Definición de sistemas de información e infraestructura para la recogida y análisis de información relevante desde el punto de vista medioambiental.

- Integración de la información sobre el impacto medioambiental en la fase de desarrollo de producto, estableciendo la información medioambiental que debe ser intercambiada entre los socios que colaboran en el desarrollo y diseñando herramientas que ayuden al intercambio de dicha información mediambiental.

2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INFRAESTRUCTURA PARA LA RECOGIDA Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN RELEVANTE DESDE EL PUNTO DE VISTA MEDIOAMBIENTAL

Nos centraremos, en primer lugar, en la presentación de la metodología para el cumplimiento del primero de los objetivos descritos, el establecimiento de sistemas de información y la descripción de una infraestructura para la recogida y análisis de información medioambiental. La puesta en marcha del sistema se llevó a cabo mediante el estudio de casos prácticos de aplicación, analizando los procesos de producción de artículos textiles de lyocell, y comparándolos con los procesos de producción de artículos de viscosa y de algodón.

Nuestro principal objetivo era el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación que pudieran facilitar el análisis del impacto medioambiental de los productos. El primer paso fue la búsqueda de herramientas informáticas existentes en el mercado para el modelado y análisis de flujos y estructuras de procesos. Aunque existen soluciones a bajo nivel basadas en la combinación de varios programas informáticos, por ejemplo Micrograf ABC Flowcharter y Microsoft Excel, se decidió utilizar un programa de reciente aparición en el mercado, que se había diseñado especialmente para el análisis del ciclo de vida de los productos y que permite la valoración de sus efectos técnicos, económicos y sobre el medioambiente.

El programa utilizado se llama GaBi 3 (*Ganzheitlichen Bilanzierung*, que significa *balance del ciclo de vida*) y fue desarrollado por IKP Universität Stuttgart y Product Engineering. En el programa la información se estructura en una base de datos. Se puede realizar un modelo para cada uno de las operaciones del proceso, en el que se definen sus flujos de entrada (inputs) y de salida (outputs). Los procesos se conectan según la secuencia de operaciones necesaria para la obtención del producto final. A continuación se introducen los datos cuantitativos y el sistema permite el cálculo automático de balances de materia y energía.

La metodología para el análisis que se estableció en el proyecto comprende varias etapas, que se exponen a continuación.

2.1. Selección de grupos representativos

Para llevar a cabo el análisis es necesario definir completamente el artículo que vamos a estudiar y el proceso que se sigue para su obtención.

Un ejemplo puede ser artículos para camisería de calidad, de peso/m², color y acabado

determinados. Uno de nuestros objetivos fue el comparar los procesos de producción de los artículos lyocell con los procesos de producción de artículos de viscosa y de algodón. En nuestro caso, era imprescindible obtener un artículo de calidad y de características similares partiendo de tres fibras diferentes. Ello implicaba que las operaciones a las que cada artículo se somete no fueran exactamente las mismas, ya que existen operaciones que son necesarias o no en función de la fibra componente del artículo. La secuencia de operaciones varía, además, en función del proceso que se siga. Se decidió contemplar tres grupos representativos diferentes: tejidos teñidos y acabados en pieza, tejidos de novedad (hilo teñido) y tejidos preparados para tinte en prenda.

2.2. Modelos de los procesos de producción

Una vez definido el artículo final, el siguiente paso es la realización de modelos detallados de los procesos de producción. Los modelos son una definición de la secuencia detallada del proceso y de cada una de las operaciones que se realizan, para la obtención del artículo final.

Se han modelizado los procesos productivos correspondientes a la actividad de las empresas de la cadena española del proyecto VIRTEX. Los modelos se realizaron para cada una de las fibras en estudio, produciéndose algunas diferencias en función del tipo de fibra utilizada.

-Hilatura: que incluirá las operaciones de apertura, cardado, doblado, peinado, hilatura, etc.

-Tisaje: que incluye las operaciones de urdido, encolado, tisaje, etc.

-Tintura de hilo: con las operaciones de pretratamiento, tintura, acabado, secado, etc.

-Tintura y acabado en pieza / Preparación para tinte en prenda / Acabado de tejidos de novedad (hilo teñido): con las operaciones de preparación, mercerizado, fibrilación-desfibrilación, tintura, etc. en función de la fibra y del tipo de proceso.

2.3. Inventario de los datos cualitativos

El inventario de datos cualitativos consiste en la definición de los flujos de entrada y salida que deben ser considerados en el análisis y sus respectivas unidades. Los tipos de flujo que se han definido son: materia textil, productos químicos, energía (eléctrica, vapor, gas natural), agua, emisiones al aire y aguas residuales y otros materiales complementarios (embalaje, etc.). El inventario de datos cualitativos también establece qué tipo de flujos de entrada y de salida hay que considerar para cada proceso y las relaciones existentes entre los procesos, por ejemplo, qué flujo de salida de un proceso es flujo de entrada en el proceso siguiente.

2.4. Inventario de los datos cuantitativos

Definida la estructura de cada proceso y sus flujos de entrada y salida, se procede al inventario de los datos cuantitativos. Los datos cuantitativos pueden provenir de medidas directas o bien de fórmulas de cálculo partiendo de datos habituales en el procesado textil. El programa GaBi 3 permite introducir las fórmulas de forma que los cálculos se realizan automáticamente por lo que facilita la cuantificación.

2.5. Balance y evaluación

A partir de los modelos de los procesos de producción, de los flujos de entrada y de salida y de los datos cuantitativos introducidos para cada uno, el programa GaBi 3 realiza el cálculo automático de los balances de materia y energía, así como el cálculo de costes de producción.

3. Análisis de datos con Gabi 3

Como se ha indicado anteriormente, el programa GaBi 3 permite la clasificación de la información según una estructura en bases de datos. Los datos se almacenan y se ordenan en varias secciones: *flujos*, *procesos*, *planes* y *balances*. Dentro de estas secciones el usuario puede crear todos los subapartados necesarios para la definición y análisis de cualquier proceso productivo.

Para la introducción en GaBi 3 de los datos cualitativos y cuantitativos *de cada proceso*, existe un formulario que se muestra en la figura 1. En él se introducen los *flujos de entrada* y los *flujos de salida*, así como las fórmulas de cálculo para la cuantificación de los flujos.

Fibrillation & Defibrillation, Lyocell [Lyocell]

Object Edit View Help

Name: Fibrillation & Defibrillation, Lyocell Allocated Linked to resources

Country (Region): [] Meridian: [] Latitude: [] Year: 1998 Completeness: Some relevant flows not captured Technology: []

Parameter	Formula	Value	Comment
* NACO3	NACO3_refliquor_rate	0,014	Sodium Carbonate Need [kg/kg]
AcetAc	AcetAc_refliquor_rate	0,0035	Acetic Acid Need [kg/kg]
steam_in	(steam_need_h*process_time/fabric_weight)	2,1933	Steam Need for 1kg of fabric [kg/kg]
process_en_cons	(process_time*process_power*3,6/fabric_weight)	1,4678	Process Energy Consumption per kg of Fabric [MJ/kg]
bath_water_bath	(fabric_weight*liquor_rate)	1883	Water in the Bath [kg]
fabric weight	(fabric_pdm*fabric_length)	269	Weight of the Input Fabric [kg]

Alias	Flow	Quantity	Amount	Factor	Rel	Scatter range	Origin
bath_fab_w	Process water [Operating materials]	Mass	35 kg	1 kg	X	0%	Calcul.
	Fabric [Reference flows in the textile process chain]	Mass	1 kg	1 kg	X	0%	Calcul.
process_en_c	Power [Power, electrical energy]	Energy	1,4678 MJ	1 MJ	X	0%	Literat
steam_in	Steam [lp] [Thermal energy]	Mass	2,1933 kg	1 kg	X	0%	(No sta
NACO3	Sodium carbonate (soda) [Base chemicals]	Mass	0,014 kg	1 kg	X	0%	Calcul.

Alias	Flow	Quantity	Amount	Factor	Rel	Scatter range	Origin
waste_water	Waste water [Production residues in life cycle]	Mass	34 kg	1 kg	X	0%	(No state
	Used air [Other emissions into air]	Standard volume	1 Nm3	1 Nm3	X	0%	(No state

System: Changed. Last change: System, 30/11/99 16:23:33

FIGURA 1: Formularios en GaBi 3: Procesos

En el ejemplo vemos el *proceso* de fibrilación-desfibrilación de lyocell, con sus *flujos de entrada* o *inputs* (tejido, agua, energía eléctrica y térmica, productos, etc.) y *flujos de salida* u *outputs* (tejido, emisiones al aire y al agua, etc.). Las cantidades de cada flujo se pueden observar en la columna Amount. Algunas cantidades son medidas directas o fijadas (1 kg de tejido) y otras son cálculos (cantidad de vapor). En la sección Parameters, se pueden observar las fórmulas de cálculo.

Una vez definidos los *procesos*, pasamos a la modelización de los *planes*. Este es el nombre que el programa da a la secuencia conectada de los procesos a considerar. El programa contiene un formulario para los planes que permite dibujar la secuencia tal como se muestra en la figura 2. Se han definido *dos niveles de planes*. En el primero de ellos se especifica el proceso completo de obtención de la muestra representativa dividiéndolo en las fases naturales dentro de la cadena textil. El segundo nivel profundiza dentro de las fases del

proceso, dividiendo cada una de ellas en las operaciones individuales que se realizan.

Las operaciones están conectadas entre ellas. Esto significa que hay un flujo común que es salida de una operación y entrada de otra. En

nuestro caso el flujo de conexión es casi siempre la materia textil en cualquiera de sus formas. También existen otros flujos de conexión secundarios, como es el caso del agua residual de los procesos.

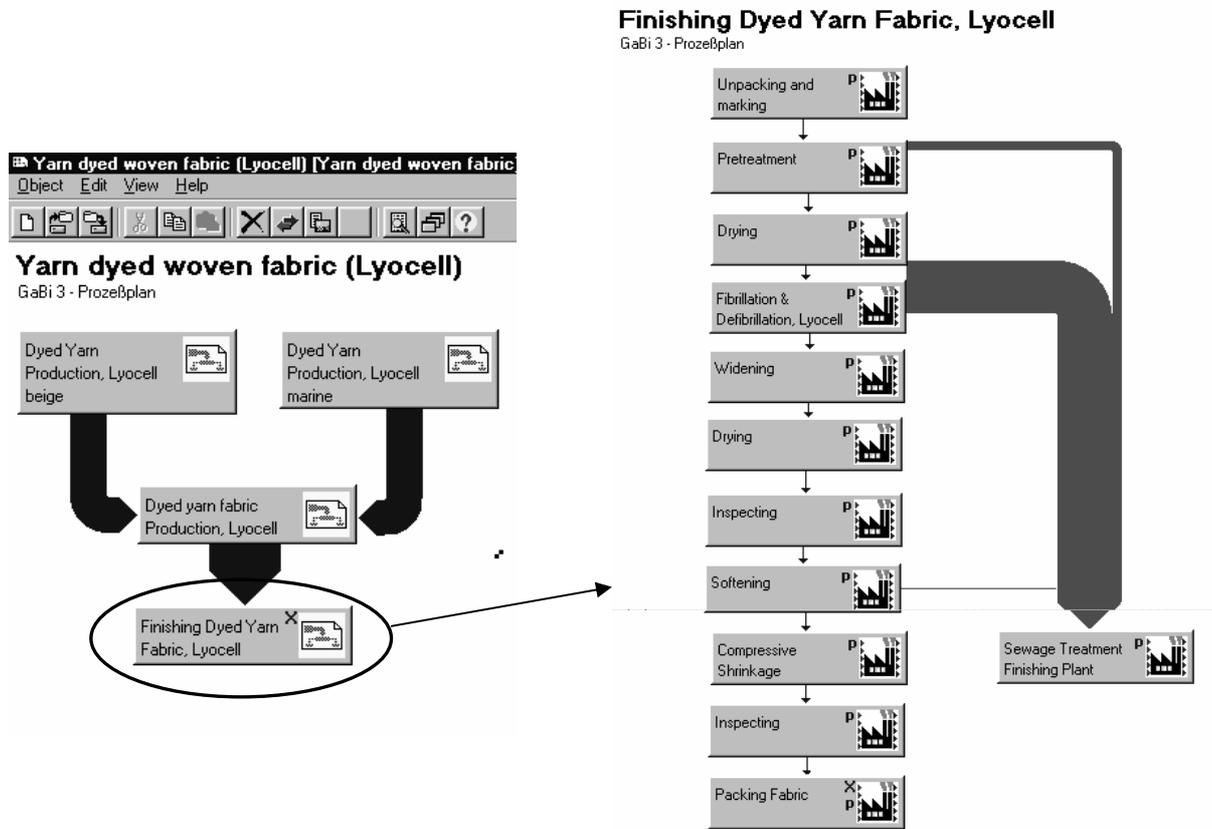


FIGURA 2: Formularios en GaBi 3: Planes

En el ejemplo vemos el proceso de obtención de un tejido de novedad de lyocell, que, en un primer nivel, se compone de los procesos de producción de hilo teñido, el proceso de tisaje y el proceso de acabado de tejido de novedad. Si profundizamos al segundo nivel, vemos que el proceso de acabado de tejido de novedad se compone de las operaciones de desembalado y marcado, pretratamiento, secado, fibrilación-desfibrilación, etc.

Los balances en GaBi 3 se calculan a partir del formulario planes, que acabamos de ver. En la figura 3 podemos ver los balances de materia y energía en la producción de hilo de lyocell.

En el ejemplo se muestran los balances de materia y energía en la producción de hilo de lyocell. En la parte superior se presenta el balance de materia, en el que se observan los flujos de entrada del proceso completo y de las operaciones que lo componen (fibra textil y materiales de bobinado y embalaje de conos). De igual forma, se presentan los flujos de salida (hilo, desperdicios de fibra y materiales de embalado). En la parte inferior se presenta el balance de energía, con los

consumos de energía eléctrica del proceso completo y de cada una de las operaciones que lo componen. Con este tipo de presentación podemos analizar qué operaciones del proceso son las que tienen mayor o menor incidencia en el consumo total.

A partir de los balances se procede a la evaluación de los resultados obtenidos en función del objetivo que se persiga. En nuestro caso, era la comparación de los procesos productivos de las fibras de lyocell, viscosa y algodón, por lo que se han evaluado los consumos de materia y energía y los residuos producidos en cada uno de los procesos.

El sistema es también eficaz para la evaluación de otros posibles objetivos, como podrían ser la modificación de recetas o la sustitución de una máquina, entre otros. En estos casos, se introducirían los parámetros que han cambiado y el sistema recalcularía los balances de materia y energía automáticamente.

GaBi 3		Balance: Yarn production, Lycopell		Mass g									
Inputs		Total	Bale openir	Fibre op	Carding	Drafting	Drafting	Productio	Spinning	Winding on	Packing of	Packing of bobbins	
Flows		1116,6	1027,6	1037,9	1037,9	1032,7	1030,1	1027,5	1022,4	1065,5	1002,1	1033,5	
	Valuable substances	1116,6	1027,6	1037,9	1037,9	1032,7	1030,1	1027,5	1022,4	1065,5	1002,1	1033,5	
	Flyer yarn								1022,4				
	Card sliver					1032,7	1030,1	1027,5					
	Yarn									1012,1	1000	1000	
	Fibres	1027,6	1027,6	1037,9	1037,9								
	Bag (plastic)	2,0833									2,0833		
	Carton (cardboard)	33,519										33,519	
	Bobbin (cardboard)	53,333								53,333			
Outputs		Total	Bale openir	Fibre op	Carding	Drafting	Drafting	Productio	Spinning	Winding on	Packing of	Packing of bobbins	
Flows		1035,3	1035,3	1037,9	1037,9	1032,7	1030,1	1027,5	1022,4	1012,1	1000	1000	
	Valuable substances	1000	1027,6	1037,9	1032,7	1030,1	1027,5		1022,4		1000	1000	
	Flyer yarn								1022,4				
	Card sliver				1032,7	1030,1	1027,5						
	Yarn	1000								1012,1	1000	1000	
	Fibres		1027,6	1037,9					10,224				
	Production residues in life cycle	35,337	7,7072		5,1893	2,5817	2,5752	5,1375			12,146		
	Waste yarn	12,146									12,146		
	Waste flyer yarn	5,1375						5,1375					
	Waste card sliver	5,1569				2,5817	2,5752						
	Waste fibre	5,1893			5,1893								
	Waste tape (Steel)	2,5691	2,5691										
	Waste packaging (PVC)	5,1381	5,1381										
GaBi 3		Balance: Yarn production, Lycopell		Energy MJ									
Inputs		Total	Bale openir	Fibre op	Carding	Drafting	Drafting	Productio	Spinning	Winding on	Packing of	Packing of bobbins	
Flows		17,032		0,6881	1,7202	1,7203	1,72	1,3764	7,7431		2,0644		
	Valuable substances	17,032		0,6881	1,7202	1,7203	1,72	1,3764	7,7431		2,0644		
	Energy carrier	17,032		0,6881	1,7202	1,7203	1,72	1,3764	7,7431		2,0644		
	Power, electrical energy	17,032		0,6881	1,7202	1,7203	1,72	1,3764	7,7431		2,0644		

FIGURA 3: Formularios en GaBi: Balances

4. INTEGRACIÓN DE LOS DATOS MEDIOAMBIENTALES EN LA FASE DE DESARROLLO DE PRODUCTO

Con el nuevo sistema de gestión cooperativa que se ha implementado en el proyecto Virtex, la cantidad de información que se comparte es considerable y tiene que ser accesible para todas las empresas implicadas en el desarrollo de un nuevo producto. Los sistemas convencionales de comunicación no se muestran válidos para el intercambio de información en este caso. Los datos se encuentran generalmente en soporte papel lo que significa que el mismo documento se tendría que distribuir en todas las empresas, generándose información redundante. A la vez, el soporte papel no proporciona una agilidad suficiente en el acceso a los datos. Por otra parte, existe una falta de registro cuando la comunicación se realiza mediante teléfono, por lo que muchas veces no se documentan discusiones o conclusiones importantes.

El intercambio de información se puede facilitar mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para el Intercambio Electrónico de Datos (EDI). Las TIC dan soporte a la recogida, almacenamiento, procesado, evaluación y distribución de información relevante. Posibilitan el acceso de todos las empresas a todos los datos, el intercambio de

información a tiempo real y agilizan la búsqueda de información.

La segunda parte de este artículo se centra en la definición de la metodología y la búsqueda de instrumentos apropiados que faciliten el intercambio de los datos medioambientales entre varias empresas que colaboran en el desarrollo de un nuevo producto. En este estudio se ha utilizado un caso práctico para poner en marcha el sistema: la integración en el desarrollo de nuevos productos, de los datos medioambientales necesarios para la obtención de la etiqueta ECO-Label, utilizando una base de datos como soporte para el intercambio de la información.

La implementación del sistema de recogida e intercambio de la información necesaria para la obtención de la etiqueta europea, requiere dos tareas principales. En primer lugar, se debe realizar un análisis de la información a incluir en vistas a la obtención de la ECO-Label. En segundo lugar se debe diseñar una base de datos en la que se prevean los espacios necesarios para la inclusión de dicha información. En el proyecto Virtex se había diseñado una base de datos para el intercambio de información técnica durante el desarrollo de un nuevo producto, llamada Base de Datos Muestras (2), por lo que únicamente se modificó dicha base de datos para permitir el intercambio de la información necesaria para obtener la ECO-Label. La figura 4 muestra la estructura modificada de la base de datos.

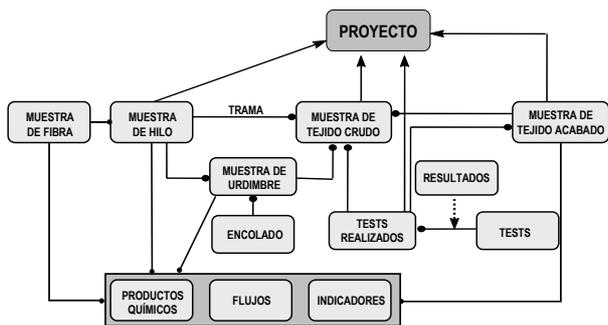


FIGURA 4: Estructura de la Base de Datos Muestras ECO

La información se clasifica en varios formularios. En el formulario *Proyecto* se resumen los objetivos y conclusiones del proyecto de desarrollo. Los formularios *Muestra de...* contienen la información relativa a la materia textil en cada fase de su desarrollo y se modificaron para incluir un apartado con sus datos medioambientales. En el formulario *Test Realizados* se incluye los datos para la especificación técnica del producto. Los formularios *Productos Químicos*, *Flujos* e *Indicadores* fueron especialmente diseñados para el intercambio de los datos medioambientales. Las flechas indican los enlaces entre los distintos

formularios, que permiten acceder directamente a un documento desde otro documento relacionado.

Para la obtención de la etiqueta europea ECO-Label, se requiere disponer de información sobre varios flujos de materia y energía, que se pueden clasificar en tres grupos:

-Productos químicos utilizados en los procesos

-El propio artículo textil (fibra, hilo, tejido): en cuanto a sustancias que contiene y a sus propiedades de uso

-Otros flujos considerados en cada paso del proceso: consumos de agua y energía, emisiones al aire y al agua

Para cada flujo, la normativa establece indicadores o criterios que guardan relación con él y que deben ser considerados para la obtención de la etiqueta. Cada indicador, a su vez, se combina con una condición que debe cumplirse. Por ejemplo: el flujo *agua residual* se combina con el Indicador *contenido de AOX en baño residual de blanqueo*. El Indicador *contenido de AOX en baño residual de blanqueo* se combina con la condición de que *debe ser menor que 40 mg cloro/kg de tejido*.

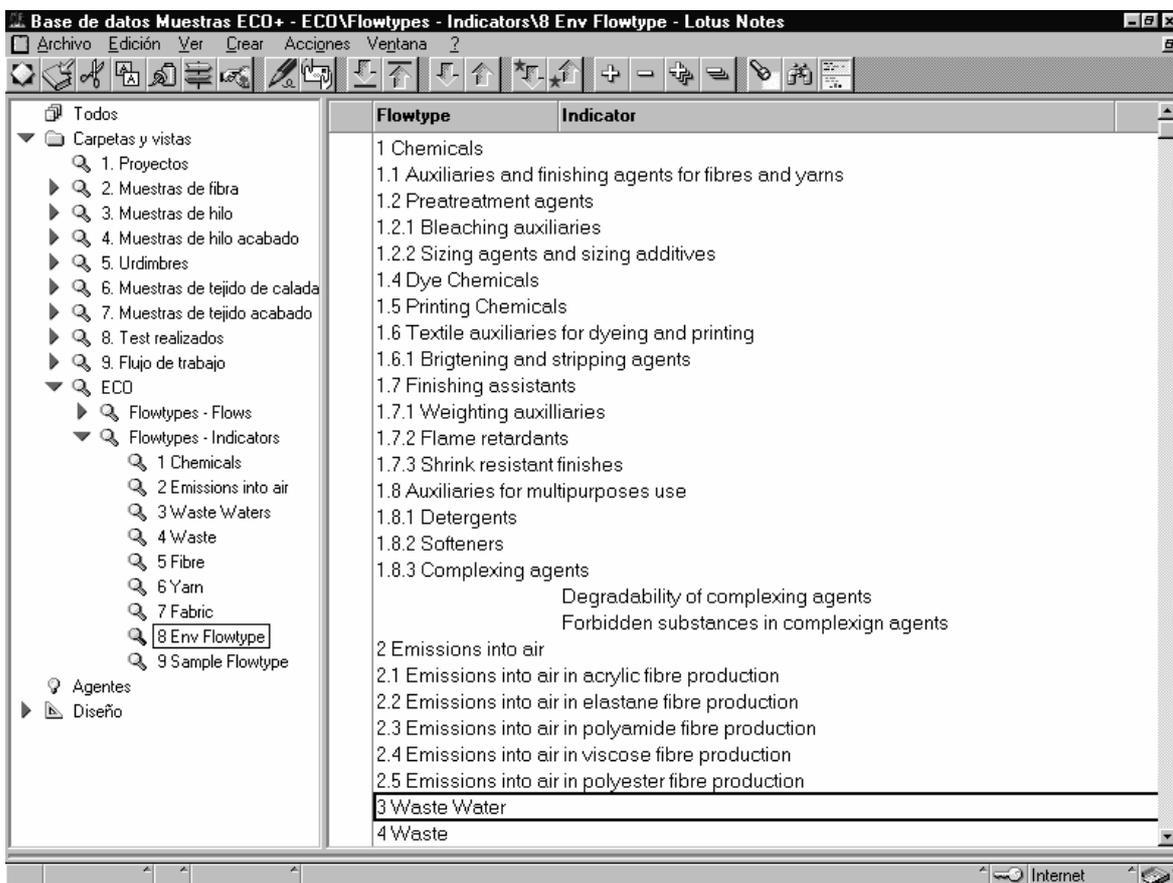


FIGURA 5: Base de datos Muestras ECO. Flujos e indicadores

La figura 5 muestra la vista Flujos-Indicadores de la base de datos, en la que se puede acceder a una lista de tipos de flujo, con sus correspondientes indicadores.

En la parte derecha de la figura podemos observar los diferentes flujos que la ECO-Label contempla, clasificados en productos químicos, emisiones al aire y al agua, y el propio artículo textil en las formas de fibra, hilo y tejido. Si se despliega el apartado correspondiente a un flujo, se observa que se asocia a uno o varios indicadores. Si se utiliza un agente complejante como producto se acabado se debe tener en cuenta su degradabilidad y que no contenga sustancias

prohibidas.

La normativa de la ECO-Label contempla dos tipos de indicadores. Hay indicadores en los que sólo es necesaria una declaración del fabricante conforme se cumple la condición, mientras que en otros es necesario aportar un dato cuantitativo, obtenido según un método de ensayo, que se especifica en la normativa.

La figura 6 muestra un ejemplo de cada tipo tal como aparecen en el formulario *Indicador* de la base de datos Muestras.

<p>Indicator: No chlorinated bleaching agents</p> <p>Flow-/Sampletype: 1.2.1 Bleaching auxiliaries</p>	<p>Indicator: AOX in mixed bleaching effluent</p> <p>Flow-/Sampletype: 3 Waste Water</p>
<p>ECO Standard: <input type="checkbox"/> Ökotex100 <input checked="" type="checkbox"/> European ECO-Label</p> <p>Indicator type: <input checked="" type="radio"/> Declaration <input type="radio"/> Test Method <input type="radio"/> Headline</p> <p>Description of Indicator:</p> <p>Declaration: No use of chlorinated bleaching agents</p> <p>Reference: 15</p>	<p>ECO Standard: <input type="checkbox"/> Ökotex100 <input checked="" type="checkbox"/> European ECO-Label</p> <p>Indicator type: <input type="radio"/> Declaration <input checked="" type="radio"/> Test Method <input type="radio"/> Headline</p> <p>Description of Indicator:</p> <p>Criteria: AOX emissions in the mixed bleaching effluent shall be less than 40 mg de Chlore/kg For wool before printing, linen and other bast fibres, cotton with a and intended for white end products, AOX emissions shall be less than 100 mg chlore/kg</p> <p>Method: ISO 9562 or prEN 1485</p> <p>Reference: 15</p>

FIGURA 6: Base de Datos Muestras ECO: Formulario Indicador

En el documento se incluye el nombre del indicador y el flujo al que está asociado. El apartado ECO Standard hace referencia a la normativa que se desea cumplir (Ökotex 100 o ECO-Label, pero podrían incluirse todas las necesarias). El siguiente apartado hace referencia al tipo de indicador. En la ECO-Label se incluyen dos tipos: para el indicador “no uso de agentes clorados en el blanqueo”, solamente es necesaria una declaración del acabador conforme no se han usado agentes clorados, como se indica en la descripción, mientras que para el indicador AOX en el baño residual de blanqueo, es necesario aportar un dato cuantitativo, obtenido según un método de ensayo (ISO 9562 o prEN 1485), que cumpla con la condición indicada en el apartado descripción.

Los formularios correspondientes a las Muestras de materiales textiles en cualquiera de sus formas (hilo, tejido crudo, tejido acabado), contenían en la base de datos original la información técnica del producto y de su proceso de desarrollo, así como documentación sobre las

entregas de material y el flujo de trabajo entre las diferentes empresas que colaboran en el desarrollo de un nuevos producto. Estos formularios se han modificado para incluir también dos secciones relacionadas con los datos medioambientales. La primera sección, *Características ecológicas del producto*, incluye un cuadro para cada indicador relacionado con el producto, en el que se inserta la información sobre el criterio, su cumplimiento y resultados de los ensayos necesarios. La segunda sección contiene información sobre *Características ecológicas del proceso*, en la que se debe introducir la secuencia de operaciones, que dará lugar a la aparición de un cuadro por cada una de ellas. En el cuadro se incluye información de varios tipos: listas de productos químicos empleados con enlaces al formulario de cada producto químico, datos de consumo y energía, agua consumida, etc. Por último se considera la información sobre agua residual de la empresa, como un formulario que se puede seleccionar y abrir desde el documento. La figura 7 muestra un ejemplo.

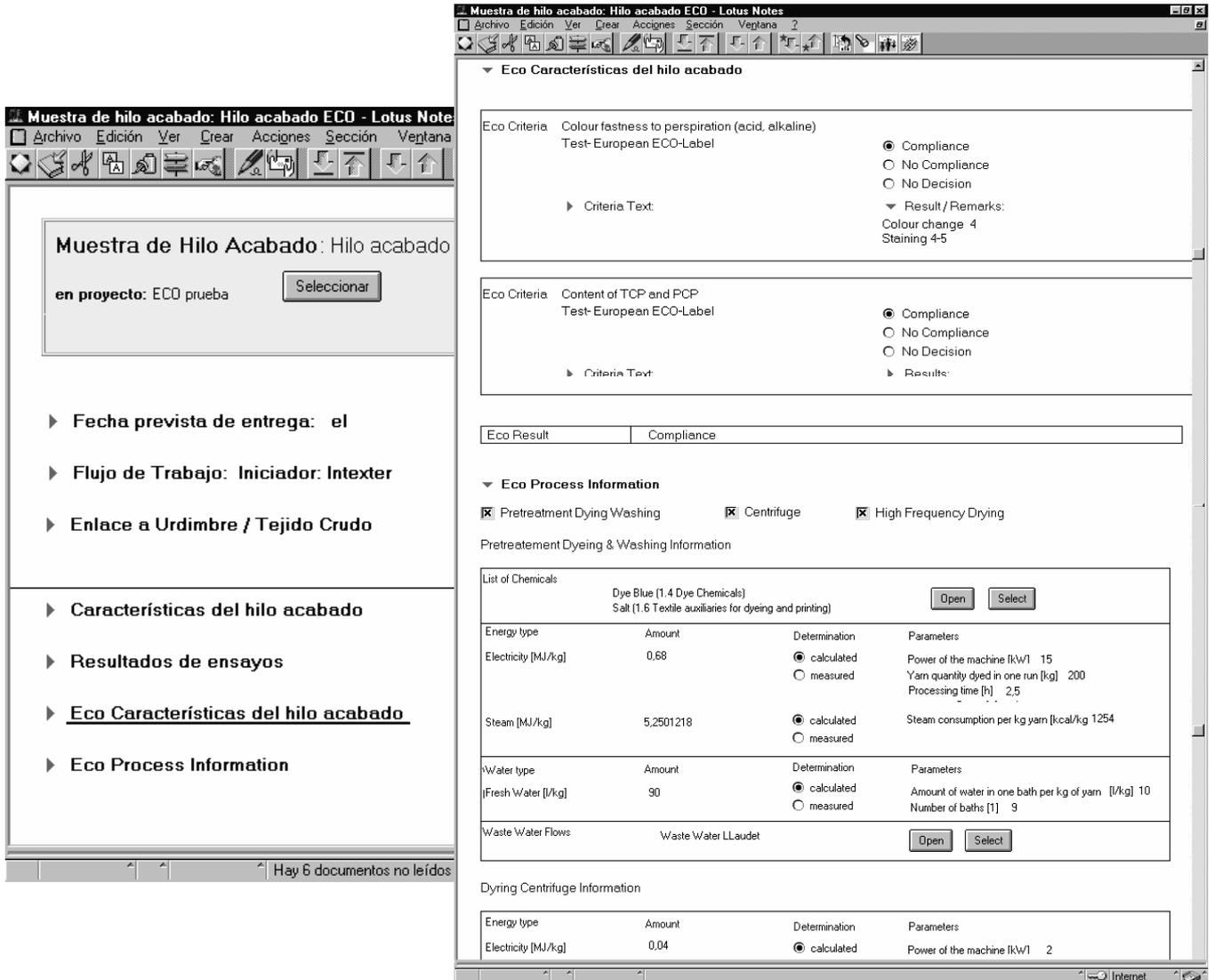


FIGURA 7: Base de Datos Muestras ECO: Formulario muestra de hilo acabado

Se observan las diferentes secciones del formulario *Muestra de hilo acabado*: documentación de entregas, flujo de trabajo, enlaces a otras muestras relacionadas, características del hilo acabado, resultados de ensayos y características ecológicas del producto y del proceso. En la parte derecha se ven las dos últimas secciones desplegadas, con los criterios necesarios para la obtención de la ECO-Label: datos de consumos de energía y agua, productos químicos y aguas residuales.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Comisión Europea y a la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología por la financiación del proyecto VIRTEX. Nuestro especial agradecimiento al coordinador del proyecto Prof. T. Fischer del Institut

für Textil- und Verfahrenstechnik Denkendorf, y a las empresas Hilaturas Llaudet, Mas Molas y Fibracolor.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Fischer T., "Virtex: Virtual Organisation of the Textile and Clothing Supply Chain for Co-operative Innovation, Quality and Environment Management", TT, 27-30, Diciembre (1997)
2. Riva A., Coll L., Algaba I., "Desarrollo cooperativo de productos en la cadena textil: intercambio de información técnica mediante una base de datos compartida", Proceedings of the 2001 International Textile Congress, Terrassa, Junio (2001)