

1. ECOETIQUETADO

1.1 LA ECOLOGÍA TEXTIL

El proceso de fabricación de productos textiles implica inevitablemente una agresión en mayor o menor grado al medio ambiente ⁽ⁱ⁻ⁱⁱ⁾. Los tratamientos de acabado a que se somete el textil pueden además contaminarlo con ciertos productos químicos que podrían afectar negativamente la salud del consumidor durante el uso del producto acabado.

El mayor problema medioambiental en cuanto a cultivo y producción de fibras naturales se refiere, es la utilización de productos químicos como abonos, fertilizantes, madurantes, herbicidas, fungicidas y pesticidas para combatir plagas, facilitar la recolección mecanizada de algodón y preservar la fibra durante el almacenamiento y transporte.⁽ⁱⁱⁱ⁾ Todos estos productos no solamente contribuyen a la contaminación del medio sino que pueden permanecer en la fibra y provocar, por su toxicidad efectos adversos en la salud del consumidor.

Otros factores relacionados con la producción de fibras naturales que también afectan al medio son el consumo de agua, la degradación del suelo y el desplazamiento de la producción de alimentos.

Para la fabricación de fibras sintéticas se utilizan materias primas no renovables. La producción de monómeros intermedios como etilenglicol, o dimetiltereftalato en la fabricación de por ejemplo el poliéster, dan lugar a emisiones al aire y al agua. Algunos de estos monómeros tienen además un elevado potencial cancerígeno (cloruro de vinilo y acrilonitrilo).

La utilización de una gran cantidad de aditivos químicos como tensoactivos, lubricantes, retardadores de llama, etc. aumentan la carga contaminante de las aguas residuales. La emisión de compuestos volátiles orgánicos es otro de los factores que tiene un importante impacto sobre el ambiente.

Pero el proceso textil más contaminante y el que mayor repercusión puede tener sobre la salud humana, es el del ennoblecimiento textil debido a la utilización de diversos productos químicos, ya se trate de fibras naturales o sintéticas ^(iv-v).

También es el ennoblecimiento el proceso en el que se consume una mayor cantidad de agua y que contribuye a la contaminación de ésta. El uso de detergentes, agentes complejantes y el blanqueo con compuestos clorados en el pretratamiento; los colorantes, los metales pesados y auxiliares de tintura (carriers, ácidos y bases), los organoclorados, suavizantes y otros productos químicos utilizados en el acabado son ejemplos de sustancias altamente contaminantes del efluente textil ^(vi-vii).

Relacionados directamente con la salud humana, productos como el formaldehído utilizado en las operaciones de acabado de alta calidad, mejora de solidez, etc. tienen un conocido efecto sensibilizante pudiendo provocar alergias a partir de ciertas concentraciones. *(Ver Tabla 1)*

Los procesos de hilatura, tejeduría y géneros de punto, son, en comparación con el mencionado ennoblecimiento, poco contaminantes en el sentido estricto de la palabra por ser procesos eminentemente mecánicos. No debe, sin embargo olvidarse que la mecanización de procesos conlleva contaminación acústica y produce polvo.

Tabla 1 Riesgos para la salud directamente relacionados con los procesos de producción de artículos textiles.

Sustancia	Proceso en el que se utiliza	Efecto sobre el hombre
Abonos, fitosanitarios, <u>pesticidas</u> <u>herbicidas</u>	Cultivo/producción de fibras naturales	Tóxicos
Polvo de algodón	Procesamiento de algodón	Causante de bisinosis.
Formaldehido	Acabados	Acción sensibilizante Potencial alérgeno Cancerígeno
Ignífugos	Acabados	Cancerígenos, sensibilizantes
Blanqueadores ópticos	Tintura	Sensibilizantes Favorecen algunas enfermedades de la piel
Suavizantes	Acabados	Antiestáticos Sensibilizantes
Hidrocarburos halogenados	Acelerantes de tintura	Cancerígenos Lesiones genéticas Neurotóxicos Lesión inmunitaria
Compuestos de Cr y Ni	Tintura	Desencadenantes de Alergias
Colorantes al cromo	Tintura	Sensibilizantes
Colorantes azoicos	Tintura	Cancerígenos

<i>Detergentes para limpieza en seco</i>	Limpieza en seco	Neurotóxicos Irritantes piel
---	------------------	---------------------------------

1.2 ECOETIQUETAS TEXTILES EN EUROPA

1.2.1 DESARROLLO DEL ECOETIQUETADO EN EUROPA

La evidencia de que todo proceso industrial, y concretamente, el textil, implica una serie de agresiones al medio ambiente, unido a la creciente concienciación medioambiental del consumidor, potenciada por las revelaciones de los últimos años en los medios de comunicación de presuntos riesgos para la salud causados por textiles modernos, han dado origen a la aparición en el mercado de productos alternativos, supuestamente saludables y más respetuosos con el medio ambiente.

Nace así el denominado *tejido biológico, ecológico o protector de la naturaleza*, sin que los "slogans" propagandísticos y campañas publicitarias que lo acompañan ofrezcan una ayuda eficaz al consumidor en el momento de decidir su compra. El etiquetado y la publicidad resaltan en muchos casos aspectos francamente discutibles, cuya veracidad no se apoya en datos ecotoxicológicos. La ausencia de criterios para la consideración de un textil como ecológico y la falta de una normativa respecto al etiquetado de estos productos ha favorecido durante bastante tiempo el etiquetado en estas condiciones.

Instituciones y asociaciones de diferentes países elaboran desde 1978 catálogos de criterios para la concesión de sellos ecológicos responsables, basados en preceptos formulados por escrito y parámetros o características de los procesos de fabricación y del material textil acabado, objetivamente comprobables, con una contribución real al establecimiento de medidas para proteger el entorno y asegurar la no toxicidad de los productos textiles sin renunciar a su funcionalidad y a la moda.

1.2.2 CLASIFICACIÓN DE LAS ETIQUETAS ECOLÓGICAS EUROPEAS

En función del área de la ecología textil en la que centran su énfasis, las diversas etiquetas ecológicas europeas se engloban dentro de tres grupos que van a ser descritos a continuación.

1.2.2.1 Etiquetas que valoran la ecología del producto

A este grupo de etiquetas pertenecen el *distintivo de la UE* y la etiqueta *Nordic Environmental Label* ^(viii). Ambas etiquetas están todavía en fase de desarrollo dado el elevado número de parámetros a considerar y la gran cantidad de productos textiles existentes actualmente en el mercado. Los criterios para este tipo de etiquetas contemplan una valoración previa del impacto del textil durante todo su ciclo de vida.

Los puntos de estudio de esta valoración son:

- Contaminación del medio ambiente y consumo de recursos en la producción de la fibra en bruto.
- Consumo de medios auxiliares y energía, contaminación del aire y aguas residuales en la producción y el ennoblecimiento del género textil.
- Efecto de las prendas en el consumidor durante su uso.
- Contaminación del medio ambiente causada por las necesidades de cuidado como lavado y limpieza del producto.
- Contaminación del medio ambiente por los textiles de desecho.

1.2.2.2 Etiquetas que valoran principalmente la ecología de producción

Etiquetas pertenecientes a este grupo son el *Certificado Eco-tex*, ^(ix) del consorcio Eco-tex, las futuras normas *M.U.T*, la etiqueta *Oeko-tex 1000*, los certificados del Círculo de trabajadores de fibras naturales *Arbeitskreis Naturtextilien*. Todas ellas, al igual que las anteriores, en fase de preparación. Los criterios de evaluación principales para la concesión de este tipo de etiquetas son:

- Consumo de energía.
- Consumo de agua.
- Consumo de medios auxiliares en la fabricación de géneros textiles.
- Características humanotxicológicas y ecotoxicológicas de agentes auxiliares y colorantes.
- Contaminación del medio ambiente relacionado con procesos de acabado como aire de escape, aguas residuales y residuos sólidos.

Junto a los mencionados criterios principales se presta la debida importancia a aspectos como:

- Seguridad laboral.
- Calidad de la tecnología medioambiental instalada (depuración del aire de salida, almacenamiento de residuos y técnicas de recirculación).

Y no dejan de valorarse los aspectos marginales siguientes

- Transporte y embalaje de las mercancías.
- Remuneración del personal en función del rendimiento.

1.2.2.3 Etiquetas que valoran principalmente las características humanotoxicológicas de los textiles

Esta categoría de etiquetas es la única implantada en el mercado actual. A ella pertenecen las etiquetas: *Oko-tex estándar 100*^(x), *Markenzeichen Schadstoffgepruhte textilien M.S.T, Toxproof*, *Gutazeichen Umweltfreundlicher Teppichboden GuT (Moqueta sin contaminantes)*.^(xi)

Estos distintivos ecológicos evalúan las características humanotoxicológicas de los textiles acabados o en determinadas fases previas y son comprobables mediante pruebas definidas.

1.3 EL DISTINTIVO ECOLÓGICO DE LA UNIÓN EUROPEA

1.3.1 REGLAMENTO 880/92

El 7 de mayo de 1990, el Consejo de la CEE pidió a la Comisión que le presentara una propuesta de *sistema comunitario de etiquetado ecológico* que tuviese en cuenta el impacto ambiental de los productos durante su ciclo de vida.

Los motivos de dicha petición, fueron la manifestación de un creciente interés del público por estar informado de los productos menos perjudiciales para el medio ambiente y el que algunos estados miembros, consideraban la posibilidad de establecer sistemas de control semejantes.

El 23 de marzo de 1992 se presentó el Reglamento 880/92 DOCE que hacía referencia al sistema Comunitario de concesión de etiqueta ecológica ^(xii). El establecimiento de dicho reglamento por parte del Consejo de la UE persigue la consecución de dos objetivos básicos que son:

- Promover el diseño, la producción, comercialización y utilización de productos cuya repercusión en el medio ambiente sea mínima durante todo el ciclo de vida del producto.
- Proporcionar a los consumidores una mayor información sobre las repercusiones ecológicas de los productos.

Con esto, se pretende que la ecología sea parte integrante de la calidad de un producto sin que se comprometa por ello, la seguridad de los trabajadores y sin que se afecten las propiedades que hacen que un producto sea apto para el consumo. El Reglamento es aplicable a todos los productos excepto alimentos, bebidas y productos farmacéuticos, y por otro lado sustancias o productos clasificados como peligrosos según las directivas 67/548 y 88/379/CEE.

A través de dicho reglamento se pretende establecer las condiciones necesarias para la creación de una etiqueta ecológica *única, eficaz y voluntaria*,^(xiii-xiv) en la Comunidad, sin que ello suponga la desaparición de los sistemas independientes de

ecoetiquetado que ya existan o que se creen en el futuro. Y por otro lado, para garantizar la aplicación uniforme en toda la Comunidad de los criterios y de los procedimientos establecidos, y considera también que debe informarse adecuadamente a consumidores y empresas del sistema de concesión de las ecoetiquetas.

1.3.2 DESARROLLO DE LA ECOETIQUETA DE LA U.E.

En el sistema de etiquetado europeo se diferencian dos etapas:

- la definición de categorías de productos y sus criterios ecológicos.
- el procedimiento de autorización para la utilización de la etiqueta. (Ver Fig. 2)

1.3.2.1 **Definición de categorías y criterios de las ecoetiquetas**

La definición de las categorías y los criterios ecológicos correspondientes a cada categoría de productos, se establece en base a un amplio estudio del impacto medioambiental en todo el ciclo de vida^(xv) del producto en cuestión, desde la obtención de las materias para su producción, hasta su total eliminación. (Ver Tabla 2)

Tabla 2 Matriz de valoración indicativa del Programa de Ecoetiquetado comunitario

Aspectos ambientales	Fase previa producción	Producción	Distribución	Utilización	Eliminación
Importancia residuos					
Contaminación y degradación del suelo					
Contaminación del agua					
Contaminación atmosférica					
Ruido					
Consumo de energía					
Consumo de recursos naturales					
Repercusiones en los ecosistemas					

Hasta este momento se han llevado a cabo estudios o se están llevando a cabo sobre las siguientes categorías de productos, (Ver Tabla 3)

Tabla 3 Grupos de trabajo que están elaborando o han elaborado criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica europea

<i>Países líderes</i>	<i>Categorías de productos</i>
<i>Alemania</i>	Detergentes para lavadora Productos limpieza hogar Productos lavavajillas a mano Ceras de coches Placas solares Artículos textiles (general)
<i>Dinamarca</i>	Materiales de aislamiento Papel de uso doméstico Papel higiénico Papel de escribir Papel de fotocopiadora Artículos textiles (ropa de cama, T-shirts)
<i>España</i>	Elementos de cierre de envases
<i>Francia</i>	Pinturas y barnices Pilas y acumuladores Champúes
<i>Italia</i>	Embalajes Frigoríficos y congeladores Revestimientos cerámicos
<i>Países Bajos</i>	Leche de gatos Calzado
<i>Reino Unido</i>	Desodorantes y antitranspirantes Moldeadores de pelo Lacas para el pelo

	Mejoradores del suelo Bombillas eléctricas Productos sanitarios femeninos Lavadoras Lavavajillas
--	--

La fase preparativa de definición de categorías y los criterios ecológicos correspondientes es conducida por los Organismos competentes que cada estado miembro habrá designado para ello (Ver Tabla 4).

Son pues los estados miembros, los que impulsan los trabajos preliminares destinados a la introducción de categorías de productos y criterios ecológicos específicos correspondientes.^(xvi)

Tabla 4 Organismos competentes designados para atribuir la etiqueta ecológica.

<i>País</i>	<i>Organismo competente</i>
<i>Alemania</i>	RAL Agencia Federal del medio ambiente
<i>Dinamarca</i>	Miljomaekenaevnet
<i>Francia</i>	AFNOR
<i>España</i>	AENOR
<i>Holanda</i>	Stichting Mileukeur (SMK)
<i>Reino Unido</i>	UK Eco-labelling Board (UKEB)
<i>Países Bajos</i>	Comité d'Evaluation des Demandes en Obtention d'un Label Ecologique

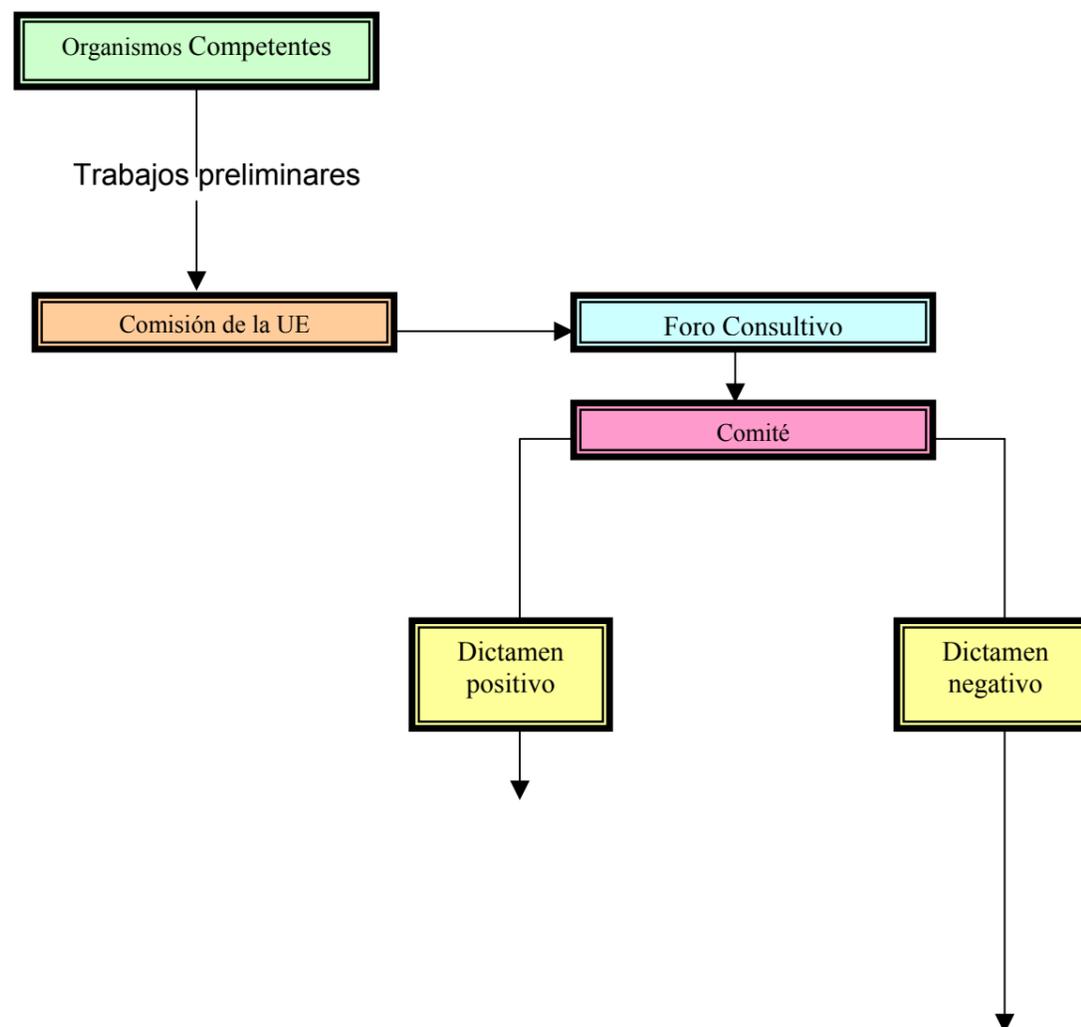
Los resultados de esta fase preparatoria se someten a la Comisión de la UE y si reciben el respaldo necesario se presentan al Foro Consultivo, formado a su vez por:

- la industria (incluidos, en su caso, los sindicatos)
- el comercio (incluidos, en su caso, los sindicatos)
- las organizaciones de consumidores
- las organizaciones de protección del medio ambiente

La propuesta y la opinión del Foro Consultivo son presentadas al Comité compuesto por los representantes de los estados miembros. Los criterios serán aceptados por la Comisión si el Comité emite un dictamen favorable. Si el dictamen no es favorable la propuesta se somete al Consejo de Ministros que se pronunciará en última instancia. Finalmente los criterios ecológicos una vez aprobados quedan establecidos por un período de tres años.

Este método de trabajo alarga los plazos, pero la concertación es la clave del éxito de la ecoetiqueta.

Fig. 1 Definición de categorías de productos y establecimiento de criterios ecológicos.

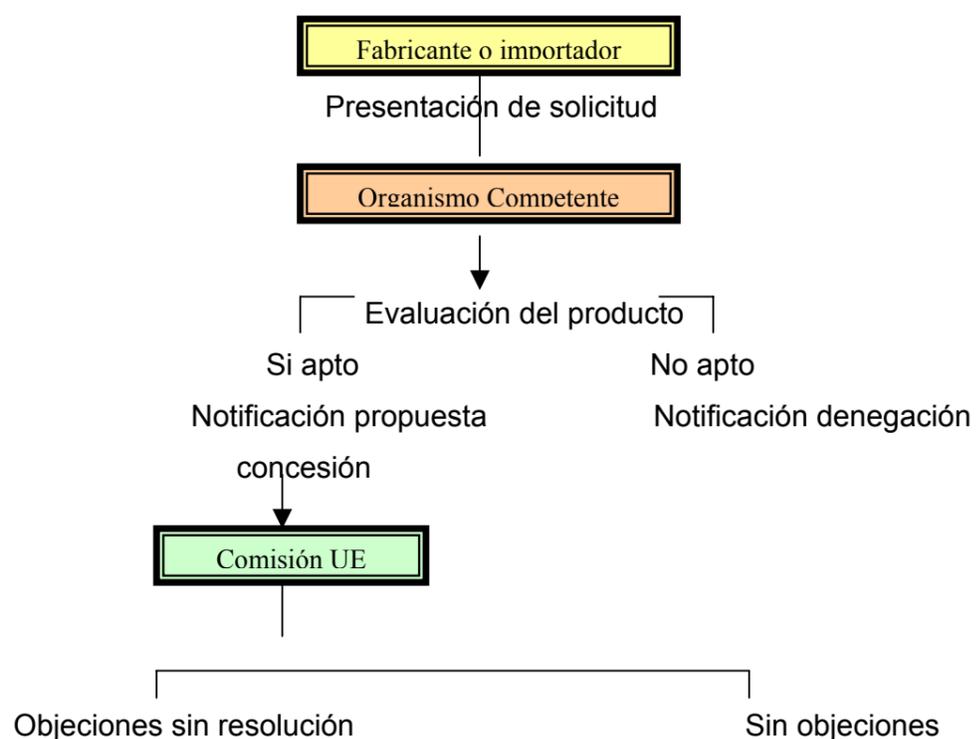


2.3.2.2 Sistema de concesión de la ecoetiqueta

Una vez aprobados unos criterios ecológicos, cualquier fabricante o importador que quiera ecoetiquetar sus productos, deberá presentar su solicitud^(xvii) a un Organismo competente del país en el se fabrica el producto, o bien del país en el que es puesto en el mercado por primera vez o bien, al que es importado. Los impresos necesarios y una lista de los centros reconocidos en los que el solicitante podrá demostrar que sus productos se adecuan a los criterios establecidos, serán facilitados al solicitante por un Organismo competente que tiene como función principal evaluar las propiedades ecológicas del producto en base a su categoría y a los criterios establecidos para dicha categoría.

Cuando un organismo competente resuelva la concesión de la etiqueta ecológica, lo comunicará a la Comisión y al resto de Organismos Competentes. Si transcurridos treinta días no se formulan objeciones, el Organismo Competente podrá conceder la etiqueta al solicitante.

Fig. 2 Sistema de concesión de la ecoetiqueta europea



1.4 EL DISTINTIVO ECOLÓGICO DE LA U.E. PARA ARTÍCULOS TEXTILES

En base al reglamento 880/92, se inició en 1992 ^(xii) la elaboración de un sistema de ecoetiquetado para productos textiles liderado por un grupo de trabajo perteneciente al Ministerio de medio ambiente de Dinamarca.

Siguiendo las pautas indicadas en la "Guidelines for the application of life-cycle assessment in the EU ecolabelling programme", ^(xviii) se presentó en 1993 a la Comisión de la UE, el sumario cualitativo del impacto medioambiental producido en la fabricación de camisetas y ropa de cama de algodón, y mezclas de algodón-poliéster.

Esta valoración del impacto medioambiental durante todo el ciclo de vida de los productos mencionados, analiza todos aquellos aspectos que podrían resultar, en una u otra medida, perjudiciales para el medio ambiente y tiene en cuenta los aspectos negativos que pueden producirse en el cultivo de algodón, fabricación de poliéster, producción de hilo, tejidos de calada, géneros de punto, ennoblecimiento y cuidado doméstico del producto acabado, considerando la contaminación producida por estas operaciones en el aire y agua, así como el consumo de energía. Sin olvidar aspectos humanotoxicológicos de los productos químicos utilizados. (Ver *Tabla 1*)

Tras valorar aquellos puntos más trascendentales en cuanto a ecología se refiere del primer informe, en 1994 se presentó a la Comisión el primer borrador en el que se proponían los criterios de etiquetado para camisetas y ropa de cama de algodón y mezclas algodón-poliéster. Se establecían en él, restricciones en el uso de algunos productos químicos, límites de emisiones al medio, y tests a realizar, así como los métodos de ensayo sobre semiproductos y producto acabado. La disconformidad del resto de estados miembros, provocó la modificación de éste y de los sucesivos borradores hasta la presentación y aprobación de una nueva propuesta en 1996, que se ha visto sometida a modificaciones y revisiones siendo la última propuesta aprobada la que data del 5 de marzo de 1999.

Éste es el documento de partida del trabajo experimental de este proyecto de Tesis, el cual se centra en los criterios ecológicos de:

- Contenido en pesticidas sobre el hilo crudo de algodón

A continuación hacemos una breve reseña de los criterios ecológicos establecidos por la última Directiva junto con los métodos de análisis propuestos.

1.4.1.1 Pesticidas en el hilo crudo del algodón

Las fibras de algodón no debe contener residuos superiores a 0,05 mg/kg (si lo permite la sensibilidad del método de prueba) de cada una de las siguientes sustancias: *Aldrín, Captafol, Clordano, DDT, Dieldrín, Endrín, Heptacloro*, y *2,4,5-T*.

El Canfecloro presente en las primeras directivas se ha eliminado en la última versión debido a la dificultad de su análisis.

Es también en la versión de febrero de 1999 en la que se han añadido los siguientes principios activos: *Hexaclorobenceno* (isómeros totales), *Clorodimeformo*, *Clorobencilato*, *Dinoseb* (y sales) y *Monocrotofós*

Los análisis deben realizarse siguiendo los métodos establecidos por las normas US EPA 8081 "Pesticidas organoclorados y PCBs como arocloros por cromatografía de gases (GC)"^(xix), US EPA 8141 A "Compuestos organofosforados por GC"^(xx) y US EPA 8151 "Herbicidas clorados por GC utilizando metilación o pentafluorobencilación"^(xxi). Otra opción es emplear el método US EPA 8270 "Compuestos orgánicos semivolátiles por GC/MS."^(xxii)

Este requisito no se exige si más del 50% del algodón es orgánico, es decir cuando una organización independiente haya certificado que ha sido elaborado de acuerdo con los requisitos de producción e inspección establecidos en el Reglamento nº2092/91 del Consejo.

Del mismo modo si pueden aportarse pruebas documentales de la identidad de los agricultores que producen al menos el 75% del algodón empleado en el producto acabado, así como una declaración de los mismos de que las sustancias anteriormente enumeradas no han sido utilizadas en los campos ni en las plantas de algodón ni sobre el algodón mismo.

Si más del 95% del algodón empleado es orgánico el solicitante podrá incluir la mención “algodón ecológico” al lado de la etiqueta ecológica.

1.4.1.2 Contenido en Tetraclorofenol y Pentaclorofenol

El *Pentaclorofenol* (PCP) y sus sales no deben ser empleados durante el ciclo de vida del producto previo a su uso. Los análisis para verificar la ausencia de dichos productos debe realizarse cuatro veces al año, sugiriéndose como método analítico el análisis por GC con ECD sobre el producto antes del tratamiento húmedo y sobre el producto acabado.

El contenido en *Pentaclorofenol* y derivados no debe exceder de 0,05 mg/kg de fibra.

ⁱ (1994) **Crespi M.** Tecnología disponible para disminuir la contaminación de los efluentes textiles. *Revista de Química Textil.* **117**, 36-41.

ⁱⁱ (1995) **Andre, J.** Indústria Têxtil e o meio ambiente. *Tecnologia Meio Ambiente.* 13-16.

ⁱⁱⁱ (1994) Agricultural Chemical Usage 1993. *Fields Crops Summary.* United States Department of Agriculture. National Agricultural Statistics Service. 25-38.

^{iv} (1992) **Fleckestein E.** Ecology and textile finishing. *Melliand Textilberichte.* **73** p.156.

^v (1993) **Hickman W.S.** Environmental aspects of textile processing. *JSDC.* **109**, 32-37.

^{vi} (1991) **Hazel B.** Partnership with the environment- can finishers meet the 'green' requirements. *JSDC.* **107**, 204-205.

^{vii} (1995) **Frangi C.** La etichetta ecologica comunitaria per i tessili, unica e legalmente riconosciuta, e le problematiche per il nobilitatore. *Tintoria.* **1**, 56-58.

^{viii} (1994) Environmental Labelling in Sweden: SIS Environmental Labelling System Swedish Standard Institution: *Environmental labelling of textile products.* European Comision.

^{ix} (1995) Etiqueta Eco-Tex para fibras de Trevira y productos de filamentos. *Punto Técnica y moda,* **13**,50.

^x Asociación Internacional de Investigación y Ensayo en el campo de la Ecología Textil Öko-Tex Standard 100: Condiciones generales. Öko-Tex Standard 200: métodos de análisis.

^{xi} (1996) **García B.** Estudio Técnico sobre el etiquetaje ecológico de los artículos textiles en Europa. Proyecto final de carrera. E.U.I.T.I.T. UPC. Terrassa.

^{xii} (1992) Reglamento 880/92 DOCE. *Diario Oficial de la Comunidad Europea*.

^{xiii} (1995) **Jucher. J.** L'impatto delle politiche ambientali sul settore tessile italiano: attualità e sviluppi, vicoli e opportunità. *Tintoria*, 2, 61-66.

^{xiv} (1993). **Bardon, P.** Le label écologique. *L'Industrie Textile*. 1241, 71-72.

^{xv} (1993) Danish Environmental Protection Agency, Ministry of Environment *Assessment of environmental impacts in different life stages for bed linen and T-shirts*.

^{xvi} (1996) Sistema Comunitario de Etiquetado Ecológico. AENOR Organismo Competente. Asociación Española de normalización y certificación.

^{xvii} (1996) Application form for ecolabelling of textile products. *Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente. ANPA*

^{xviii} (1994). Guidelines for the application of life-cycle assessment in the EU ecolabelling programme. Leiden

^{xix} (1986) Method 8081 Organochlorine pesticides and PCBs as aroclors by gas chromatography: capillary column technique. *Test Methods Evaluating Solid waste. Volume 1b: Laboratory manual physical/chemical methods. EPA.*

^{xx} (1986) Organophosphorous compounds by gas chromatography: capillary column technique. *Test Methods Evaluating Solid waste. (1986). Volume 1b: Laboratory manual physical/chemical methods. EPA.*

^{xxi} (1986) Chlorinate herbicides by GC using methylation or pentafluorobenzoylation derivatization: capillary column technique. *Test Methods*

Evaluating Solid waste. Volume Ib: Laboratory manual physical/chemical methods. EPA.

^{xxii} (1986) Method 8270 Gas chromatography/Mass spectrometry for semivolatile organics: capillary column technique. *Volume Ib: Laboratory manual physical/chemical methods. EPA.*