

GALAXIA

Revista de la Asociación Argentina de Químicos y Coloristas Textiles



246- 2021/2
Asociación adherida a la FLAQT
66° Aniversario
www.aaqct.org.ar



CELTA INDUSTRIAS QUIMICAS

AUXILIARES QUÍMICOS PARA LA INDUSTRIA TEXTIL | MÁS DE 40 AÑOS EN NUESTRA INDUSTRIA

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS EN ARGENTINA DE:



WWW.QUIMICASCELTA.COM.AR INFO@QUIMICASCELTA.COM.AR TEL. +54 11 4760 8557

El desarrollo de las fibras de poliéster.

Sustentabilidad en textiles y moda: ¿Cuál lejos hemos llegado desde el 2000?

Construcción y factor de cobertura en tejidos de punto .

Micronebulización: Proceso de tintura en prenda.

Análisis del Impacto Ambiental de los Retardantes de Llama en Tejidos: el Proyecto Life-Flarex

La seguridad como prioridad estratégica para la empresa.

Análisis del Impacto Ambiental de los Retardantes de Llama en Tejidos: el Proyecto Life-Flarex

M.R. Riera, LEITAT Technological

Autor de contacto: María Rosa Riera mrriera@leitat.org

RESUMEN

Los retardantes de llama utilizados en tejidos son muy importantes ya que ofrecen protección contra el fuego a los humanos y el ambiente que los rodea. El proyecto LIFE-FLAREX tiene como objetivo contribuir a la investigación del impacto ambiental y los efectos sobre la salud humana a nivel europeo generados por los compuestos tóxicos utilizados en los tratamientos con retardantes de llama en tejidos. El impacto ambiental de los retardantes de llama convencionales y las alternativas propuestas durante el proyecto se han evaluado considerando la metodología del Análisis del Ciclo de Vida (ACV).

En resumen, los retardantes de llama convencionales tienen un impacto ambiental mayor que las alternativas evaluadas. La mejor solución a nivel ambiental que se ha obtenido durante el proyecto son los retardantes de llama basados en sulfamato de amonio y polifosfato de amonio. Además, una mejora en la fase de aplicación del producto puede reducir el impacto generado a lo largo del ciclo de vida del retardante de llama.

1. Introducción

Los retardantes de llama utilizados en tejidos son muy importantes ya que ofrecen protección contra el fuego a los humanos y el ambiente que los rodea. Durante los últimos años, la preocupación sobre las consecuencias toxicológicas y ambientales que puede tener la utilización de estos químicos en tejidos ha crecido. Muchos de los químicos utilizados comúnmente como retardantes de llama están ahora reconocidos globalmente como contaminantes y tienen efectos negativos sobre la salud humana y de animales. Componentes que se encuentran comúnmente en los retardantes de llama que se utilizan en aplicaciones textiles se han restringido gracias a nuevas normativas y legislaciones a nivel europeo y a nivel mundial. En Europa, la normativa REACH limita el uso de compuestos bromados (PentaBDE, OctaBDE, TRIS y PBB) y no permite el uso de otros retardantes de llama con compuestos clasificados como tóxicos (como, por ejemplo, tris(aziridinyl) phosphin oxide) en artículos que estén en contacto con la piel.

Además, otros compuestos tóxicos utilizados en la formulación de los retardantes de llama (el Deca-BDE, ácido bórico, parafinas doradas de cadena corta, TCEP, HBCD) se han añadido recientemente en la lista de Sustancias Extremadamente Preocupantes.

Esta preocupación creciente, unida a la necesidad de mejorar la funcionalidad de los retardantes de llama a un precio aceptable, ha creado que la industria y la investigación científica se unan para iniciar el camino hacia la sustitución de los retardantes de llama utilizados actualmente en la industria. Algunas formulaciones basadas en compuestos de fósforo y nitrógeno, nano componentes o productos libres de formaldehído se presentan como alternativas más respetuosas con el medio ambiente. Sin embargo, estos tipos de retardantes de llama no se han probado técnicamente en la aplicación textil.

2. El proyecto LIFE-FLAREX

El proyecto ha estudiado la viabilidad a nivel de laboratorio y a nivel industrial de productos que podrían funcionar como alternativas a los retardantes de llama convencionales, libres de compuestos halogenados. Las diferentes tareas del proyecto LIFE-FLAREX incluyen la realización de ensayos de laboratorio para asegurar que los productos cumplen con los requisitos de los tejidos ignífugos, y el estudio del impacto que tienen los retardantes de llama sobre la salud humana y sobre el medio ambiente.

Así, uno de los principales objetivos del proyecto LIFE-FLAREX es evaluar desde un punto de vista ambiental diferentes retardantes de llama convencionales y las alternativas con mejor rendimiento ambiental que se proponen a lo largo del proyecto. Para realizar esta tarea, se ha realizado un Análisis del Ciclo de Vida (ACV) de los diferentes productos para poder comparar los productos entre sí e identificar los beneficios

ambientales asociados a la sustitución de retardantes de llama con compuestos halogenados.

3. Análisis del ciclo de vida:

3.1 Metodología

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) es una metodología que tiene como objetivo analizar el impacto ambiental causado por un producto a lo largo de su ciclo de vida (desde la obtención de las materias primas utilizadas en la fabricación del producto hasta el final de vida).

El ACV se desarrolla basado en las normas ISO 14040 y ISO 40044, y también en el manual "The International Reference Life Cycle Data System (ILCD)", El análisis se realiza siguiendo 4 fases relacionadas entre sí: definición del objetivo y el alcance del proyecto, análisis del inventario, evaluación de los impactos del ciclo de vida e interpretación de los resultados.

Objetivo del análisis

El objetivo de este ACV es realizar el análisis del impacto ambiental de diferentes tejidos tratados con retardantes de llama convencionales (compuestos halogenados) y compararlos con los tejidos tratados con las alternativas propuestas durante el proyecto (compuestos no halogenados). Los productos considerados en el proyecto son:

- Dos retardantes de llama convencionales basados en compuestos de bromo.
- Un retardante de llama intermedio que incluye una mezcla de retardantes de llama compuestos de polímeros de bromo y compuestos de fósforo (orgánico e inorgánicos.)
- Seis alternativas de retardantes de llama basadas en compuestos de fósforo.

Para poder comparar los productos entre sí, se ha definido una misma unidad funcional de referencia: 100m² de tejido tratado. Todos los impactos asociados a los productos analizados serán calculados en función de esta unidad.



Aunque el objeto de estudio es el tejido tratado con los retardantes de llama, para poder analizar bien las diferencias entre los retardantes de llama considerados en el proyecto, se ha centrado el foco del estudio en las etapas del ciclo de vida de los retardantes de llama. De este modo, se incluyen en el análisis las siguientes etapas de los productos: materias primas, fabricación de los productos químicos, aplicación de los retardantes de llama, uso y fin de vida de los productos

El ACV se ha realizado con el programa SIMAPRO y la versión más actualizada de la base de datos Ecoinvent. El método utilizado para analizar los impactos ambientales es el ILCD 2011 Midpoint+ (creado en 2012 por el Joint Research Center EU).

Análisis del inventario

La fase de inventario consiste en la recopilación de todas las entradas y salidas del sistema. La información necesaria para realizar el ACV se obtiene de dos fuentes diferentes:

- Datos primarios: son aquellos que se obtienen directamente del proceso implicado en el estu-

dio; es decir: medidas directas de consumos o residuos, balances, u otros cálculos realizados durante el ciclo de vida del producto considerado.

- Datos secundarios: cuando no es posible acceder a la información a partir de los datos primarios, se puede consultar otras fuentes como base de datos o bibliografía de otros estudios o proyectos. Gracias a la participación de los diferentes socios que conforman el consorcio, se recolectó la información necesaria para conformar el inventario de las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos. Es importante mencionar la falta de datos de la etapa de vida de producción de los retardantes de llama debido a la confidencialidad de las formulaciones. Esta dificultad se asocia a unos resultados del estudio menos exactos.

3.2 Resultados

El impacto ambiental de los retardantes de llama se ha analizado considerando las materias primas utilizadas y la fase de fabricación de los productos según la producción de 1 litro de retardante de llama.

Los retardantes de llama convencionales tienen un impacto mayor para muchas de las categorías de impacto analizadas (ilustración 2). La fabricación de los retardantes de llama alternativos propuestos durante el proyecto tienen una mayor contribución al impacto de las siguientes categorías de análisis: toxicidad humana (efectos cancerígenos), radiación ionizante, uso del suelo y agotamiento de recursos minerales, fósiles y renovables.

Sin embargo, el impacto ambiental de todo el ciclo de vida del producto se ve afectado por el rendimiento técnico de los productos: una mayor eficacia implica reducir la cantidad de producto aplicado, mejorando así el perfil ambiental global del retardante de llama.

Así considerándola unidad funcional de 100 m² de tejido tratado con retardante de llama y todas sus fases del ciclo de vida de los productos, los resultados obtenidos son los siguientes:

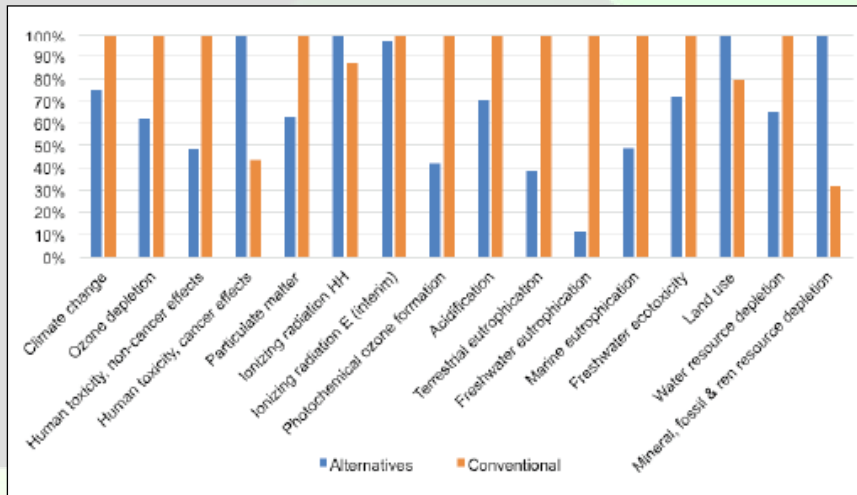


Ilustración 1.

Comparación del impacto generado en la fabricación de 1 litro de retardante de llama convencional y 1 litro de retardante alternativo.

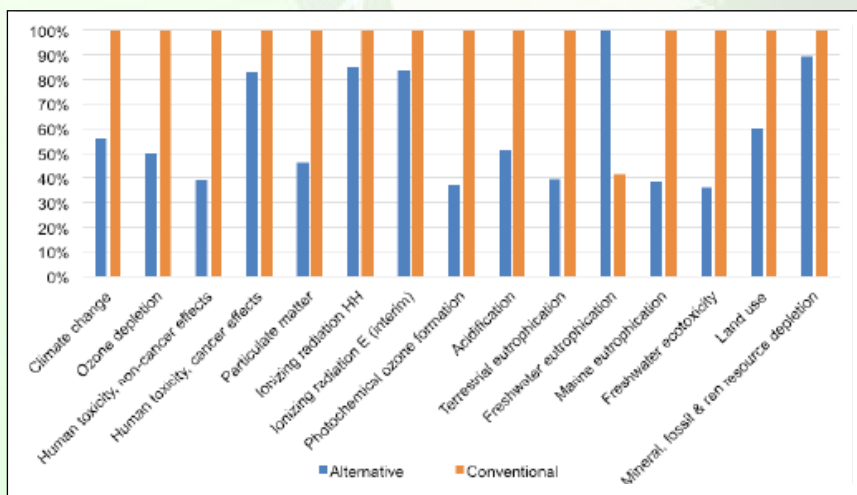


Ilustración 2.

Comparativa del impacto generado a lo largo del ciclo de vida de los retardantes de llama convencionales y las alternativas propuestas durante el proyecto, considerando la unidad funcional: 100m² de tejido tratado.

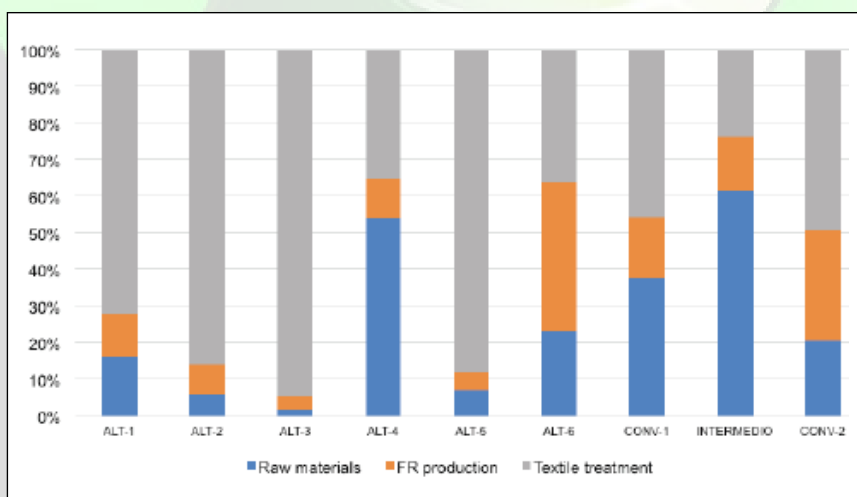


Ilustración 3.

Contribución a la categoría de impacto de cambio climático de las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos. ALT = alternativas, y CONV = convencionales.

Las alternativas propuestas durante el proyecto tienen un impacto ambiental menor en todas las categorías consideradas, excepto para la categoría de impacto de eutroficación del agua dulce. Esta categoría de impacto está afectada principalmente por la fase de uso de los productos, que en este caso es la limpieza de los tejidos tratados con retardantes de llamas. Las aplicaciones de los tejidos tratados con retardantes de llamas convencionales no precisan limpieza de forma habitual, por este motivo se ha considerado que el impacto de esta fase del ciclo de vida es igual a 0.

Finalmente, se ha estudiado la contribución de las diferentes fases del ciclo de vida de los productos. Se ha observado una distribución del impacto diferente según el tipo de retardante analizado: la mayor parte del impacto de las alternativas propuestas en el proyecto es causado en la fase del tratamiento del tejido. El impacto relacionado con la fase de aplicación del retardante de llama está afectado principalmente por el consumo energético durante el curado y el secado del producto.

Por otro lado, los productos convencionales deben más del 50% de su impacto a la fabricación de los retardantes de llama incluyendo la obtención de las materias primas y el proceso de fabricación del producto.

4. Conclusiones

Después de analizar el impacto ambiental de los diferentes productos seleccionados en el Proyecto FLAREX se ha observado que, en promedio, los retardantes de llama con compuestos halogenados presentan un impacto mayor que los productos libres de compuestos halogenados.

Con la sustitución de los retardantes de llama con compuestos halogenados se puede reducir el impacto ambiental hasta un 60% para las categorías de toxicidad humana (efectos no cancerígenos) formación de ozono fotoquímico, eutroficación terrestre, eutroficación marina y ecotoxicidad del agua dulce.

Además, los tejidos tratados con las alternativas propuestas en el proyecto deben gran parte del impacto a la fase de tratamiento o aplicación del retardante de llama. Esto permite mejorar el perfil ambiental del producto, incluyendo medidas de optimización del proceso de aplicación del retardante de llama.

Publicado en Revista de Química e Industria Textil 234 - 2020. España. Elaboración NS.

