

Dyes4ever

Demostración de la aplicación de ciclodextrinas en el tratamiento de aguas residuales de la industria textil para recuperar y reusar los colorantes textiles.

AITEX**El proyecto****Contexto****Objetivos****Resultados****Conclusiones**

AITEX

Asociación de Investigación de la Industria Textil surge en 1985 por iniciativa de la Generalitat Valenciana, a través del Instituto de la Pequeña y Mediana Industria Valenciana (IMPIVA). Es, actualmente, en el ámbito nacional, el centro de referencia de investigación, innovación y servicios técnicos avanzados para las empresas de los sectores textiles, confección y textiles técnicos, y se encuentra posicionado entre los mejores institutos tecnológicos textiles de Europa.

Es una asociación de carácter privado sin ánimo de lucro, integrada por empresas textiles y afines, cuyo objetivo principal es mejorar la competitividad del sector. Por este motivo, desde el Instituto se fomenta la modernización y la introducción de las tecnologías emergentes y nuevas mediante la realización de proyectos de I+D y, en general, de actuaciones que contribuyen al progreso industrial del sector.

Tiene como objetivo fundamental generar conocimiento tecnológico y transferirlo a las empresas textiles, para que sean más competitivas, creen más valor, y tengan acceso a nuevas oportunidades de negocio.



AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones



AITEX

El proyecto

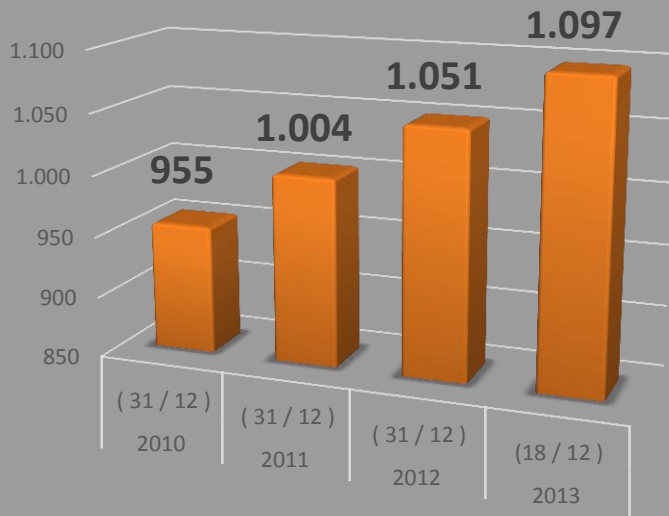
Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

AITEX



Evolución Empresas Asociadas

164

• Número total de proyectos

103

• Proyectos con empresas

61

• Proyectos propios

19

• Proyectos Internacionales

198

• Empresas participantes

Proyectos

AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

AITEX



AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

Principales
indicadores en
los últimos 5 años



AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones



AITEX**El proyecto****Contexto****Objetivos****Resultados****Conclusiones****AITEX****GRUPO DE INVESTIGACIÓN BIOTECNOLOGÍA**

La biotecnología es un conjunto de herramientas que utiliza organismos vivos o parte de ellos para obtener o modificar productos.

La biotecnología aplicada al sector textil puede clasificarse en varias categorías

- Modificación propiedades fibras (naturales y sintéticas)
- Empleo biopolímeros
- Biomimetismo aplicado a estructuras textiles
- Funcionalización de sustratos textiles
- Mejora tratamientos textiles tradicionales (blanqueo, tintura...)
- Tratamientos medioambientales (aguas, lodos, residuos..)
- Huella de carbono.

AITEX
El proyecto
Contexto
Objetivos
Resultados
Conclusiones

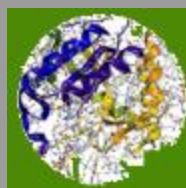
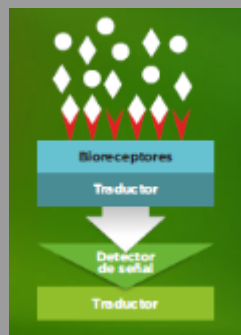
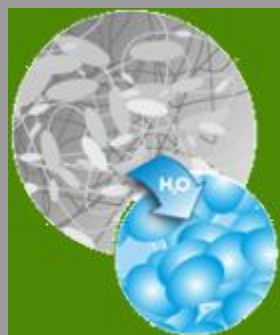
AITEX



GRUPO DE INVESTIGACIÓN BIOTECNOLOGÍA

Para conseguir estos objetivos se emplean distintas tecnologías:

- Enzimas
- Ciclodextrinas
- Zeolitas
- Hidrogeles
- Microcápsulas
- Biosensores
- Colorantes naturales



AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

AITEX



GRUPO DE INVESTIGACIÓN BIOTECNOLOGÍA

Para la aplicación de dichas tecnologías el grupo cuenta con las siguientes infraestructuras:

- Encapsulado por pulverización
- Encapsulación por co-extrusión / gelificación
- Medidor distribución tamaño partículas



AITEEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

EL PROYECTO

Prioridad: Política y Gobernanza Medioambiental

Número de expediente: LIFE 12 ENV/ES/000309

Presupuesto Total: 919.740,00 €

UE Co-financiación: 50%

Duración: Inicio 01/07/2013

Fin 31/12/2015

Web del proyecto: www.dyes4ever.eu

Legislación europea objetivo del proyecto:

Normativa 2008/105/CE Política de aguas, establece máximos permitidos vertidos.

Directiva 2006/12/CE Valorización de residuos y su uso como materias primas con el fin de preservar los recursos naturales.

AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

Beneficiario coordinador: Asociación Investigación Textil (AITEX)

AITEX es una asociación privada sin ánimo de lucro, española, conformada por empresas textiles y demás empresas asociadas. En el campo de la normalización y calidad, cuenta con avanzados laboratorios de ensayo que están autorizados para otorgar varias certificaciones. Participa en varias iniciativas de la CE, apoyando a las empresas españolas en un número creciente de diversos proyectos financiados por la UE. AITEX ha llevado o está llevando a cabo una serie de proyectos en los Programas Marco VI y VII y ha coordinado varios proyectos LIFE a continuación se muestran los de los últimos años:

- LIFE07/ENV/E/000794: Reducción del riesgo en la salud pública desde las fuentes medioambientales utilizando la biotecnología en el sector textil
- LIFE09/ENV/ES/00046: Soluciones demostrativa para reducir la contaminación sonora en áreas industriales, utilizando tecnologías de acabado en el sector textil
- LIFE10 ENV/ES/000431: aplicación de la tecnología Wet-laid para la revalorización de residuos textiles en el sector textil
- LIFE11/ENV/ES/0000600: Revalorización de desperdicios costeros de algas en la industria de los no-tejidos con aplicaciones en el aislamiento acústico de las edificaciones
- LIFE11 ENV/ES/000552: BIO-monitorización y sistema de control automático de la contaminación de circuitos industriales Hidráulicos

AITEX cuenta con un grupo de Investigación en Biotecnología con una gran experiencia en el tratamiento de aguas residuales con ciclodextrinas, además ha llevado a cabo varios proyectos de investigación a nivel nacional en el mismo campo.

AITEEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

Beneficiario Asociado: Universidad Católica Murcia (UCAM)

La Universidad Católica de Murcia (UCAM) es una universidad católica privada que cuenta con 10.300 estudiantes aprox, 23 titulaciones oficiales europeas, 30 master y 17 programas de doctorado. La investigación es una prioridad. En la actualidad, más de 40 grupos de investigación trabajan en la universidad y la investigación se centra en el campo de las ciencias de la alimentación, el deporte, la medicina, la salud, las ciencias sociales y las tecnologías de información.

El grupo de investigación llamado "Compuestos bioactivos encapsulados en ciclodextrinas" de la Universidad Católica de Murcia cuenta con una amplia experiencia en el campo de la formación de complejos de muchos compuestos en CDs. El líder del grupo comenzó su investigación con ciclodextrinas en 1992, durante el desarrollo de su tesis doctoral. Más tarde, en 2005, creó su propio grupo de investigación. En los 20 años de experiencia en el sector de las ciclodextrinas, se han publicado más de 25 artículos producto de 6 proyectos y 5 contratos relacionados con el uso de ciclodextrinas. Proyectos relacionados:

- Desarrollo de una metodología de encapsulación en ciclodextrinas en compuestos poli- fenólicos para el diseño y formulación de alimentos funcionales.
- Las ciclodextrinas como agentes complejas de compuestos bioactivos. El empleo en la alimentación funcional.
- La encapsulación de prociónidos con ciclodextrinas
- Estudios sobre la incorporación de los principios activos en ciclodextrinas y su inclusión en la industria textil.
- Desarrollo de encapsulación de compuestos aromáticos y antioxidantes para el empleo en la industria alimentaria
- Tecnología foto-grafting aplicada en la funcionalización de textiles, I + D en el sector textil médico funcionalizando superficies.



AITEEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

Beneficiario Asociado: Colorprint Fashion

Colorprint Fashion comenzó su actividad industrial en 1993. El objetivo ha sido desde el principio ofrecer unos acabados en la estampación de tejidos acordes con las exigencias actuales del mercado en controles de calidad. Los promotores del proyecto aportan más de 32 años de experiencia en el sector de la estampación. Además de la experiencia, Colorprint Fashion cuenta con maquinaria de última generación para el estampado, el acabado textil y la tintura de tejidos.

COLORPRINT, con 150 profesionales, conocedores de su oficio, ponen su empeño en transmitir su joven dinamismo en su tarea. El resultado es de una gran solvencia técnica capaz de satisfacer cualquier demanda de estampación, por exigente que sea. COLORPRINT sabe que los éxitos de los clientes son sus propios éxitos. Las instalaciones de COLORPRINT se distribuyen en 20.000m². La empresa cuenta con un nicho de mercado muy importante en el sector de acabado, esto es confirmado por el gran número de clientes que confían en la empresa para el tratamiento de sus textiles.

COLORPRINT en su política ambiental además de poseer una planta depuradora de aguas residuales establece las siguientes reglas:

- El uso de materias primas de alta calidad (productos químicos)
- Utilización de tecnologías avanzadas
- Utilización procesos con bajo consumo de energía
- Utilización de procesos de reciclaje

La compañía ha estado trabajando en varios proyectos de I + D junto con AITEX, financiado con fondos nacionales con el fin de investigar el uso de ciclodextrinas en la recuperación de colorantes textiles.

AITEK

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

Beneficiario Asociado: Università de Bari (UNIBARI)

Fundada en 1924, la Universidad de Bari "Aldo Moro" está constituida por 15 Facultades distribuidas en 3 ubicaciones y preside el CUM Consorcio de Universidades Mediterráneas. UNIBARI es una universidad de alto nivel integración Internacional y anualmente recibe a unos 250 estudiantes de movilidad internacional y promueve la participación de más de 300 de sus propios estudiantes para estudiar en otras universidades europeas. La escuela de doctorado en Ciencias Químicas y Moleculares, con planes de estudios en Ciencias Químicas, Química de materiales innovadores y enzimática y química aplicada Síntesis (63 Doctores en 5 años), cubre actividades relacionadas con la tecnología innovadora en la producción y el tratamiento de materiales avanzados.

El Departamento de Química de la Universidad de Bari ha trabajado en diferentes áreas de la química, como la síntesis avanzada de compuestos orgánicos y combinaciones metálicas, de modificación de superficie de plasma y montaje de materiales bien reconocida, avanzar en la instrumentación analítica y metodologías, los sistemas complejos y organizados, etc. El departamento alberga grandes instalaciones de alojamiento que incluyen la accesibilidad y disponibilidad completa a los laboratorios y, medidas de seguridad controles precisos

La unidad de investigación del Departamento de Química que participa en el proyecto cuenta, además, con una larga y muy bien reconocida experiencia (20 años) en la química supramolecular, en referencia al desarrollo y caracterización de complejos de inclusión de ciclodextrinas con tintes naturales y sintéticos. En particular las técnicas calorimétricas y electroquímicas, junto con las diferentes espectroscopias, se han utilizado para el estudio termodinámico, la geometría y las fotoactividad de diferente sistema receptor-huésped que implican ciclodextrinas tanto en diversas soluciones como en el estado sólido.

AITEC

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

CONTEXTO



La industria textil es una de las más contaminantes, especialmente el sector de tintura y acabado, que emplea grandes cantidades de agua contaminándola con una gran variedad de productos químicos. Uno de los más problemáticos son los colorantes porque una parte importante (reactivos 20-50%) no es absorbida por el textil y permanece en el agua. En la actualidad existe un gran número de colorantes sintéticos debido a la especificidad de la fibra a la que tintan, a los criterios de la moda y a las diferentes marcas.



Las ciclodextrinas son oligosacáridos cíclicos formados por la descomposición del almidón. Están compuestas por unidades de α -D-[1,4] glucosa dando lugar a una estructura toroidal, rígida con una cavidad interior de volumen específico. Su peculiar estructura le confiere diferente polaridad:

- Hidrofóbica en el interior
- Hidrofílica en el exterior.

AITEEX

El proyecto

Contexto

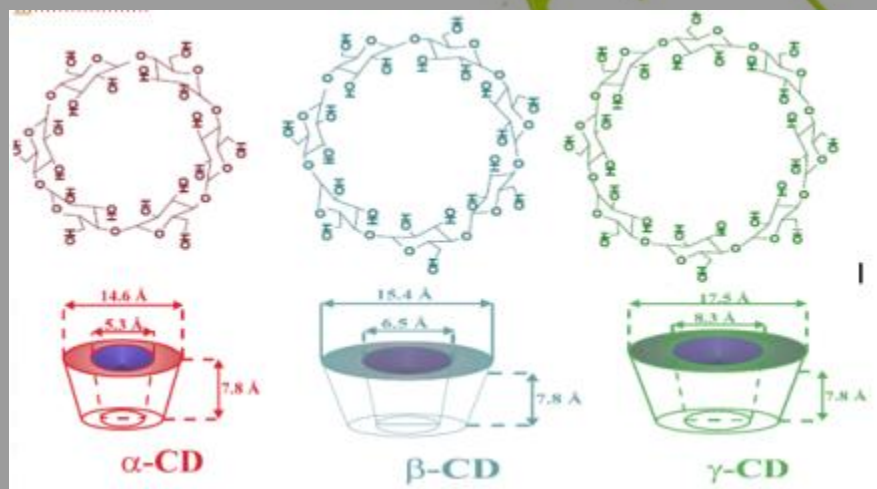
Objetivos

Resultados

Conclusiones

CONTEXTO

Las ciclodextrinas se clasifican según el número de unidades de glucosa que la forman, existen hasta de 14 unidades de glucosa, pero las mas empleadas por su capacidad para formar complejos de inclusión son:



Esto le permite formar complejos de inclusión con moléculas de tamaño compatible con la cavidad interna.

AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones



AITEEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

OBJETIVOS

Los objetivos principales del proyecto son la demostración y validación de:

- La habilidad de las Ciclodextrinas como agentes encapsulantes de colorantes, eliminándolos del agua residual y recuperándolos para reusarlos como nueva materia prima.
- Reutilización de los colorantes recuperados como materia prima.
- Obtener agua residual menos contaminada para valorar su reutilización.
- Construir una planta piloto semi-industrial para recuperar los colorantes y las ciclodextrinas del agua residual.



AITEK

El proyecto

Contexto

Objetivos

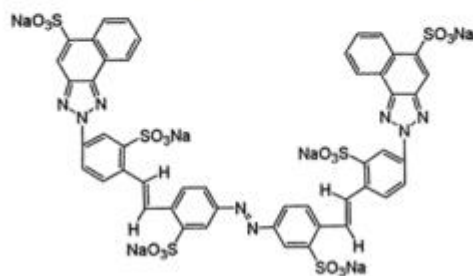
Resultados

Conclusiones

Direct Yellow 3R

SUPPLIER	Comercial Química Massó		
CAS	12222-60-5	PRICE	13.25 €/Kg
TYPE	Azoico	COLOR INDEX	Direct yellow 106
STRUCTURE	$C_{28}H_{28}N_8Na_6O_{18}S_6$	MOLECULAR WEIGHT	1333.10

STRUCTURE



RESULTADOS

Durante la primera fase se procedió a la selección de los colorantes escogiendo dos familias:

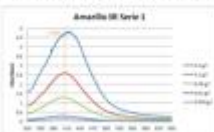
- Directos tintan a fibras celulósicas (algodón, viscosa)
- Dispersos: Tintan fibras de poliéster.

Se caracterizaron tanto los colorantes como las aguas residuales.

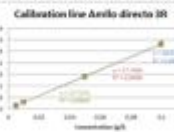
PREPARACION DILUCIONES



CÁLCULO LONGITUD ONDA



RECTA DE CALIBRADO



AITEEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

RESULTADOS

NO INTERACIONAN

Native CDs

α -Ciclodextrina
 β -Ciclodextrina

CDs Funcionalizadas

2HP- α Ciclodextrina

INTERACIONAN

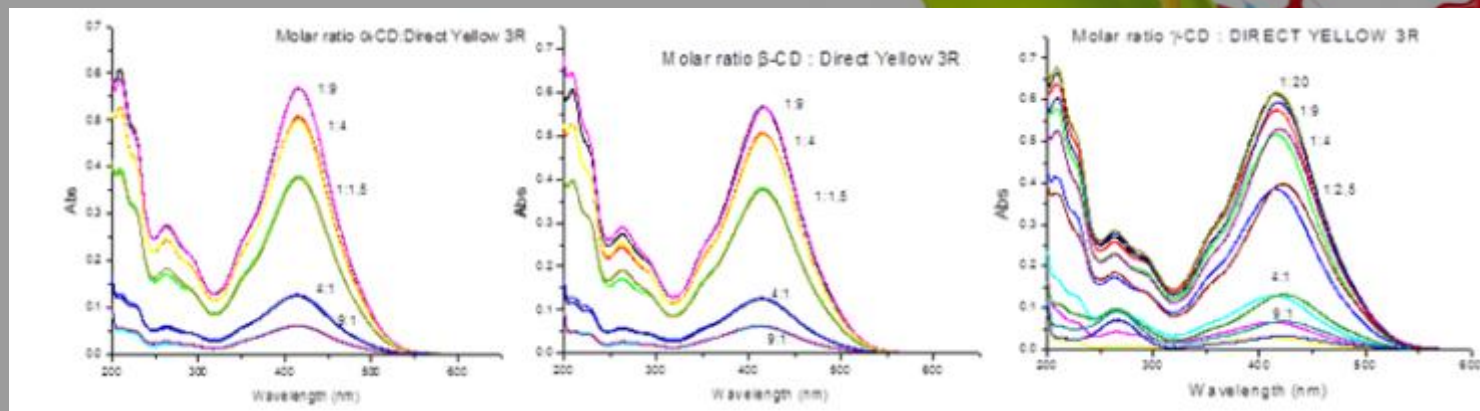
Native CDs

γ -Ciclodextrina

CDs Funcionalizadas

2HP- β Ciclodextrina
 2HP- γ Ciclodextrina
 DIMEB
 TRIMEB

Para comprobar la interacción entre las ciclodextrinas y los distintos colorantes se aplicó el método Job's



AITEEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

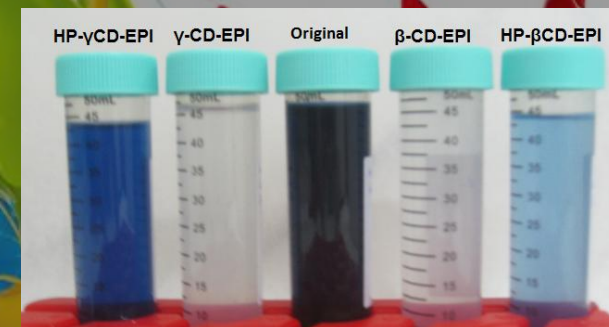
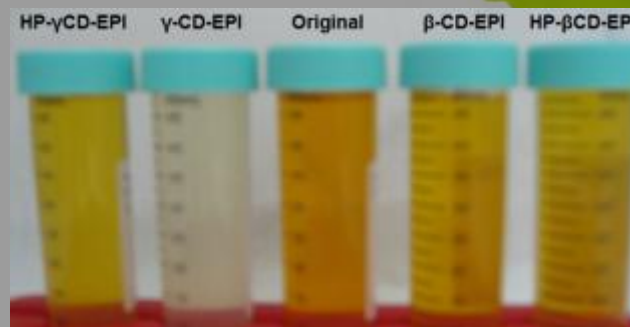
RESULTADOS

En las imágenes disoluciones tratadas con polímeros de Epiclorhidrina de distintas ciclodextrinas, tras estar en agitación y a 50°C durante 2 horas.

Rubí directo BL

Amarillo directo 3R

Azul HT-4GL



AITEX

El proyecto

Contexto

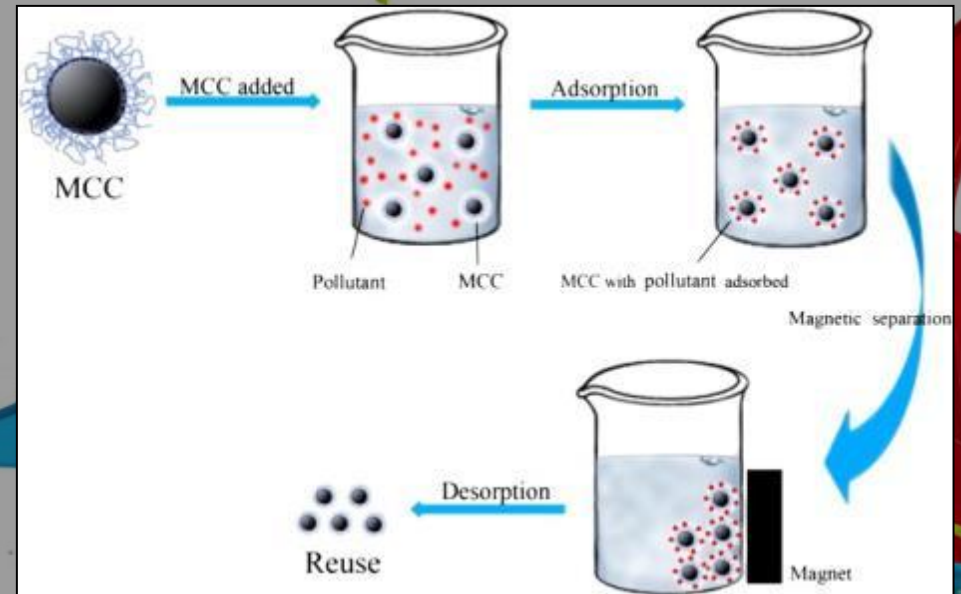
Objetivos

Resultados

Conclusiones

RESULTADOS

Se está trabajando con polímeros de quitosano magnéticos.



AITEEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

RESULTADOS

En la siguiente tabla se muestran los resultados de absorción obtenidos para distintos colorantes y distintos polímeros.

Capacidad de Absorción (%)				
Colorante	EPI- β -CDs	EPI- γ -CDs	EPI-HP- γ CDs	Chitosan-Fe
Amilo 3R	81,5	94,5	90,1	----
Amilo Tairus	27,5	47,5	57,0	----
Azul HT-4GL	66,8	95,3	96,7	46,7
Gris HTGLL	54,7	98,6	92,6	59,3
Rubí BL	14,2	90,0	70,1	35,2

AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

RESULTADOS

Amarillo 3R

β -CD

HP- β CD

γ -CD

HP- γ CD

1er Uso



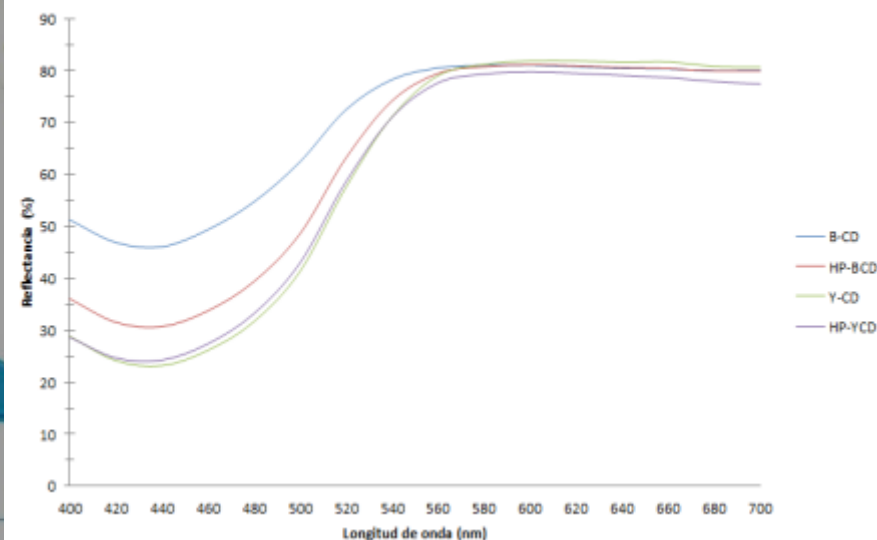
2o Uso



3er Uso



Curvas espectrales Amarillo 3R / distintas CDs primer uso



AITEEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

RESULTADOS

RUBÍ BL

 β -CD

HP- β CD

 γ -CD

HP- γ CD

1er Uso



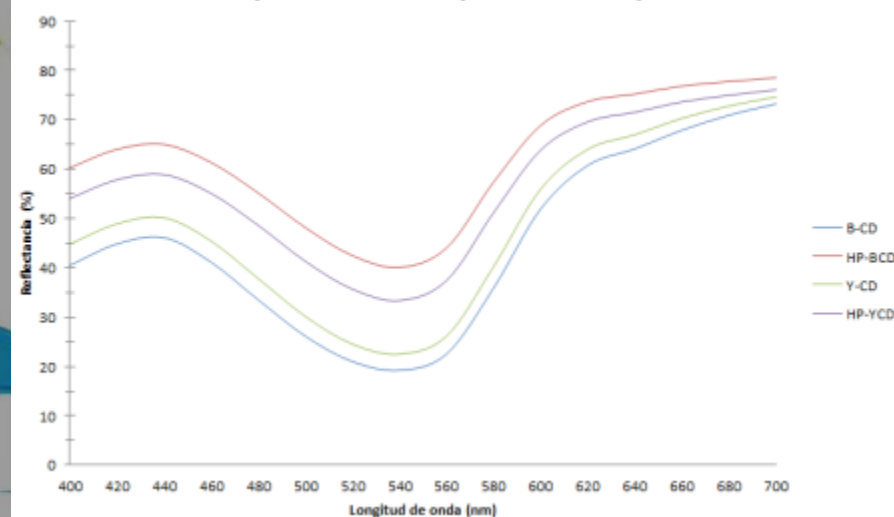
2o Uso



3er Uso



Curvas espectrales Rubí BL / distintas CDs primer uso



AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

RESULTADOS

Gris HT-GLL

β -CD

HP- β CD

γ -CD

HP- γ CD

1er Uso



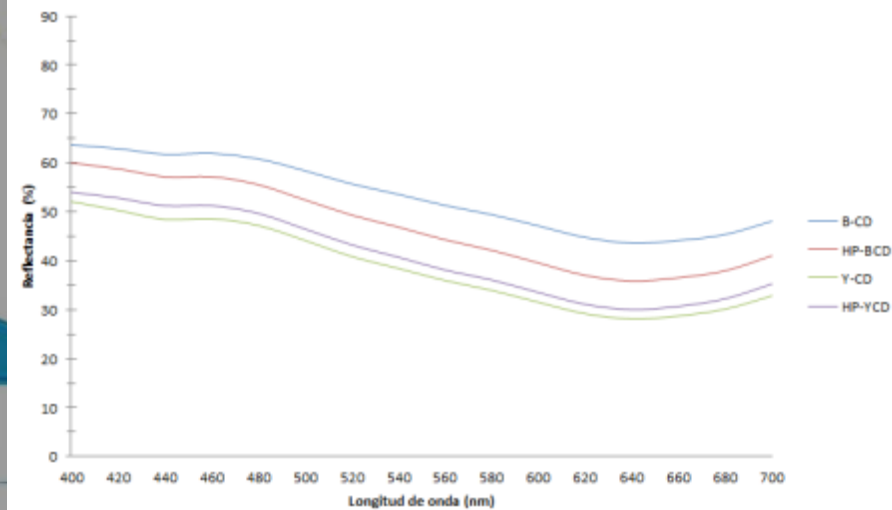
2o Uso



3er Uso



Curvas espectrales Gris HT-GLL / distintas CDs primer uso



AITEX

El proyecto

Contexto

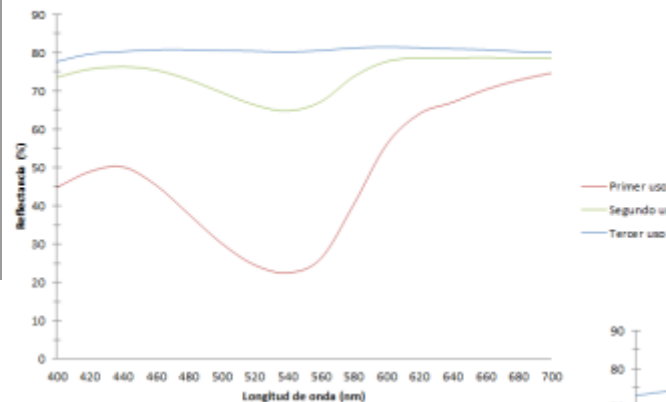
Objetivos

Resultados

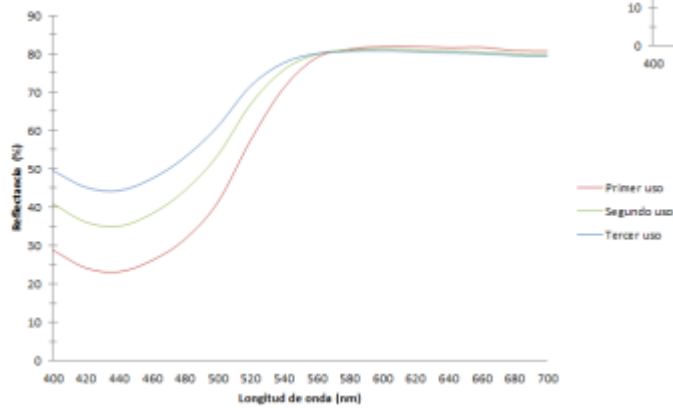
Conclusiones

RESULTADOS

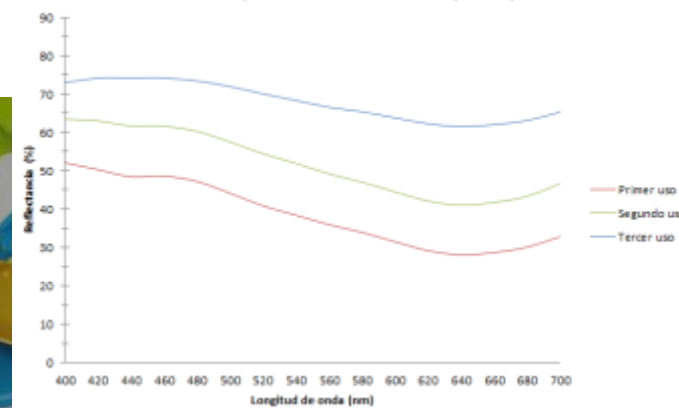
Curvas espectrales Rubí BL / EPI-γ-CD



Curvas espectrales Amarillo 3R / EPI-γ-CD



Curvas espectrales Gris HT-GLL / EPI-γ-CD



AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

RESULTADOS

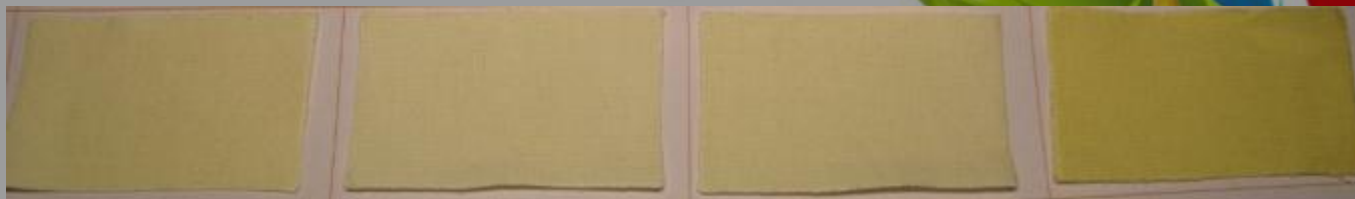


β -CD

HP- β CD

γ -CD

HP- γ CD



AITEX

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

RESULTADOS

El prototipo se encuentra todavía en fase de diseño y construcción pero ya se ha determinado su ubicación



AITECH

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

CONCLUSIONES

PROBLEMAS ENCONTRADOS:

- Los colorantes se encuentran formados por mezclas de distintos compuestos químicos.
- Existe una gran variedad de moléculas colorantes y de ciclodextrinas y sus derivados.
- Los productos auxiliares empleados en la tintura pueden influir en la encapsulación del colorante.
- La solubilidad de los colorantes dispersos.
- Determinación de la concentración de colorante en el agua residual tras la tintura.
- En los procesos de tintura se emplean tricromías, lo que dificulta su reutilización.

AITECH

El proyecto

Contexto

Objetivos

Resultados

Conclusiones

CONCLUSIONES

- Es posible la encapsulación de los colorantes procedentes de agua residuales de tintura en Ciclodextrinas.
- La capacidad de Absorción de los polímeros de Epícloridrina- γ -CDs son elevados rondando el 90 %.
- Es posible tinter con los complejos recuperados de Ciclodextrinas y colorantes.
- Todavía no disponemos de resultados sobre la reutilización del agua tratada en procesos textiles.

Dyes4ever

Gracias por su atención

Demostración de la aplicación de ciclodextrinas en el tratamiento de aguas residuales de la industria textil para recuperar y reusar los colorantes textiles.