

# NANOTECNOLOGÍA: EL RIESGO DE LA MANIPULACIÓN DE NANOMATERIALES PARA LA SALUD HUMANA Y EL MEDIO AMBIENTE

Carlos Fito López  
Jefe de proyectos en seguridad de nanomateriales  
Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y  
Logística - ITENE  
[cfito@itene.com](mailto:cfito@itene.com)



1

NANOTECNOLOGÍA: ¿UN RIESGO EMERGENTE?

2

EXPOSICIÓN HUMANA A NANOMATERIALES

3

IMPACTOS EN LA BIODIVERSIDAD Y  
LOS RECURSOS NATURALES

4

EL PAPEL DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA



1


# NANOTECNOLOGÍA: ¿UN RIESGO EMERGENTE?

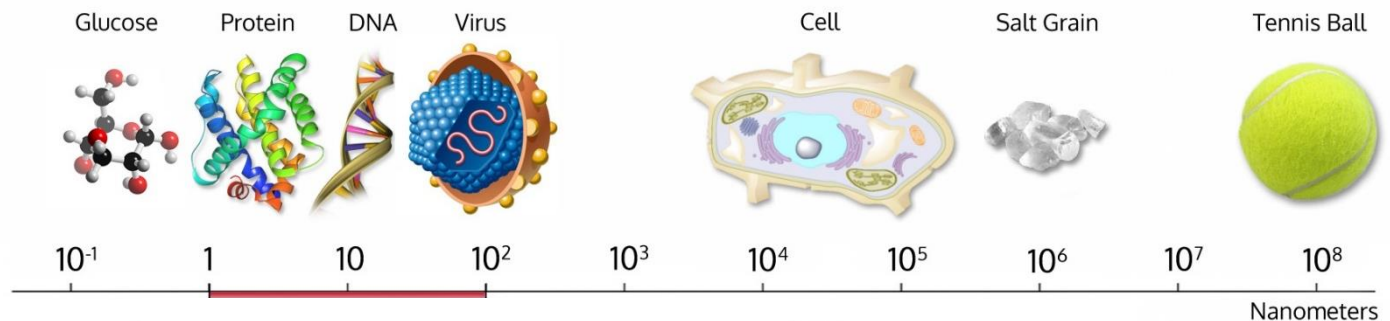
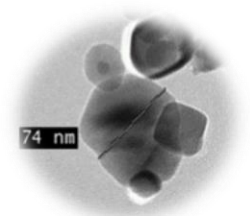


# NANOTECNOLOGÍA: ¿UN RIESGO EMERGENTE?

## INTRODUCCIÓN

### Introducción a los nanomateriales

- Los nanomateriales son materiales que contienen partículas con una o más dimensiones en la nanoescala (1- 100 nm).
- La Comisión Europea adoptó en 2011 una recomendación sobre la definición de nanomaterial, considerando:  “Un material natural, accidental o fabricado que contenga partículas, sueltas o formando un agregado o aglomerado, y en el que el 50 % o más de las partículas en la granulometría numérica presente una o más de las **dimensiones externas** en el intervalo de tamaños comprendido entre 1 y 100 nm”

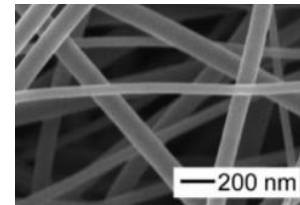


# NANOTECNOLOGÍA: ¿UN RIESGO EMERGENTE?

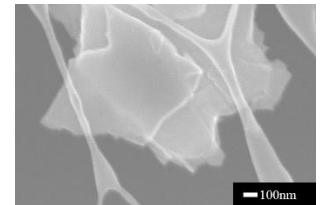
## INTRODUCCIÓN

### Introducción a los nanomateriales

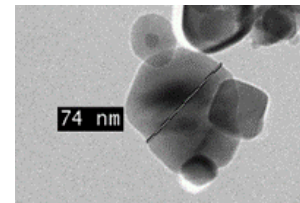
- Los nanomateriales pueden presentarse en forma de **nano-objetos**, o de **material nanoestructurado** (estructura interna o la estructura superficial en la nanoescala)
- Los tipos mas habituales de nanomateriales en base a datos de producción y mercado potencial incluyen:
  - Nanomateriales inorgánicos no metálicos: sílice amorfa sintética,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CeO}$
  - Metales y aleaciones (Oro, plata y las aleaciones de platino y paladio)
  - Nanomateriales con base de carbono: fullerenos ( $\text{C}_{60}$ ), grafeno, nanotubos (CNTs) / nanofibras de carbono.
  - Puntos cuánticos (quantum dots)
  - Nanoarcillas



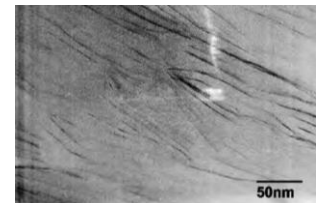
Nanofibras



Nanoplate



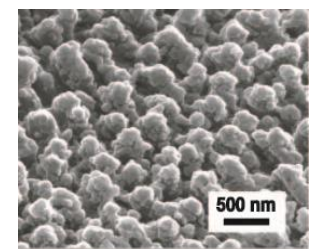
Nanopartícula



Nanocomposite



Nanodispersión  
fluida

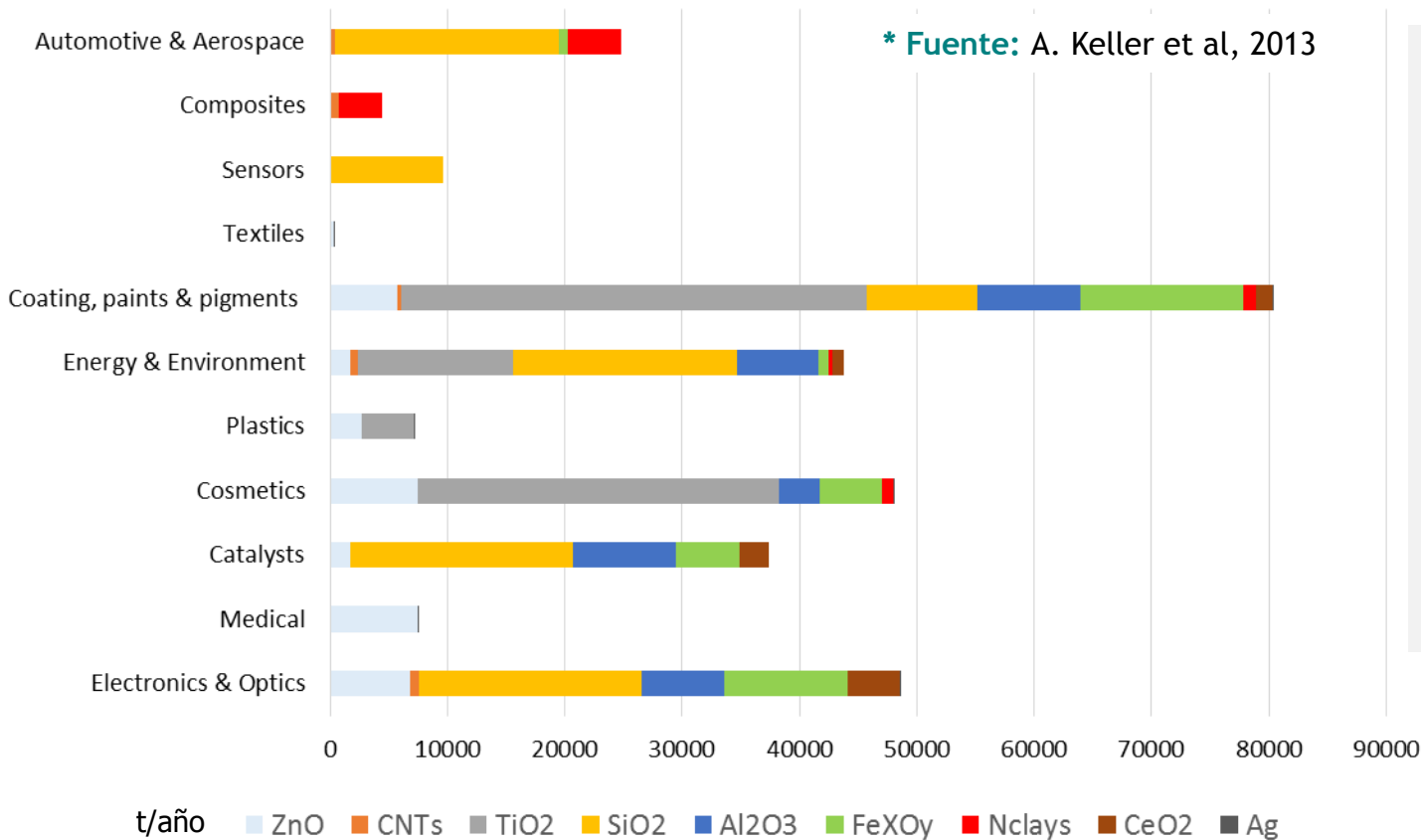


Superficie nano-  
estructurada

# NANOTECNOLOGÍA: ¿UN RIESGO EMERGENTE?

## INTRODUCCIÓN

### Aplicaciones



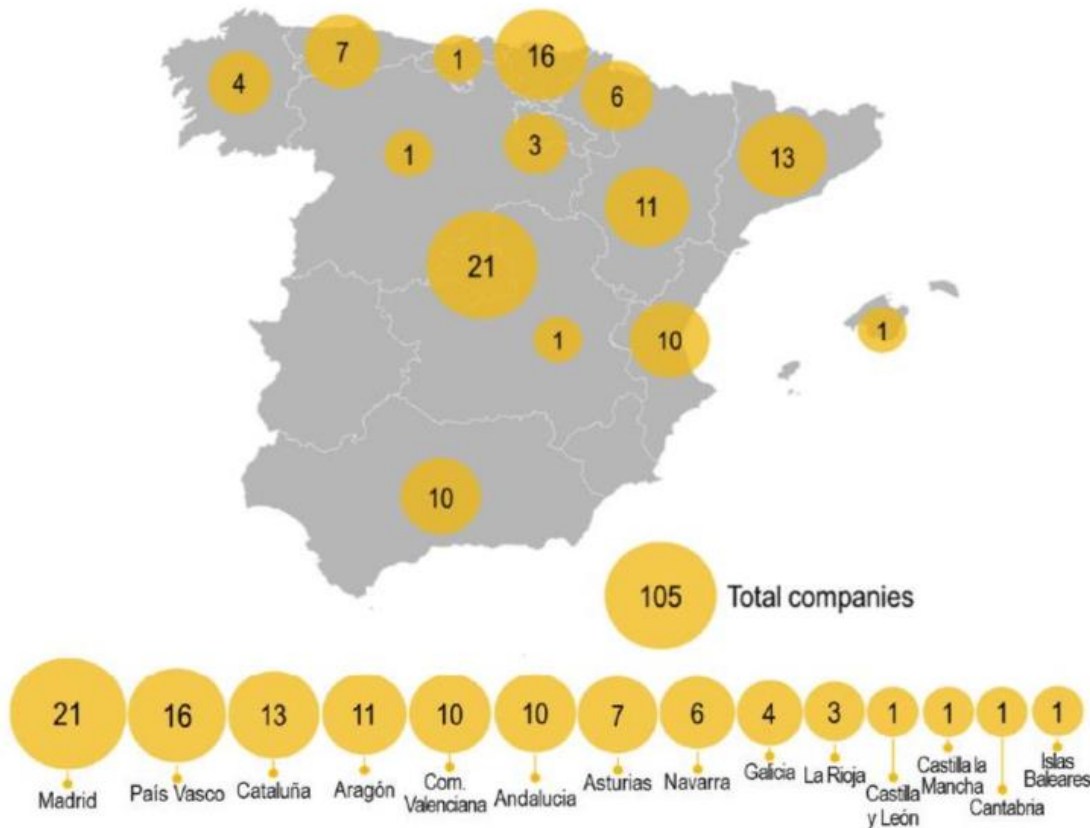
### Aplicaciones clave

- Recubrimientos, pinturas y pigmentos
- Energía y aplicaciones electrónicas
- Cosmética y cuidado personal
- Catálisis
- Nuevos materiales

# NANOTECNOLOGÍA: ¿UN RIESGO EMERGENTE?

## INTRODUCCIÓN

### Producción / Empresas



CCAA	Entidades
Andalucía	30
Aragón	20
Asturias	7
Islas Baleares	2
País Vasco	35
Islas Canarias	2
Cantabria	4
Castilla y León	9
Castilla la Mancha	11
Cataluña	55
Galicia	11
Madrid	103
Murcia	5
Navarra	5
La Rioja	4
Comunidad Valenciana	37
<b>Total</b>	<b>340</b>

### Producción / Uso:

Europa: 2.5 millones de toneladas año

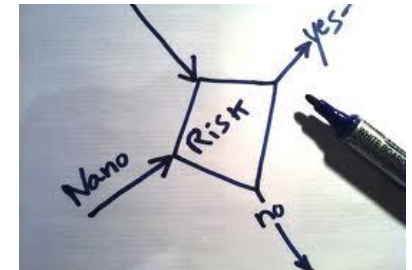
España: 4.000 - 6.000 de toneladas / año

# NANOTECNOLOGÍA: ¿UN RIESGO EMERGENTE?

## INTRODUCCIÓN

### Propiedades y riesgos potenciales

- Estudios actuales indican que los nanomateriales tienen **efectos tóxicos potenciales** en el ser humano y el medio ambiente, sin embargo, es preciso señalar que no todos los nanomateriales inducen efectos tóxicos.
- Los nanomateriales presentan **propiedades y riesgos distintos** a los ocasionados por materiales de igual composición y tamaño no nanométrico.
- Los estudios epidemiológicos en trabajadores expuestos a aerosoles que incluyen partículas finas y ultrafinas han mostrado decrementos en la función pulmonar, síntomas respiratorios adversos, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y fibrosis.
- El tamaño de partícula puede afectar a los riesgos para la seguridad, en especial a los riesgos de incendio y explosión.

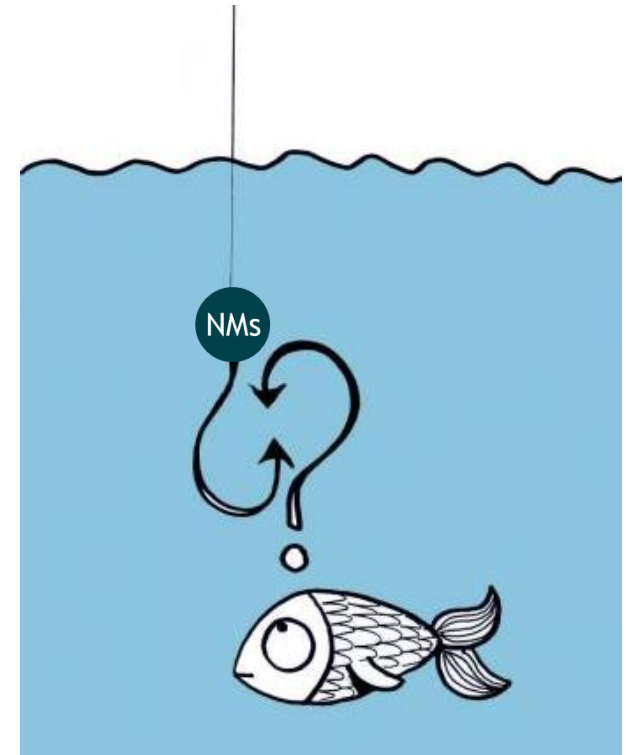


# NANOTECNOLOGÍA: ¿UN RIESGO EMERGENTE?

## INTRODUCCIÓN

### Propiedades y riesgos potenciales

- Estudios actuales muestran una **toxicidad moderada o baja** en comunidades bióticas de intereses en exposiciones cortas (48h).
- La mayor parte de los estudios actuales se refieren a efectos en ecosistemas acuáticos. El conocimiento sobre efectos en organismos que habitan sedimento y suelo es todavía muy limitado.
- Estudios realizados en exposiciones crónicas (30 - 90 días) muestran **efectos sub-letales** tales como alteraciones en tejidos y malformaciones en órganos diana.
- Parámetros ambientales como pH, salinidad y contenido en materia orgánica influyen las propiedades de los NMs, alterando su movilidad y bio-disponibilidad, por tanto modificando sus efectos ambientales.





2

## EXPOSICIÓN HUMANA A NANOMATERIALES

# EXPOSICIÓN HUMANA A NANOMATERIALES

## NANOTECNOLOGÍA: ¿ UN RIESGO EMERGENTE?

### Niveles de Exposición

- El conocimiento detallado de la exposición potencial de los trabajadores es clave para la evaluación de riesgos.
- Los riesgos de los NMs están ligados a tres vías potenciales de exposición en el lugar de trabajo: inhalación, contacto dérmico e ingestión, aunque esta última vía resulta poco significativa.
- Recientes revisiones bibliográficas han concluido que existen muy pocos datos sobre la exposición ocupacional a NMs y que los datos existentes presentan una alta variabilidad debida a la falta de métodos normalizados para la medida de la exposición ocupacional a NMs.
- Dada la falta de datos toxicológicos sistemáticos y validados, no se han producido muchos intentos para diseñar límites de exposición profesional (OEL)



# EXPOSICIÓN HUMANA A NANOMATERIALES






## NANOTECNOLOGÍA: ¿ UN RIESGO EMERGENTE?

### Niveles de Exposición

- Los estudios actuales han demostrado niveles de exposición relevantes en el lugar de trabajo, incluyendo valores en el rango de las 20.000 a 100.000 partículas / cm<sup>3</sup>
- Entre las principales Fuentes de emisión encontramos:
  1. Operaciones de síntesis de Laboratorio
  2. Manipulación de nanomateriales en forma sólida, incluyendo operaciones de trasvase, y envasado
  3. Agitación de dispersiones liquidas de productos con concentraciones de NMs > 25 %
  4. Aplicación de productos en spray con concentraciones de nanomateriales < 5 %
  5. Operaciones ligadas a la manipulación mecánica de nano-productos, incluyendo abrasión, lijado o corte



#### KEY:

-  Nanometer-sized particles
-  Submicron-sized aggregates/agglomerates
-  Submicron-sized fragments of nanostructured polymer
-  Submicron-sized polymer-coated particles
-  Polymer fractions

# EXPOSICIÓN HUMANA A NANOMATERIALES

## NANOTECNOLOGÍA: ¿ UN RIESGO EMERGENTE?

### Niveles de Exposición

- Las fuentes de emisión se clasifican habitualmente en 4 tipos principales (dominios), incluyendo:

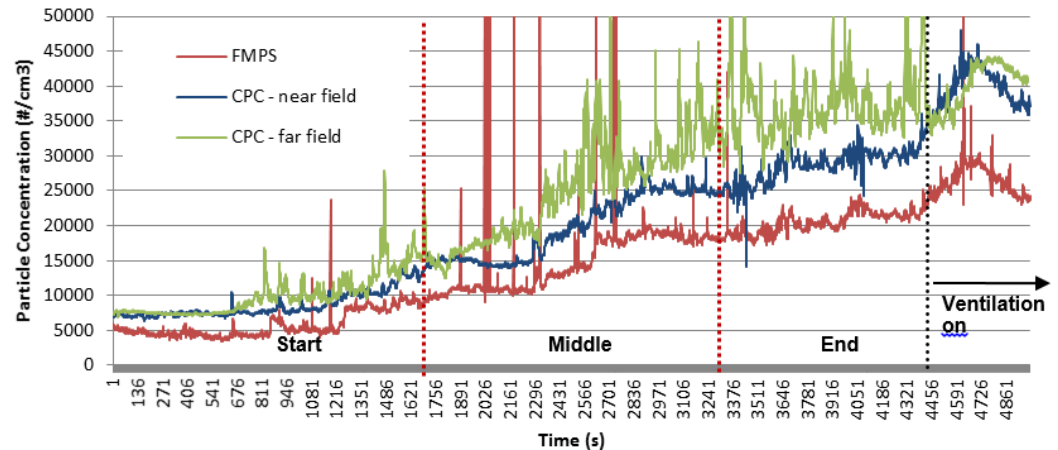
Fuente de Emisión	Potencial de liberación	Tipo de NMs	Niveles de exposición
<b>Primary / SD1</b>			
Liquid-phase reaction	Likely	PGNP	$4.0 \times 10^4$ to $11.0 \times 10^6$
Flame spraying	Likely	PGNP	$4.7 \times 10^3$ to $1.0 \times 10^6$
CVD	Not Excluded	PGNP	Non-significant
Top-down (milling)	Not Excluded	ENPs / PGNP	
<b>Secondary NP aerosol / SD2</b>			
Weighing of powders	Likely	ENPs	$2.0 \times 10^4$ to $7.0 \times 10^4$
Harvesting	Likely	ENPs	$2.0 \times 10^4$ to $5.0 \times 10^4$
Manual packaging (Bagging)	Likely	ENPs / PGNP	$20.0 \times 10^4$
Bag emptying of powders	Likely	ENPs	Significant increase
Melt Blending	Likely	ENPs / PGNP	$> 1.0 \times 10^5$
<b>SD3a / SD3b</b>			
Spraying of liquid	Very Likely	ENPs	$2.0 \times 10^8$
Spraying (gas)	Very Likely	ENPs	$1.6 \times 10^5$ to $2.0 \times 10^{10}$
Injection Molding	Very Likely	ENPs	$> 8.0 \times 10^5$
Brushing and rolling	Very Likely	ENPs	$> 6.0 \times 10^5$
Sonication of nanodispersions	Very Likely	ENPs	$> 8.0 \times 10^6$
<b>Tertiary NP aerosol / SD4</b>			
Abrasion of nanoproducts	Not Excluded	PM / EMNP	$8.0 \times 10^3$ to $2.0 \times 10^4$
Drilling	Possible	PM / EMNP	$4.0 \times 10^4$
Grinding	Possible	PM / EMNP	$3.0 \times 10^3$ to $1.0 \times 10^6$



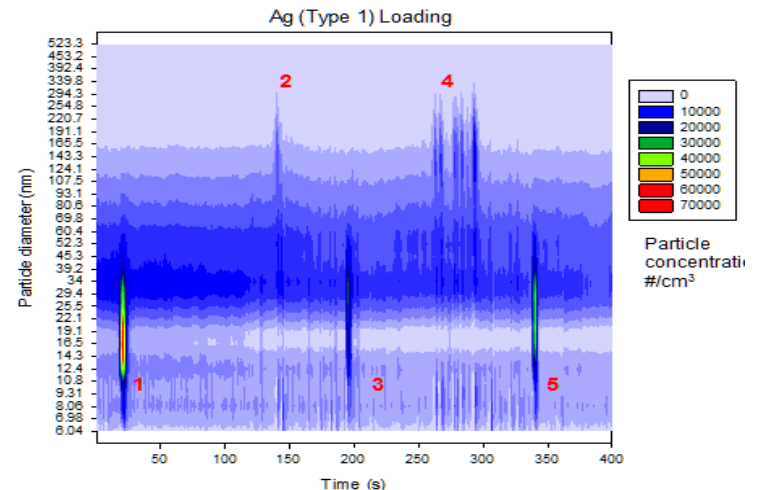
# EXPOSICIÓN HUMANA A NANOMATERIALES

## NANOTECNOLOGÍA: ¿ UN RIESGO EMERGENTE?

### Niveles de Exposición



Los niveles de exposición alcanzaron valores de 50.000 pt/cm<sup>3</sup>, con picos de partículas en torno a los 50 nm.



# EXPOSICIÓN HUMANA A NANOMATERIALES

## NANOTECNOLOGÍA: ¿ UN RIESGO EMERGENTE?

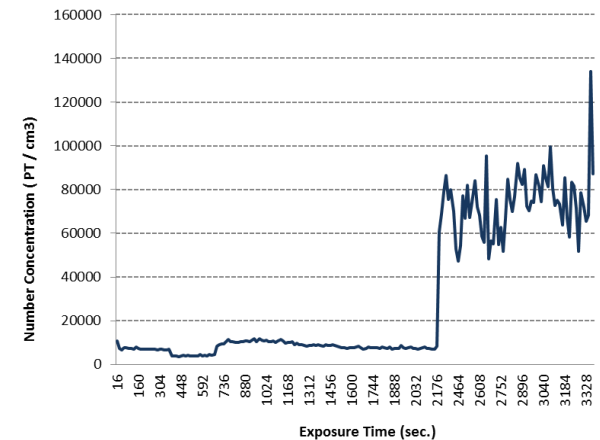
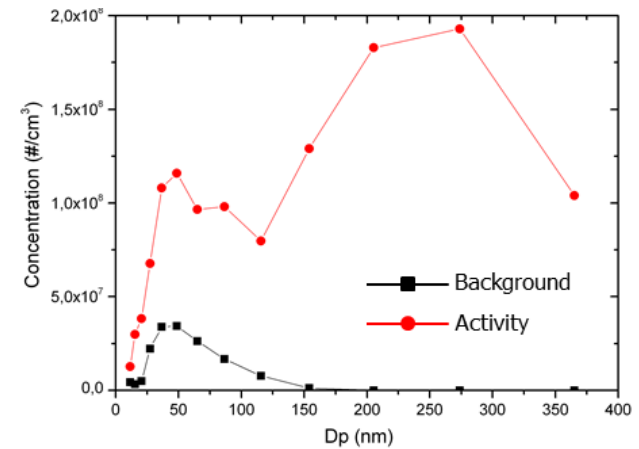
### Niveles de Exposición: ejemplos

- Descarga por gravedad

Valores (1-100 nm) >  $1.10E8$  pt/cm<sup>3</sup>

- Extrusión de plástico

Valores > 100.000 pt/cm<sup>3</sup>





3

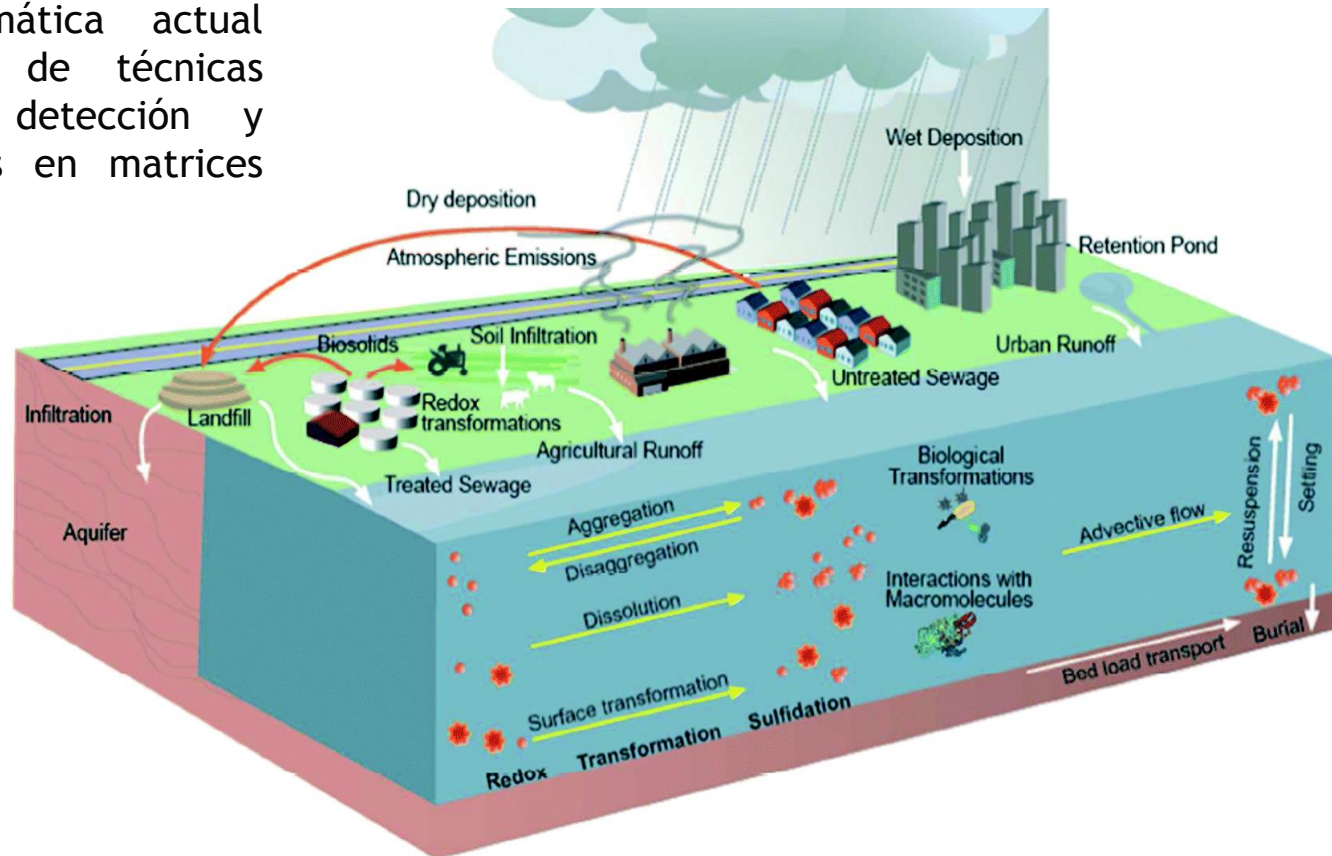
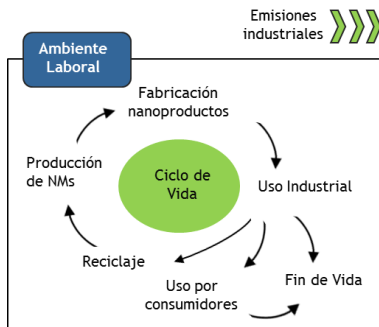
## IMPACTOS EN LA BIODIVERSIDAD Y LOS RECURSOS NATURALES

# IMPACTOS AMBIENTALES

## Efectos potenciales en la biodiversidad y el medio ambiente

### Exposición / Emisión ambiental

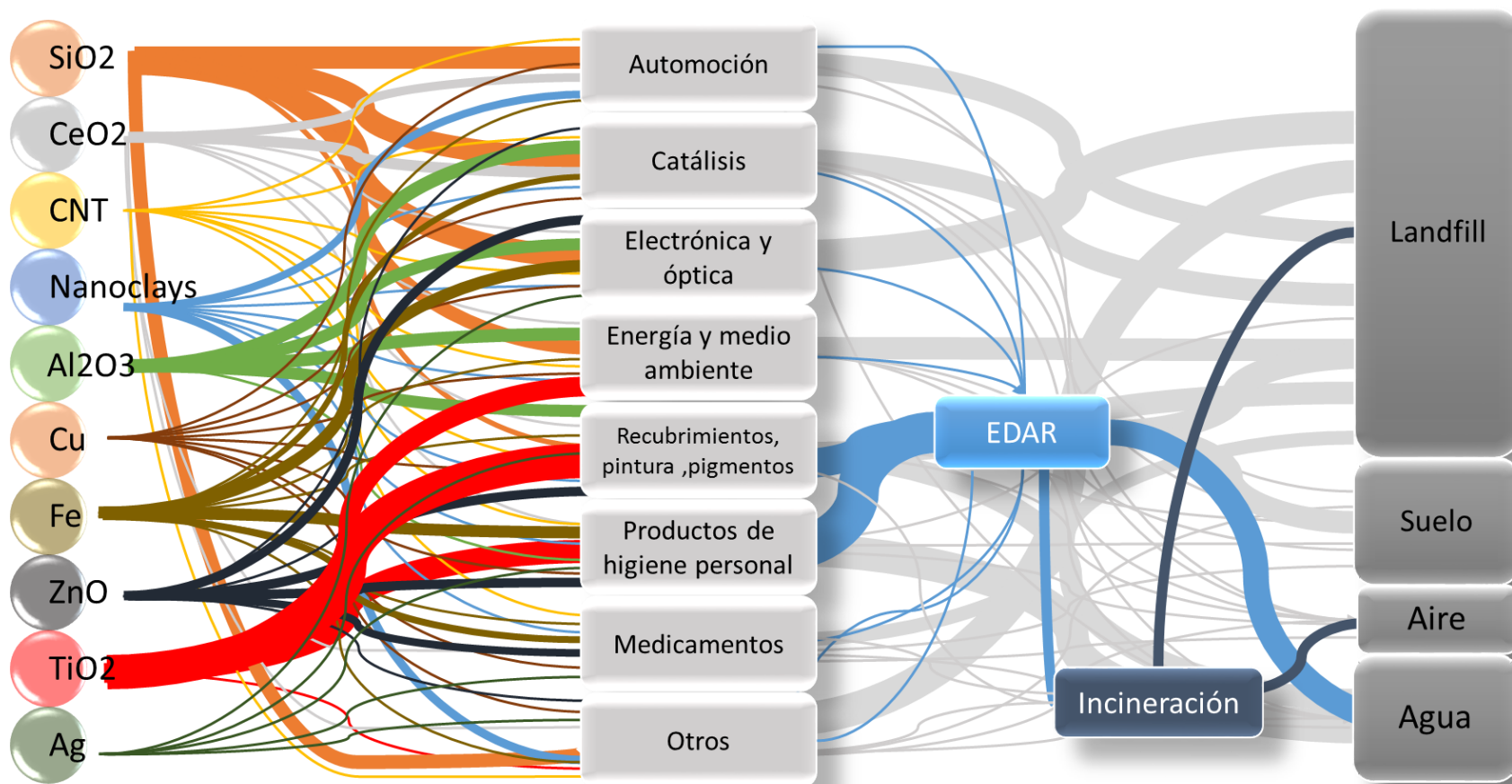
- Los NMs pueden llegar al medio ambiente fruto de las emisión al aire, agua y suelo.
- La principal problemática actual radica en la falta de técnicas analíticas para la detección y cuantificación de NMs en matrices ambientales



# IMPACTOS AMBIENTALES

## Efectos potenciales en la biodiversidad y el medio ambiente

- Datos recientes basados en la producción anual de NMs permiten estimar valores de concentración (PEC) de 10 a 100  $\mu\text{g/L}$  (agua) o Kg (suelo)



# IMPACTOS AMBIENTALES

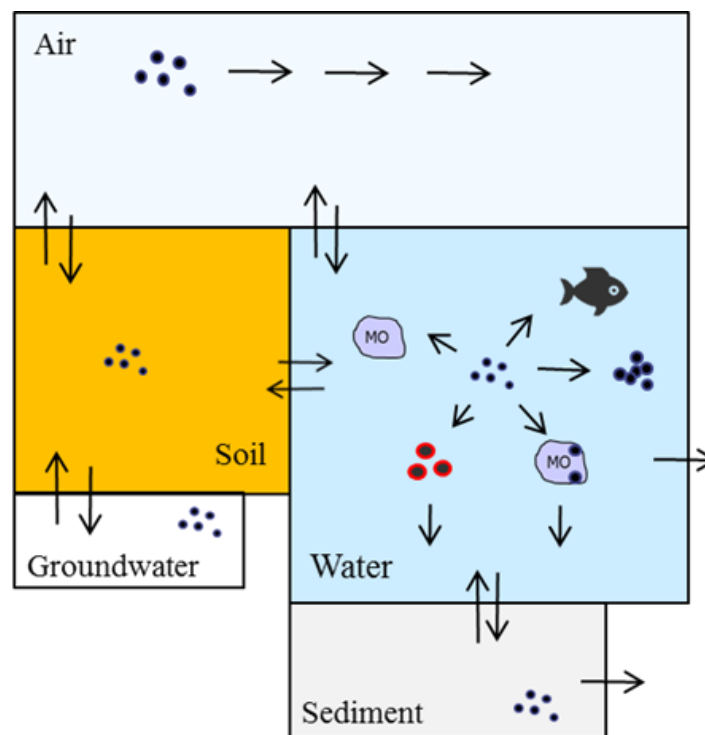
## Efectos potenciales en la biodiversidad y el medio ambiente

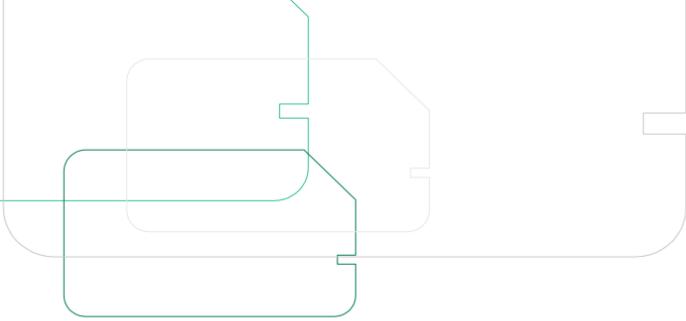
### Exposición / Emisión ambiental

- Los datos actuales sobre la eficacia de los sistemas de tratamiento de efluentes industriales es todavía limitado, especialmente en el caso de las emisiones al agua y suelos, donde las tecnologías y medios técnicos de caracterización no permiten una detección precisa.
- Los estudios actuales se centran en la mejora del entendimiento de los procesos de transformación en el medio ambiente, potencial de bioacumulación y degradación en la matriz de destino.
- Los datos actuales de toxicidad muestran valores de concentración ambiental con efecto (PNEC) muy superiores a los valores de concentración estimada (PEC)

### Impactos Ambientales

- Acumulación en la cadena trófica
- Efectos adversos en fangos
- Liberación de iones metálicos





4

## EL PAPEL DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA - LECCIONES NANORISK



**LIANO**<sub>RISK</sub>  
[www.lifenanorisk.eu](http://www.lifenanorisk.eu)

# EL PAPEL DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

## Estrategias de gestión y control

### Prevención / Protección

- La legislación actual establece la necesidad de garantizar un alto nivel de protección de la salud humana y el medio ambiente, siendo necesario para ello la adopción de medidas de gestión del riesgo (MGR) adecuadas.

Priority	Measures	Examples
1	<b>S measures</b> (Strategy)	Sustitución de sustancias y procesos Rediseño/ Modificación proceso Procesos / Formas de baja emisión
2	<b>T measures</b> (Technical)	Aislamiento / Cerramiento Ventilación Local Exhaustivo Ventilación general Setting/design of operation
3	<b>O measures</b> (Organizational)	Formación Instrucciones de trabajo Planificación
4	<b>P measures</b> (Personal)	Protección respiratoria Protección dérmica Protección de ojos



**LIFENANO**RISK  
[www.lifenanorisk.eu](http://www.lifenanorisk.eu)

# EL PAPEL DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

## Estrategias de gestión y control

### Prevención / Protección

- Los resultados de las investigaciones llevadas a cabo en el marco de LIFE NanoRISK en materia de prevención y control de la exposición denotan que el control de la exposición por inhalación es clave para la protección de la salud de trabajadores expuestos.



PROTECTION LEVEL	PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT
Highly recommended (High protection)	Full Face particulate respirators (P3) Half Face particulate respirators (P3) Nitrile gloves – Double glove for large exposure periods Full body protective coverall (EN type 4-6) made of PE laminated with built-in hood. Tight-fitting, dustproof (i.e., non-vented) safety goggles
Acceptable level of protection (non-hazardous ENMs)	Half-Face particulate respirators (P2) Neoprene gloves / Butyl gloves Full body protective coverall (EN type 4-6) made of polypropylene with or without built-in hood. Laboratory coats (Non-woven) Dustproof safety goggles
Not recommended	Filtering Face piece (FFP3) Latex / Cotton / PVC gloves Laboratory coats (cotton / Spun bonded polypropylene) Safety glasses

**NANO**RISK

[www.lifenanorisk.eu](http://www.lifenanorisk.eu)





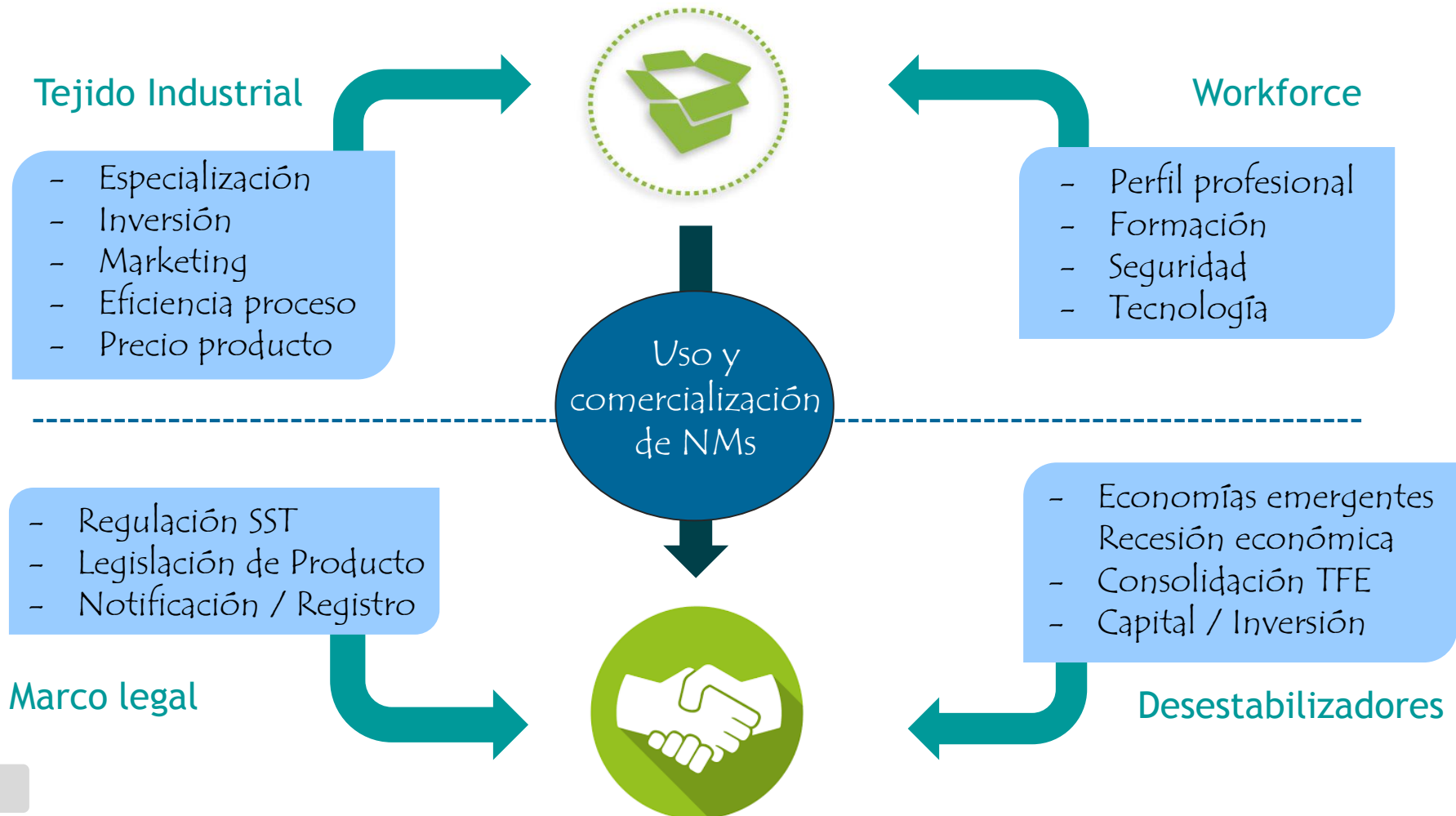
5

# INTRODUCCIÓN: BARRERAS PARA EL USO Y COMERCIALIZACIÓN DE NANOMATERIALES

# BARRERAS AL USO DE NANOMATERIALES

## Puesta en el mercado

### Elementos clave



# BARRERAS AL USO DE NANOMATERIALES

## Puesta en el mercado

### Elementos clave

El desarrollo de la nanotecnología se basa en las **necesidades del mercado**, siendo necesario superar las principales barreras que la nanotecnología y el uso de nanomateriales suponen para el tejido industrial.

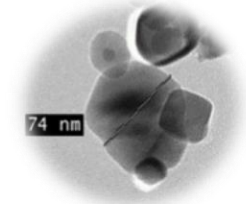


# BARRERAS AL USO DE NANOMATERIALES

## Puesta en el mercado

### Elementos clave: evaluación del riesgo

- ❗ El paradigma actual de evaluación del riesgo basado en la caracterización de peligros y exposición es totalmente aplicable a la evaluación del riesgo.
- ❗ En el caso de los NMs, debido a sus propiedades específicas, es necesario **aportar información de su estructura y características fisicoquímicas en diferentes estados**, incluyendo la caracterización inicial y el estudio de sus propiedades en dispersiones (medios de cultivo o formulas cosméticas).
- ❗ La aplicabilidad de los **métodos de la OECD** al estudio de las propiedades de los NMs se encuentra en continua revisión, incluyendo propuestas de mejora y modificaciones de los protocolos de ensayo por parte de comités científicos.
- ❗ No existen procedimientos para la evaluación cuantitativa de la exposición, además de una falta evidente de técnicas de medida específica de NMs concretos.

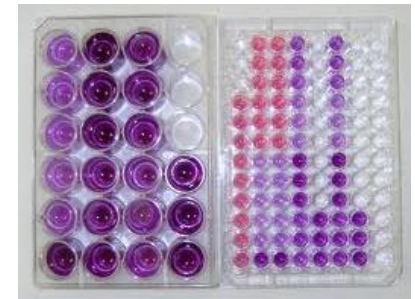
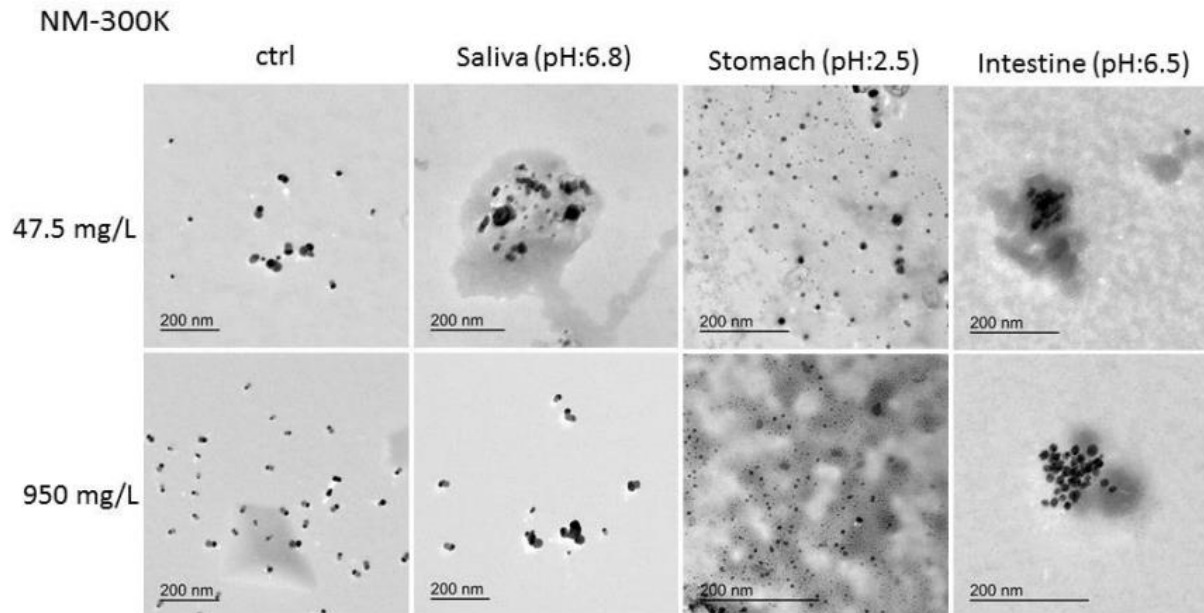


# BARRERAS AL USO DE NANOMATERIALES

## Puesta en el mercado

### Elementos clave: evaluación del riesgo

- ❗ No se han definido procedimientos armonizados para la dosificación de NMs en organismos y líneas celulares, propiciando variaciones de la disponibilidad de NMs durante la realización de los ensayos.



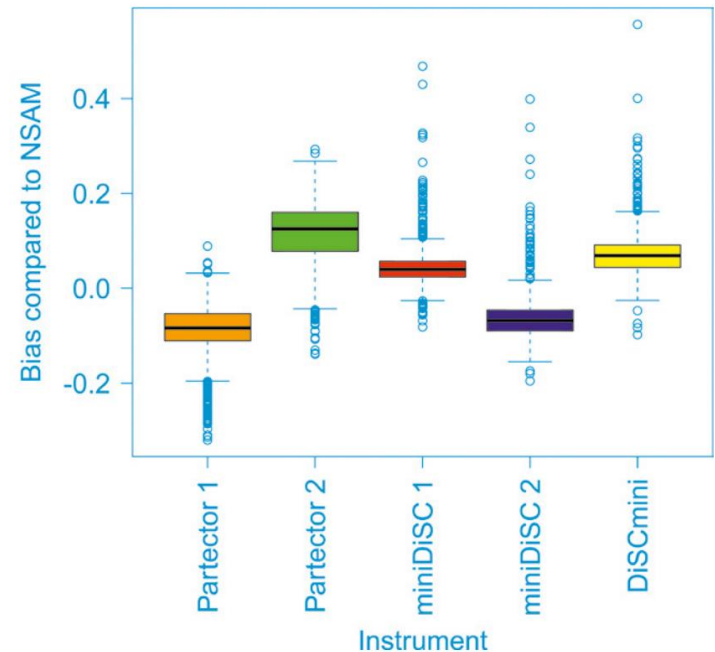
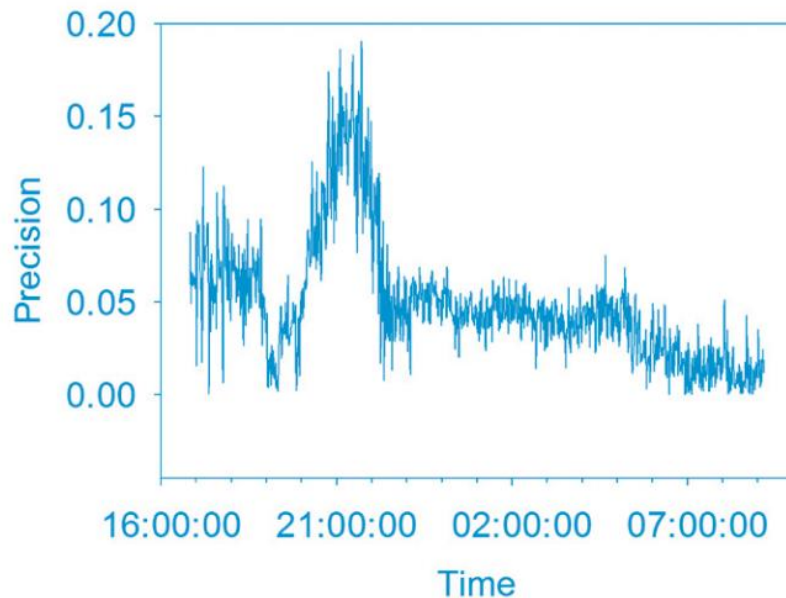
**NANO**RISK  
[www.lifenanorisk.eu](http://www.lifenanorisk.eu)

# BARRERAS AL USO DE NANOMATERIALES

## Puesta en el mercado

### Elementos clave: evaluación del riesgo

- Las limitaciones actuales a la evaluación cuantitativa de la exposición se deben fundamentalmente a la limitación de las tecnologías de medida: dificultad de la distinción de NMs respecto de partículas de fondo y baja reproducibilidad de las medidas.



6

## INICIATIVAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA



# INICIATIVAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

## Proyectos en PRL - Comunidad Valenciana

### REACHnano

- ▶ **Título:** Development of a web based toolkit to support the chemical safety assessment of nanomaterials
- ▶ **Programa:** LIFE + Política Ambiental y Gobernanza
- ▶ **Area:** Chemicals” Improving knowledge on risk assessment of Nanomaterials
- ▶ **Grant Agreement nº:** LIFE11 ENV/ES/549

Fecha de Inicio: 1 Octubre 2012

Duración: 36 meses

Fecha de Finalización: 30 de Septiembre de 2015



- ▶ **Coordinador:** Carlos Fito (ITENE)
- ▶ **Presupuesto:** : Total 915,861 € - 50 % UE Co-financiación



# INICIATIVAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

## Proyectos en PRL - Comunidad Valenciana

### REACHnano

El consorcio del proyecto esta formado por 2 Centros de Investigación, INVASSAT y la Asociación Europea de Industrias vinculadas a la Nanotecnología

Participants		Contact
Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística		Mr. Carlos Fito cfito@itene.com
ACONDICIONAMIENTO TARRASENSE - LEITAT		Dr. Socorro Vazquez Email: svazquez@leitat.org
Instituto Valenciano De Seguridad Y Salud en el Trabajo		Mr. Juan Uriol Batuecas uriol_jua@gva.es
Nanotechnology Industries Association AISBL - NIA		Mr. David Carlander Email: david.carlander@nanotechia.org



# INICIATIVAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

## Proyectos en PRL - Comunidad Valenciana

### REACHnano



# INICIATIVAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

## Proyectos en PRL - Comunidad Valenciana

### REACHnano

#### Inventory



##### Information Category

- ☒ General Information
  - ☐ Identification
  - ☐ Composition
- ☒ Classification & Labelling and PBT Assessment
  - ☐ Classification and Labelling according to GHS
- ☒ Manufacture, use and exposure
  - ☐ Estimated Quantities
  - ☒ Life Cycle Description
    - ☐ Manufacture
    - ☐ Formulation
    - ☐ Use at Industrial Sites
- ☒ Ecotoxicological Information
  - ☒ Aquatic Toxicity
    - ☒ Short-term toxicity to aquatic invertebrates
    - ☐ Short-term toxicity to aquatic invertebrates\_001
    - ☐ Short-term toxicity to aquatic invertebrates\_002

##### Substance

#### Aluminium oxide

[Return](#)

##### Identification

EC Number: 215-691-6

EC Name: Aluminium oxide

CAS Number: 1344-28-1

Molecular Formula: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

IUPAC Name: Oxo(oxoalumanyloxy)

Type of Substance: Mono constituent substance

Origin: Inorganic

#### Risk Assessment



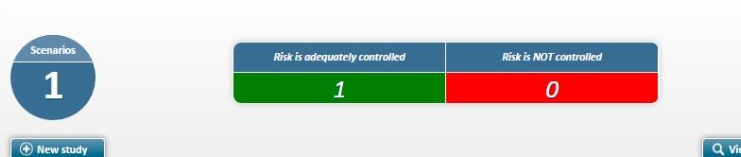
##### Control Panel

Silica Oxide Nanoparticles (Tradename: IQESIL)

##### Environmental Risk Assessment



##### Human Health Risk Assessment



#### Data Sharing



Substance Name	EC Number	Type	Comment
Aluminium oxide	215-691-6	Mono constituent substance	
Calcium Carbonate	207-439-9	Mono constituent substance	
Carbon black	215-609-9	Mono constituent substance	

#### Documents and Links



##### SEARCH

[Search](#)

# INICIATIVAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

## Proyectos en PRL - Comunidad Valenciana

### NanoRISK



#### ❑ Descripción general

- ▶ **Titulo:** Effectiveness of best practices, prevention and protection measures for mitigating and control the risk posed by engineered nanomaterials (LIFE nanoRISK)
- ▶ **Programa:** LIFE + Política Ambiental y Gobernanza
- ▶ **Area:** Chemicals” Improving knowledge on risk assessment of Nanomaterials
- ▶ **Grant Agreement n°:** LIFE12 ENV/ES/178

Fecha de Inicio: 1 Octubre 2013

Duración: 36 meses

Fecha de Finalización: 30 de Septiembre de 2016



- ▶ **Coordinador:** Carlos Fito (ITENE)
- ▶ **Presupuesto:** : Total 1,165,790 € - 50 % UE Co-financiación



Best practices effectiveness,  
prevention and protection  
measures for control of risk  
posed by engineered  
nanomaterials



LIFE NanoRISK is partly funded by the  
European Commission Life+ with grant  
agreement LIFE12 ENV/ES/178

# INICIATIVAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

## Proyectos en PRL - Comunidad Valenciana

### NanoRISK



#### ► Coordinación

Instituto tecnológico del embalaje, transporte y Logística (ITENE)

#### ► Asociados:

- Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek n.v (VITO) - Belgium
- Centro Ricerche Plast-Optica (CRP) - Italy
- Avanzare Innovación Tecnológica S.L. (AVANZARE) Spain
- Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

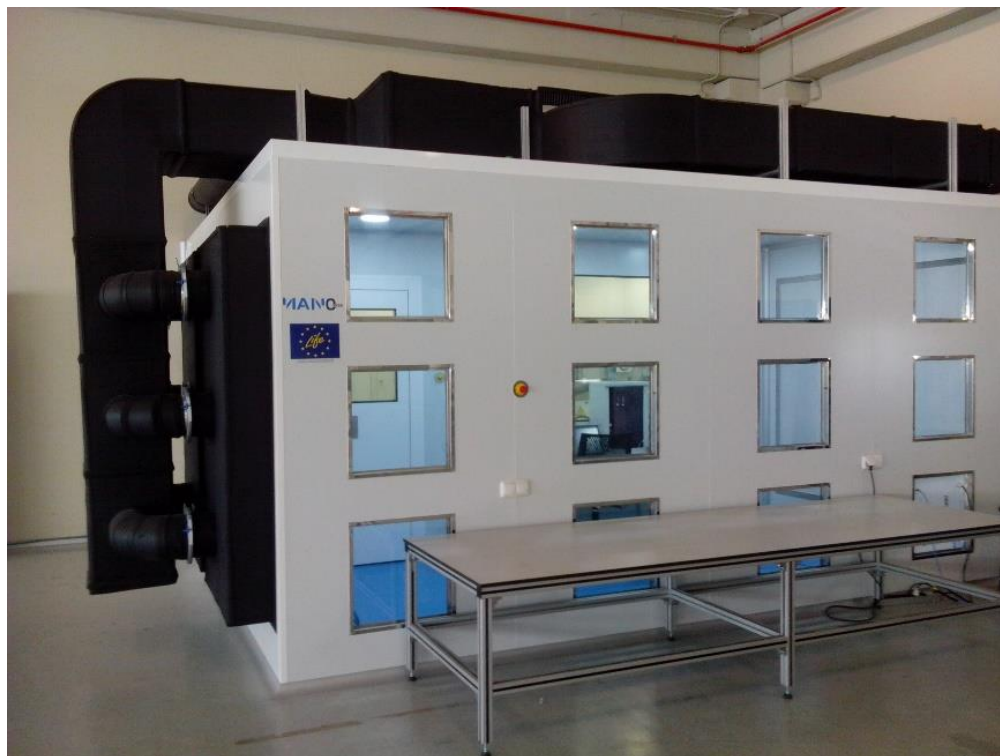


avanzare

# INICIATIVAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

## Proyectos en PRL - Comunidad Valenciana

### NanoRISK



# INICIATIVAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

## Proyectos en PRL - Comunidad Valenciana

### NanoMONITOR



El objetivo general de LIFE NanoMONITOR es **mejorar la utilización de los datos de monitoreo ambiental** para apoyar la aplicación del Reglamento REACH y promover la protección de la salud humana y el medio ambiente cuando se trata de ENMs, a través de:

- 1) el desarrollo de procedimientos normalizados de trabajo (PNT) para **recopilar y analizar ENM en entornos industriales, urbanos y naturales complejas**,
- 2) Un prototipo de una **nueva estación de seguimiento** para apoyar la vigilancia exterior e interior de la suspensión en el aire de nano-contaminantes,
- 3) el desarrollo de un sistema de información en línea con el objetivo de:
  - Apoyar la **adquisición, gestión y tratamiento de los datos** sobre la concentración de la ENM.
  - Desarrollar una base de datos de vigilancia del medio ambiente en línea (EMD) para **apoyar el intercambio de información**



# INICIATIVAS EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

## Proyectos en PRL - Comunidad Valenciana

### NanoMONITOR



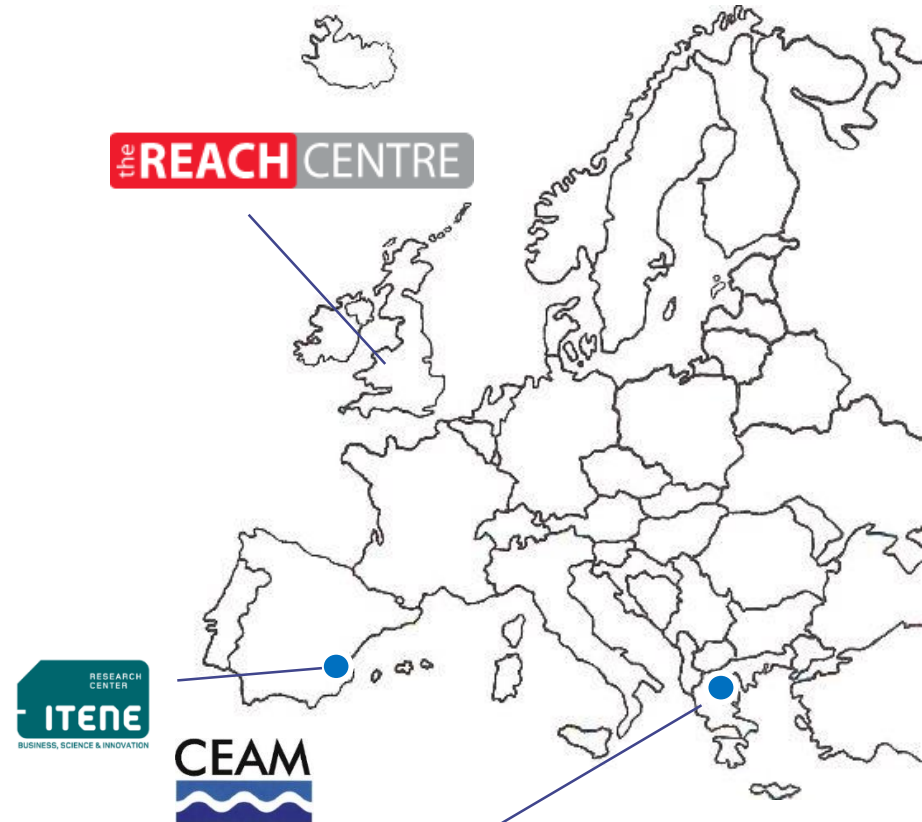
El consorcio se forma por **4 organizaciones representando** 4 áreas principales: España, Grecia y UK.

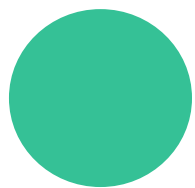
#### ► Entidad Coordinadora

Instituto tecnológico del embalaje, transporte y Logística (ITENE)

#### ► Beneficiario Asociado

- Fundación centro de estudios ambientales del mediterráneo (CEAM) - Spain
- The REACH Centre Ltd (TRC) - Uk
- AXON Enviro-Group Ltd (AXON) - Greece





## CONCLUSIONES



# CONCLUSIONES

## Aspectos clave

### Nanomateriales: Nuevas propiedad = ¿Nuevos Riesgos?

- El creciente aumento de la producción de nanomateriales contrasta con la falta de información sobre sus potenciales efectos en la salud y el medio ambiente.
- La vía inhalatoria es la principal ruta de exposición a nanomateriales. Se observan valores de exposición superiores a las 100.000 pt/cm<sup>3</sup>, muy por encima de los niveles recomendados por instituciones relevantes.
- Los impactos de la nanotecnología en el medio ambiente son todavía desconocidos debido a la falta de medios de detección y cuantificación de nanomateriales en matrices ambientales.
- El papel de las políticas de prevención es clave para garantizar un alto nivel de protección para la salud humana y el medio ambiente.





# ¡Gracias por su Atención!

**CARLOS FITO**

Jefe de Proyectos en Nanoseguridad

[www.itene.com](http://www.itene.com)



*Confidential. Only for internal use of Company*