



Colegio Oficial de  
Ingenieros de Montes

JORNADA AEIM

# BOSQUES, MADERA Y BIOECONOMÍA: CLAVES PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y MUCHO MÁS

Madrid, 20 de febrero de 2020

Eduardo Rojas Briales, UPV, COIM

# Índice

1. Los avances vertiginosos de la tecnología y la información versus desafíos sociales pendientes
2. El legado de Rio+20
3. La oportunidad de oro de la Bioeconomía
4. Gestionar la aceptación social
5. Conclusiones

# 1 Los avances vertiginosos de la tecnología y la información versus desafíos sociales pendientes

- Paradoja avance instrumental frente a atasco en los grandes retos de la Sociedad
- Rio+20: disponemos de una capacidad única actual para abordar retos sectoriales/disciplinares pero incapacidad para abordar los intersectoriales
- Retos de salud: enfermedades no comunicables (colesterol, diabetes): alimentación, ejercicio, calidad del entorno próximo, stress, ...

# **1 Los avances vertiginosos de la tecnología y la información versus desafíos sociales pendientes**

## **Retos actuales**

- Protesta sector primario
- Reto demográfico tanto vertical como horizontal (interior)
- Altos costes económicos, sociales y ambientales tanto por hiper-densidad como por infra-densidad poblacional
- Cambio climático y transición energética (COP25)
- Incendios forestales
- Dependencia energética
- Suministro de agua
- Bajo nivel retributivo
- Inversión en investigación no redonda en los sectores productivos propios

# 1 Los avances vertiginosos de la tecnología y la información versus desafíos sociales pendientes

- Alta eficiencia en abordar retos a corto plazo pero baja en aquellos de largo plazo
- Respuesta sintomática solo agrava el problema o como mínimo no tiene efecto:
  - salud
  - incendios (extinción)
  - natalidad
  - incentivos a publicaciones
  - financiar costes hiper-densidad
  - .....
- lleva a la frustración colectiva



## 2 El legado de Río+20



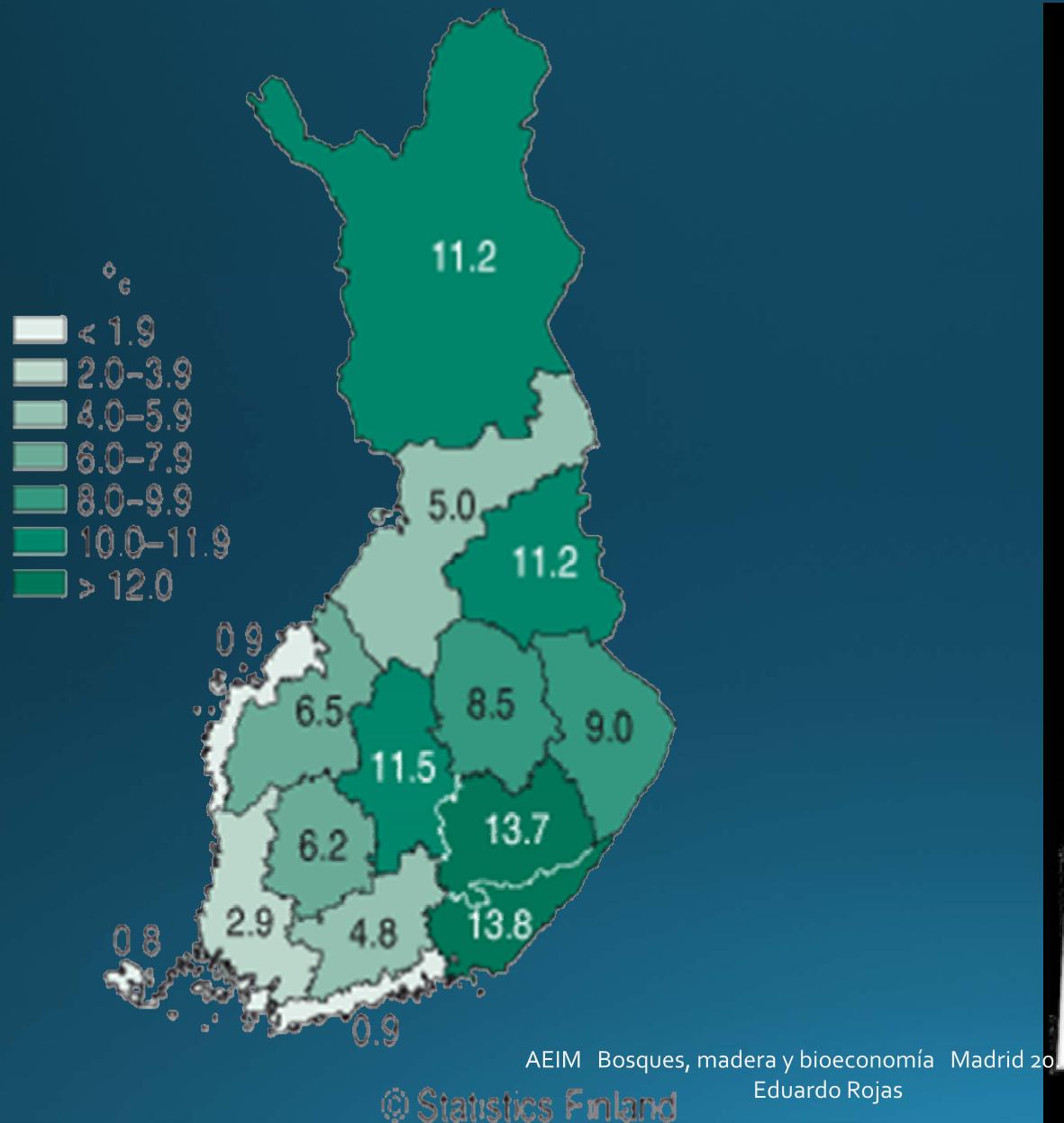
## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



|  |   |     |
|--|---|-----|
| <b>1 Fin pobreza</b>                   | Medios de subsistencia (insumos, alimentos) e ingresos en zonas desfavorecidas, cadena de valor, turismo, exportaciones, recursos de emergencia   | A   |
| <b>2 Hambre Cero</b>                   | 1% alimentos de origen forestal, calidad nutricional (vitaminas, proteínas, minerales) especialmente en zonas desfavorecidas, forrajes períodos secos, fertilización, polinización, materiales para agricultura y ganadería | M   |
| <b>3 Salud y bienestar</b>             | Aportación clave calidad de vida física y psíquica bosques perirurbanos, arbolado y zonas verdes, modos de vida activos, plantas medicinales  | B-M |
| <b>4 Educación de calidad</b>          | Urbanización requiere de reconstruir vínculos con realidad rural y sus socio-ecosistemas: bosques como elementos cruciales de educación patrimonial y ambiental   | B   |
| <b>5 Igualdad de género</b>            | Incorporar activamente a la mujer en el medio rural es crucial para la reconversión necesaria del mismo aprovechando las neo-oportunidades (terciario, tenencia)  | B-M |
| <b>6 Agua limpia y saneamiento 6.6</b> | Regulación hidrológica, calidad aguas, reducción aterramiento embalses y de desastres naturales, filtros verdes<br>Eduardo Rojas  | A   |



AEIM Bosques, madera y bioeconomía Madrid 20.2.2020  
Eduardo Rojas



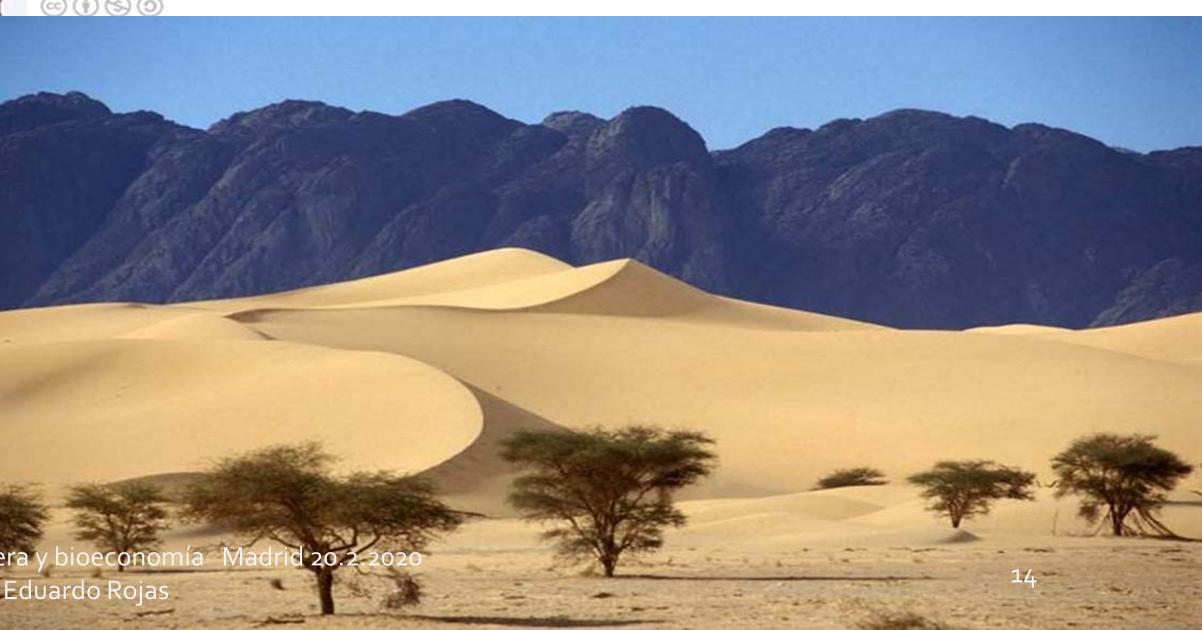
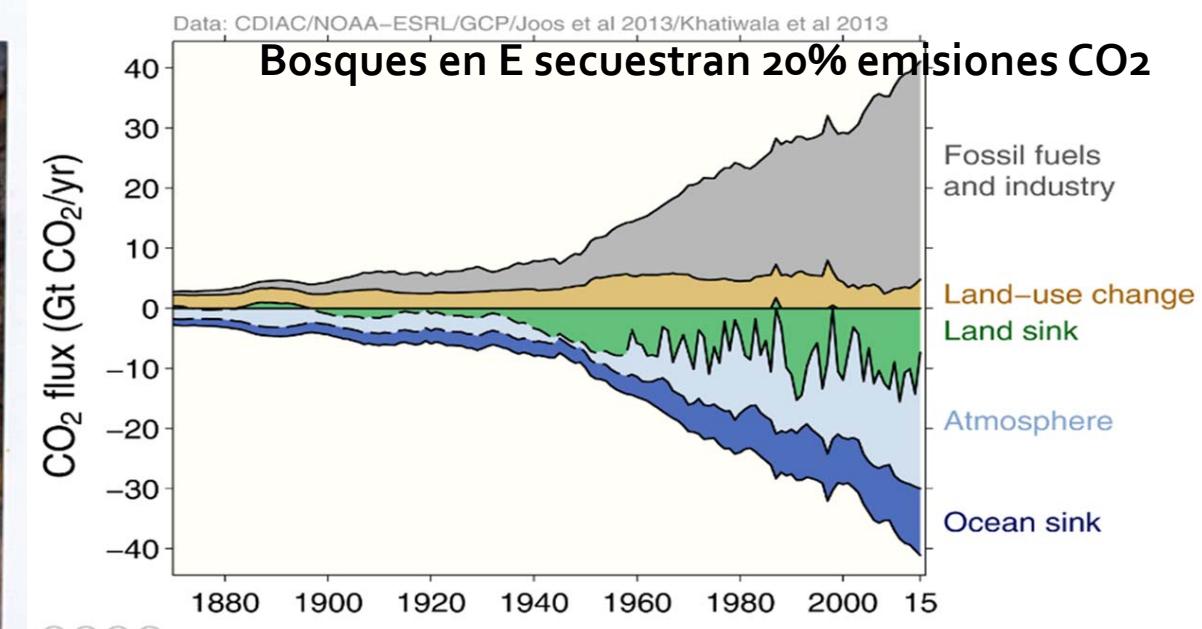


AEIM Bosques, madera y bioeconomía Madrid 10-3-2020  
Eduardo Rojas

|  |   |     |
|--|---|-----|
| <b>7 Energía asequible y no contaminante</b>     | 1ª fuente de energía renovable (6%) globalmente y UE sin incentivos, bajos requisitos tecnológicos y disponibilidad, uso térmico  | A   |
| <b>8 Trabajo decente y crecimiento económico</b> | 10 M empleos cadena d valor (global) oficiales, x4 reales, en zonas más desfavorecidas, 1% PIB mucho mayor en zonas desfavorecidas, motor desarrollo endógeno                                   | M   |
| <b>9 Industria, innovación e infraestructura</b> | Base de uno de los sectores industriales clave (10%) y de los pocos renovables y carbono-neutrales, ubicados zonas desfavorecidas (Bioeconomía)   | A   |
| <b>10 Reducción de las desigualdades</b>         | Aportación potencial crucial al desequilibrio creciente medio urbano vs. rural , con tenencia adecuada, potenciación PYMES y clase media como pilares sociedades democráticas avanzadas         | M   |
| <b>11 Ciudades y comunidades sostenibles</b>     | Aportación clave calidad de vida física y psíquica bosques periurbanos, arbolado y zonas verdes, modos de vida activos, bosque escuela, aportación materiales estratégicos para bioconstrucción | M-A |
| <b>12 Producción y consumo responsables</b>      | Productos forestales los más avanzados en sostenibilidad y carbono-neutrales (renovables + certificados, garantías legales) contribuyendo a superar desigualdades territoriales                 | M   |



|   |  |     |
|---|--|-----|
| <b>13 Acción por el clima</b>   | Único sumidero de C gestionable crucial para el balance de C atmosférico (tanto C como atmósfera) reduciendo deforestación, aumento los stocks permanentes y temporales y substituyendo materias primas de alto consumo energéticos y energías fósiles | A   |
| <b>14 Vida submarina</b>  | Regulación materiales en suspensión ríos por bosques montaña y ribera, mantenimiento ecosistemas ricos y función protectora por manglares  | B-M |
| <b>15 Ecosistemas terrestres (Bosques, suelo, montañas, biodiversidad y ecosistemas) 15.1, 15.2</b> | Preservación, restauración y gestión sostenible de los bosques, preservación activa de la biodiversidad incorporando su dimensión social, preservación y recuperación del suelo, restauración de territorios, dinamización zonas de montañas           | A   |
| <b>16 Paz, justicia e instituciones sólidas</b>   | Renovación rol y estructuras servicios públicos, refuerzo cooperación público-privada, sistemas de concertación y mediación, coherencia política y jurídica, equidad mundo rural vs. urbano  | M   |
| <b>17 Alianzas para lograr los objetivos</b>  | Refuerzo presencia espacios y actividades forestales agenda internacional y de cooperación   | M   |



AEIM Bosques, madera y bioeconomía Madrid 20.2.2020  
Eduardo Rojas

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>Preindustrial CO2</b>   | <b>2029 GtCO2</b>             |
| <b>Increase of the CO2 concentration to present</b>                      | <b>+767 GtCO2</b>             |
| <b>Emissions -2050 -60% (70%)</b>  | <b>+728 GtCO2</b>             |
| <b>Emissions 2050-2150 -80% (20%)</b>                                    | <b>+443 GtCO2</b>             |
| <b>Net-Afforestation 2010-2060 500 M ha grown up to 2150 (10 M ha/a)</b> | <b>-297 GtCO2</b>             |
| <b>Increased stocks existing forests up to 2150 (+20%)</b>               | <b>-478 GtCO2</b>             |
| <b>Balance</b>   | <b>3193 GtCO2 (+14% 2010)</b> |
| <b>Marine sequestration (8,3 GtCO2) GtCO2/a)<br/>2010-2150</b>           | <b>- 1163 GtCO2</b>           |
| <b>Balance</b>   | <b>2030 GtCO2</b>             |

## 2 El legado de Rio+20



- ODS:
  - Los bosques claves para alcanzar muchos ODS (6/17 elevada importancia)
  - existen considerable contribuciones desconocidas o infraestimadas (albedo, dimensión social de la biodiversidad, coevolución vinculada a uso del fuego)
  - ODS permiten emerger las contribuciones (potenciales) de un sector o actividad muchas veces ignoradas

### 3 La oportunidad de oro de la Bioeconomía

#### Fases economía:

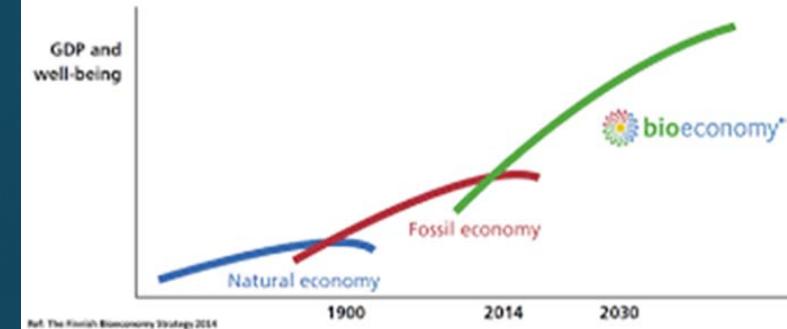
- **Preindustrial** basada en recursos naturales renovables (madera procede de material en latín, energía de la leña)
- **Industrial/fósil** basada en energías y materias primas no renovables fósiles
- Economía **circular**: avanzar a un uso óptimo de los recursos a través del reciclaje

### 3 La oportunidad de oro de la Bioeconomía

#### Limitaciones de la economía circular

- Costes de producción y almacenamiento energías renovables eléctricas
- Oscilaciones horarias, estacionales y meteorológicas
- Uso minerales e inversión implícitos
- Ineficiencias paso de electricidad a uso térmico y viceversa
- Alta demanda energética vinculada a los procesos de los materiales de origen mineral (cemento, aluminio, vidrio, plásticos)
- Límites de reciclabilidad
- Pérdidas de material y aumento de la demanda
- Tensión territorial

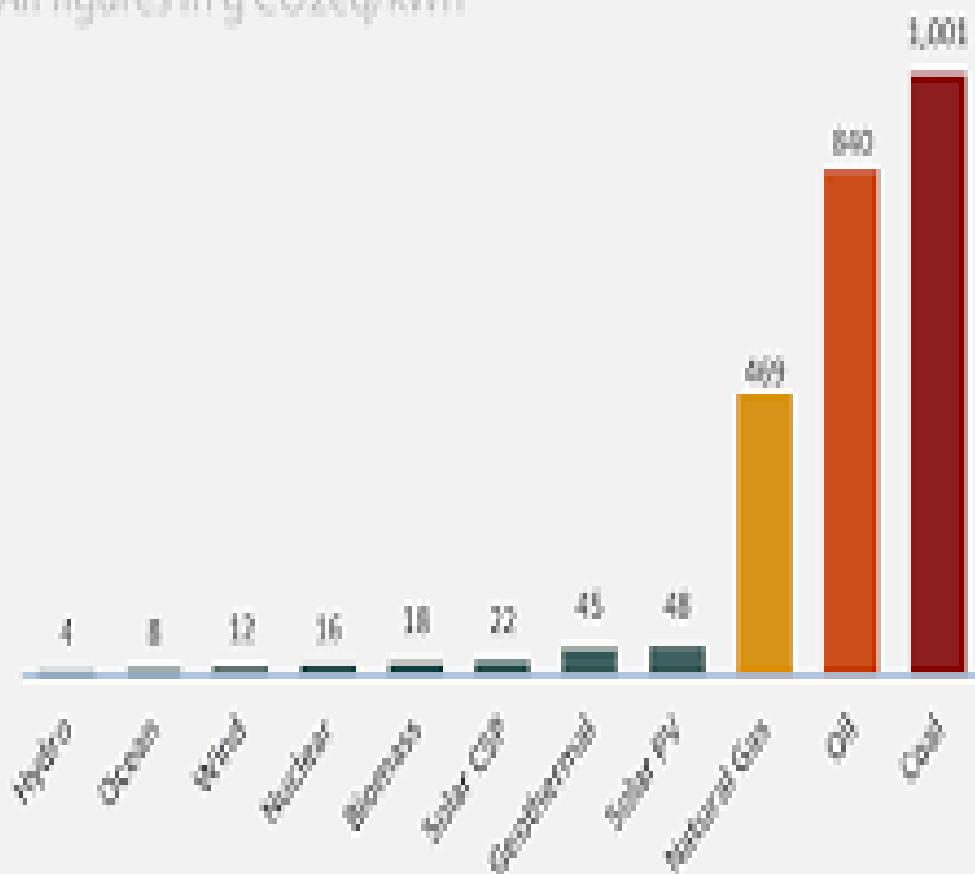
### 3 La oportunidad de oro de la Bioeconomía



- Bioeconomía busca cubrir demanda de material y energía mediante materias primas renovables de origen vegetal (fase preindustrial + tecnología)
- Focaliza en la energía requerida en los procesos productivos (*embedded energy*)
- Valora la fracción de biomasa residual para uso directo térmico (eficiencia, flexibilidad temporal)
- Otorga una nueva misión esencial a los espacios rurales integrando más la agricultura, los bosques y el mar
- Reconoce los servicios ambientales y su justa incentivación sin que ello condicione negativamente la gestión

# The Carbon Intensity of Electricity Generation

All figures in g CO<sub>2</sub>eq/kWh



Note: Data is the 50th percentile for each technology from a meta study of more than 50 papers.  
Source: IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation

[shrinkthatfootprint.com](http://shrinkthatfootprint.com)

# The Embodied Carbon of Building Materials

All figures in kg CO<sub>2</sub>/kg of building material

|              |      |
|--------------|------|
| Aluminum     | 11.5 |
| Fibreglass   | 8.1  |
| Brass        | 4.5  |
| Lead         | 3.2  |
| Zinc         | 2.9  |
| Plastic      | 2.7  |
| Steel        | 2.7  |
| Copper       | 2.7  |
| Viyel        | 2.6  |
| Insulation   | 1.9  |
| Cement       | 1.0  |
| Glass        | 0.9  |
| Ceramics     | 0.7  |
| Plasterboard | 0.4  |
| Timber       | 0.3  |
| Bricks       | 0.2  |
| Concrete     | 0.1  |
| Straw        | 0.1  |
| Stone        | 0.1  |

Note: This figure is intended as a beginners guide. Detailed estimation involves considerable complexity for each product. Figures for metals assume virgin material.

Source: **Inventory of Carbon & Energy (ICE) database.**

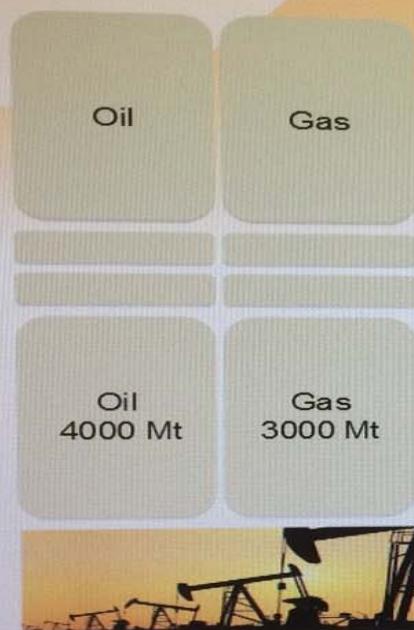
Download: <http://www.circularecology.com/ice-database.html>

[shrinkthatfootprint.com](http://shrinkthatfootprint.com)



# Non-renewable vs. bio-based

## Scale difference



Petro-chemicals  
500 Mt



Biochemicals  
5 Mt  
(3-4% of total)  
CAGR <10%

Plastics  
< 300 Mt



Textiles  
80 Mt



Concrete  
3000 Mt



Iron and steel  
Construction  
350 Mt

Wood Construction  
100 Mt  
CAGR >3%

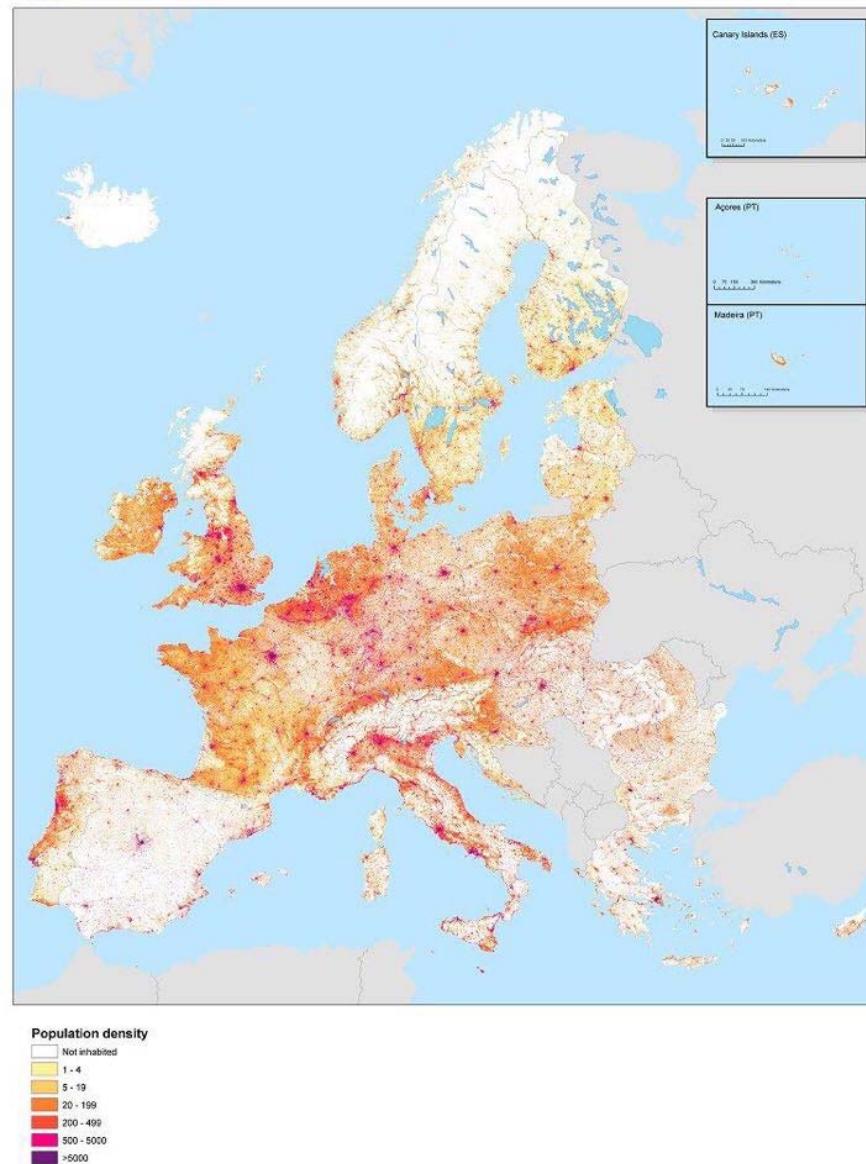


Biofuels  
120 Mt  
(≈ 3% of total fuels)  
CAGR 6%

Shaping the Biofuture

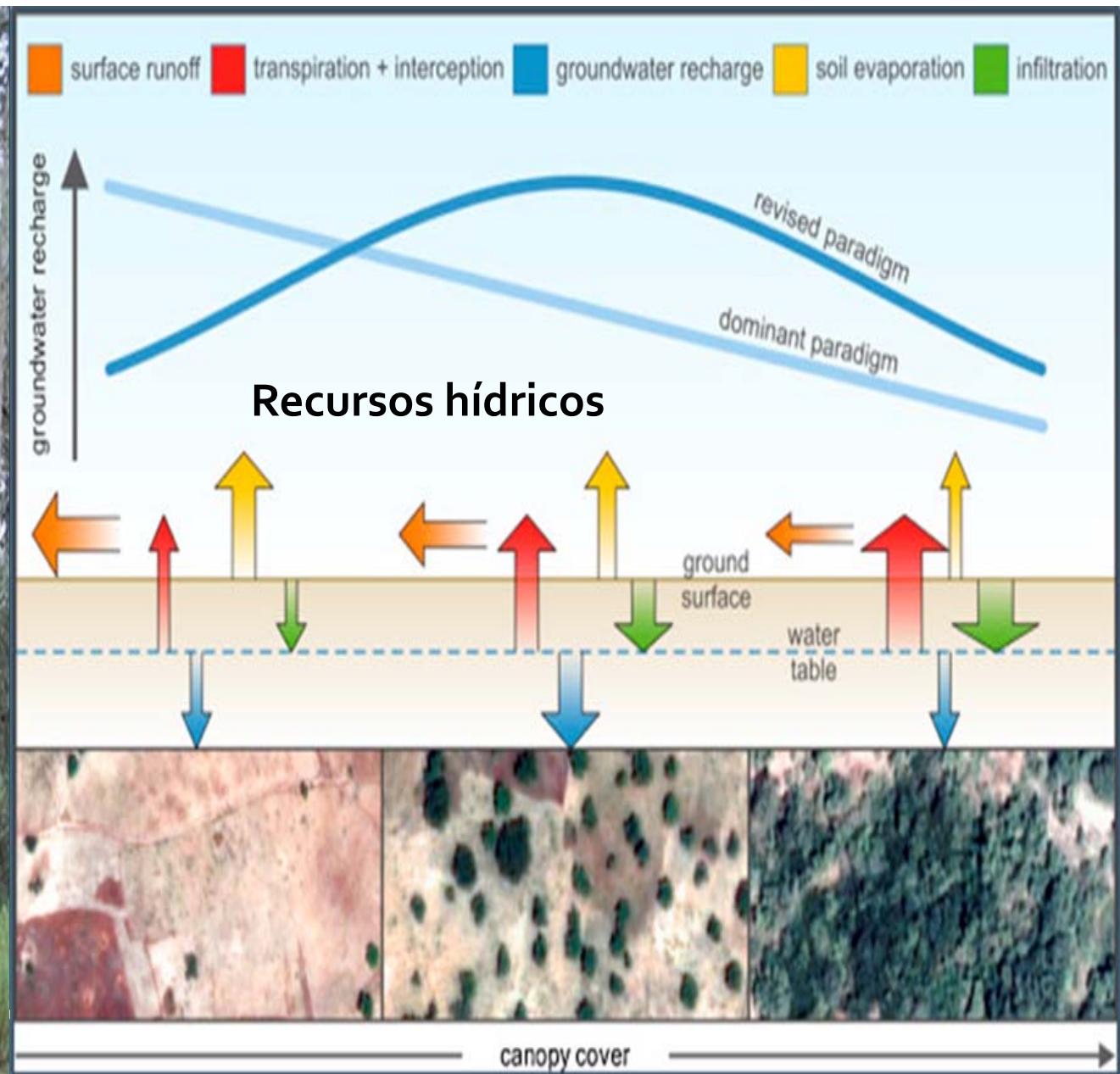
### 3 La oportunidad de oro de la Bioeconomía

- Al generar demanda adicional para biomasa, madera y subproductos mejora la competitividad del sector en su conjunto
- Mejora la resiliencia de los bosques tanto ante incendios como cambio climático (sequías, vendavales)
- Supone un acicate para la innovación y los empleos verdes
- Se adelanta al agotamiento de las energías fósiles
- Aprovecha recursos y tierras infrautilizados
- Mejora la balanza comercial y la dependencia energética (energías fósiles)
- Desconcentra la actividad económica tanto en sentido territorial como de dimensión empresarial (PYMES)
- Mejor los balances hídricos



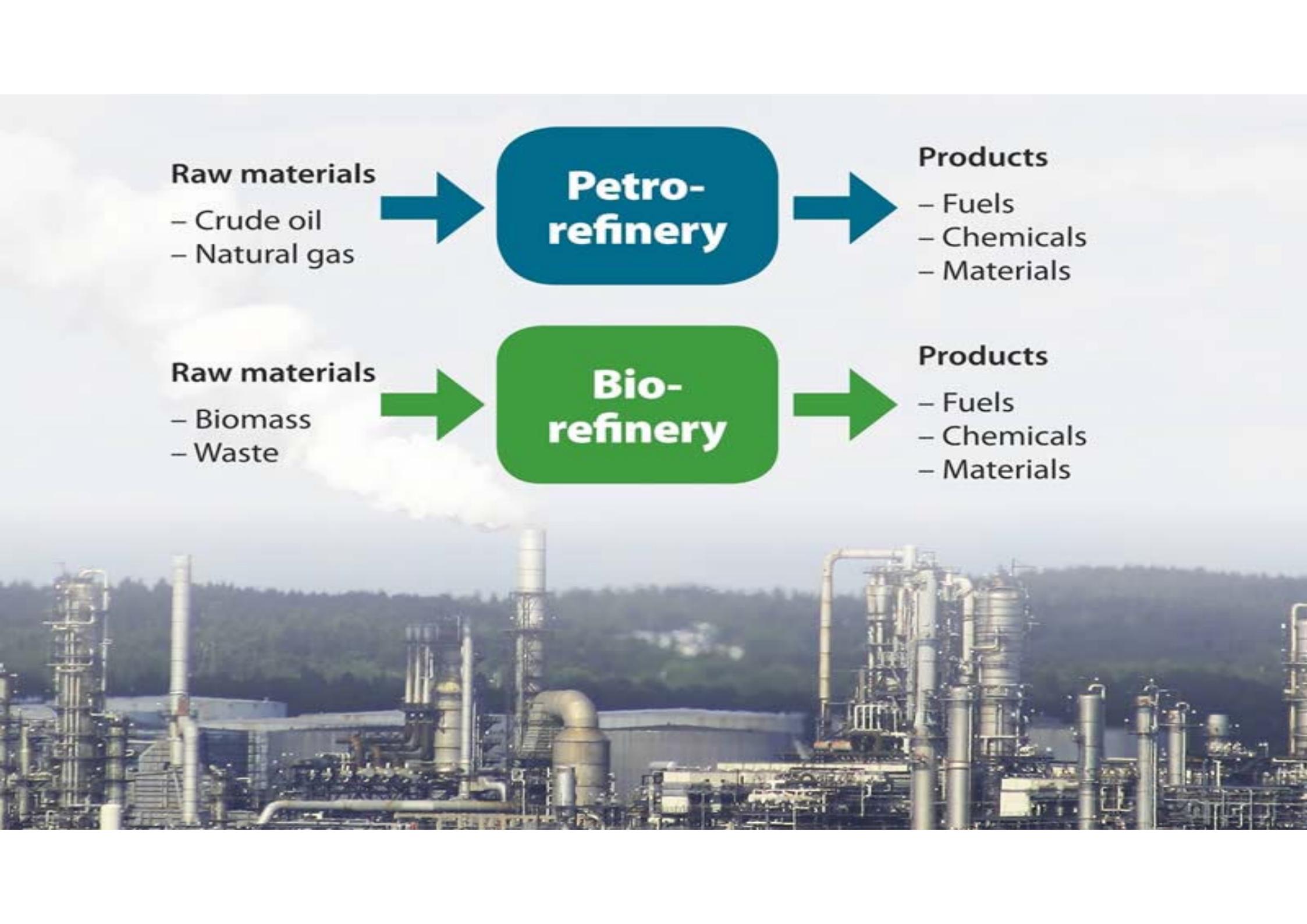
# Desequilibrio demográfico- territorial





### 3 La oportunidad de oro de la bioeconomía

- Fases: bioenergía, bioconstrucción, biorefinerías (textiles, plásticos, productos químicos)
- Importancia uso en cascada de valor y empleo para optimizar recursos limitados
- Gran oportunidad para el sector forestal: madera materia **1<sup>a</sup>prima renovable** disponible en volumen + económica (3.000 M m<sup>3</sup>/año a escala global) seguida de bambú +10% energía global renovable, 2/3 biomasa (forestal)
- Pero hay que ampliar el horizonte más **allá de lo forestal**: agricultura, mar, cadenas de valor, residuos orgánicos
- UE: Estrategia 2018
- Bioeconomía del sur de Europa

A photograph of an industrial refinery complex in the foreground, featuring numerous tall, silver cylindrical storage tanks and complex piping systems. In the background, there are green hills under a clear blue sky.

**Raw materials**

- Crude oil
- Natural gas

## Petro-refinery

**Products**

- Fuels
- Chemicals
- Materials

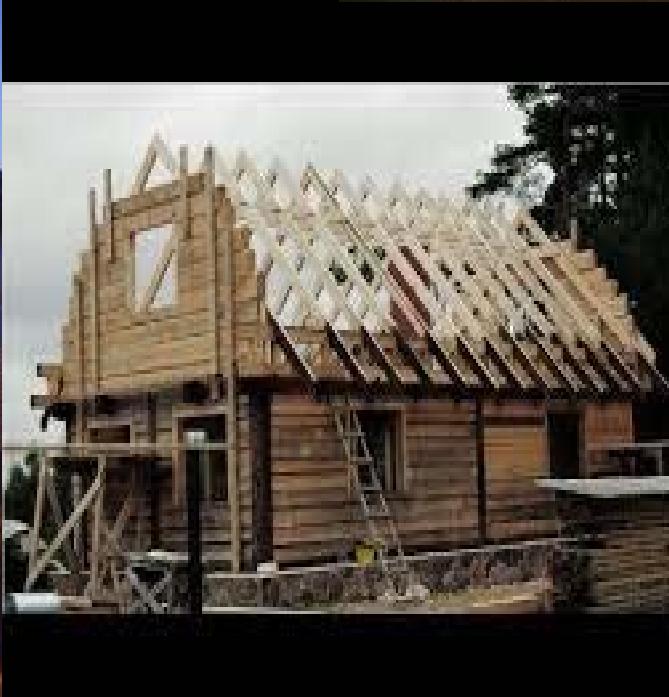
**Raw materials**

- Biomass
- Waste

## Bio-refinery

**Products**

- Fuels
- Chemicals
- Materials









## Diapositiva 30

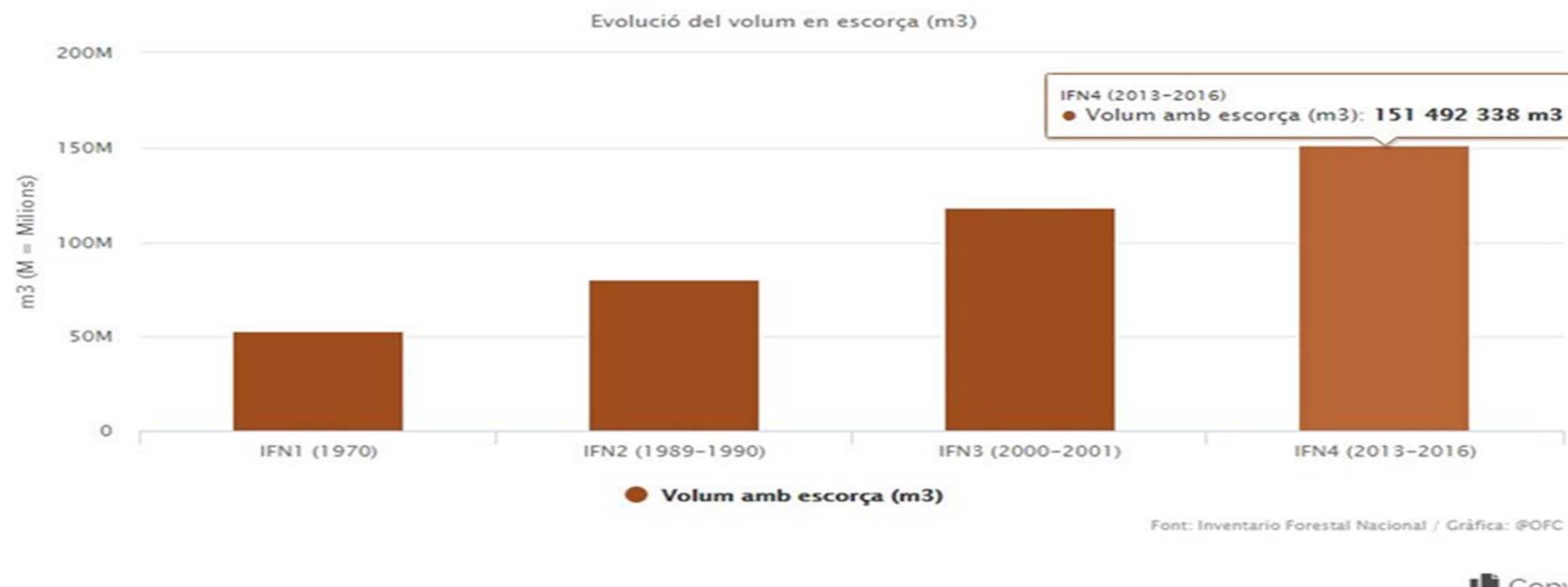
---

**ERB1**

Eduardo Rojas Briales; 02/10/2017



## Evolució del volum en escorça (m<sup>3</sup>)



Copy

| Inventari        | Volum en escorça (m <sup>3</sup> ) | Increment | Interval (anys) | Increment anual (m <sup>3</sup> ) |
|------------------|------------------------------------|-----------|-----------------|-----------------------------------|
| IFN1 (1970)      | 52.726.384                         | -         | -               | -                                 |
| IFN2 (1989-1990) | 80.005.408                         | 34.10%    | 20              | 1.363.951                         |
| IFN3 (2000-2001) | 118.117.666                        | 32.27%    | 10              | 3.811.226                         |
| IFN4 (2013-2016) | 151.492.338                        | 22.03%    | 15              | 2.224.978                         |

EVOLUCIÓN DATOS BÁSICOS DE LA ORDENACIÓN DEL MONTE DE UTILIDAD PÚBLICA N° 198 "PINAR DE NAVAFRÍA" PERTENECIENTE A LA COMUNIDAD DE VILLA Y TIERRA DE PEDRAZA. SEGOVIA.  
 FUENTE: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

| Proyecto/Revisiones | Año  | Periodo vigencia Plan Especial | Superficie arbolada 8ha) | Nº Pies métricos                            | Existencias (m3) | Crecimiento corriente (m3) | Posibilidad periodo (m3) | Productividad m3/ha-año | Cortado en la ejecución | Cortas m3/ha--año | Edad madurez/Período regeneración |
|---------------------|------|--------------------------------|--------------------------|---|------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Ordenación          | 1895 | 1896-1906                      | 2335                     | 476815                                      | 255946           | 39369                      | 45530                    | 1,95                    | 45595                   | 1,95              | 100 / 20                          |
| 1ª Revisión         | 1907 | 1907-1917                      | 2335                     | 570266                                      | 290198           | 29069                      | 46750                    | 2,00                    | 46856                   | 2,01              | 100 / 20                          |
| 2ª Revisión         | 1918 | 1918-1928                      | 2335                     | 559469                                      | 298668           | 46534                      | 53031                    | 2,27                    | 53166                   | 2,28              | 100 / 20                          |
| 3ª Revisión         | 1927 | 1929-1938                      | 2509                     | 562251                                      | 311689           | 55163                      | 58749                    | 2,34                    | 58760                   | 2,34              | 100 / 20                          |
| 4ª Revisión         | 1940 | 1940-1958                      | 2539                     | 710100                                      | 354425           | 67035                      | 65748                    | 2,59                    | 68921                   | 2,71              | 100 / 20                          |
| 5ª Revisión         | 1948 | 1949-1958                      | 2487                     | 664254                                      | 377057           | 74277                      | 71418                    | 2,87                    | 70698                   | 2,84              | 100 / 20                          |
| 6ª Revisión         | 1959 | 1959-1968                      | 2492                     | 718412                                      | 449537           | 98464                      | 90092                    | 3,61                    | 106288                  | 4,26              | 100 / 20                          |
| 7ª Revisión         | 1969 | 1969-1978                      | 2526                     | 722676                                      | 494537           | 128012                     | 112928                   | 4,47                    | 111589                  | 4,43              | 100 / 20                          |
| 8ª Revisión         | 1984 | 1979-1988                      | 2504                     | 736532                                      | 508057           | 113963                     | 115541                   | 4,61                    | 110655                  | 4,42              | 100 / 20                          |
| 9ª Revisión         | 1991 | 1989-1998                      | 2504                     | 738852                                      | 515139           | 128386                     | 135183                   | 5,40                    | 102318                  | 4,09              | 100 / 20                          |
| 10ª Revisión        | 2000 | 1999-2010                      | 2384                     | 767809                                      | 497291           | 118641                     | 132238                   | 5,55                    | 97771                   | 3,73              | 100 / 20                          |
| 11ª Revisión        | 2012 | 2011-2022                      | 2879                     | 1614174 ¿pies de 10-20 incluidos?. Antes no | 511337           | 188976                     | 145620                   | 4,21                    |                         |                   | 120 / 24                          |

**115 años:**

- **Existencias x 2**
- **Cortas 860.000 m<sup>3</sup> en 115 años 3,5x que en 1895**





FOTOS 1 i 2: TIPUS DE BOSCOS ADAPTATS AL REGIM NATURAL D'INCENDIS DE BAIXA INTENSITAT



Bosc de pi ponderosa a principis del segle XX a Arizona, EE.UU.

[http://www.cpluhna.nau.edu/Research/changed\\_southwestern\\_forests.htm](http://www.cpluhna.nau.edu/Research/changed_southwestern_forests.htm)



Bosc de pinassa pasturat a la comarca del Solsonès, Catalunya central (Foto: E. Plana)

# 4 Gestionar la aceptación social

- Perdedores: energías fósiles y minería
- Ganadores: agricultura, forestal, mar, I&D, mundo rural
- Dispersión de ganadores, concentración perdedores
- Ganarse compañías energéticas para renovables



## 4 Gestionando la aceptación social

### La legitimidad social como requisito

- Podemos estar convencidos sobre los 200 años de legado de gestión forestal sostenible pero si la sociedad lo **ignora** o pone **en duda** careceremos de la debida legitimación (debate sobre el *wilderness*)
- Síndrome “*Gratwanderung*”:

Visión meramente económica,  
Resultados a corto plazo  
Mono-orientación  
Abordar riesgos meramente  
paliativamente

Relato virginidad medio natural, rechazo a toda consideración económica en la naturaleza, principio de precaución, veganismo, animalismo



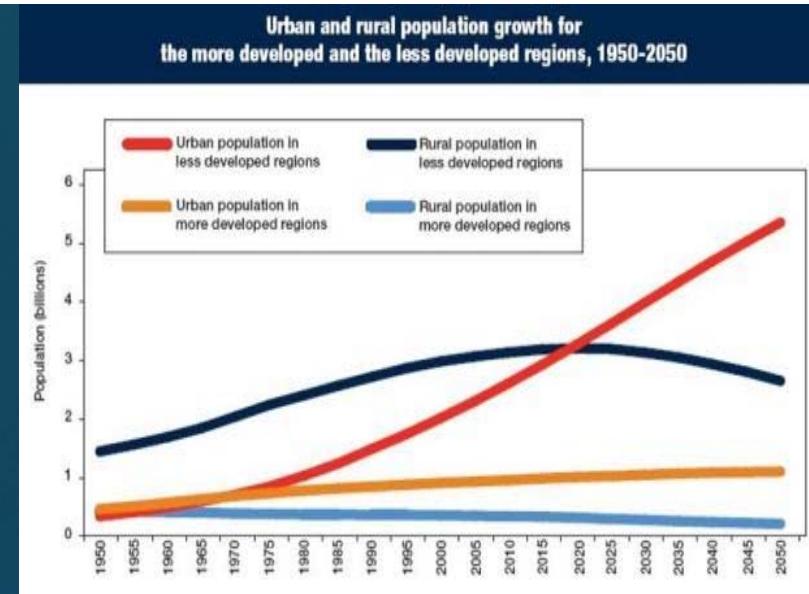
## 4 Gestionando la aceptación social

La comunicación deviene clave:

- entre inercias pro-fósiles y
- nihilismo conservacionista contemplativo

En paradójica alianza

- dificultad mensajes activos y positivos frente a los alarmistas



# 5 Conclusiones

- Necesitamos una nueva **cultura** en lo **público** capaz de abordar retos **transversales** basados en **win-wins** (**segregación MAPA** y **MITECORD?**)
- Hace falta **masa crítica** para impulsar la Bioeconomía en los países no eminentemente forestales (Centro y Sur de EU, USA) incluyendo la agricultura, el mar y los residuos orgánicos
- La comunicación es clave
- Extraordinaria oportunidad para abordar varios de los más importantes retos de nuestra sociedad, especialmente la despoblación, energía y cambio climático

# La bioeconomía es posible y el sector forestal es clave para ello!

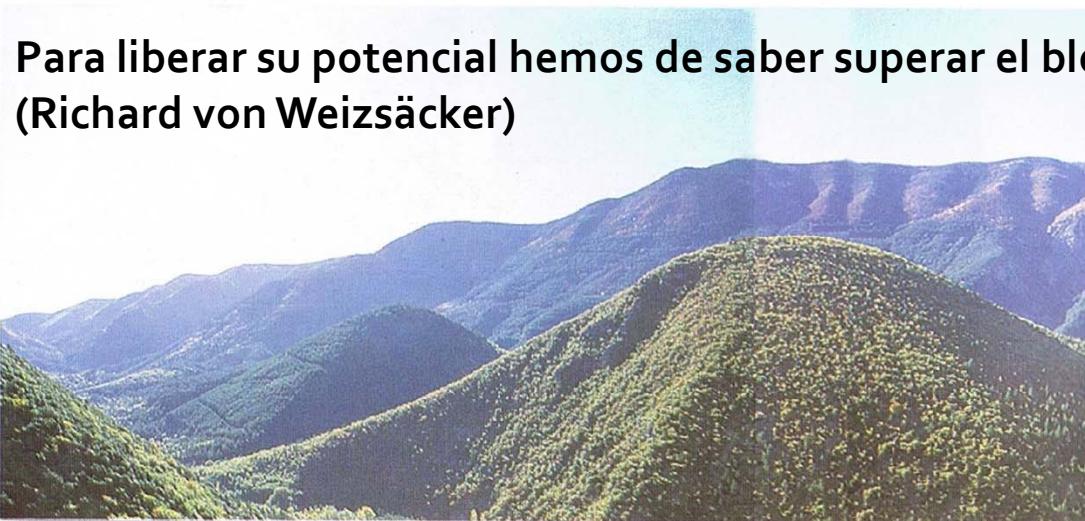
<https://www.youtube.com/watch?v=hrFQqW45Nno>



*Le Mont Ventoux au début du siècle...*



Para liberar su potencial hemos de saber superar el bloqueo de la dictadura del status quo  
(Richard von Weizsäcker)



*... et aujourd'hui*

