

DIRECTRICES ESTRATÉGICAS DE MENORCA ENERGÍA



DEm
directrius estratègiques de menorca



1. PLANTEAMIENTO DE LAS DIRECTRICES ESTRATÉGICAS

1. Conceptos básicos

[Directrices Estratégicas de Menorca = DEM]

DEM

- Empiezan a inicios de 2016
- Iniciativa del Institut Menorquí d'Estudis (IME), apoyado y financiado por el Consell Insular (CIM)
- Objetivo:

Las Directrices Estratégicas deben promover la cultura necesaria para la transición de la isla de Menorca hacia un modelo sostenible de habitar el territorio

- El proceso se enmarca dentro de los objetivos del programa MaB de la UNESCO, dentro del cual Menorca adquirió la categoría de Reserva de Biosfera (1993), asumiendo el compromiso de constituir un ejemplo transferible a escala global de la vía de la sostenibilidad

1. Conceptos básicos

DEM

➤ 3 ejes principales sobre los que se articulan las acciones de las Directrices Estratégicas:

1. Reunir y transferir el conocimiento necesario para poder tomar las decisiones a partir de una base bien informada.

2. Desplegar procesos de comunicación, debate y participación para favorecer el consenso y el compromiso social.

3. Definir las líneas estratégicas que deben seguir los agentes y los instrumentos de decisión y actuación en todos los ámbitos de la actividad cultural, social y económica.

Las Directrices Estratégicas asumen un rol de proceso abierto y continuo que actúa en una compleja sociedad-red, actuando de facilitadoras del cambio de paradigma cultural

1. Conceptos básicos

➤ Ámbitos temáticos:

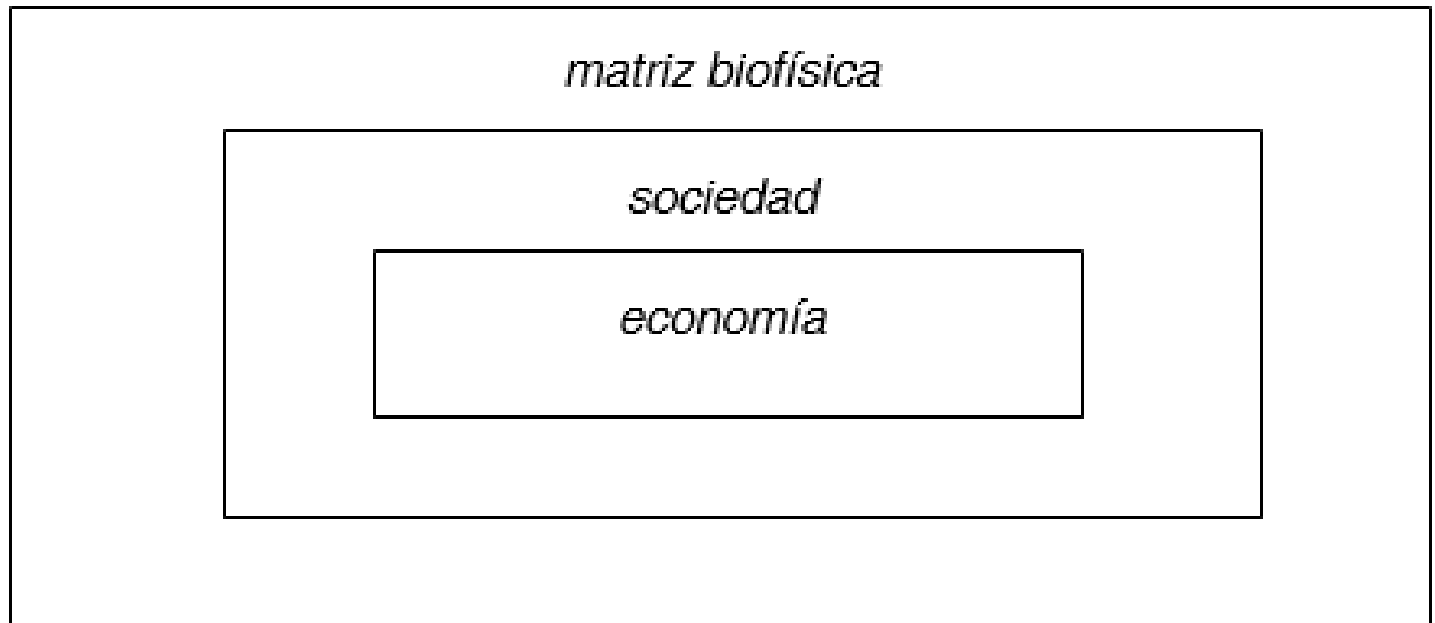
1. Energía y recursos

2. Territorio

3. Sociedad y economía

4. Cultura

➤ Visión sistémica: **DEM** → *superestructura cultural*



2. DEM – ENERGÍA: PLANTEAMIENTO

2. DEM-energía: planteamiento

- Las DEM-energía tienen por objetivo **definir la transición del actual sistema energético hacia un modelo sostenible que encaje dentro del concepto Reserva de Biosfera**
- Entendemos la sostenibilidad en su sentido original: **dejar a nuestros descendientes un planeta con las mismas condiciones de habitabilidad que estamos disfrutando nosotros**

2. DEM-energía: planteamiento

Retos de las DEM-energía:

- Entender la situación actual: impactos sobre la salud, el medio ambiente y la economía del actual sistema energético
- Anticiparnos a los conflictos emergentes sobre la compatibilidad entre el paisaje que se quiere conservar y la implantación de renovables: generar el mayor consenso posible
- Propiciar un mejor conocimiento general sobre el ámbito de la energía

2. DEM-energía: planteamiento

Retos de las DEM-energía:

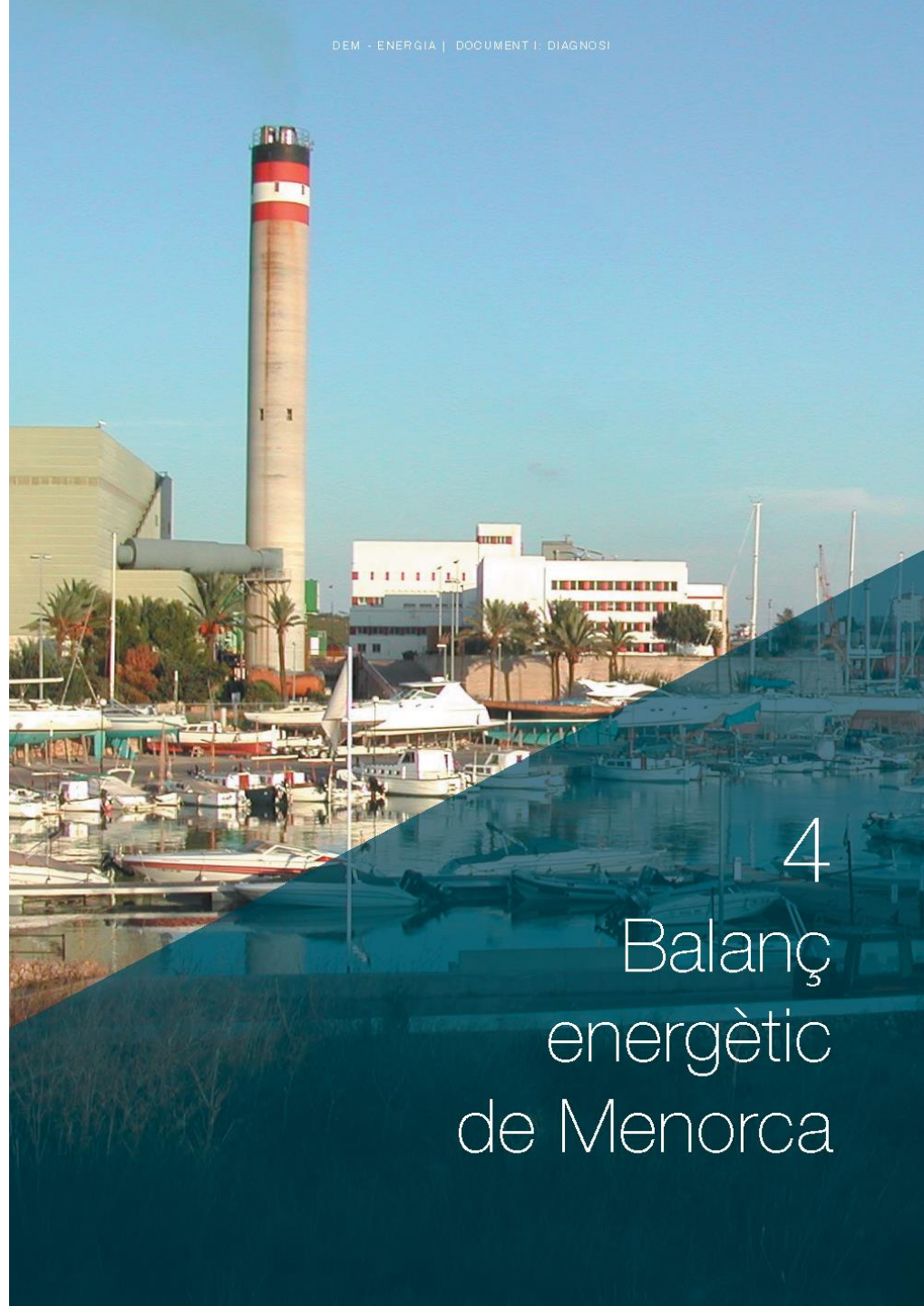
- Entender la situación actual: impactos sobre la salud, el medio ambiente y la economía del actual sistema energético
- Anticiparnos a los conflictos emergentes sobre la compatibilidad entre el paisaje que se quiere conservar y la implantación de renovables: generar el mayor consenso posible
- Propiciar un mejor conocimiento general sobre el ámbito de la energía

2. DEM-energía: planteamiento

Etapas de las DEM-energía

1. **DIAGNÓSTICO**: definición del estado actual y punto de partida
2. **FUTUROS**: definición de las líneas estratégicas de un MODELO ENERGÉTICO COMPATIBLE CON EL CONCEPTO DE RESERVA DE BIOSFERA
 - Incorpora un proceso participativo enmarcado en el escenario de descarbonización definido por el EU ROADMAP 2050
 - Los resultados serán la base de la revisión del PLAN DIRECTOR SECTORIAL ENERGÉTICO de la isla

3. DEM-ENERGÍA: DIAGNÓSTICO



4

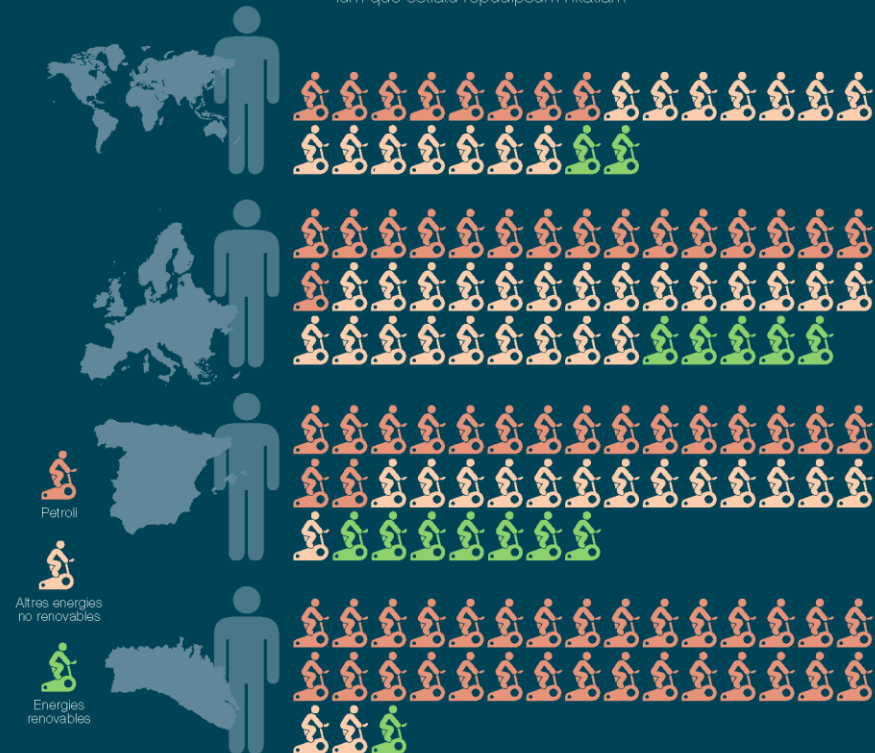
Balanç
energètic
de Menorca

DEM-ENERGÍA DIAGNÓSTICO. DOCUMENTOS

DEM - ENERGIA | DOCUMENT I: DIAGNOSI

Què és un esclau energètic?

Xerfero veniae net porio omnibus restist voluptate voluptatia nia culparum num faccab ium volut culparum num faccab ium volut que estiatu repudipsum hitatiam fuga nia culparum num faccab ium que estiatu repudipsum hitatiam



Els esclaus energètics i les pèrdues del sistema

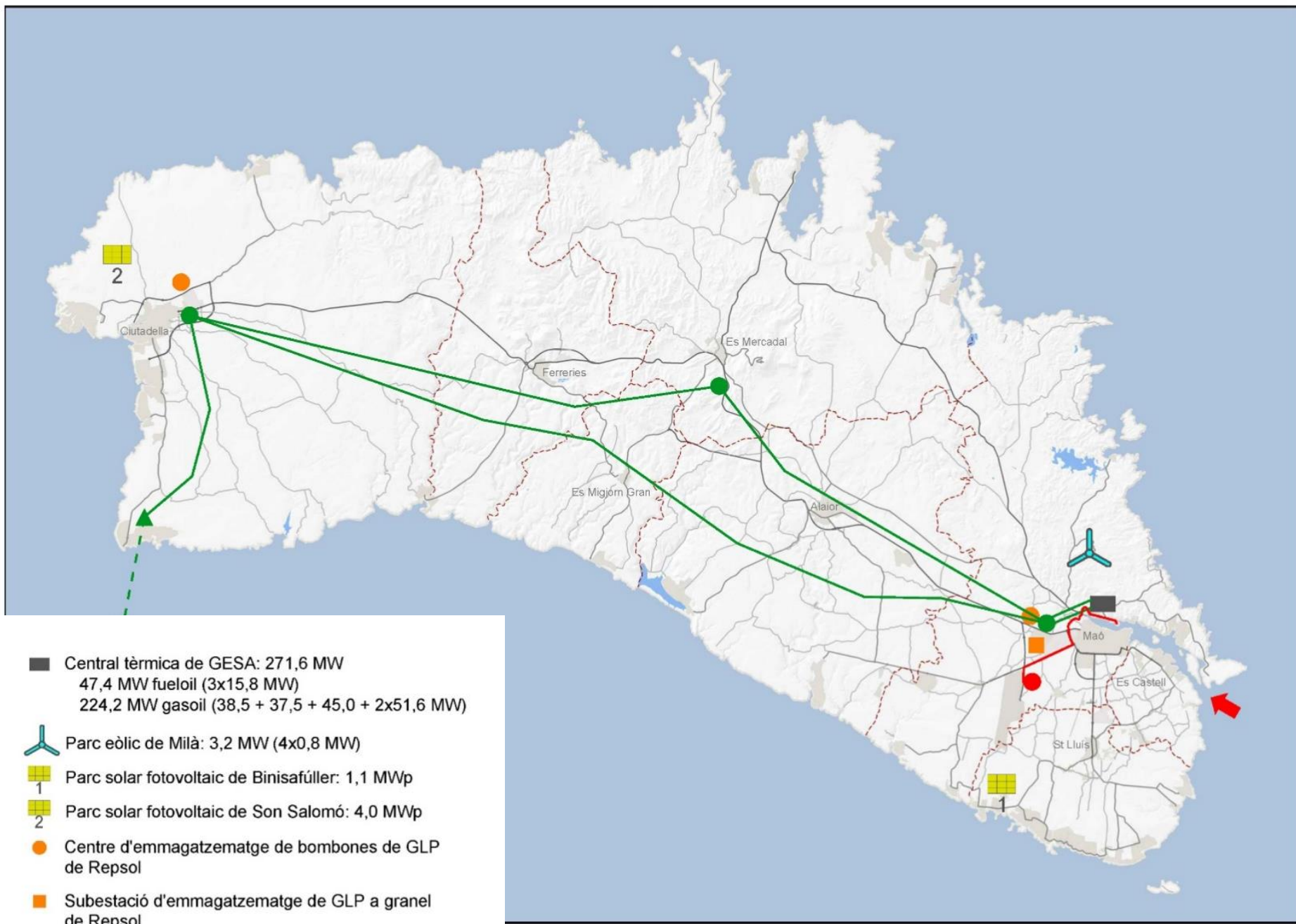
Xerfero veniae net porio omnibus restist voluptate voluptatia nia culparum num faccab ium volut culparum num faccab ium volut que estiatu repudipsum hitatiam fuga. que estiatu repudipsum hitatiam fuga. Ritibusantur ad quos simint earunt, aut eost utendae sitatas simulup.



DEM-ENERGÍA DIAGNÓSTICO.
INTRODUCCIÓN



CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA ENERGÉTICO. Simple, centralizado, vulnerable y contaminante



CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA ENERGÉTICO. Central térmica + parque eólico



CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA ENERGÉTICO. Parque fotovoltaico de Son Salomó



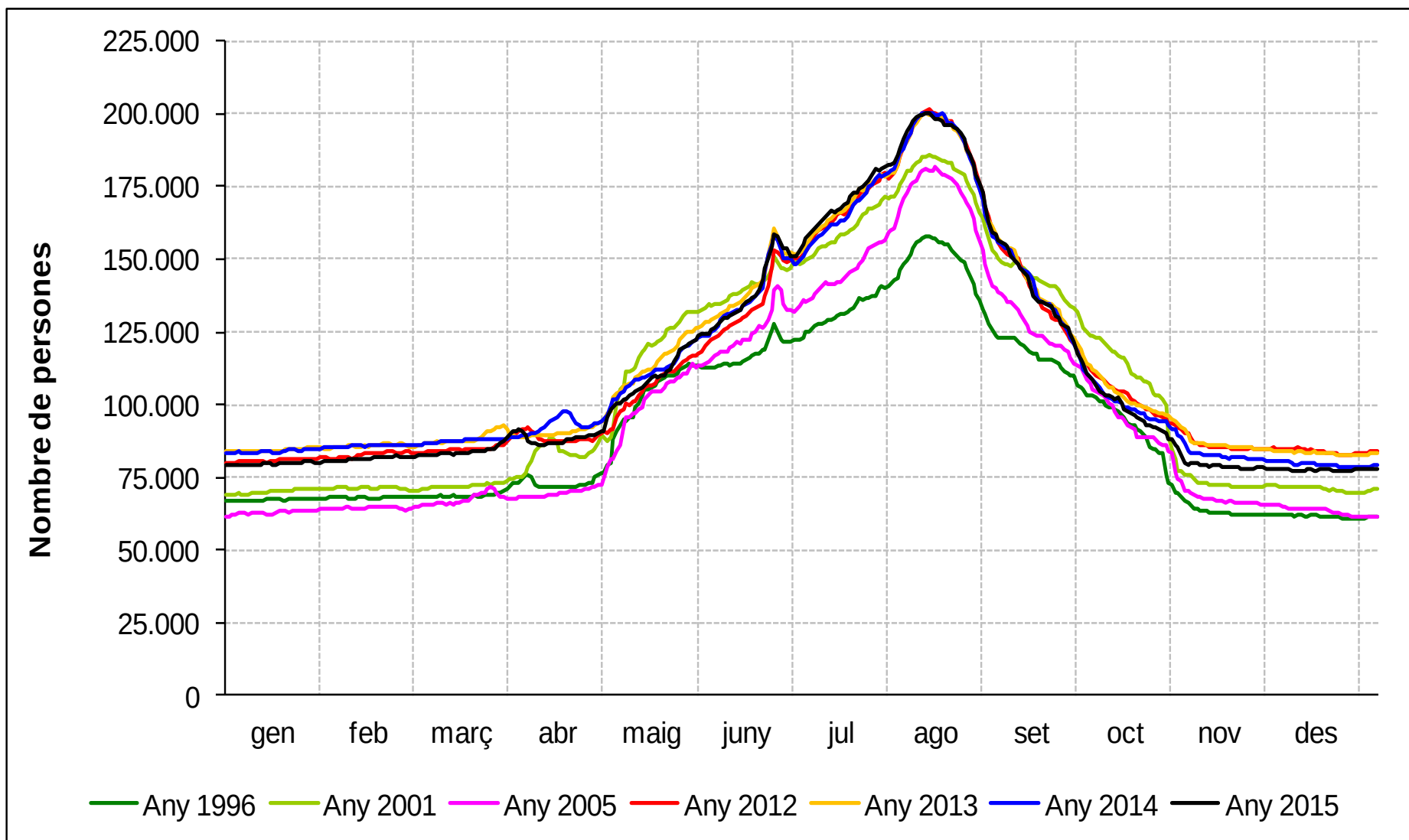
CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA ENERGÉTICO. [Parque fotovoltaico de Son Salomó](#)



CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA ENERGÉTICO. Parque fotovoltaico de Son Salomó



ESTACIONALIDAD. Supone un reto añadido a la gestión del sistema energético



CLIMA. Típic clima mediterráneo, templado con periodo árido (Csa en la clasificació köppen)

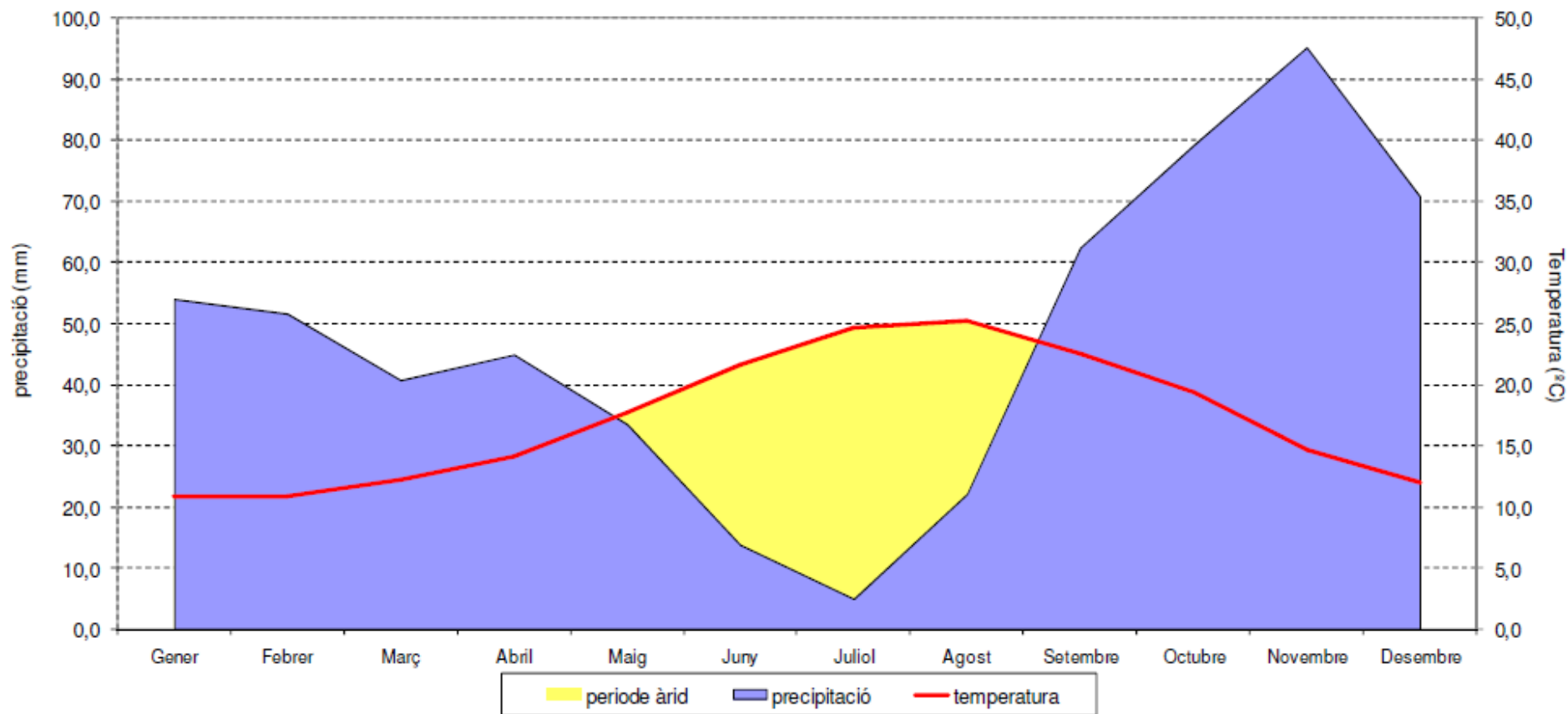
30 anys. Període 1979-2008

Menorca

T=17,2
P=573,1

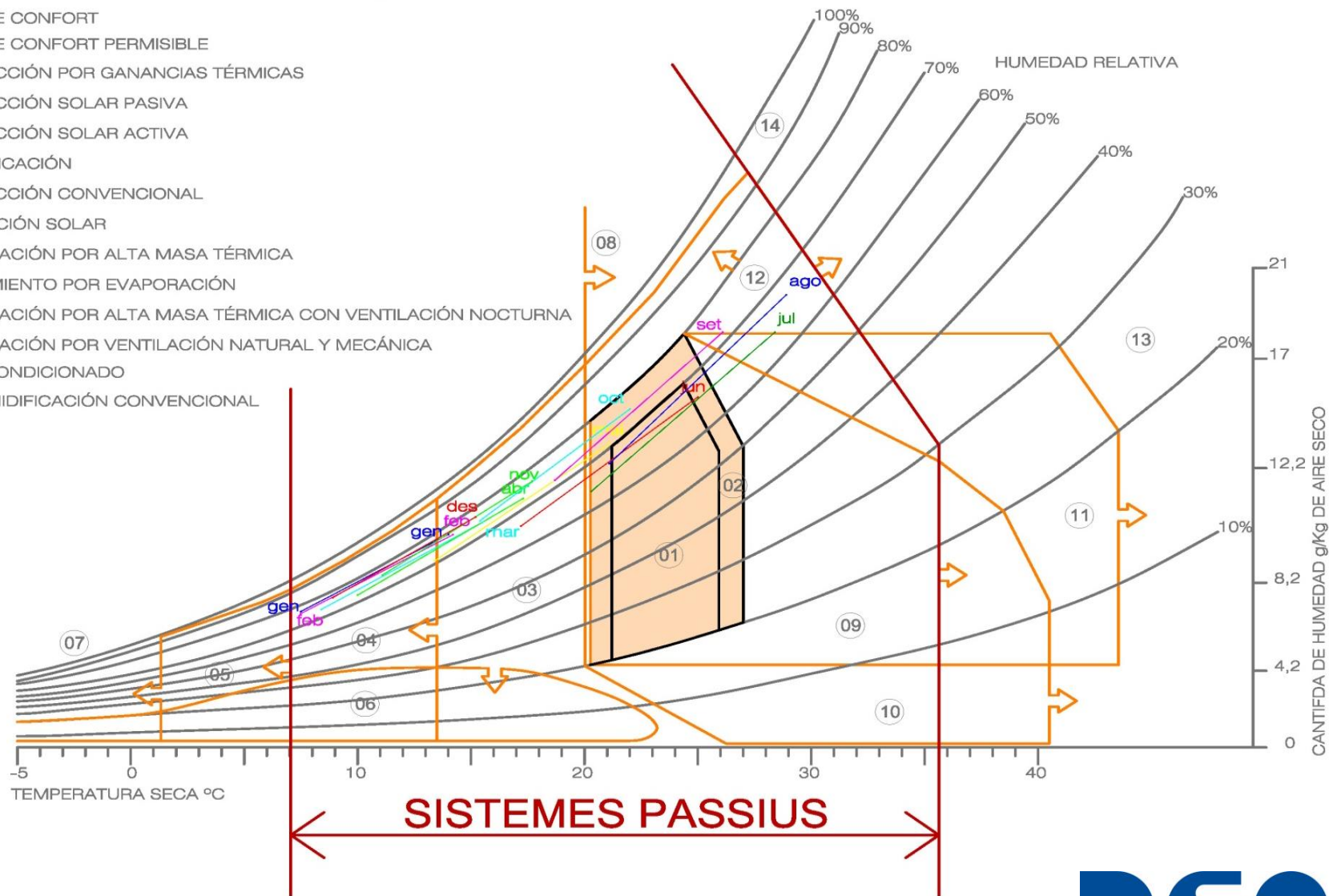
M'=29,1
M=25,3

m'=7,5
m=10,8



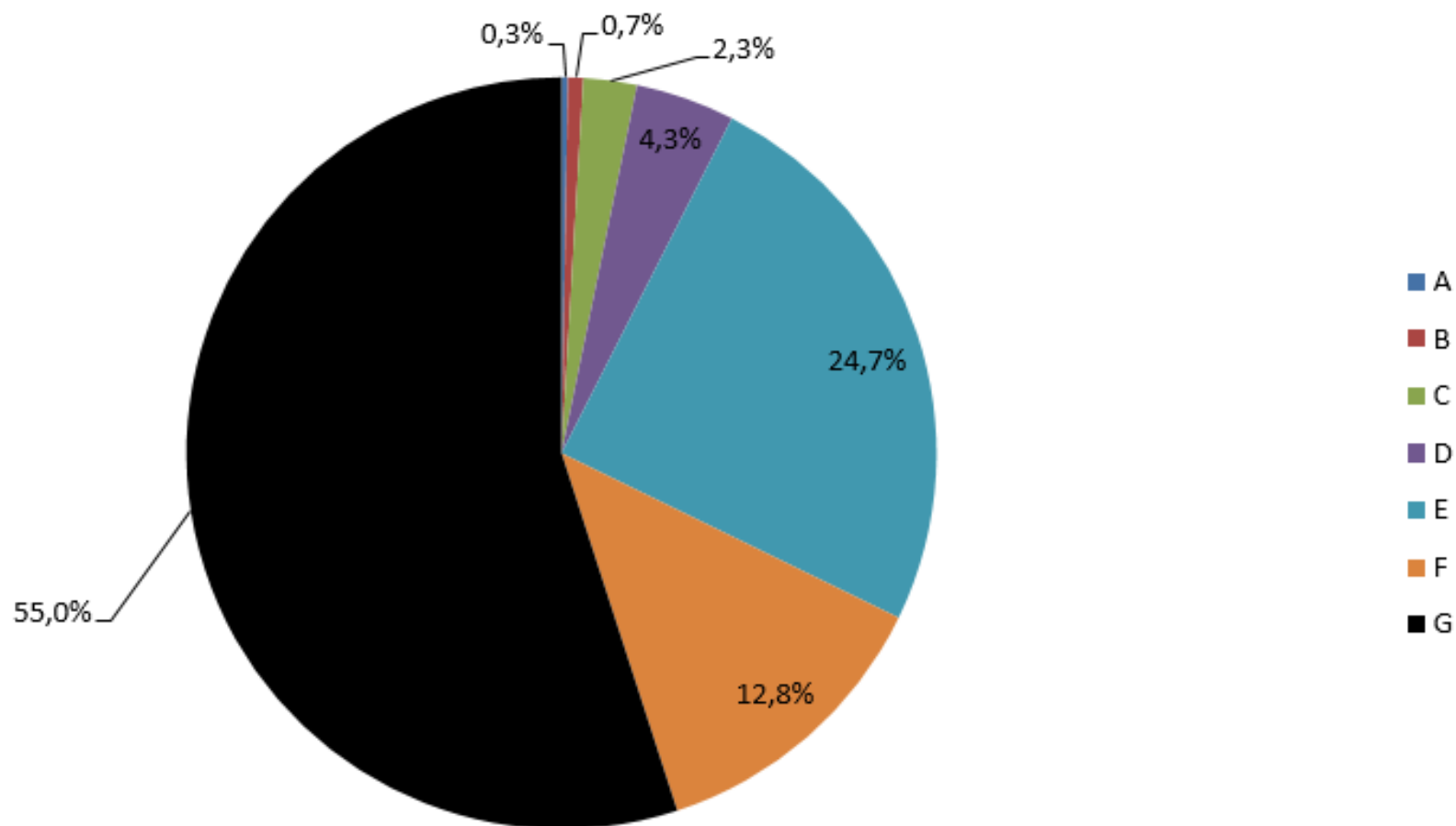
carta bioclimàtica Givoni per Menorca

- 01 ZONA DE CONFORT
- 02 ZONA DE CONFORT PERMISIBLE
- 03 CALEFACCIÓN POR GANANCIAS TÉRMICAS
- 04 CALEFACCIÓN SOLAR PASIVA
- 05 CALEFACCIÓN SOLAR ACTIVA
- 06 HUMIDIFICACIÓN
- 07 CALEFACCIÓN CONVENCIONAL
- 08 PROTECCIÓN SOLAR
- 09 REFRIGERACIÓN POR ALTA MASA TÉRMICA
- 10 ENFRIAMIENTO POR EVAPORACIÓN
- 11 REFRIGERACIÓN POR ALTA MASA TÉRMICA CON VENTILACIÓN NOCTURNA
- 12 REFRIGERACIÓN POR VENTILACIÓN NATURAL Y MECÁNICA
- 13 AIRE ACONDICIONADO
- 14 DESHUMIDIFICACIÓN CONVENCIONAL

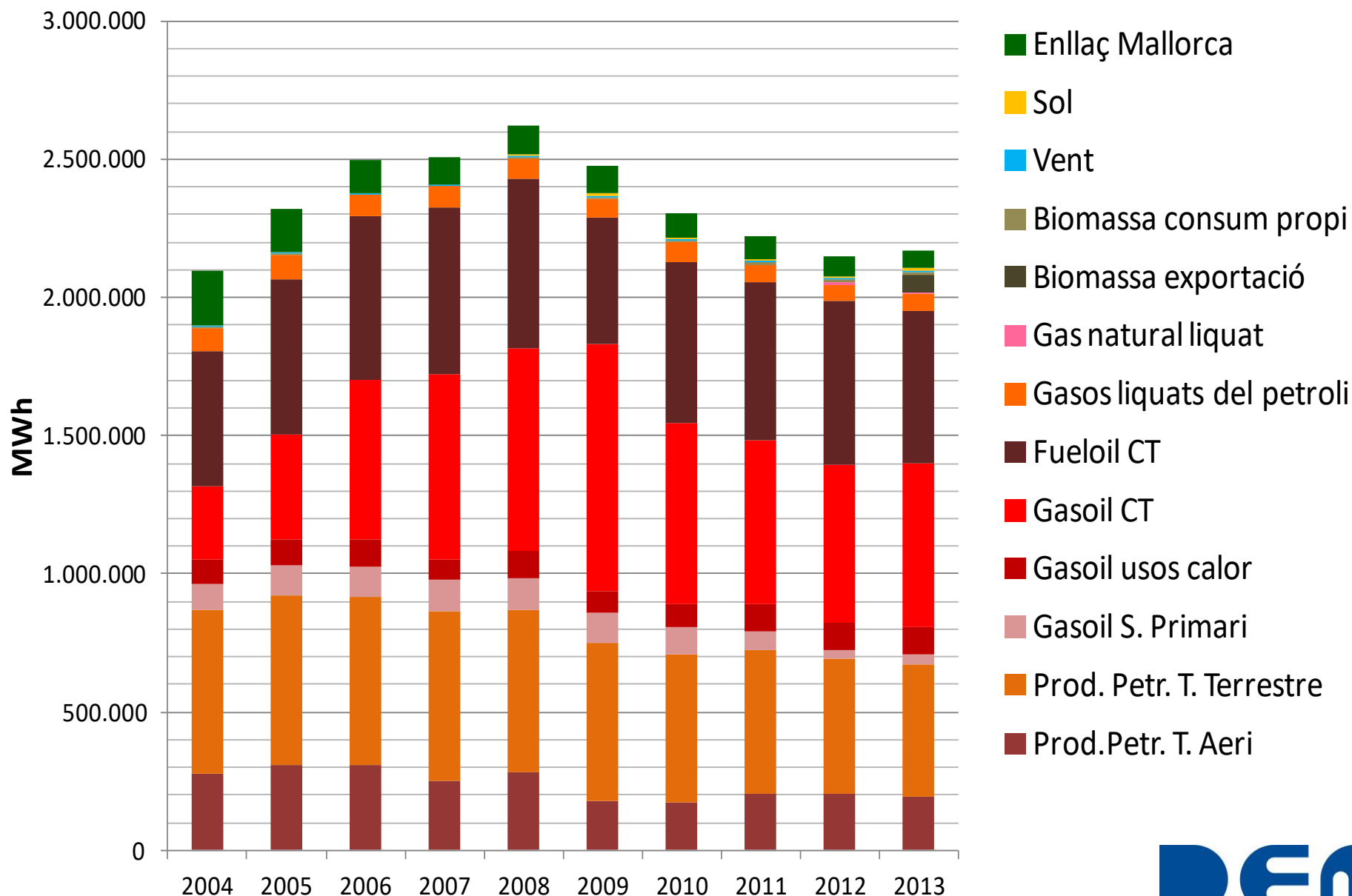


EDIFICACIÓN. Pésima calificación energética de los edificios existentes.
La rehabilitación energética como oportunidad

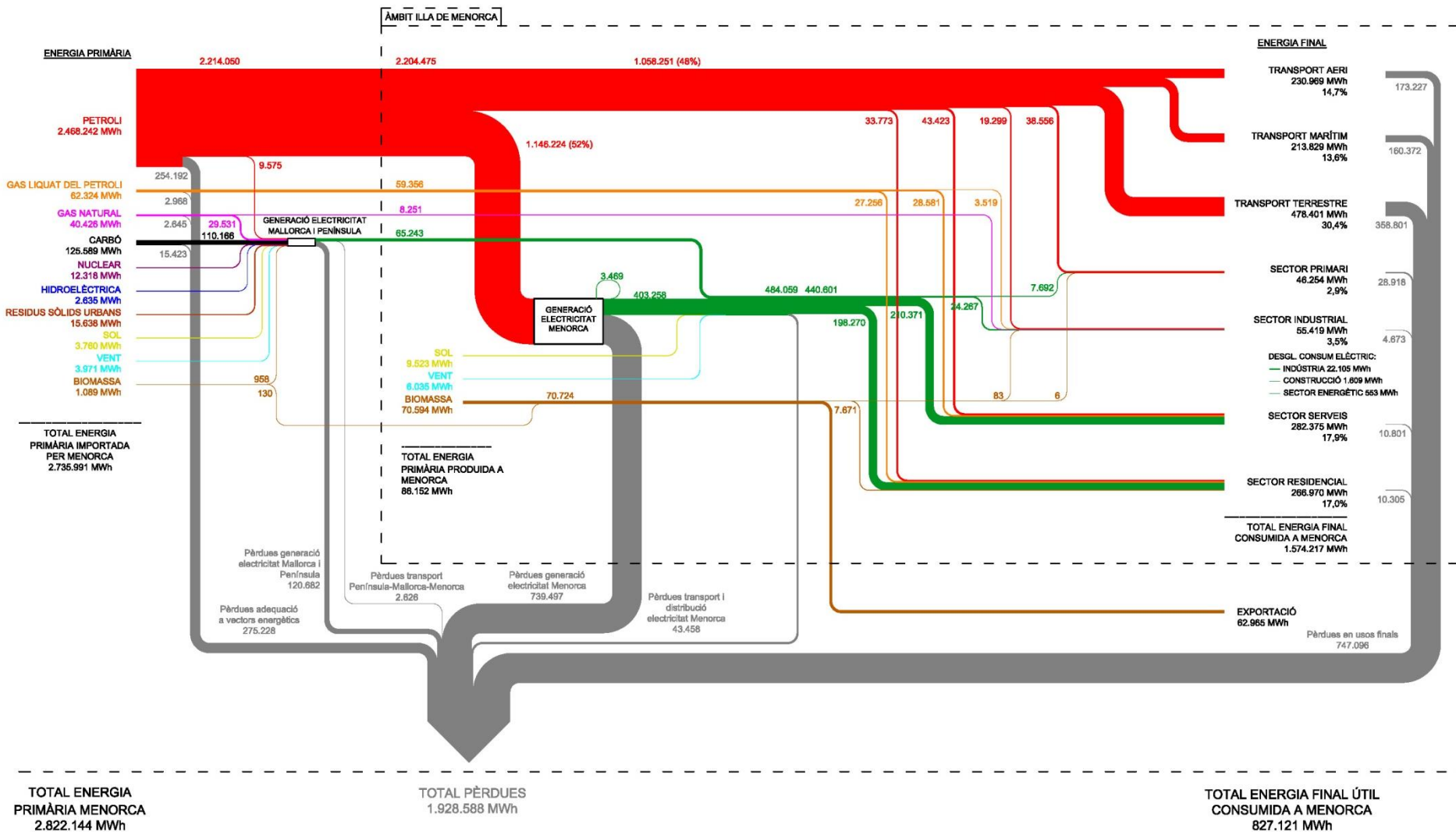
ETIQUETA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS CERTIFICADOS



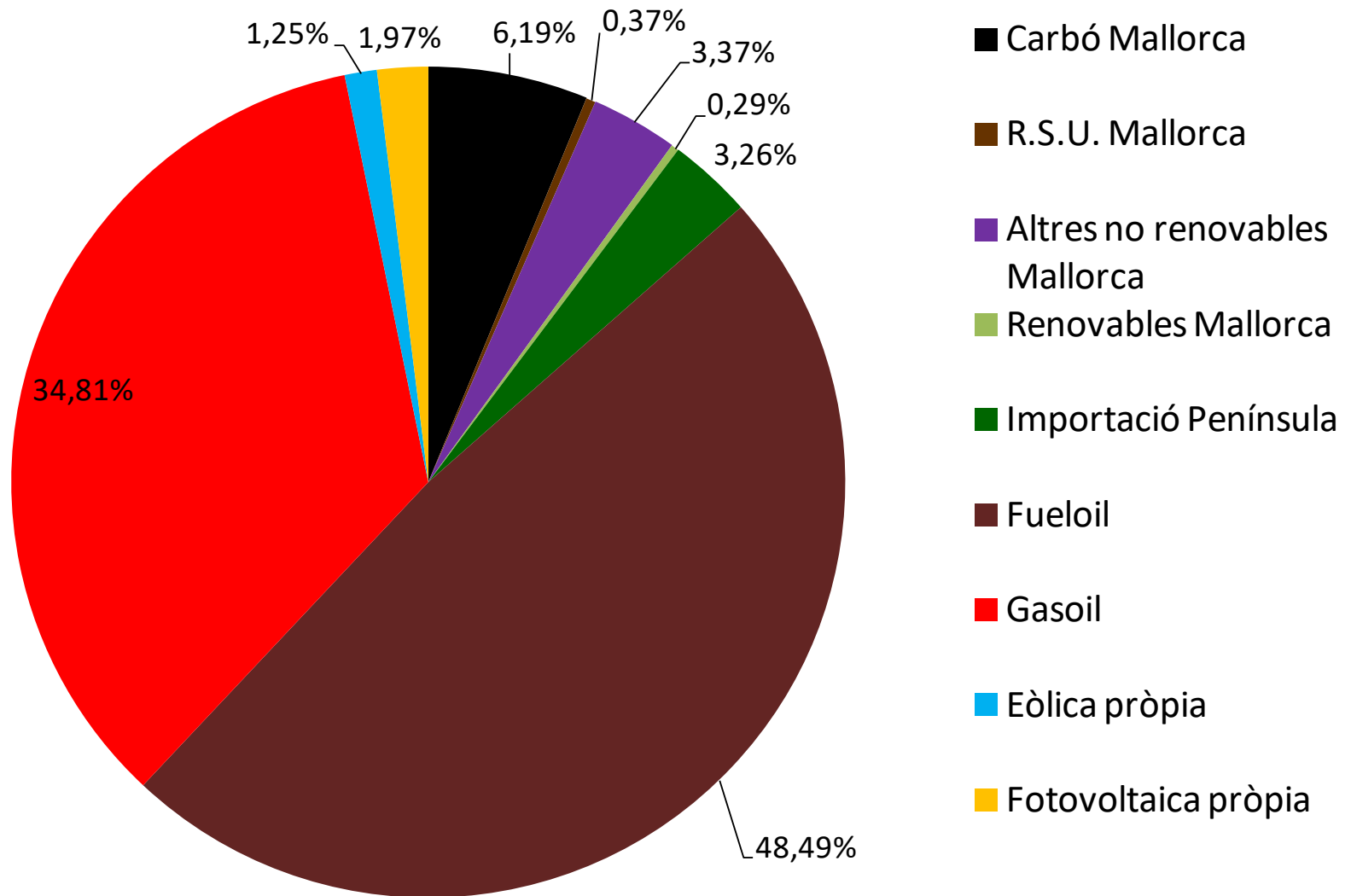
BALANCE ENERGÉTICO. Fuerte dependencia del petróleo, sin cambios en las últimas décadas



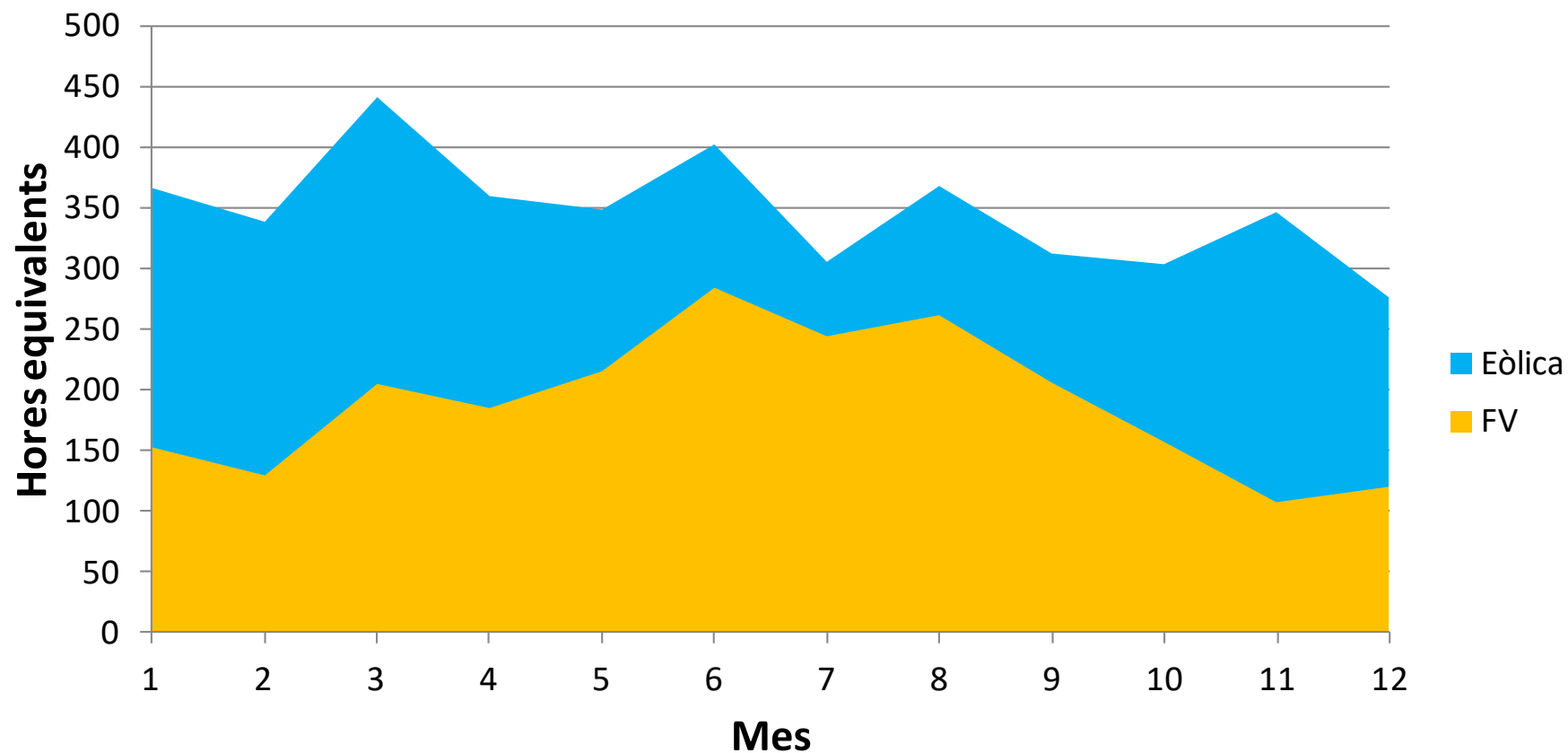
BALANCE ENERGÉTICO. Sankey 2013: dependencia del petróleo e ineficiencia



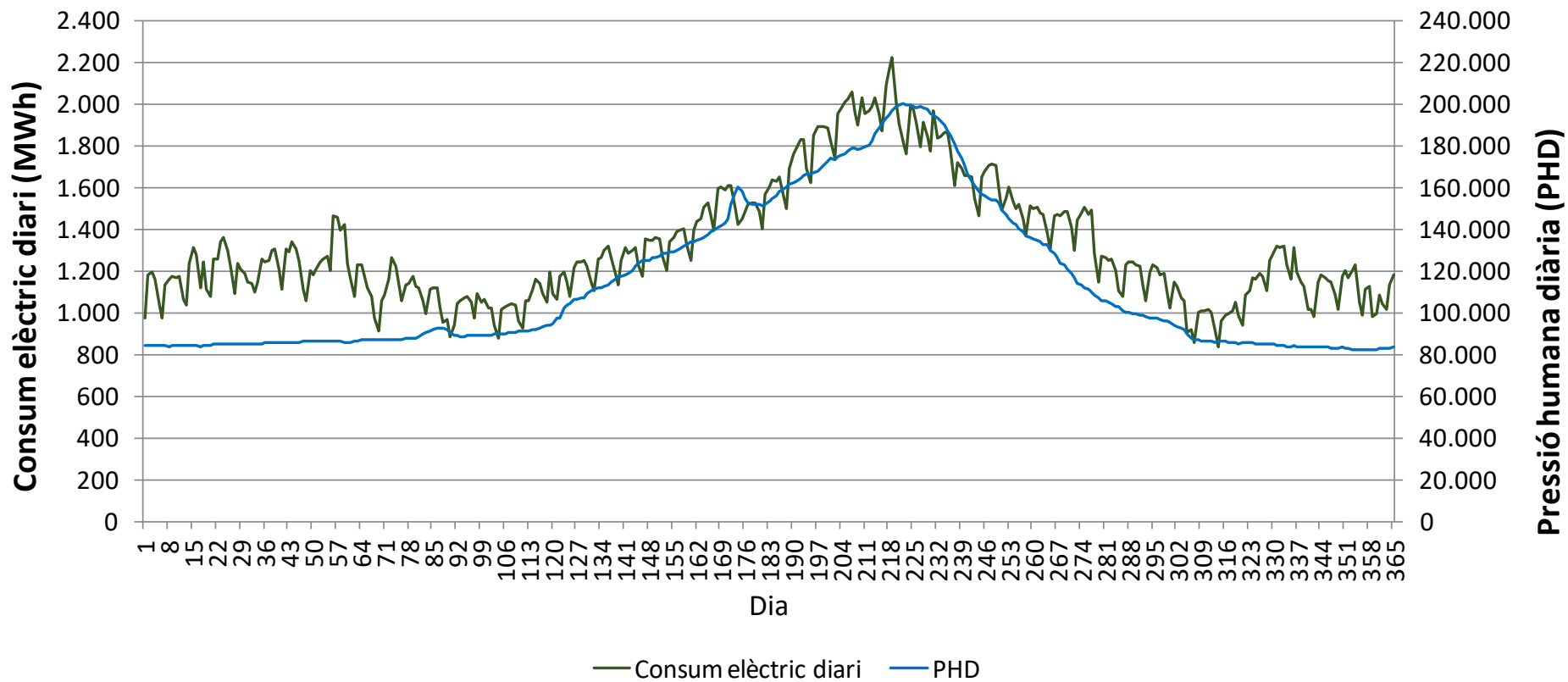
SISTEMA ELÉCTRICO. Electricidad según procedencia:
basada en el petróleo, poca presencia de renovables y mix “sucio” proveniente de Mallorca



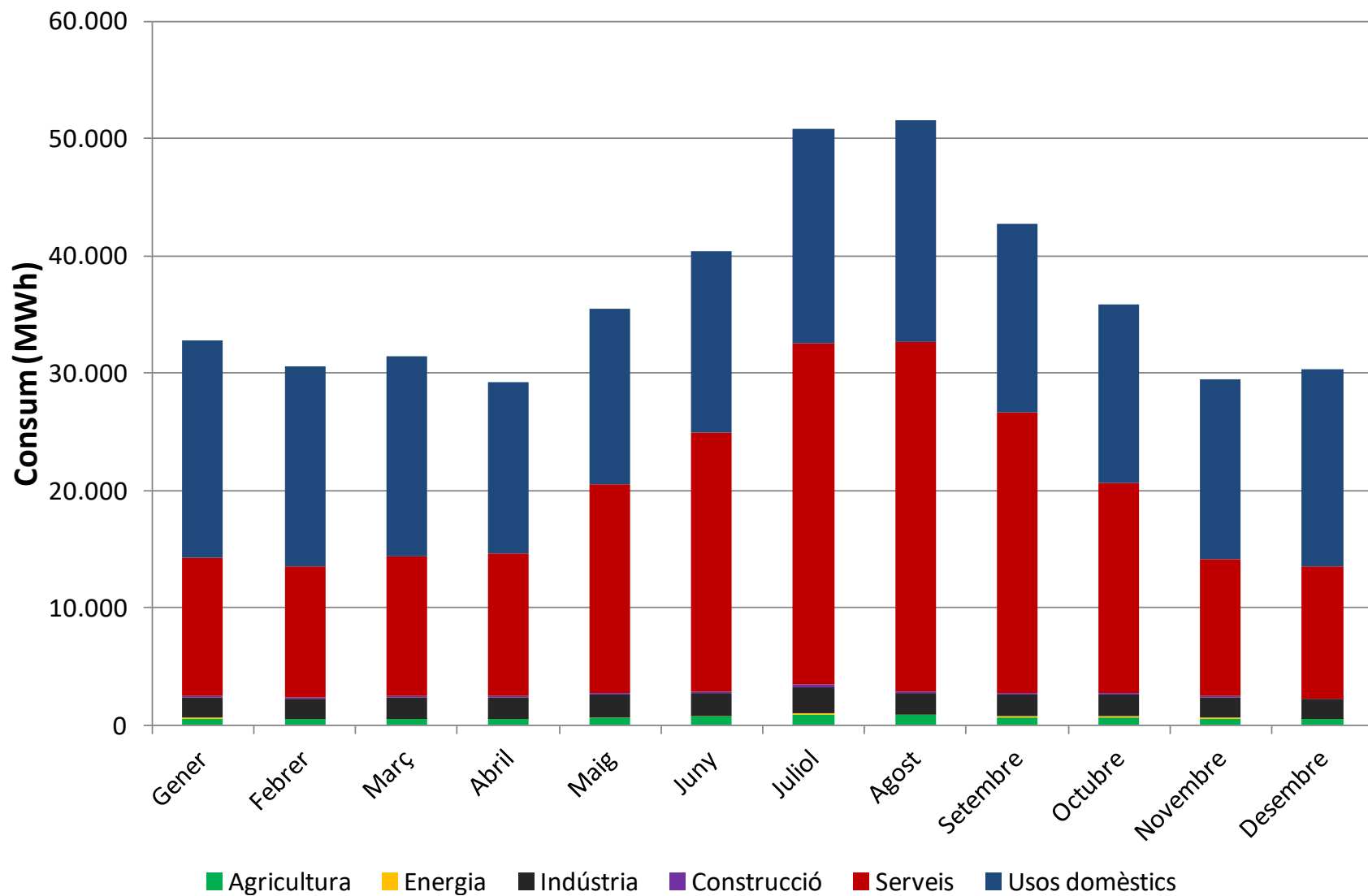
SISTEMA ELÉCTRICO. Buen acoplamiento anual de la producción solar y eólica



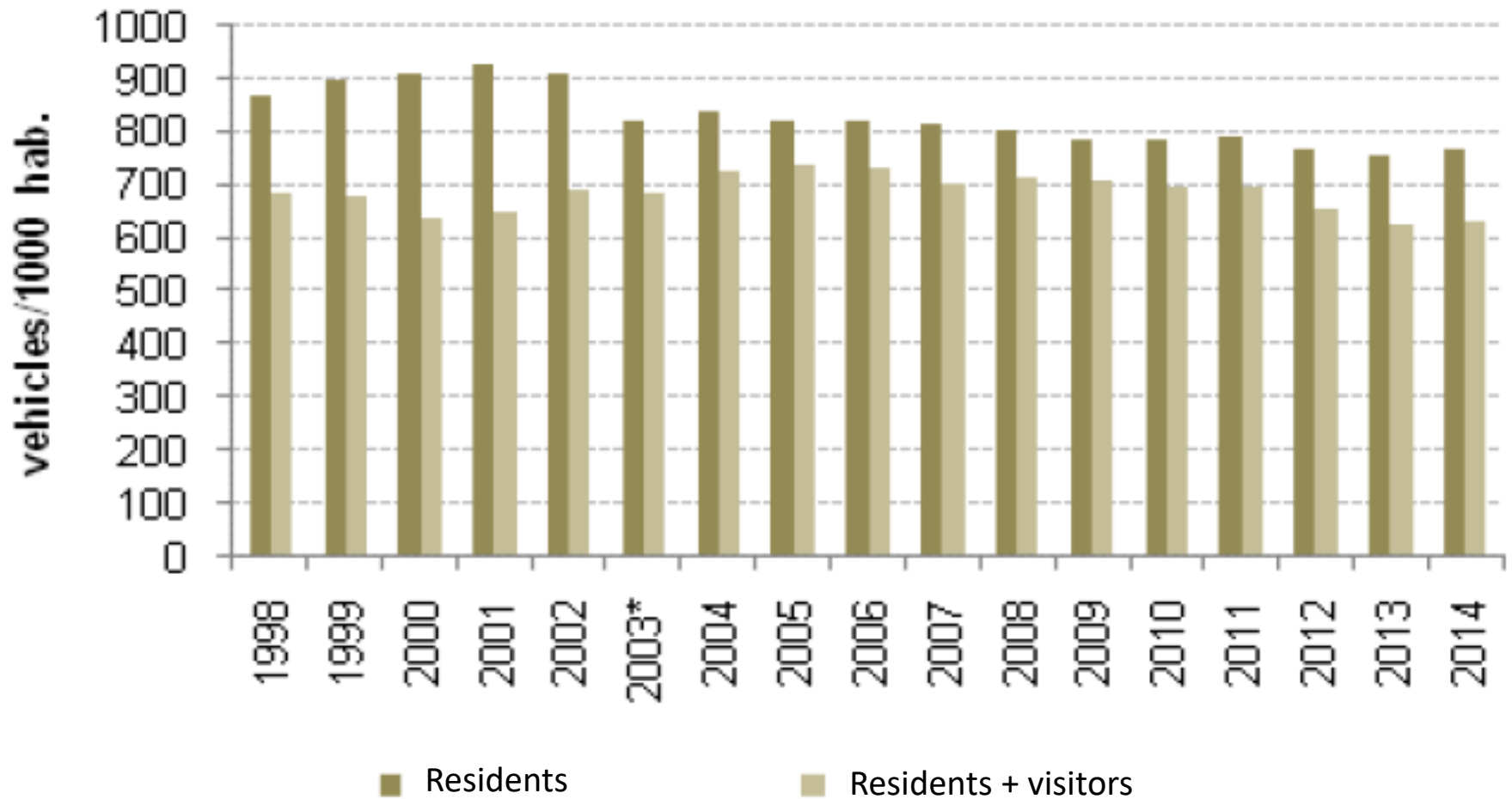
SISTEMA ELÉCTRICO. Consumo fuertemente correlacionado con la presión humana diaria



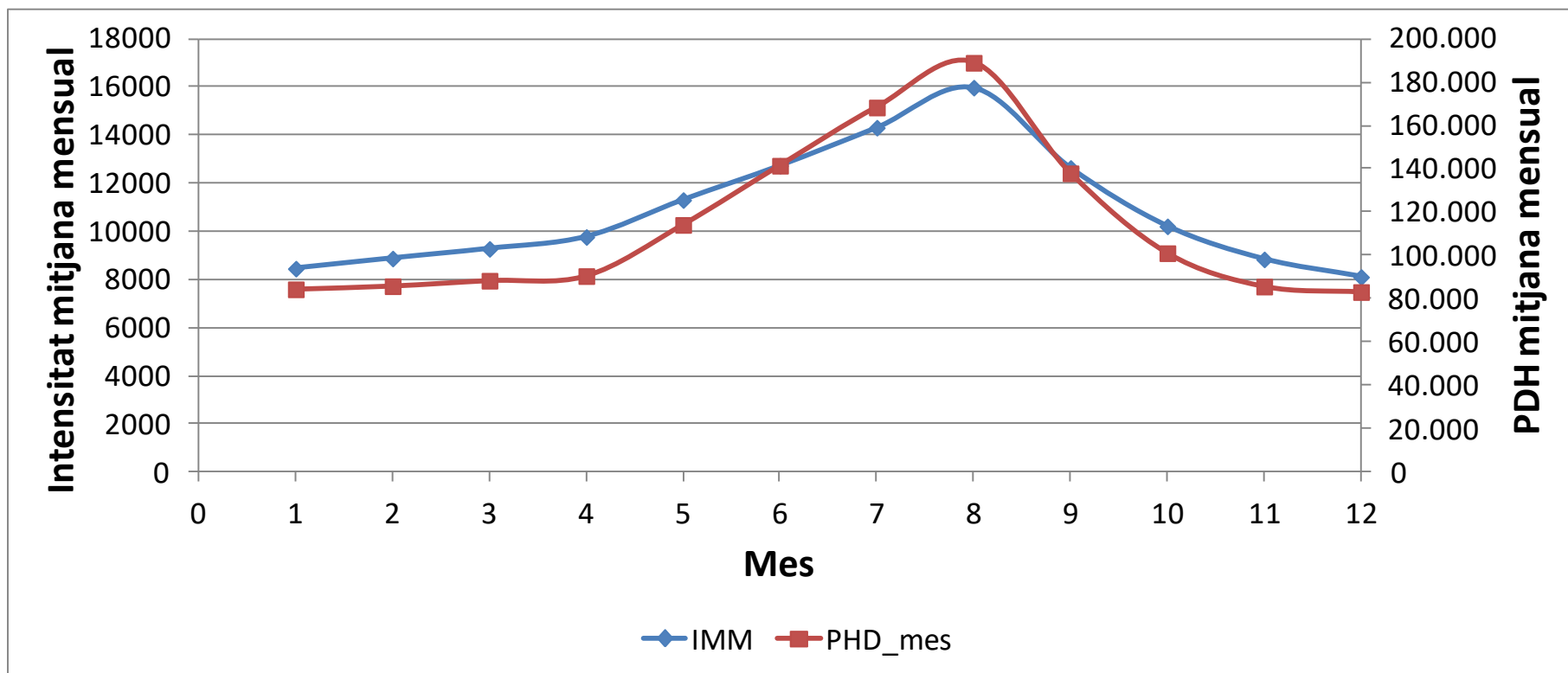
SISTEMA ELÉCTRICO. Consumo por sectores: residencial y servicios son los principales consumidores



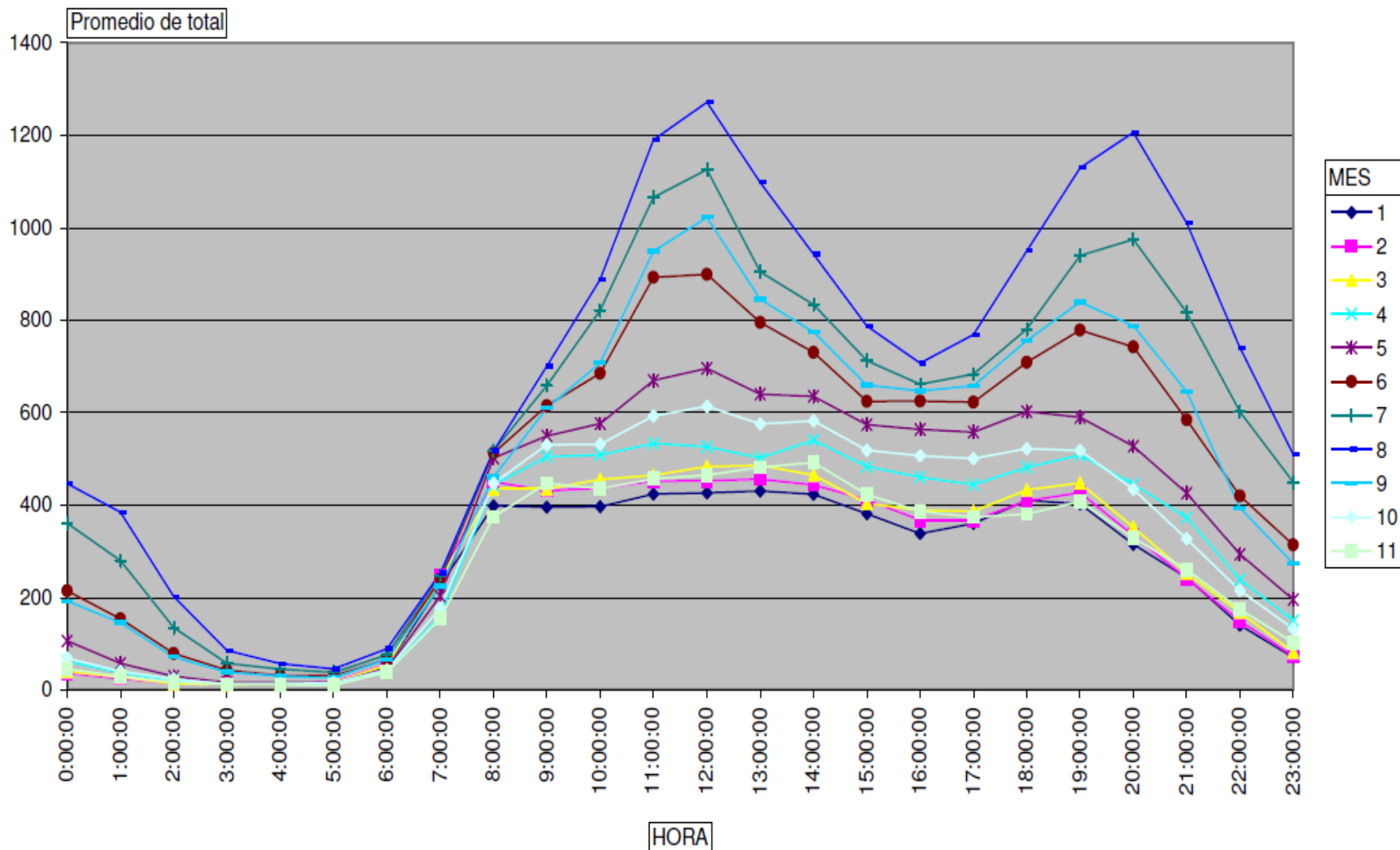
TRANSPORTE. Índice de motorización muy alto, parecido a la media europea.
Ocupación media: 1,2 personas por coche



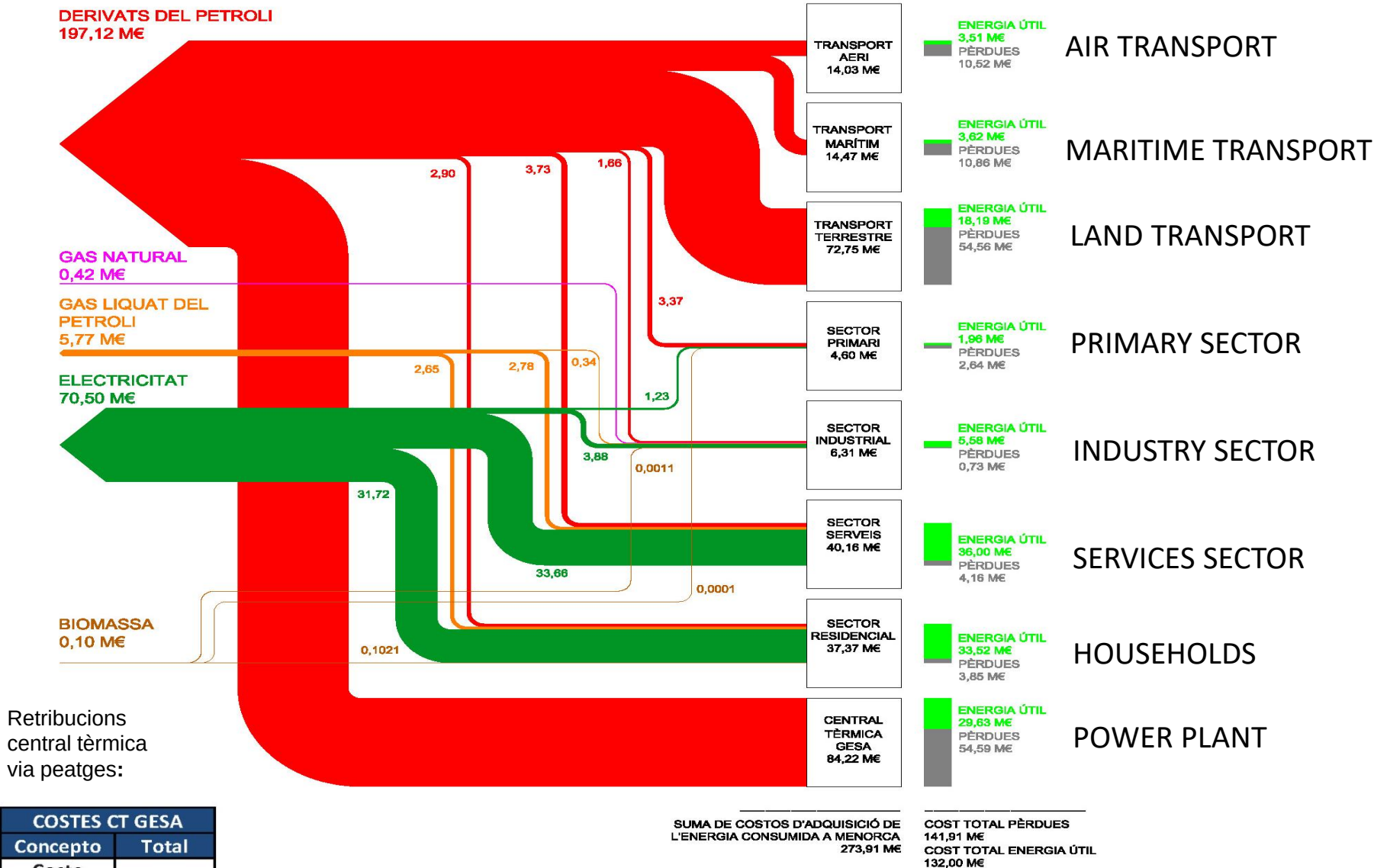
TRANSPORTE. Correlacionado con presión humana



TRANSPORTE. Acusada “estacionalidad horaria” en verano. Dificultad para el transporte público

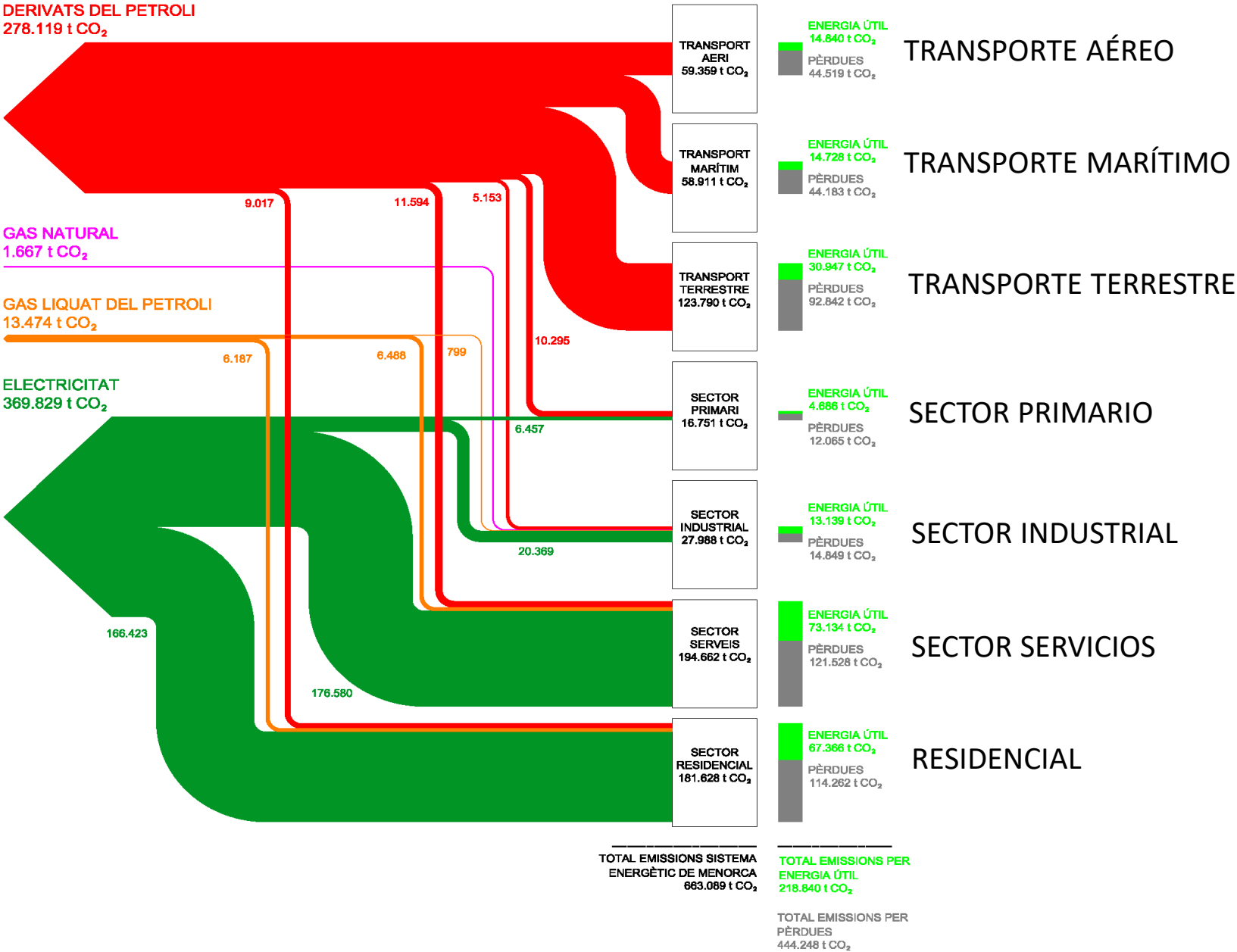


FLUJOS ECONÓMICOS. El sistema energético moviliza 273 M€ (2013, incluidos impuestos). Fuerte flujo de capital hacia el exterior. La electricidad “sucia” está subsidiada y legalment protegida. El sistema no emite señal de precio



UNITATS: MILIONS D'EUROS (M€)

EMISIONES CO2. La electricidad es la principal fuente de emisiones de CO2



PERSPECTIVA.

Modelo energético basado en el petróleo, supercontaminante, con impactos externalizados a otros territorios e impactos sobre la salud local no perceptibles directamente

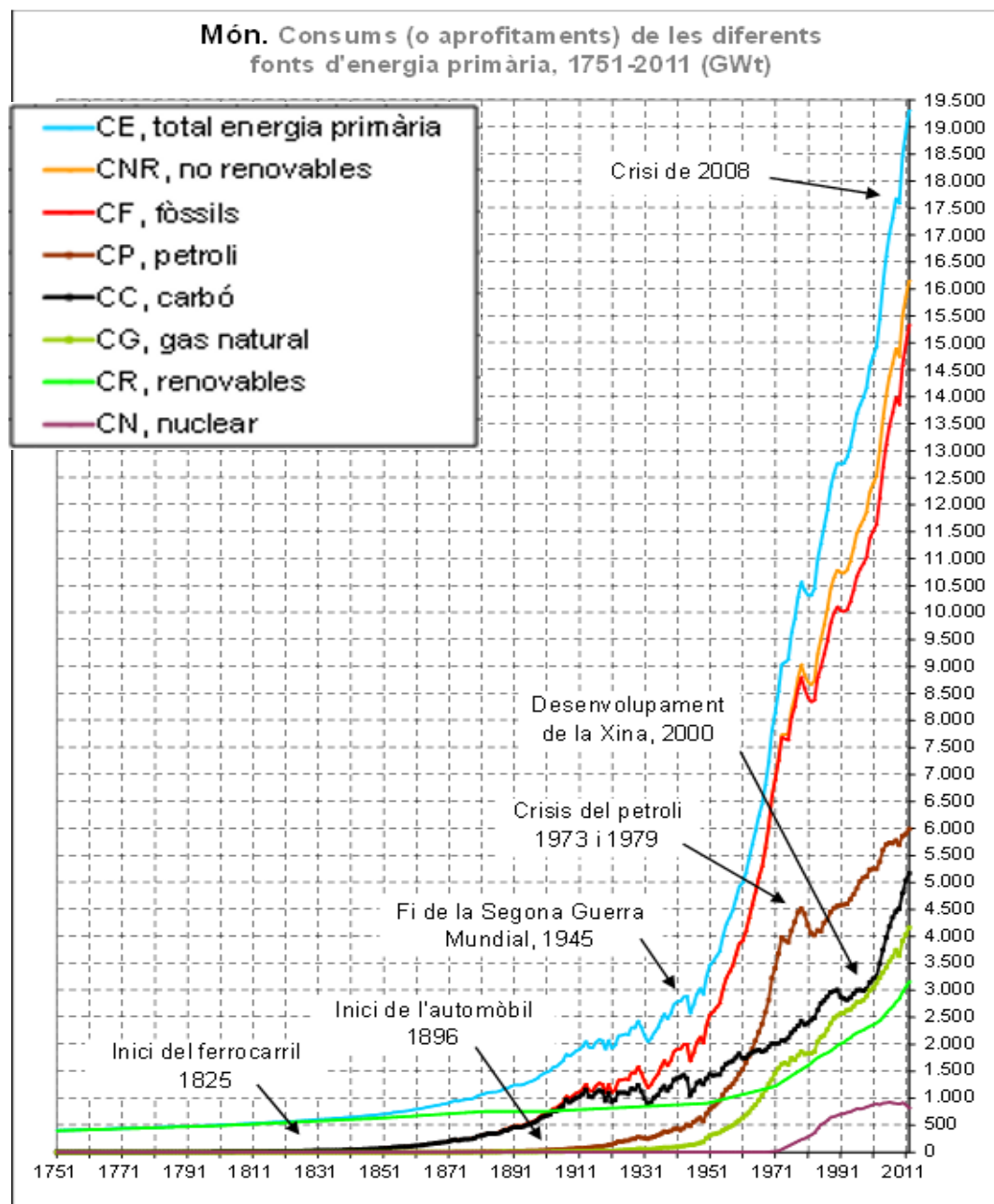


PERSPECTIVA.

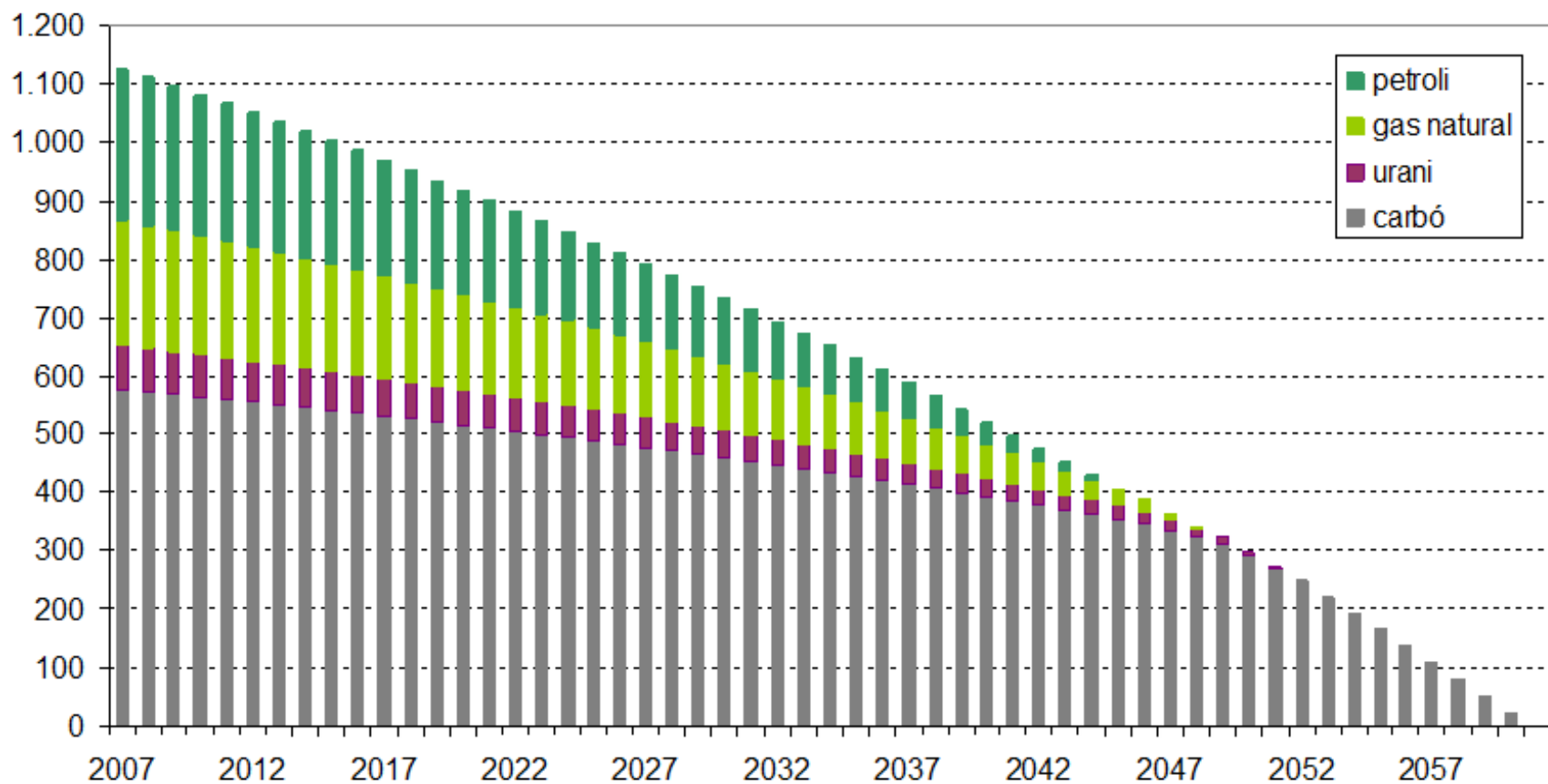
Impactos sobre el paisaje no reversibles ni gestionables por los métodos tradicionales de protección del territorio



PERSPECTIVA. Evolución histórica del consumo energético global (fuente: Carles Riba). ¿Es viable?

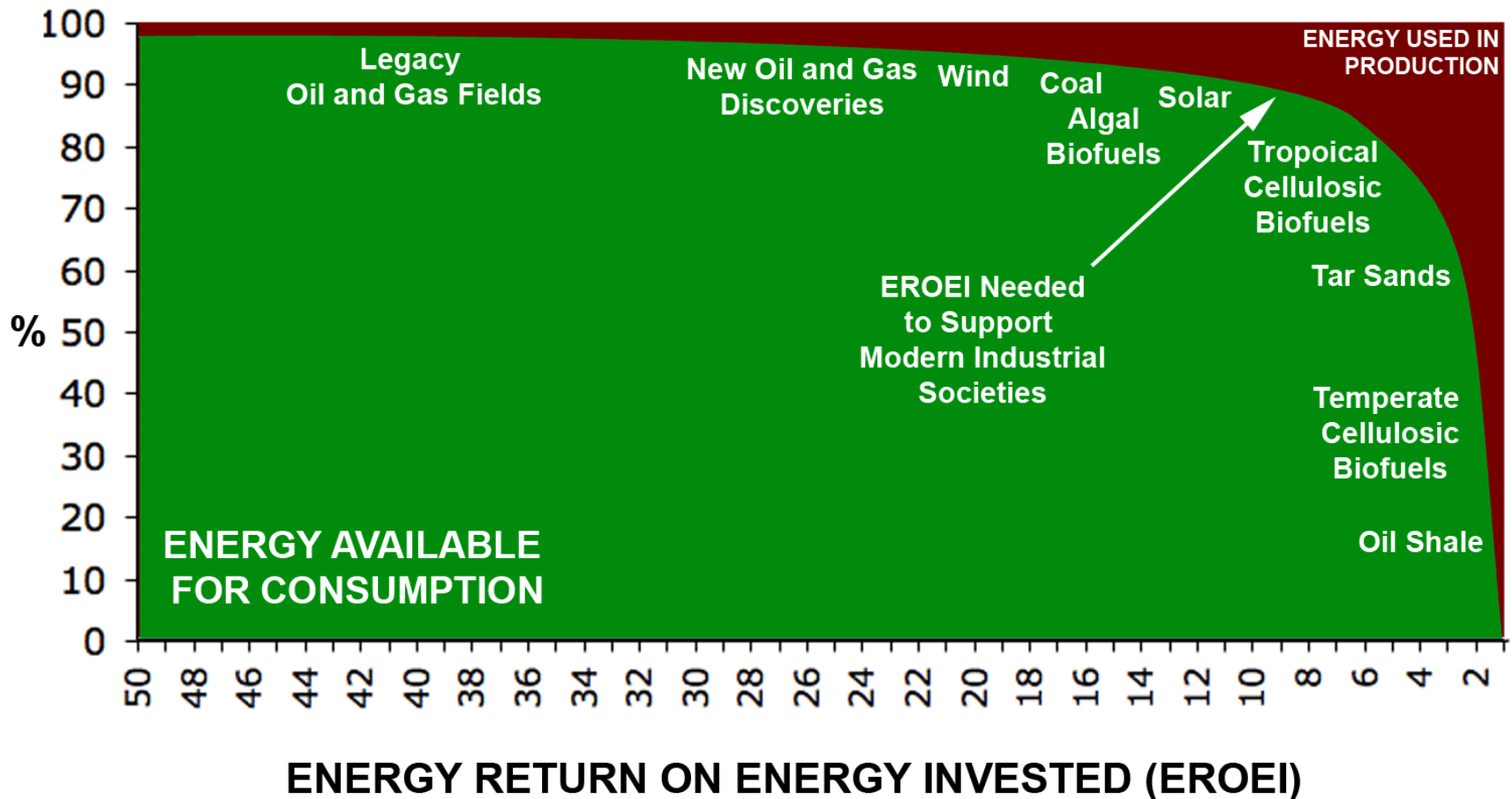


PERSPECTIVA. Agotamiento de las fuentes de energía no renovables según las proyecciones de la EIA, en ausencia de nuevos descubrimientos (fuente: Carles Riba)



PERSPECTIVA. Tasa de retorno energético, otro aspecto del declive estructural de la energía disponible
(fuente: Charles Hall)

THE NET ENERGY CLIFF



Unprecedented wave of investment cuts in the upstream oil and gas industry

World Energy Investment 2016

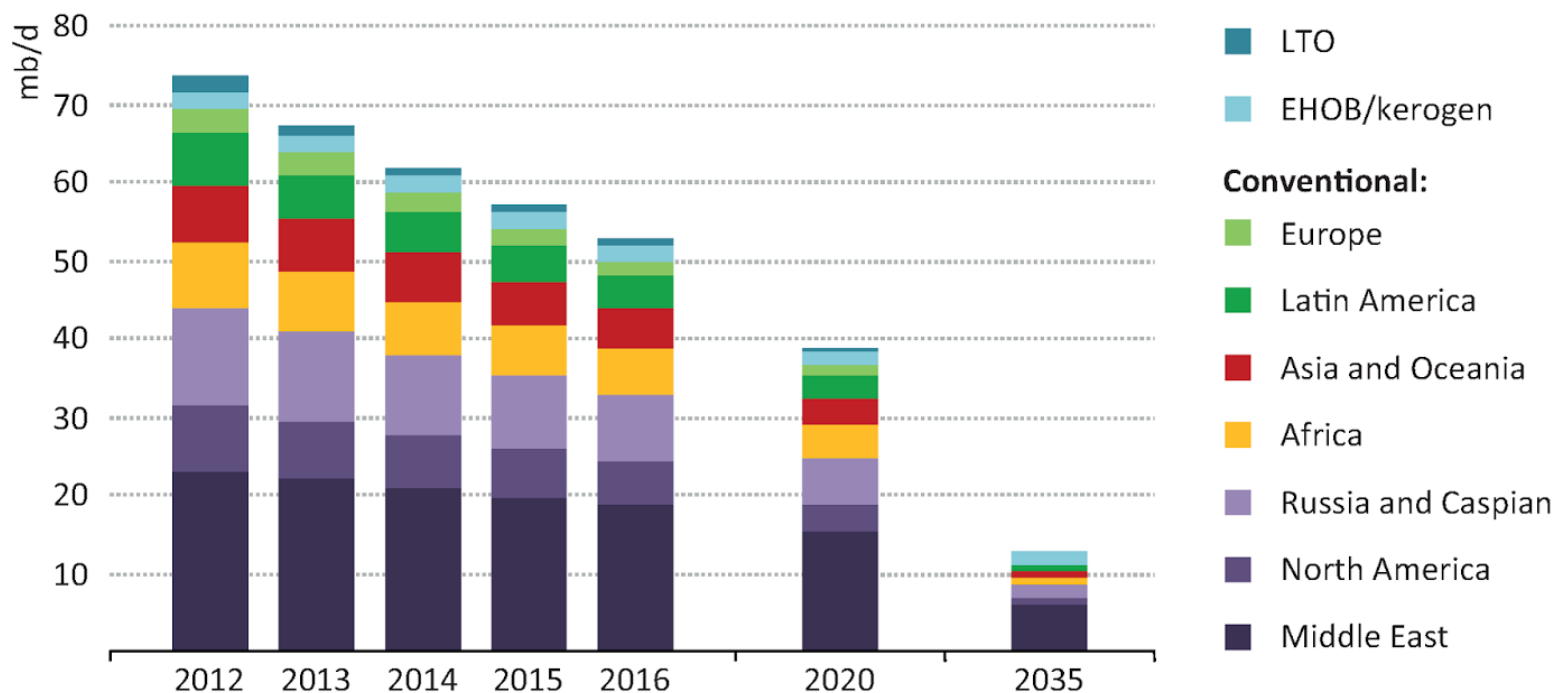
Global upstream capital spending 2010-2017



Cost deflation, efficiency improvements and reduced activity levels might lead for the first time to three consecutive years of investment decline

Source: IEA

Figure 14.6 ▷ Production that would be observed from all currently producing fields in the absence of further investment (excluding NGLs)



Note: EHOB = extra-heavy oil and bitumen.

Fuente: Agencia Internacional de la Energia

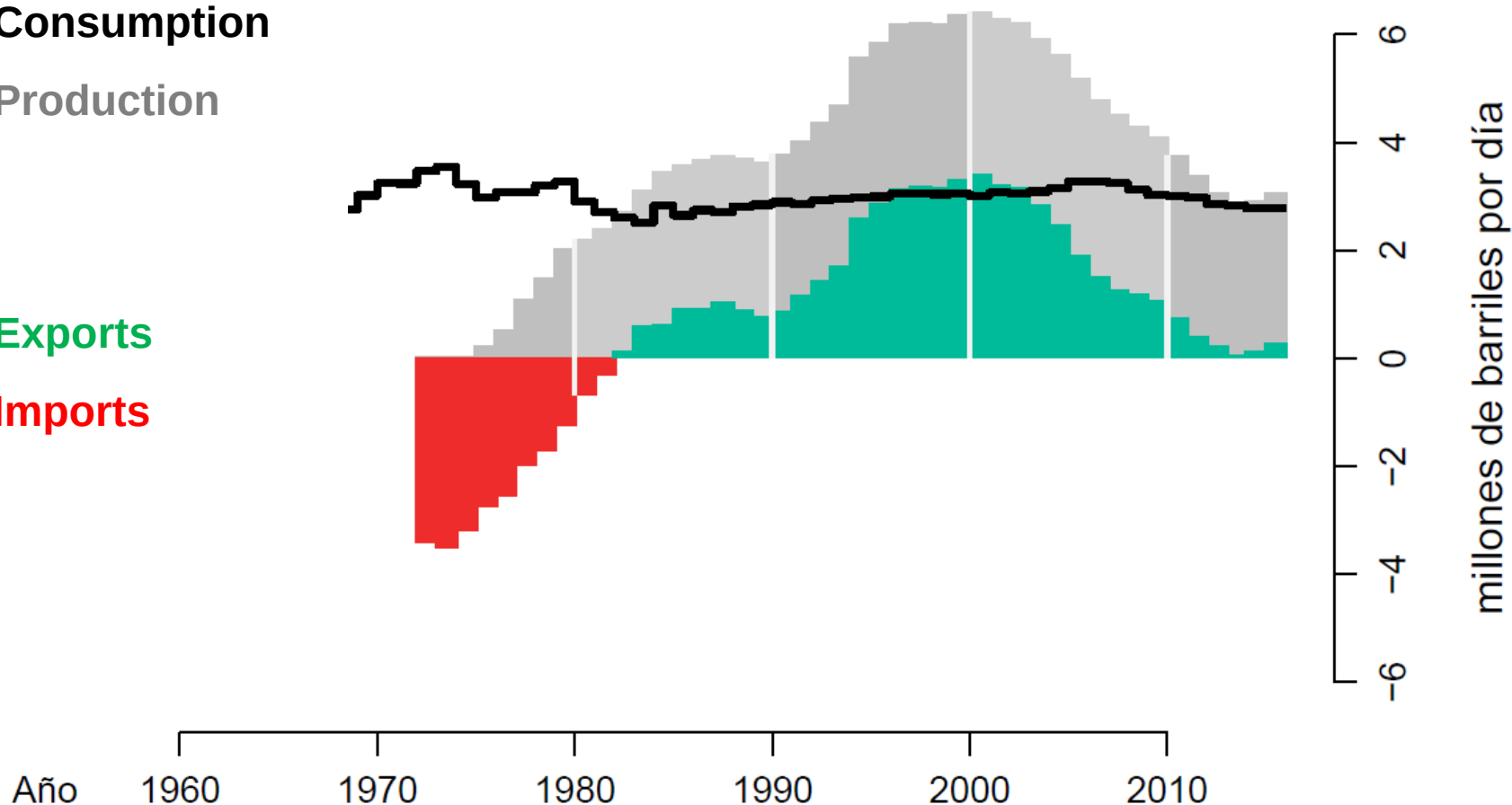
PERSPECTIVA. Pico del petróleo: un fenómeno bien conocido a escala regional. El caso del Mar del Norte

Consumption

Production

Exports

Imports



Source: mazamascience.com, based on BP Statistical Review of World Energy 2016.

PERSPECTIVA.
Alarmas sobre el pico del
petróleo desde diversos
sectores

Global oil supply

Will mature field declines drive the next supply crunch?

Supply constraints seem a distant prospect in the current oil market, but a return to balance in 2017 will leave the World with severely limited spare capacity

Meanwhile, near term productivity gains are temporarily masking a steady increase in mature field decline rates which could cut existing capacity by >40mbd (>42%) by 2040e

We think risks of supply constraints will resurface long before risks of global demand peaking, and a steady tightening in the supply/ demand balance post-2017 is behind our unchanged USD75/b long-term Brent price assumption



PERSPECTIVA. Evolución histórica de los recursos energéticos y las civilizaciones
¿Qué podemos esperar de la transición?



Source: Louis Arnoux

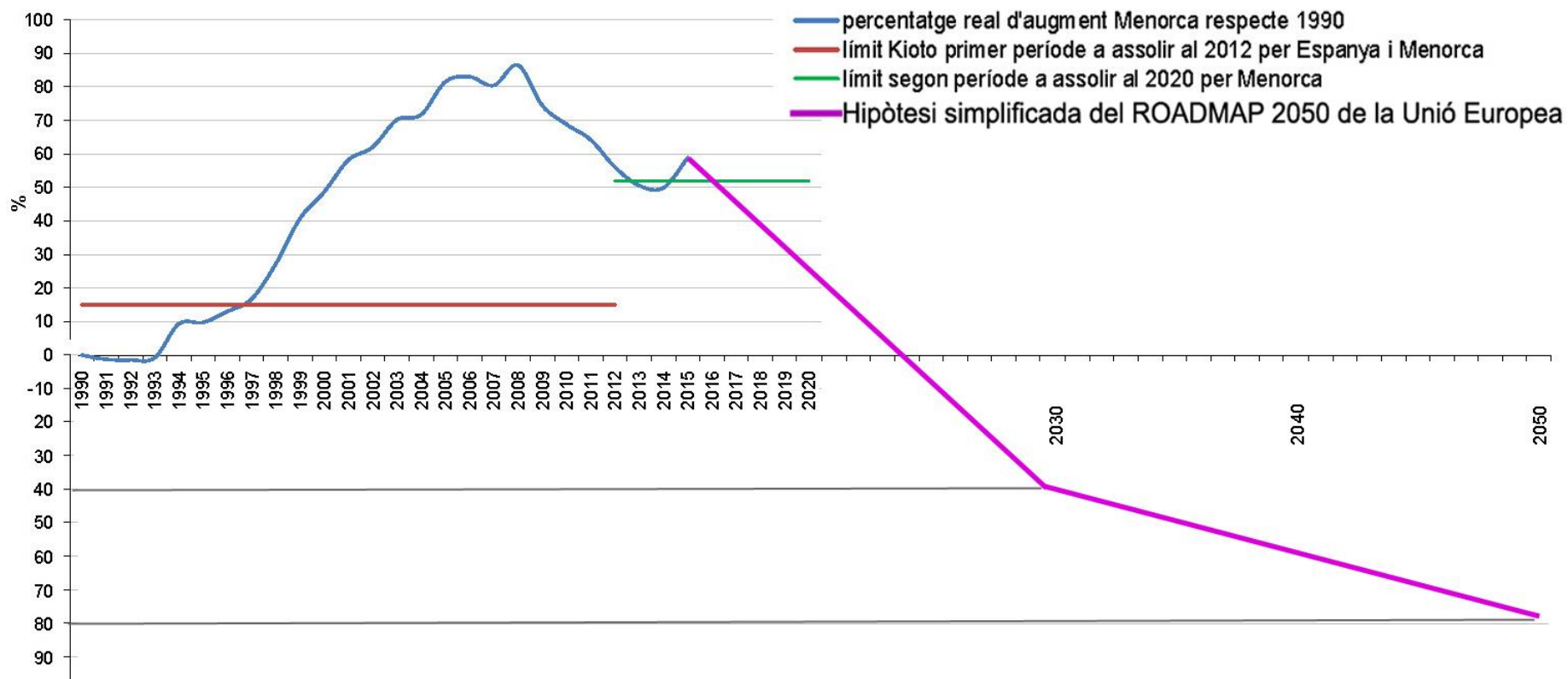
4. DEM-ENERGÍA: FUTUROS

EMISIONES CO2 – ESCENARIO EU ROADMAP 2050. Porcentaje respecto al año de referencia 1990:

2030: 40% REDUCCION GEI RESPECTO 1990

2050: 80% REDUCCIÓN GEI RESPECTO 1990

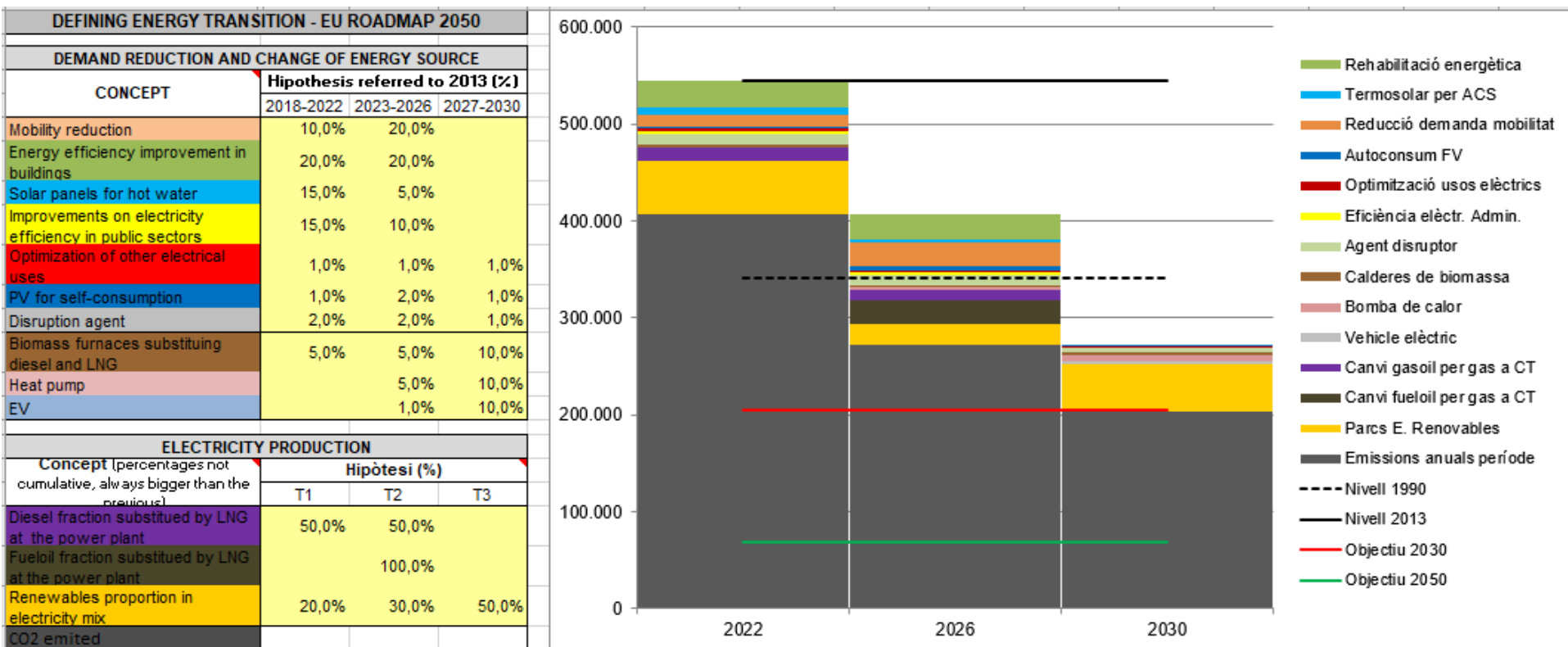
Gràfic 3. Emissions totals directes de CO2 a Menorca i límit teòric d'emissions segons protocol de Kioto. 1990-2015.



DEM-ENERGÍA FUTUROS: ESTRATEGIA

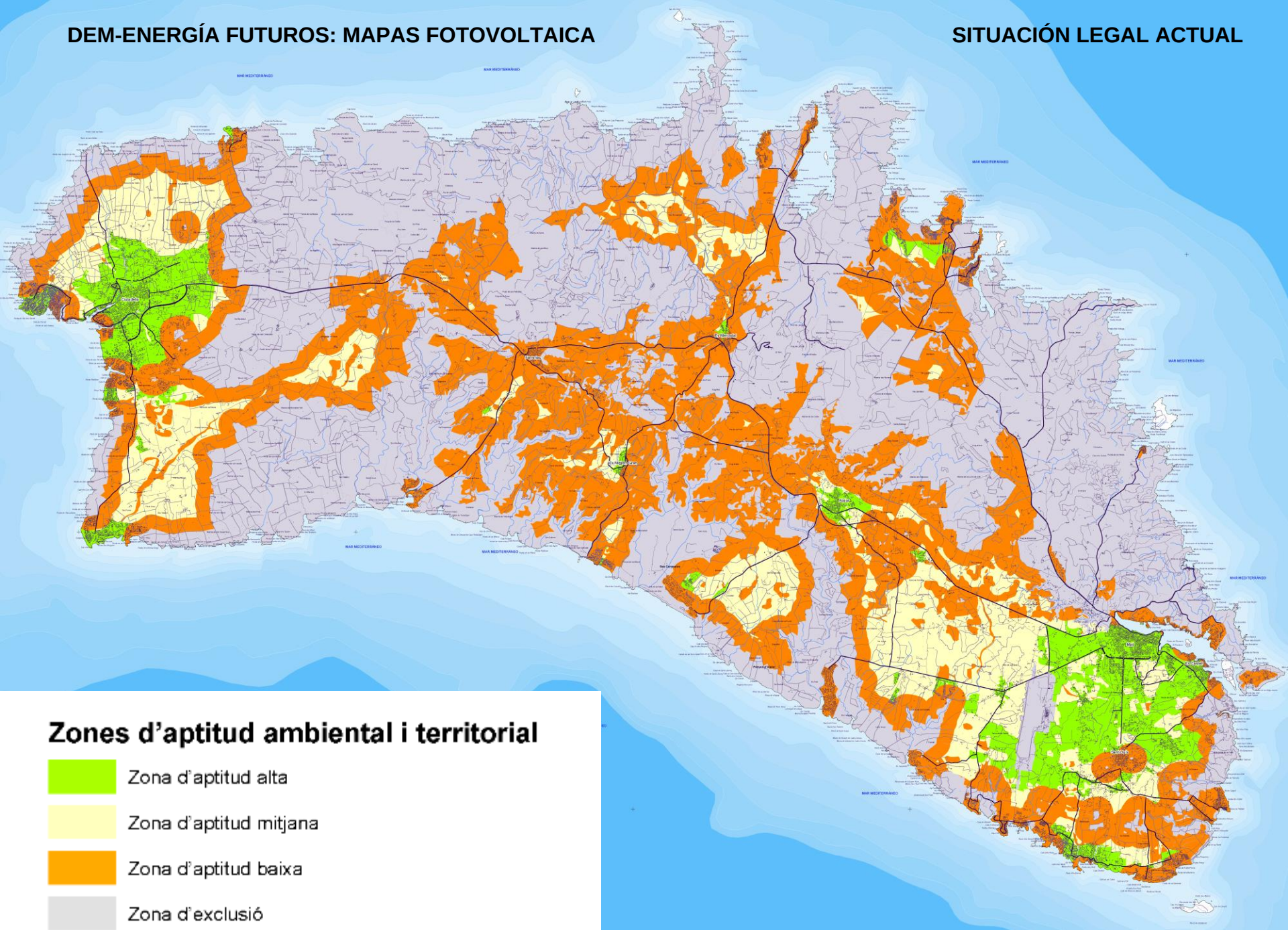
➤ 3 ETAPAS 2018 – 2030:

1. REDUCCIÓN DEL CONSUMO: CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA
2. SUSTITUCIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA
3. SISTEMA BASADO EN RENOVABLES Y ELECTRIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

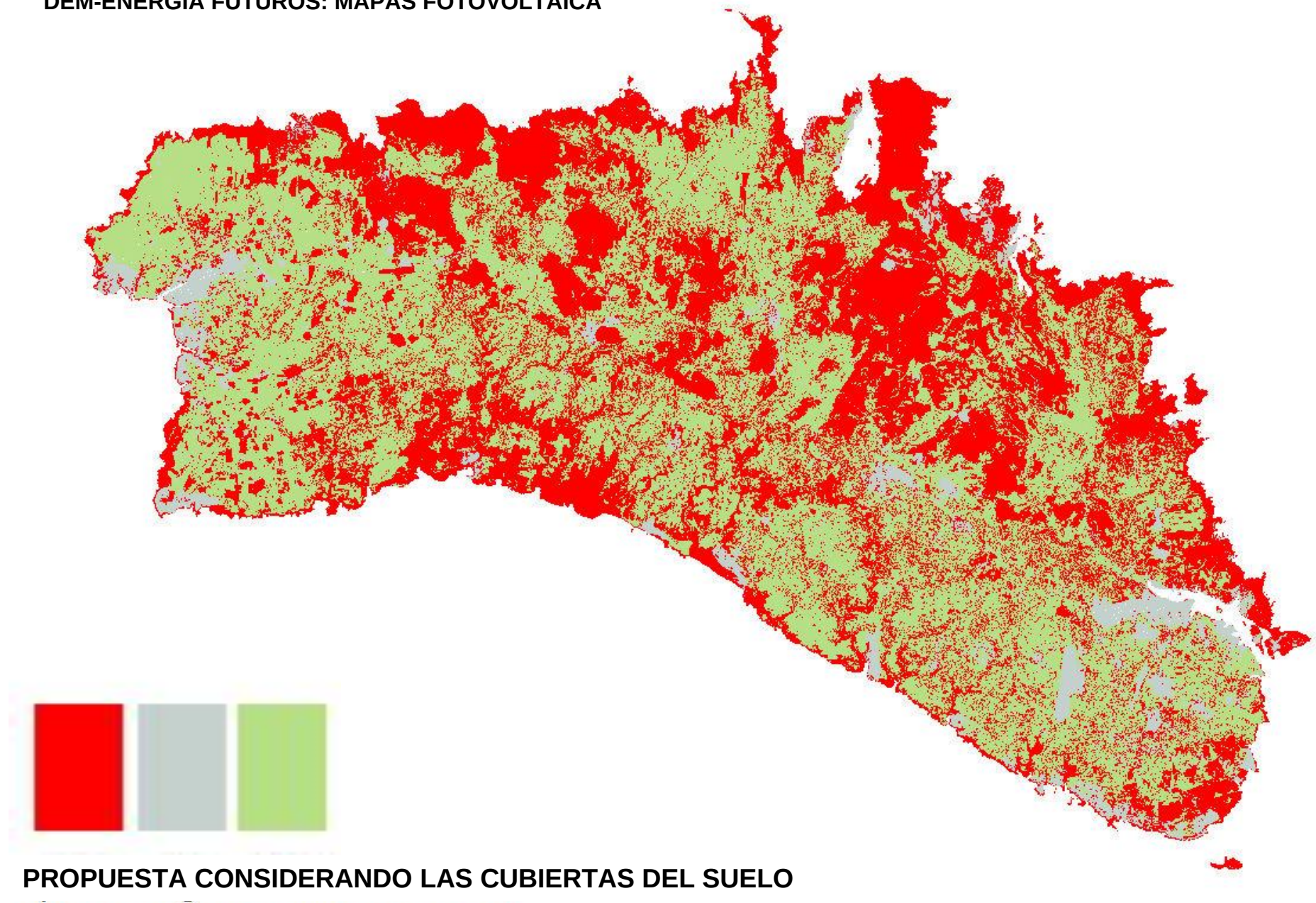


DEM-ENERGÍA FUTUROS: MAPAS FOTOVOLTAICA

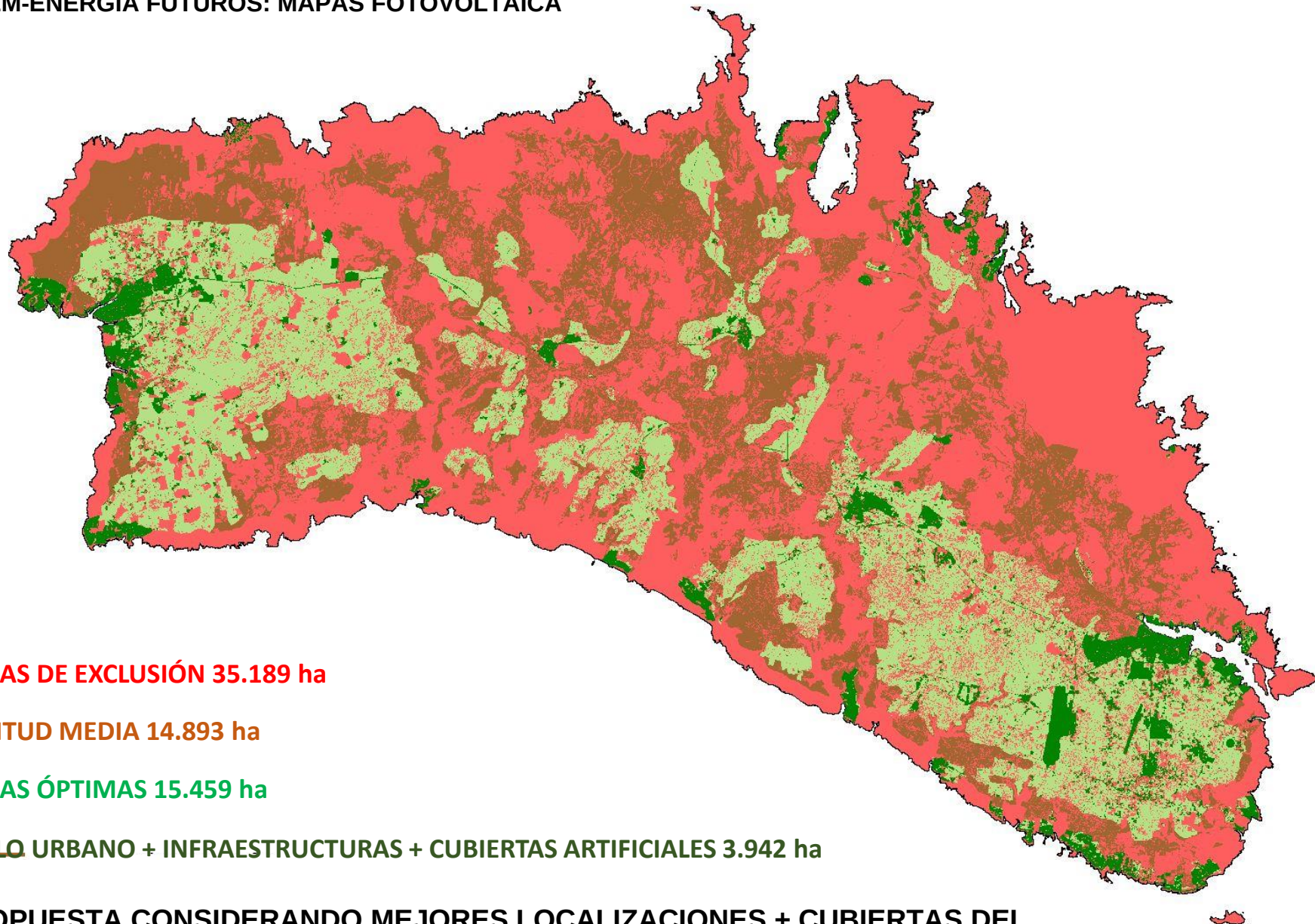
SITUACIÓN LEGAL ACTUAL



DEM-ENERGÍA FUTUROS: MAPAS FOTOVOLTAICA



DEM-ENERGÍA FUTUROS: MAPAS FOTOVOLTAICA



ZONAS DE EXCLUSIÓN 35.189 ha

APTITUD MEDIA 14.893 ha

ZONAS ÓPTIMAS 15.459 ha

SUELO URBANO + INFRAESTRUCTURAS + CUBIERTAS ARTIFICIALES 3.942 ha

**PROPUESTA CONSIDERANDO MEJORES LOCALIZACIONES + CUBIERTAS DEL
SUELO + FIGURAS DE PROTECCIÓN DEL TERRITORIO**

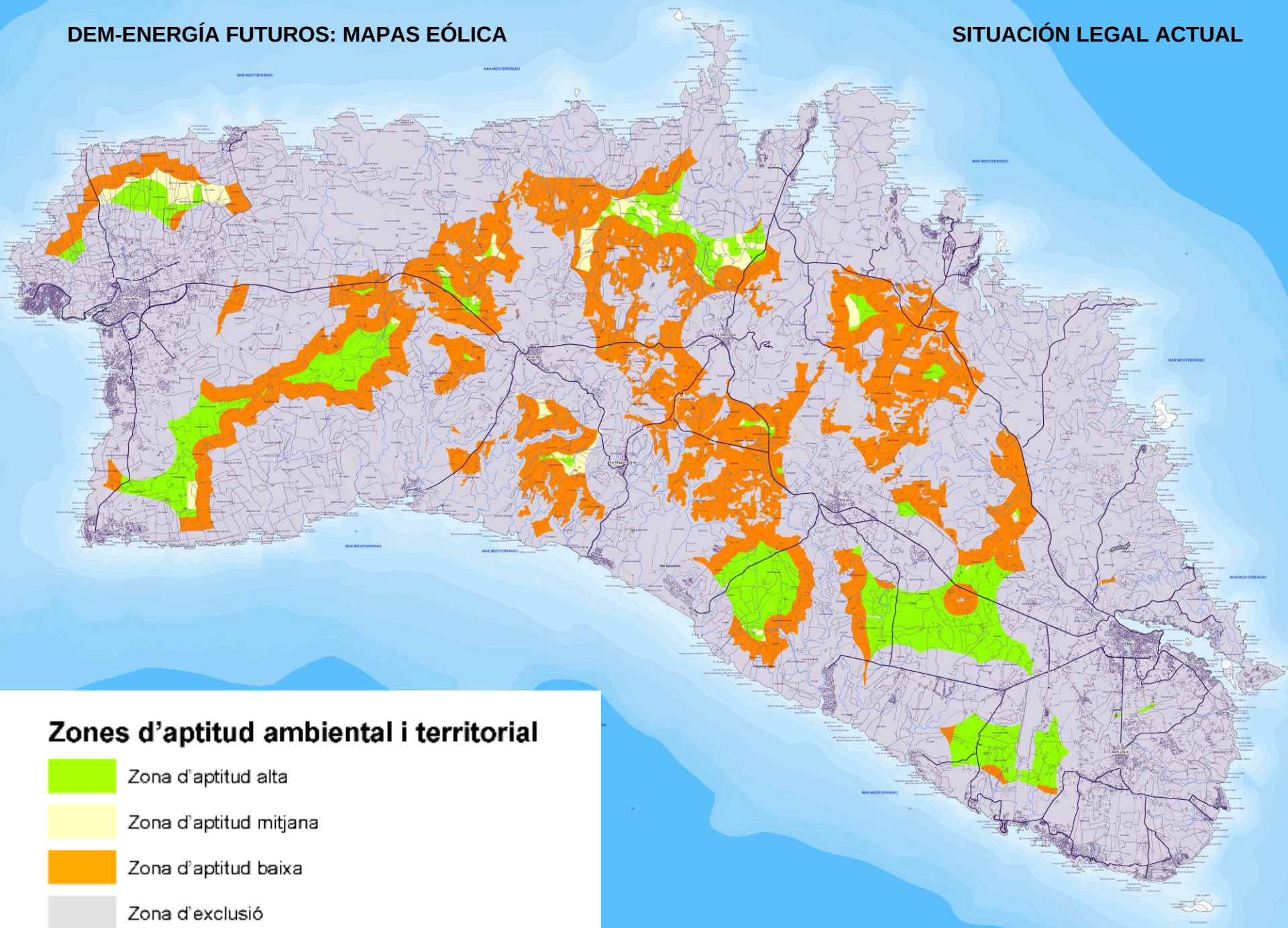
DEM-ENERGÍA FUTUROS: MAPAS FOTOVOLTAICA

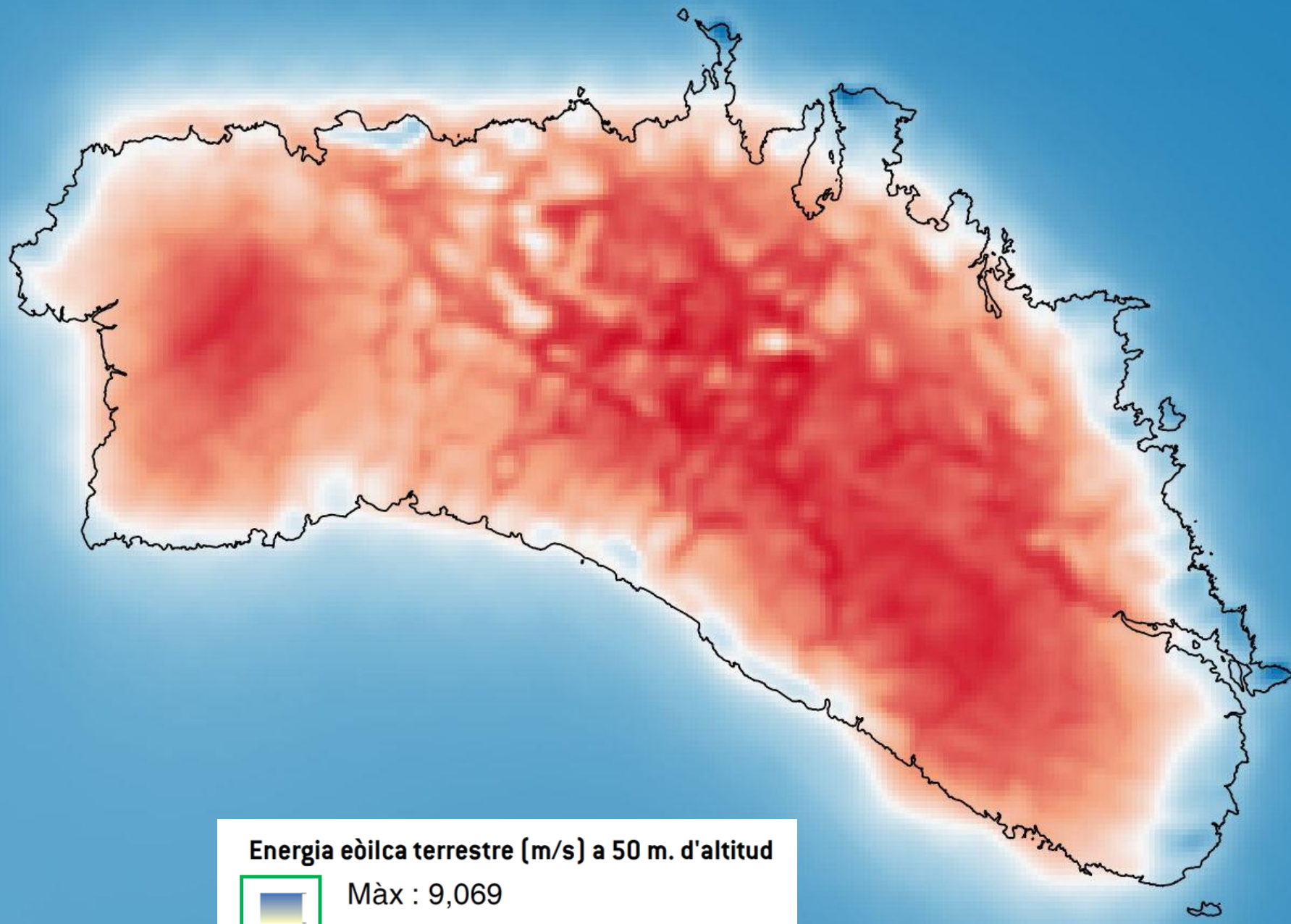


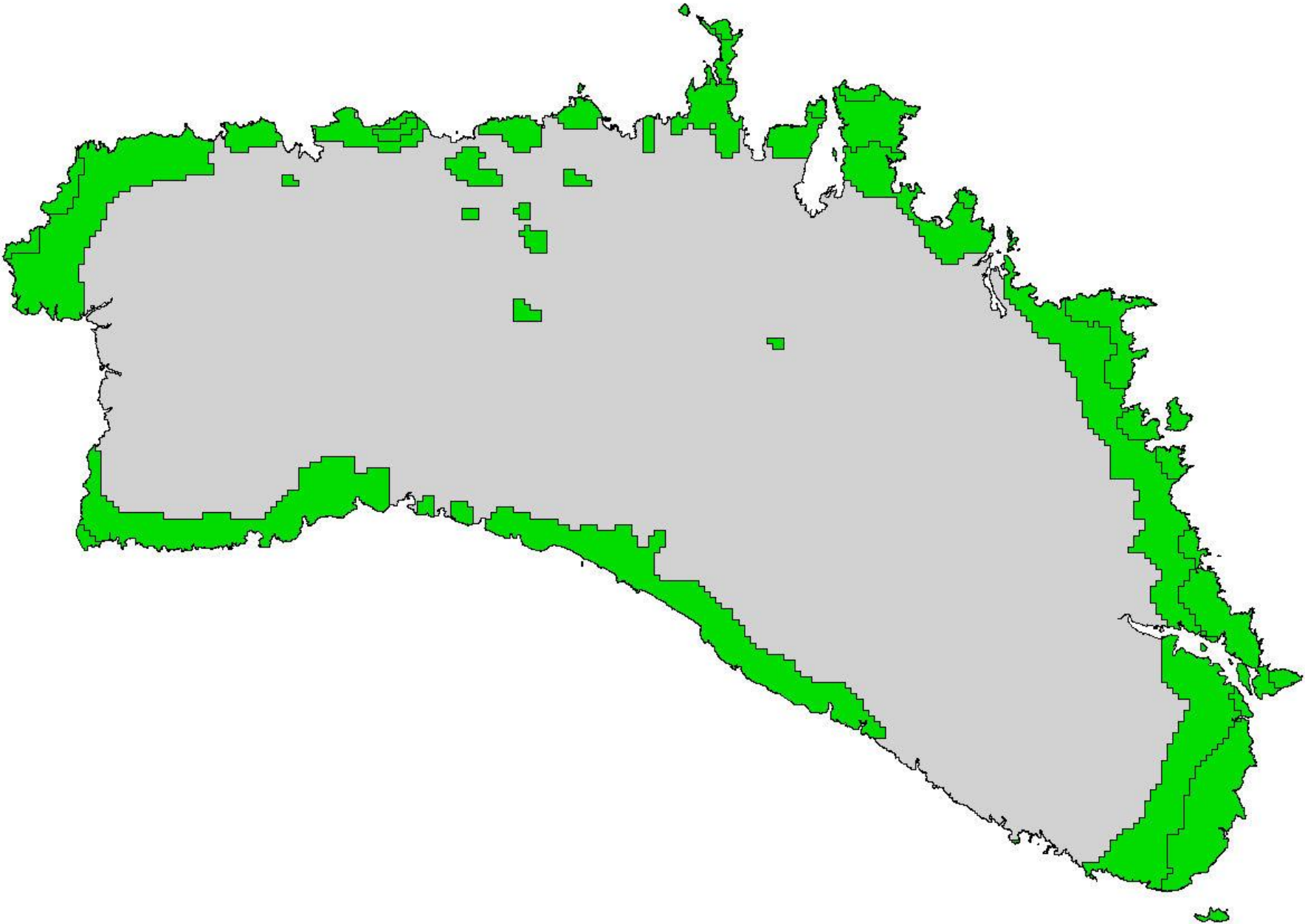
LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS DEBEN INTEGRARSE EN EL MOSAICO AGROFORESTAL

DEM-ENERGÍA FUTUROS: MAPAS EÓLICA

SITUACIÓN LEGAL ACTUAL

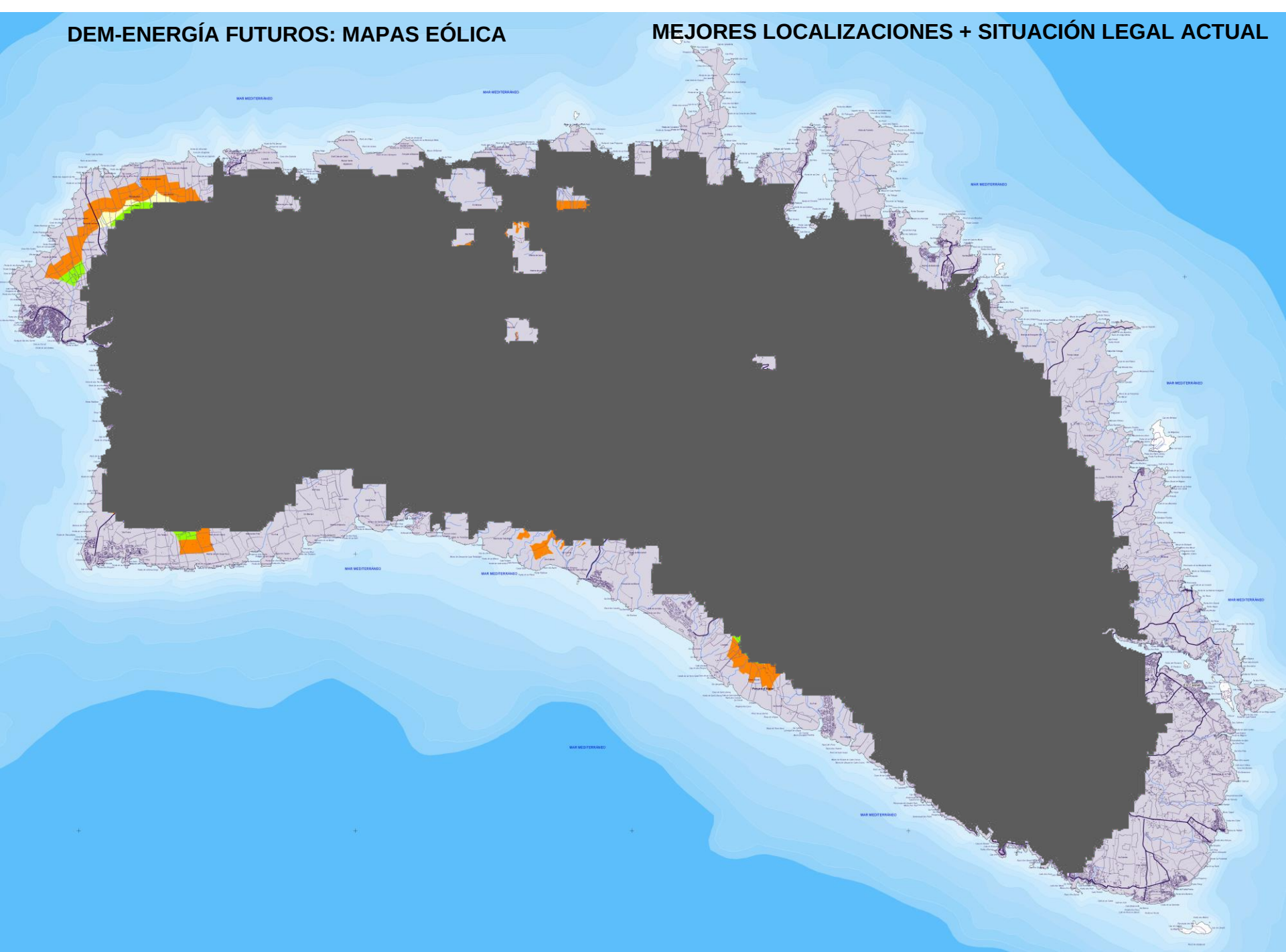




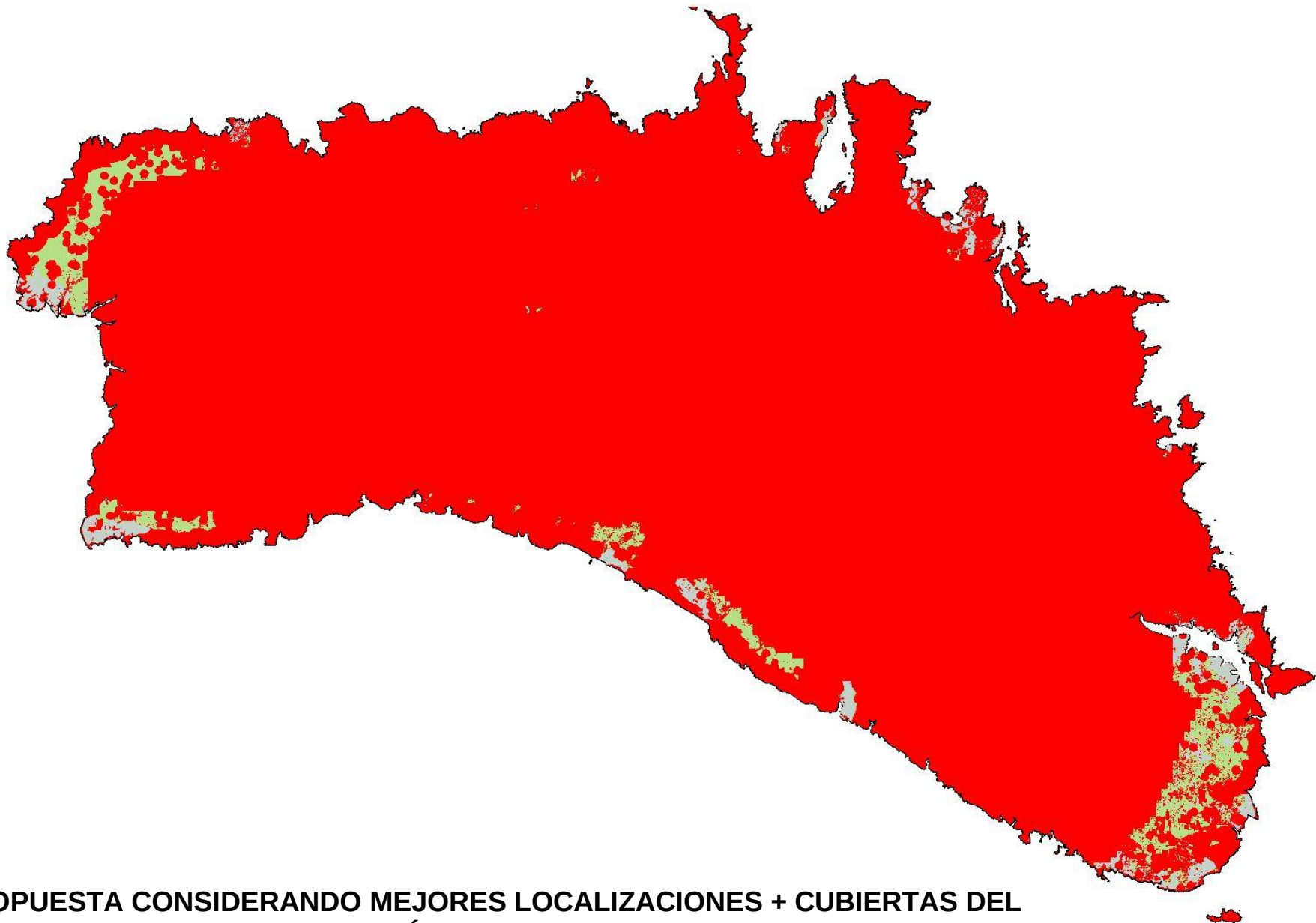


DEM-ENERGÍA FUTUROS: MAPAS EÓLICA

MEJORES LOCALIZACIONES + SITUACIÓN LEGAL ACTUAL



DEM-ENERGÍA FUTUROS: MAPAS EÓLICA



PROPUESTA CONSIDERANDO MEJORES LOCALIZACIONES + CUBIERTAS DEL
SUELO + FIGURAS DE PROTECCIÓN DEL TERRITORIO

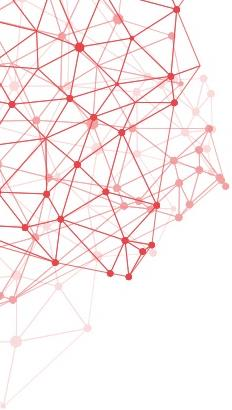
DEM-ENERGÍA FUTUROS: PROCESO

- 2 TALLERES CON LA **AGENCIA MENORCA RESERVA DE BIOSFERA**:



First workshop with the main stakeholders (april 4th 2017)

- 1 CLASE MAGISTRAL PARA LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS
- PROCESOS PARTICIPATIVOS EN CADA AYUNTAMIENTO
- Y **USTEDES** SON PARTE DEL PROCESO !



ISLA SOSTENIBLE 'MENORCA' ROADSHOW

Monday 24th April to Friday 28th April 2017

Hosted by IME – Institut Menorquí d'Estudis

Dr Craig Martin, TU Delft NL.



CONSELL INSULAR
DE MENORCA





Ecological Footprint of Menorca is roughly 7 times its area.

Most of this is comprised of

Food

Generally sourced from elsewhere.
High levels of waste/foodmiles

Materials

Poor recycling and re-use
Non local sources.

Energy

Mainly Fossil fuels

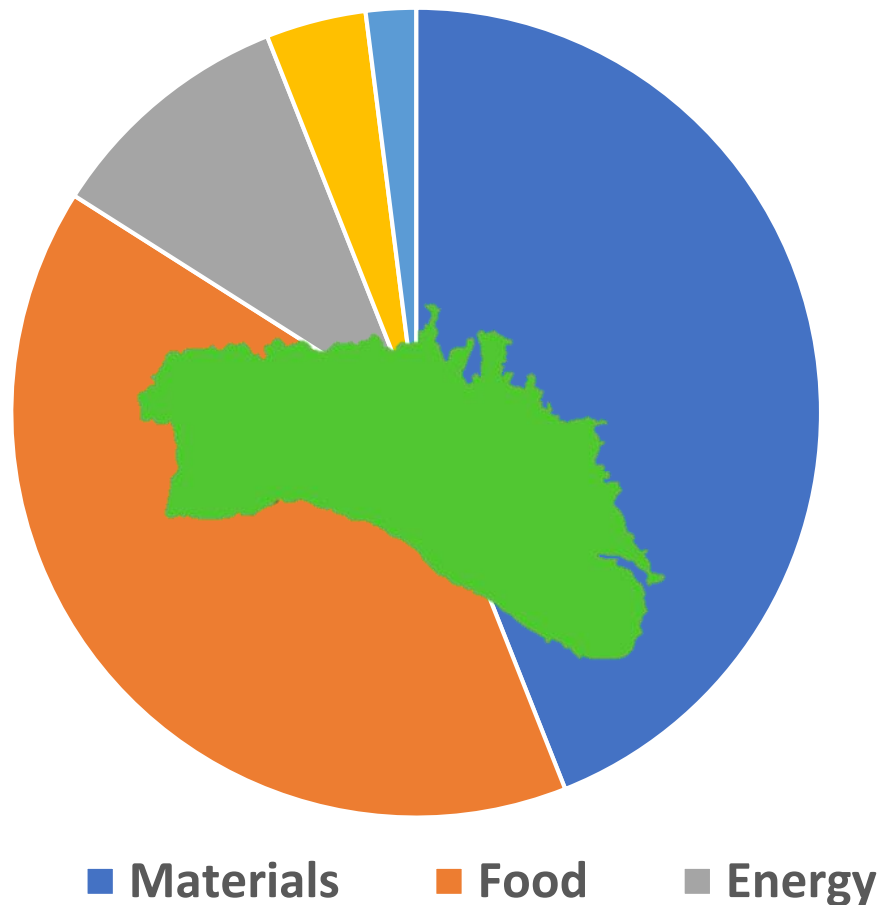
Transport

Low public transport
Little cycling/walking
High car use

Water

Limited local supply

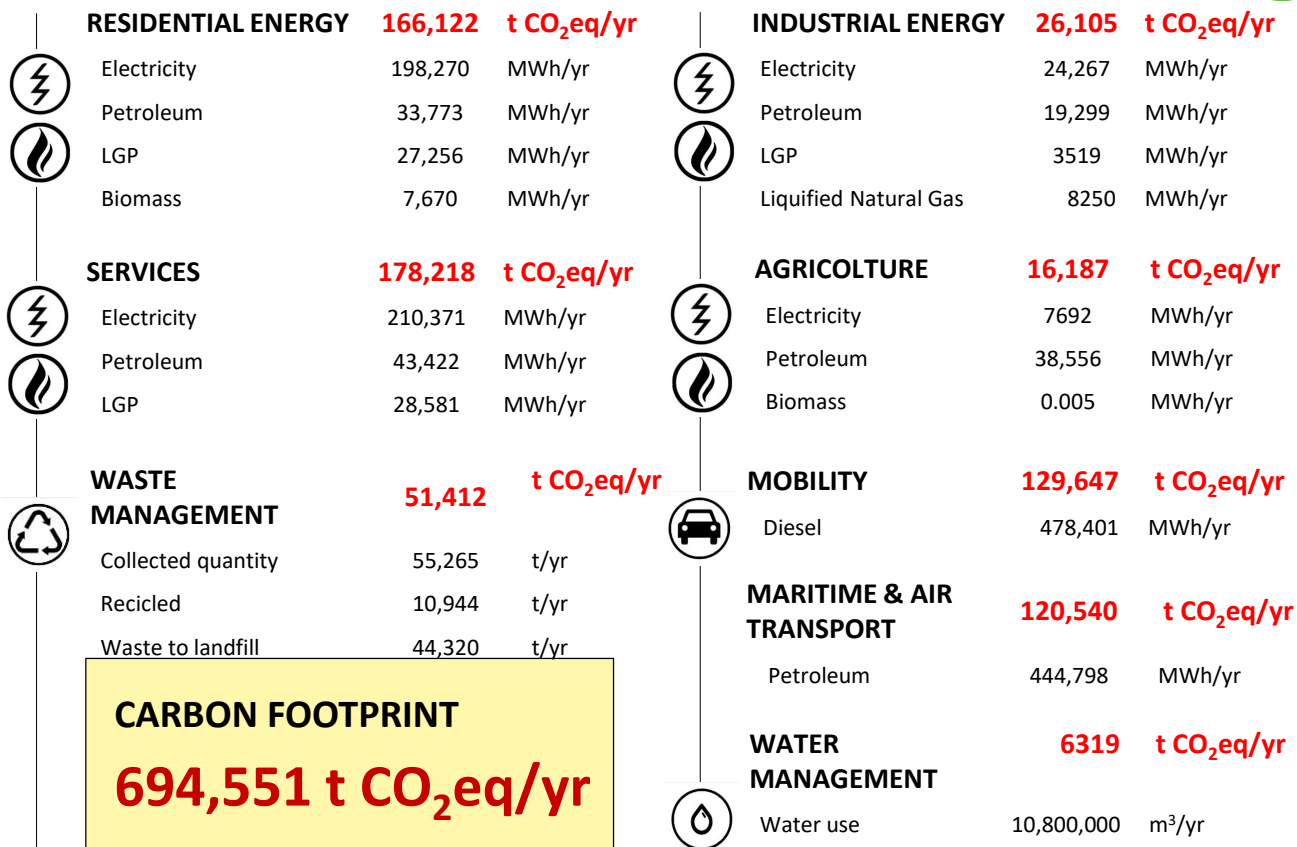
Ecological Footprint





CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

CARBON ACCOUNTING





CARBON FOOTPRINT per HOUSEHOLD

CARBON ACCOUNTING



MENORCA HOUSEHOLD PROFILING



ENERGY DEMAND

5186 kg CO₂eq 55%

Cooling electricity	619 kWh _e /yr	}	6189kWe/yr
Lighting & appliances	3713 kWh _e /yr		
Heating & DHW (electr)	1857 kWh _e /yr	}	844kWh/yr
Heating & DHW (butane)	253 kWh _h /yr		
Cooking (butane)	591 kWh _h /yr		
Heating & DHW (oil)	1063 kWh _h /yr		
Heating (biomass)	250 kWh _h /yr		



5.92 t CO₂eq/yr



5.04 t CO₂eq/yr



5.70 t CO₂eq/yr



5.60 t CO₂eq/yr



MOBILITY

2914 kg CO₂eq 31%

Distance by car	8094 km/yr
-----------------	------------



WASTE MANAGEMENT

1153 kg CO₂eq 12%

Collected quantity	496 kg/yr
Recycled	20 %
Waste to landfill	0.8 %



WATER MANAGEMENT

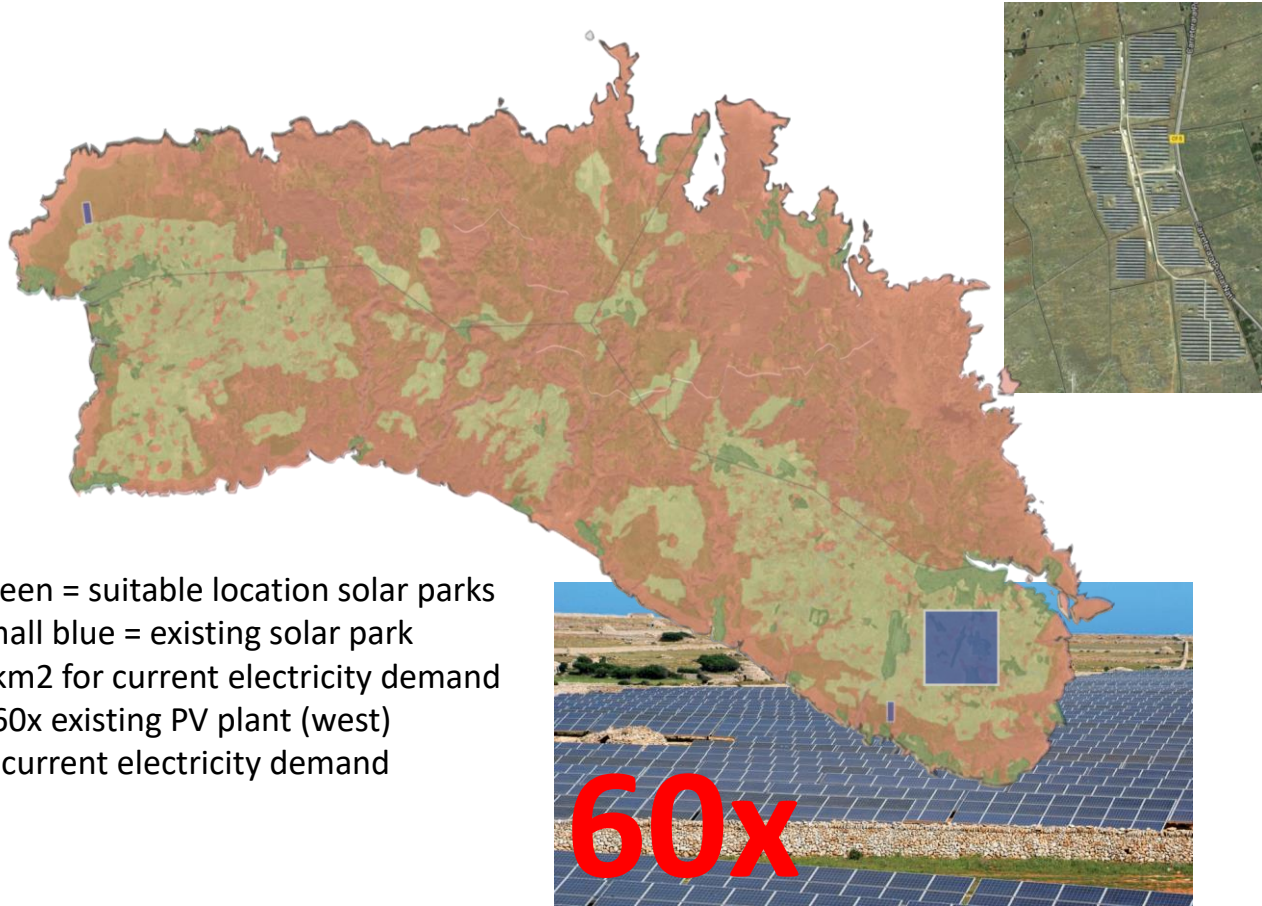
142 kg CO₂eq 2%

Water use per inhabitant	97.1 m ³ /yr
--------------------------	-------------------------

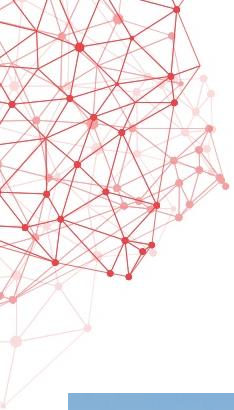


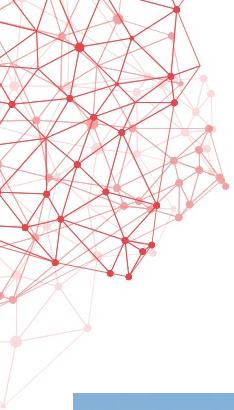
CARBON FOOTPRINT
9.40 t CO₂eq/yr

Solar power potential



- Green = suitable location solar parks
- Small blue = existing solar park
- 5 km² for current electricity demand
- = 60x existing PV plant (west)
for current electricity demand

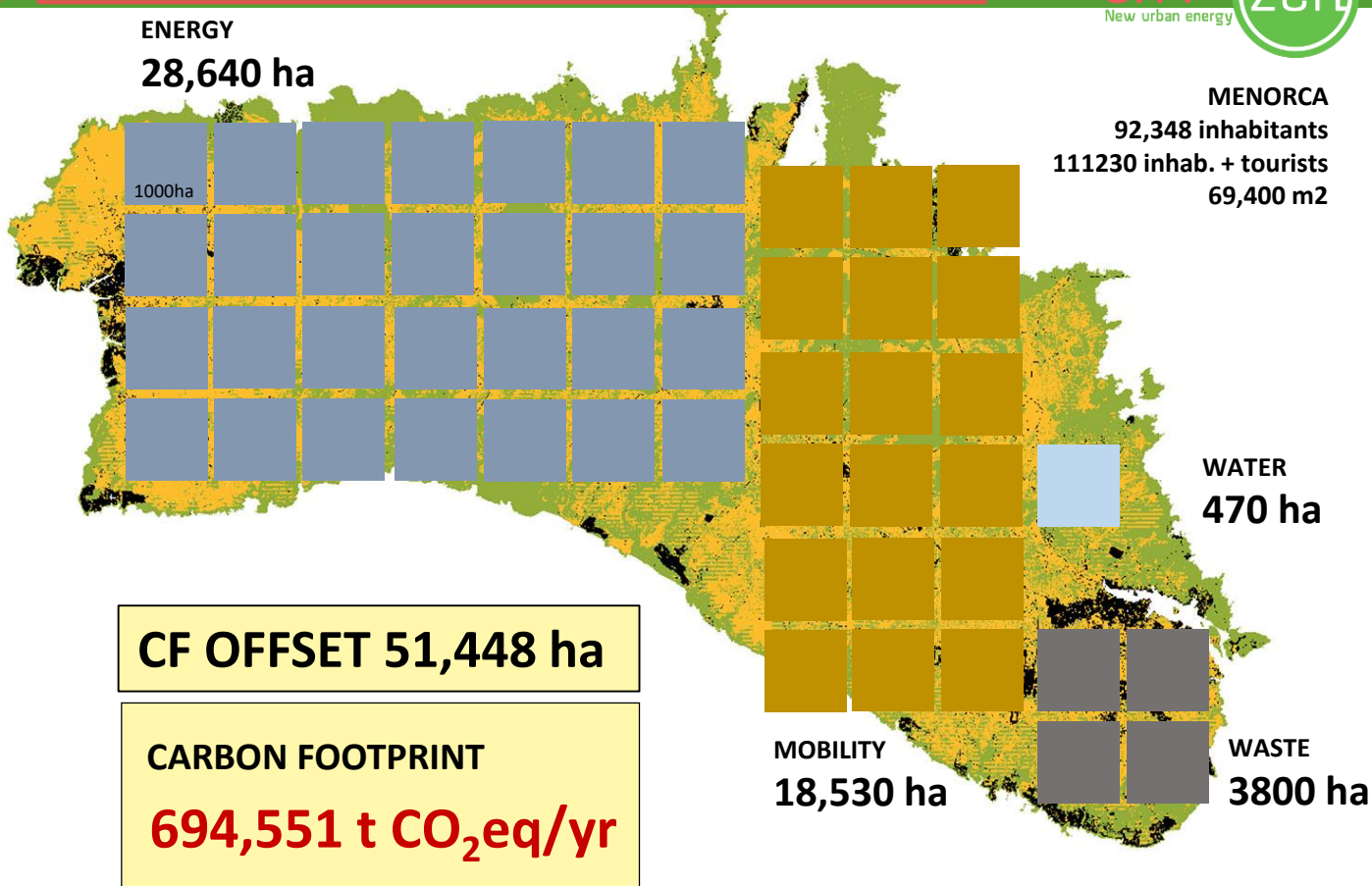






CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

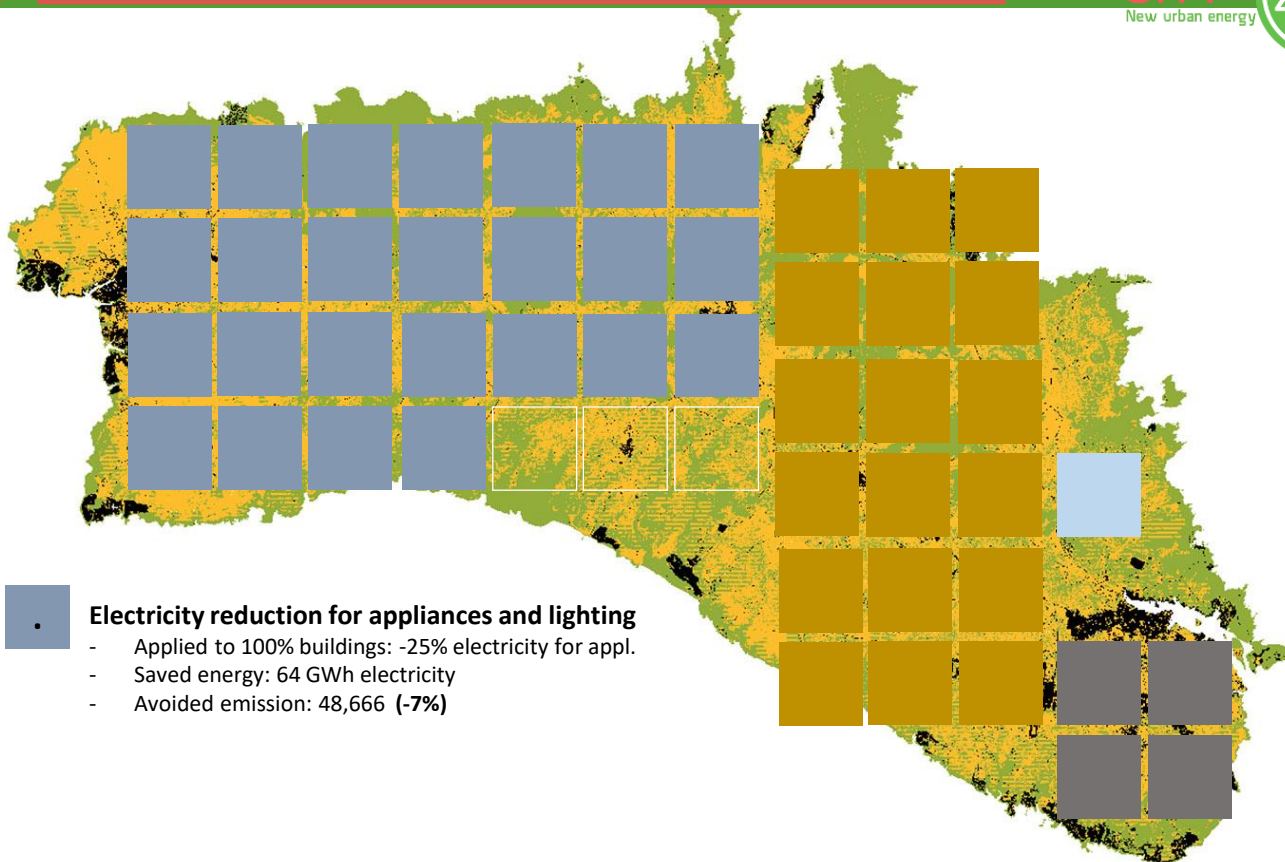
CARBON ACCOUNTING





CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

CARBON ACCOUNTING



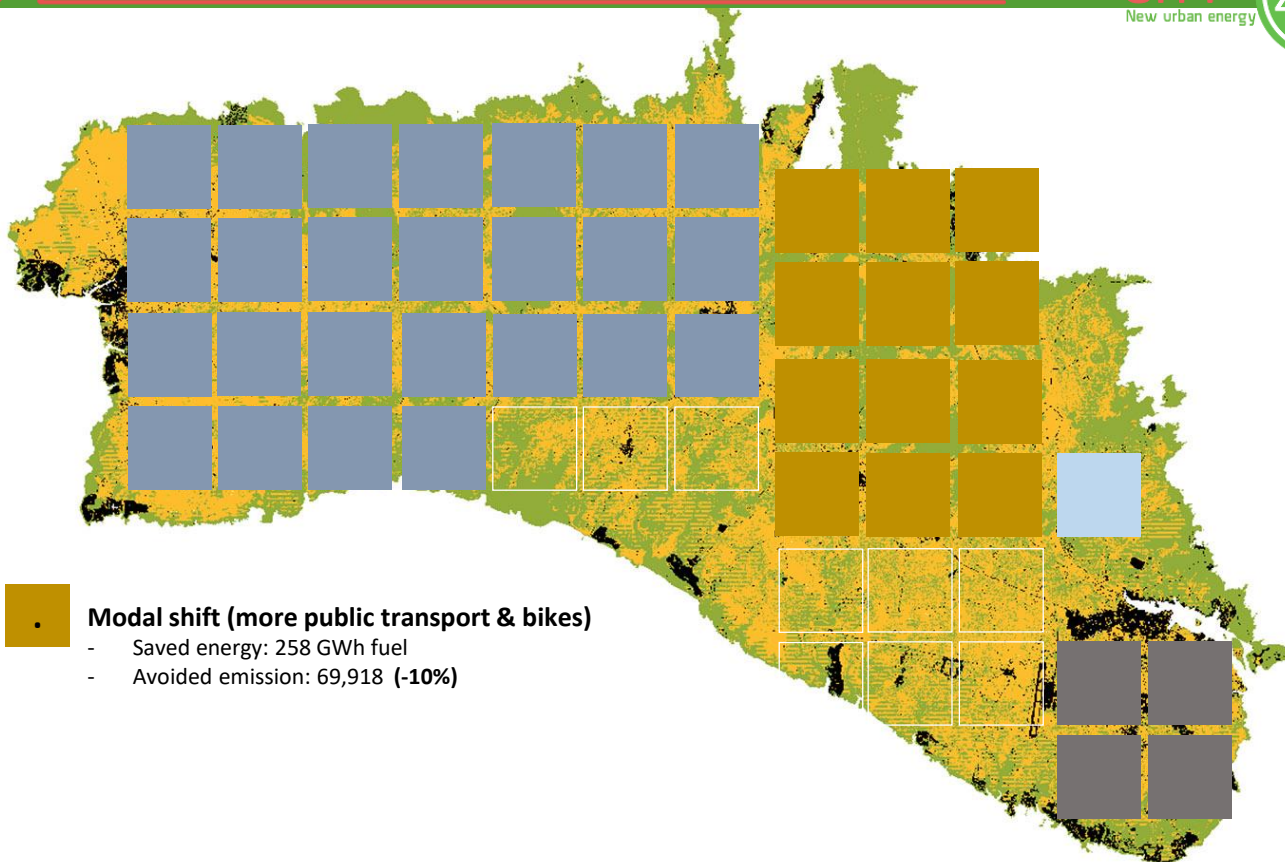
Electricity reduction for appliances and lighting

- Applied to 100% buildings: -25% electricity for appl.
- Saved energy: 64 GWh electricity
- Avoided emission: 48,666 (-7%)



CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

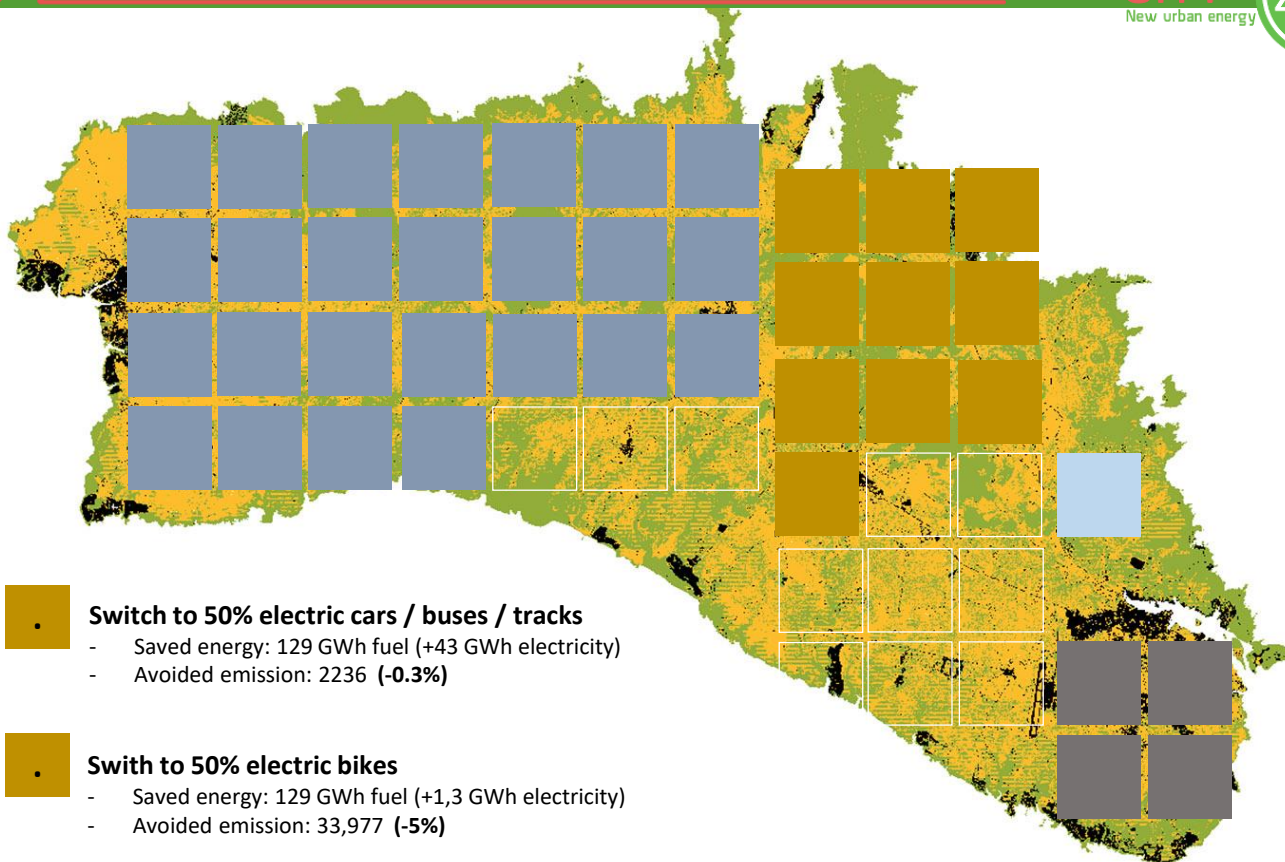
CARBON ACCOUNTING





CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

CARBON ACCOUNTING



Switch to 50% electric cars / buses / tracks

- Saved energy: 129 GWh fuel (+43 GWh electricity)
- Avoided emission: 2236 **(-0.3%)**

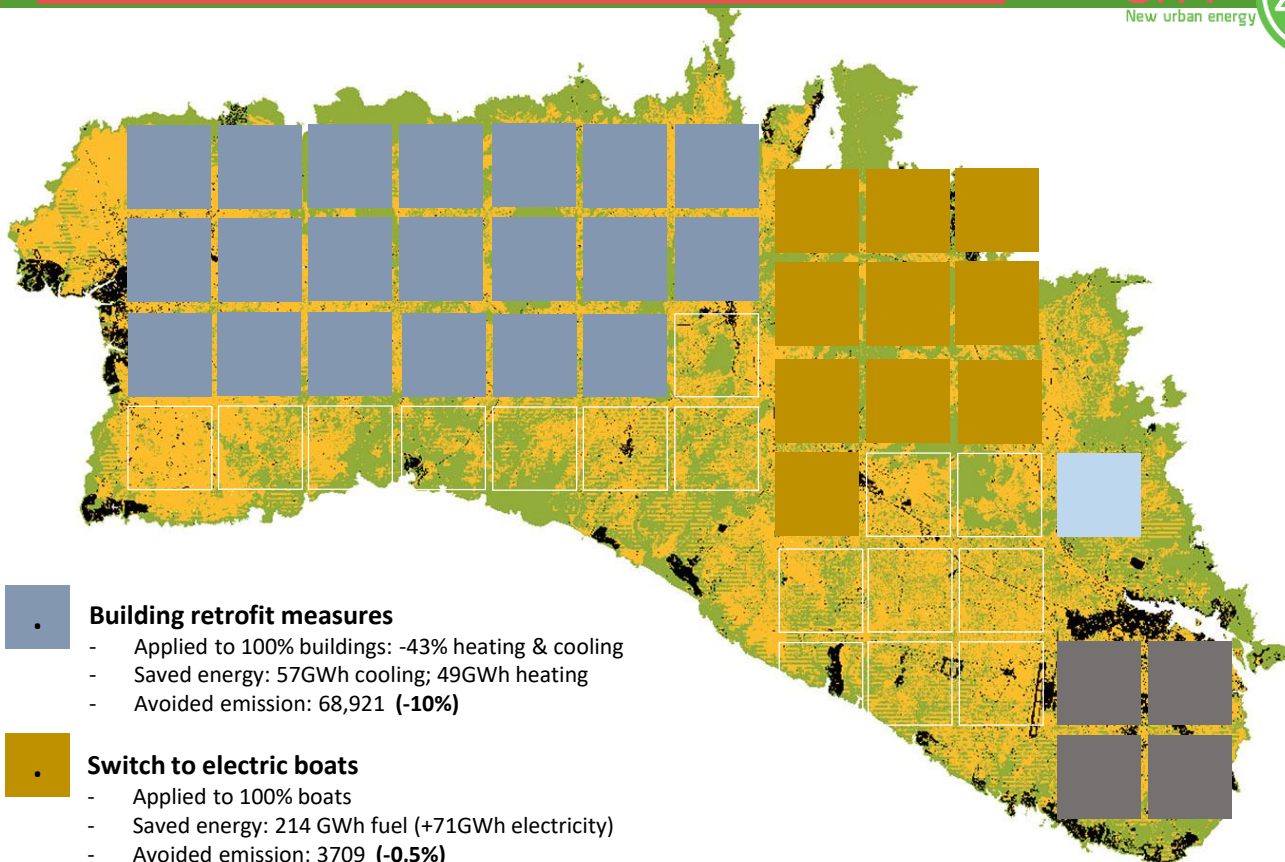
Switch to 50% electric bikes

- Saved energy: 129 GWh fuel (+1,3 GWh electricity)
- Avoided emission: 33,977 **(-5%)**



CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

CARBON ACCOUNTING



Cost of Retrofit – orders of magnitude.

Each household pays 1000 Euro per year for energy.

Energy retrofit operation on all permanent residential units in Menorca

In **historic centres**, allowing **20%** of reduction in energy use

In all other places **deeper retrofit** allowing **50%** reduction in energy use.

We estimate *average* retrofitting costs as follows:

- 10.000 Euro for an apartment;

- 25.000 Euro for a terraced house;

- 30.000 Euro for a freestanding house.

Total Cost for 600 million Euro

Saving each household €420 pa

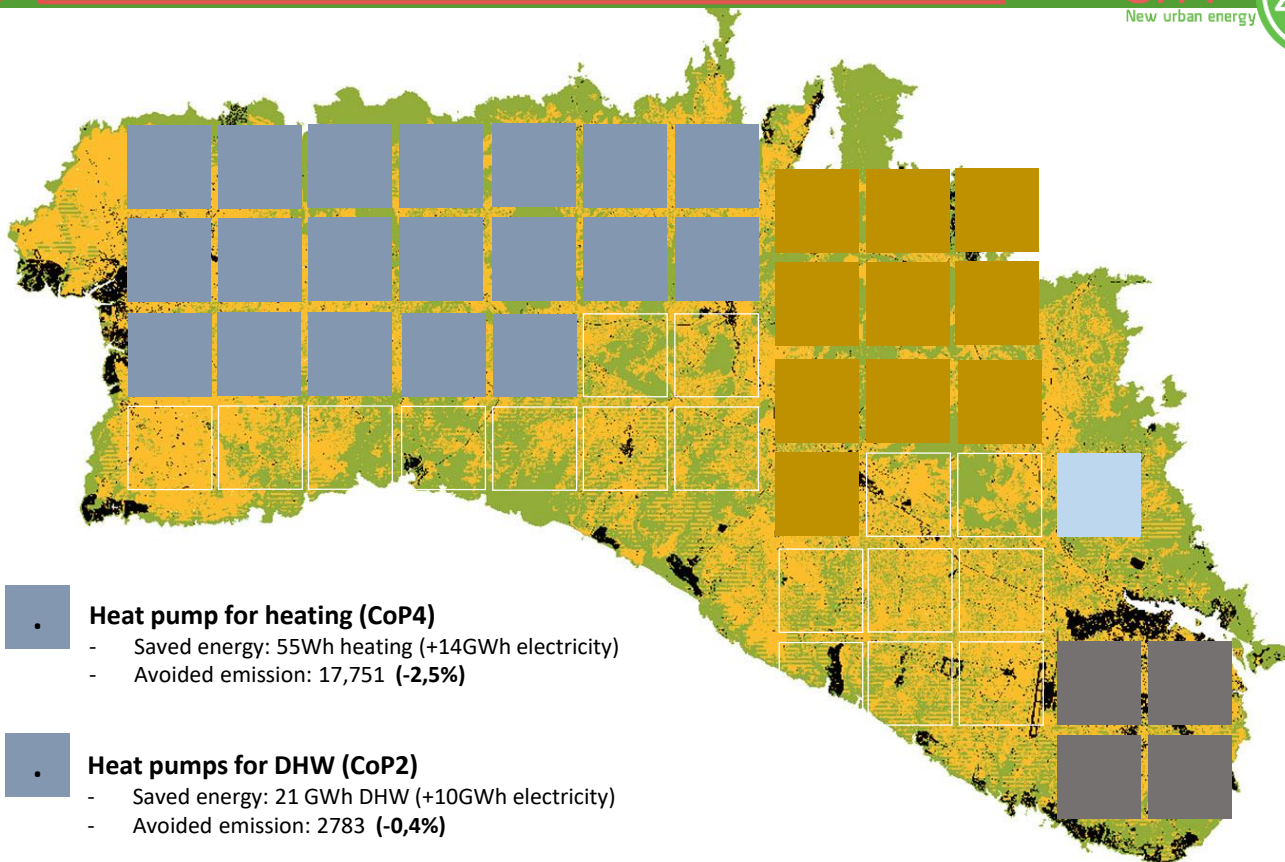
Payback 27 years if 5% fuel inflation

The payback time is very **sensitive** to rising energy prices, behaviour of occupants and other factors influencing energy use & costs.



CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

CARBON ACCOUNTING



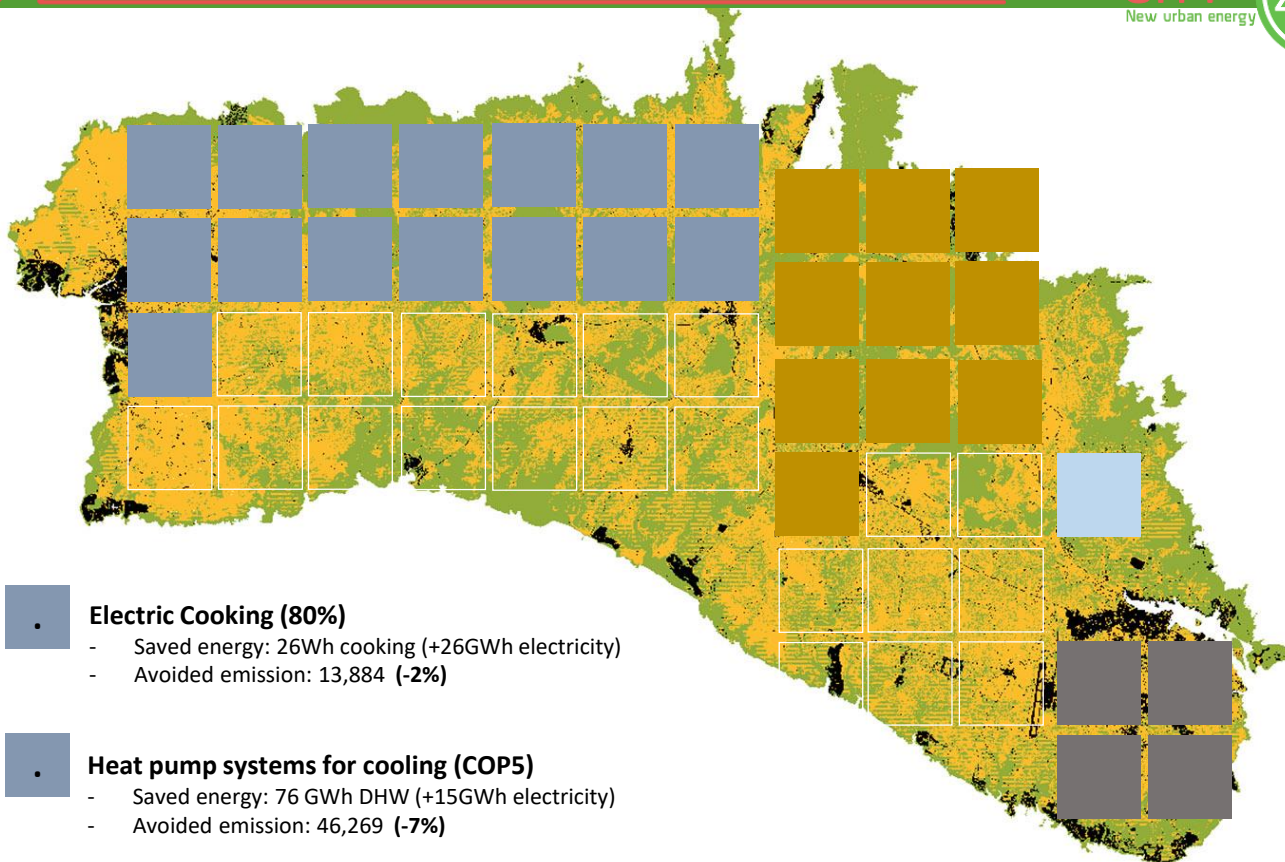
- **Heat pump for heating (CoP4)**
 - Saved energy: 55Wh heating (+14GWh electricity)
 - Avoided emission: 17,751 **(-2,5%)**

- **Heat pumps for DHW (CoP2)**
 - Saved energy: 21 GWh DHW (+10GWh electricity)
 - Avoided emission: 2783 **(-0,4%)**



CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

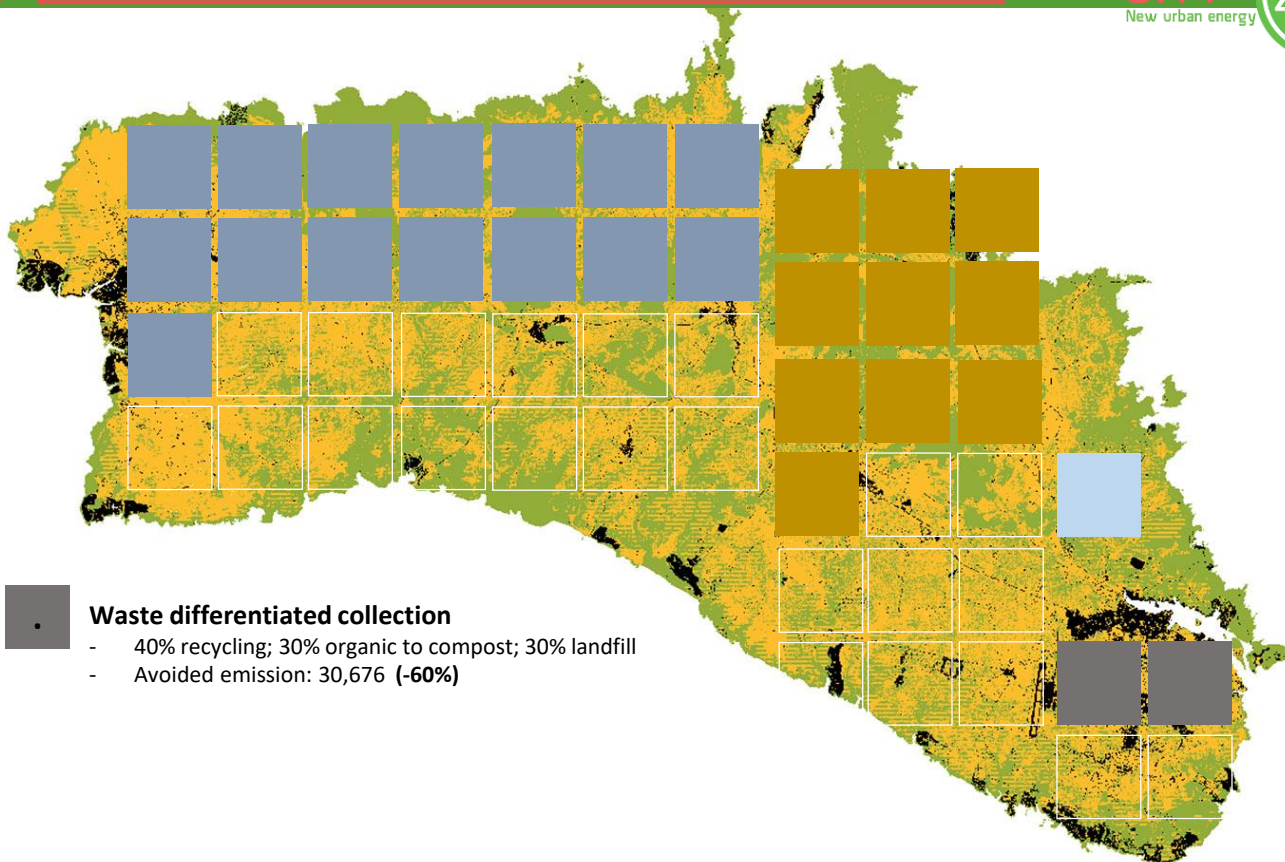
CARBON ACCOUNTING





CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

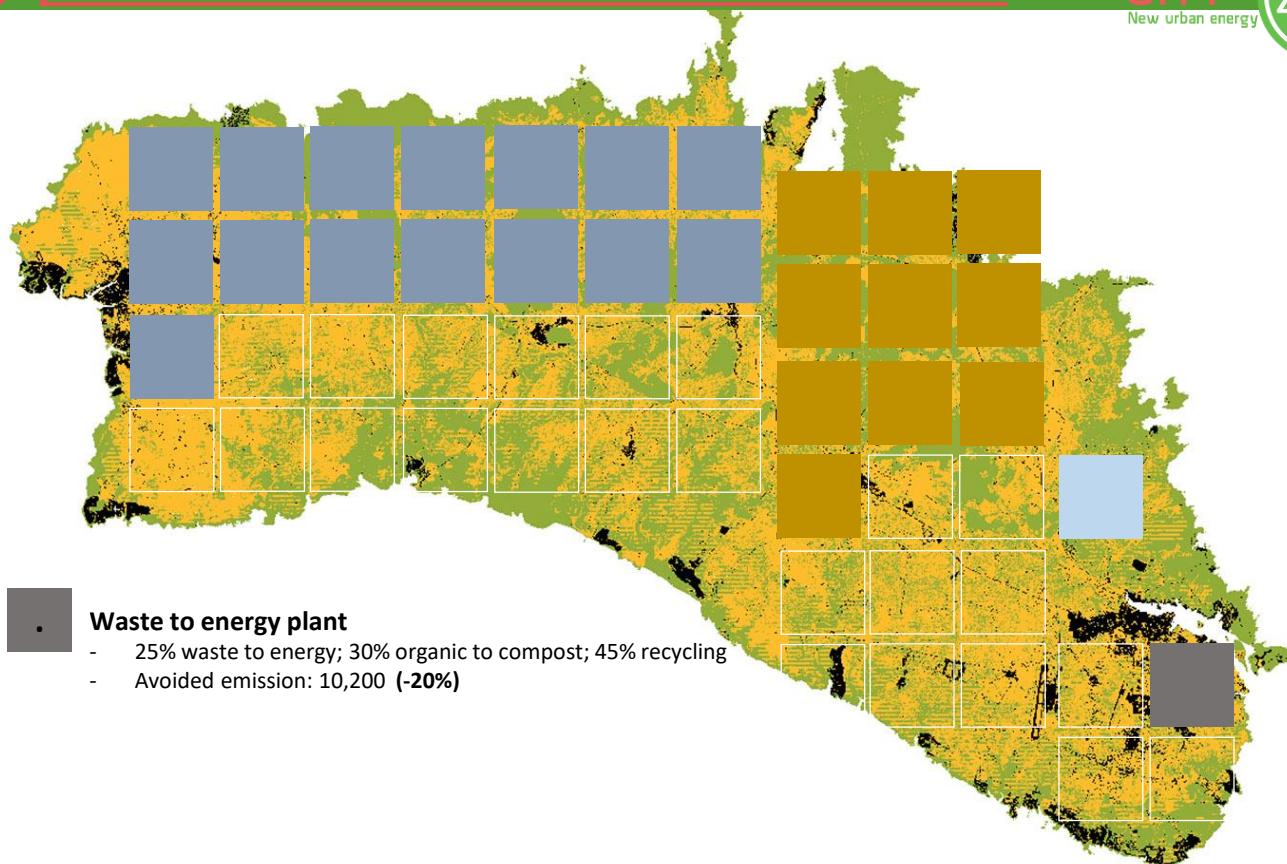
CARBON ACCOUNTING





CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

CARBON ACCOUNTING



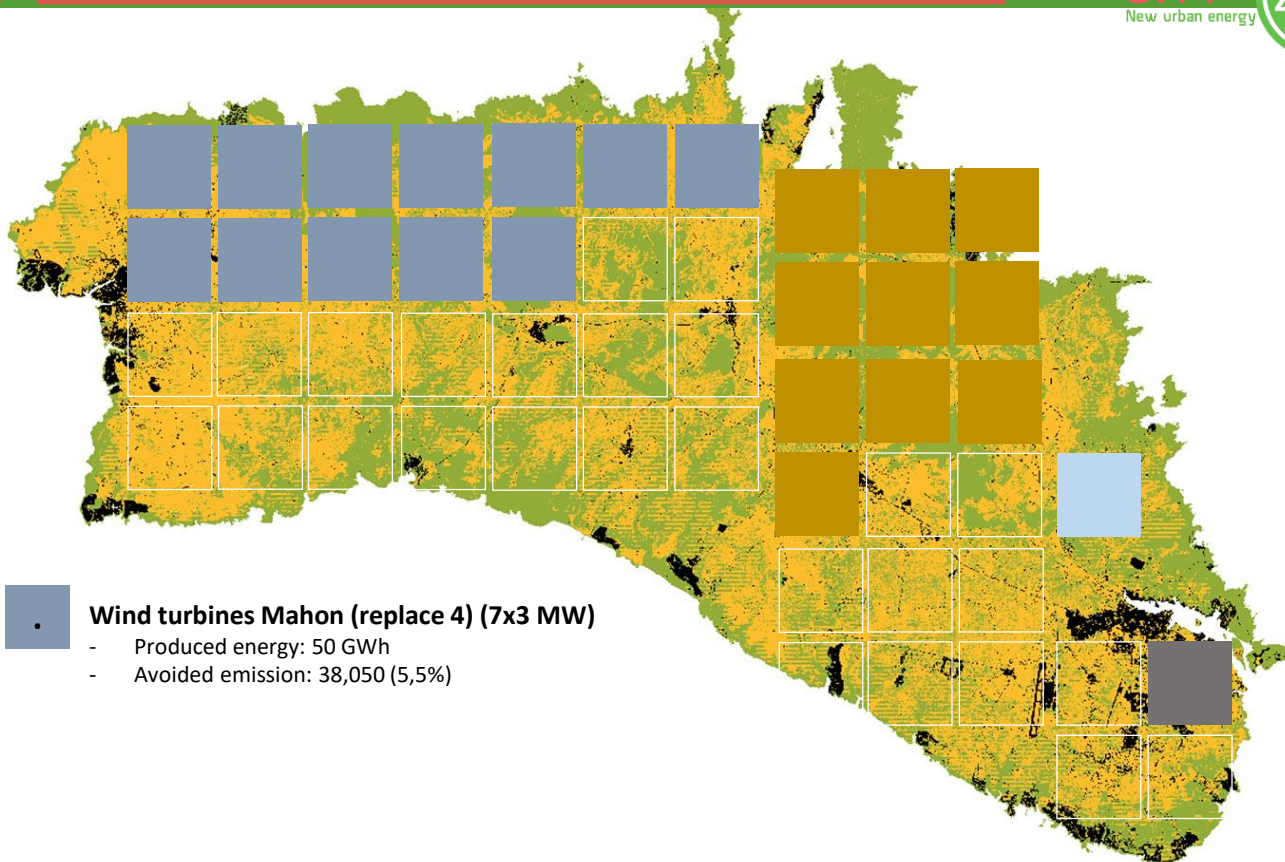
Waste to energy plant

- 25% waste to energy; 30% organic to compost; 45% recycling
- Avoided emission: 10,200 (-20%)



CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

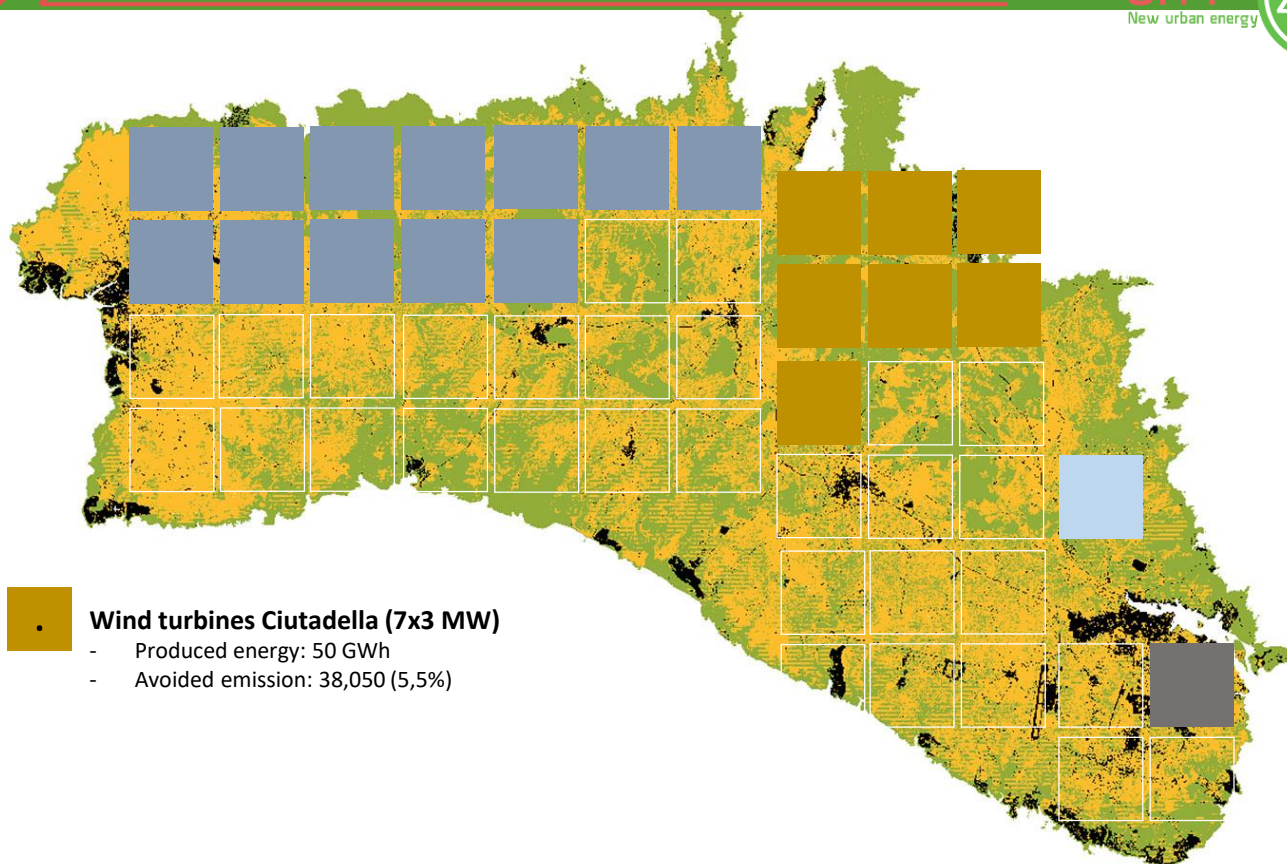
CARBON ACCOUNTING





CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

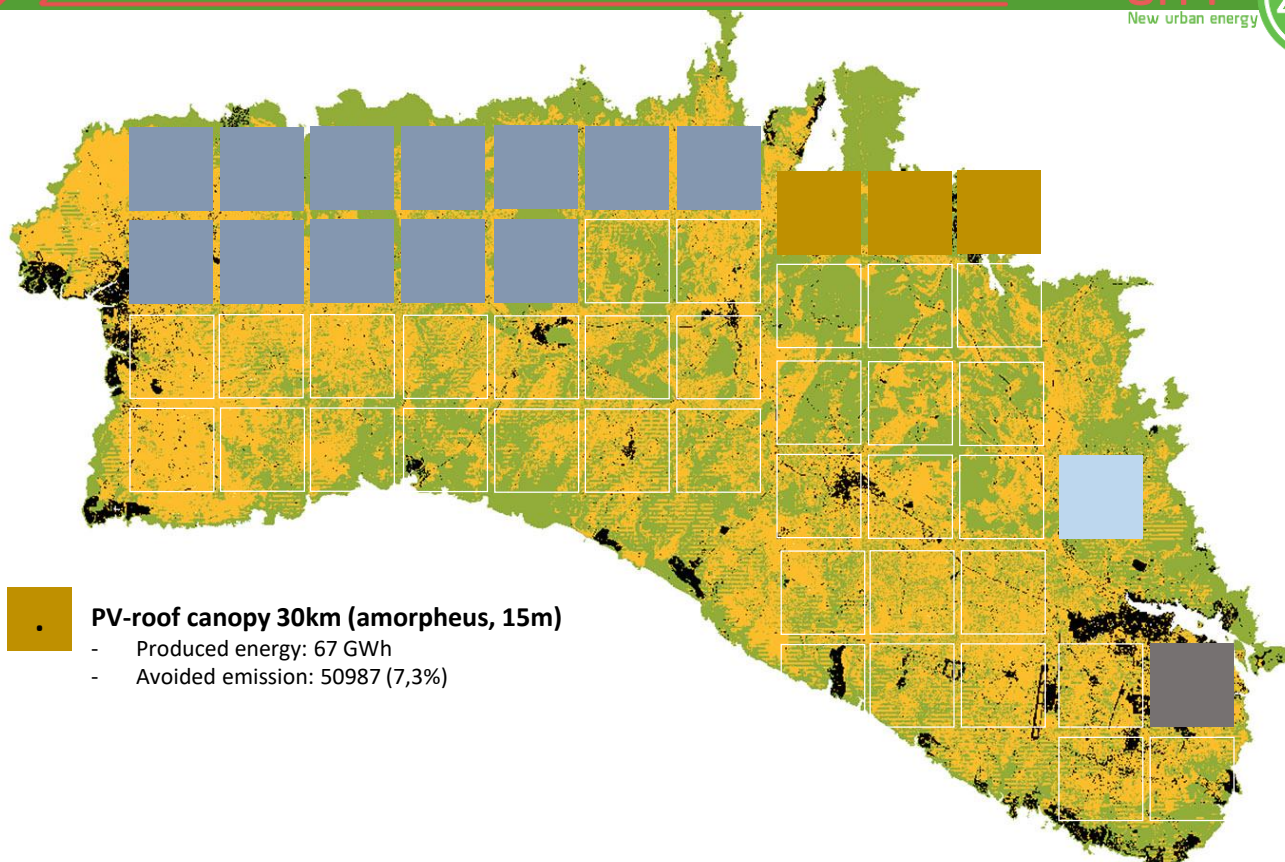
CARBON ACCOUNTING





CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

CARBON ACCOUNTING



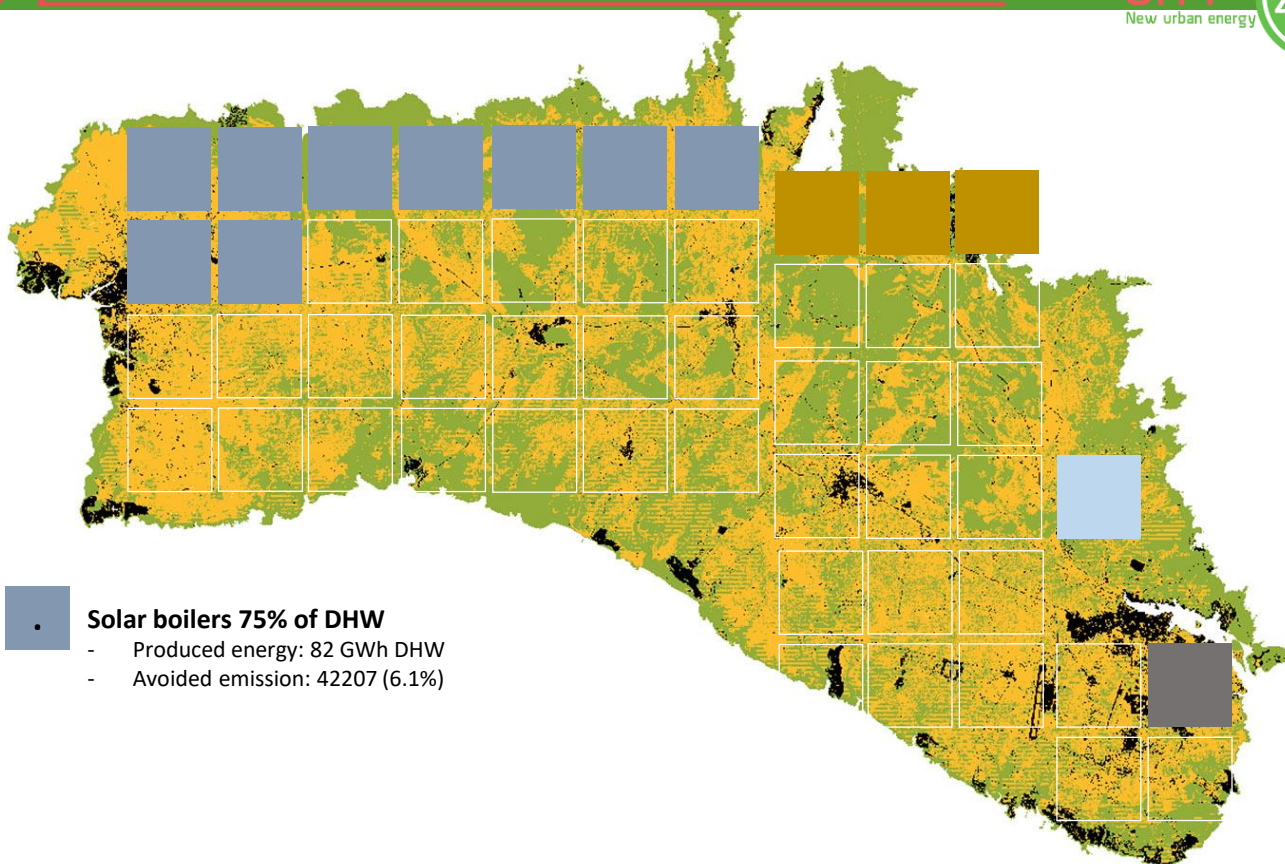
PV-roof canopy 30km (amorpheus, 15m)

- Produced energy: 67 GWh
- Avoided emission: 50987 (7,3%)



CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

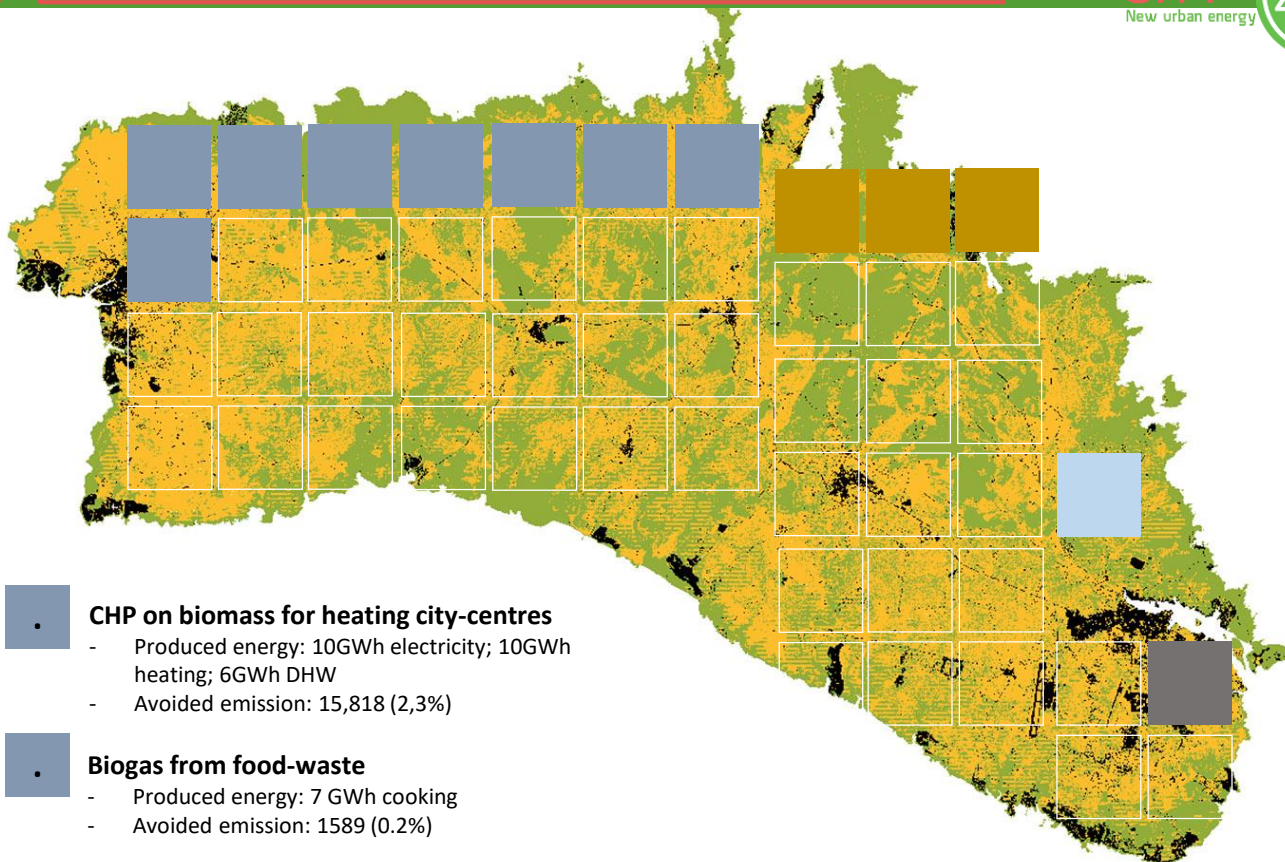
CARBON ACCOUNTING





CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

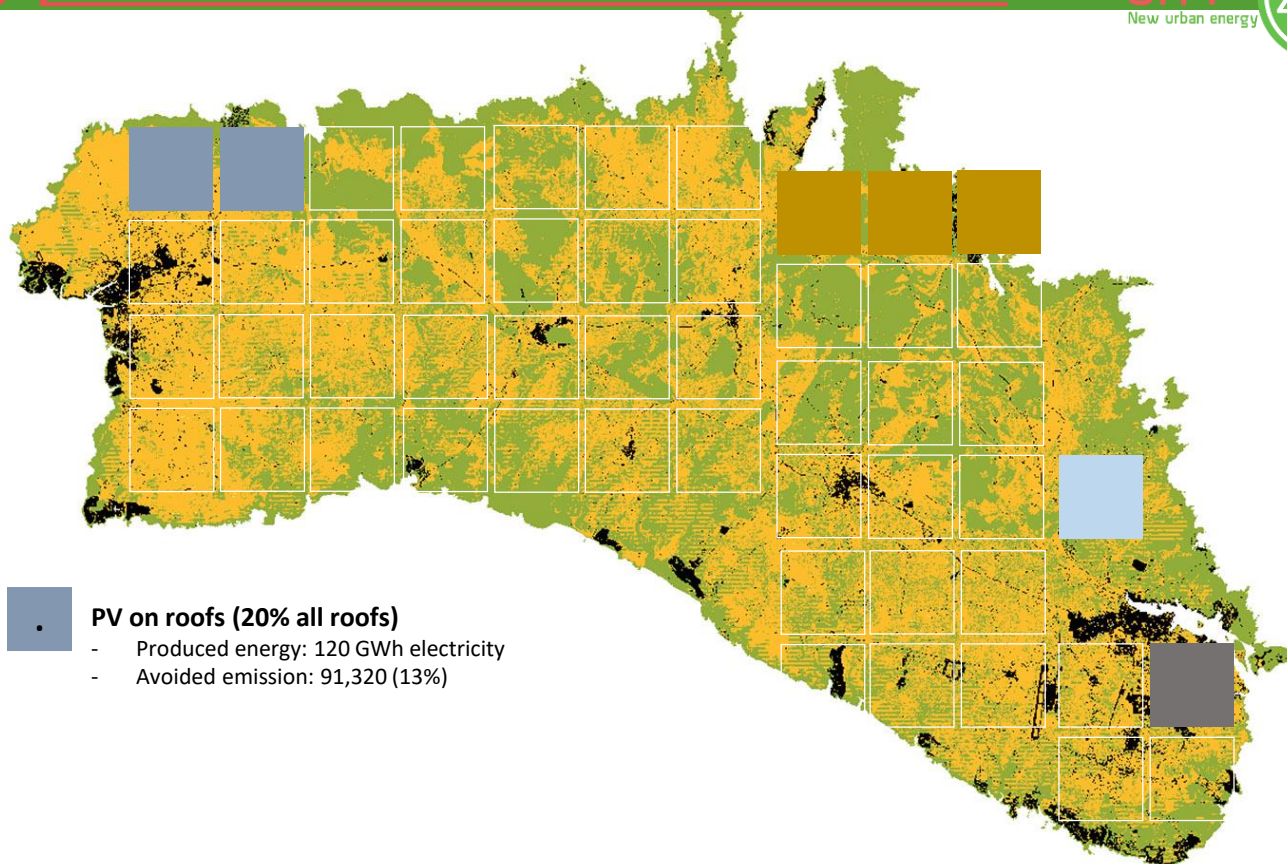
CARBON ACCOUNTING





CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

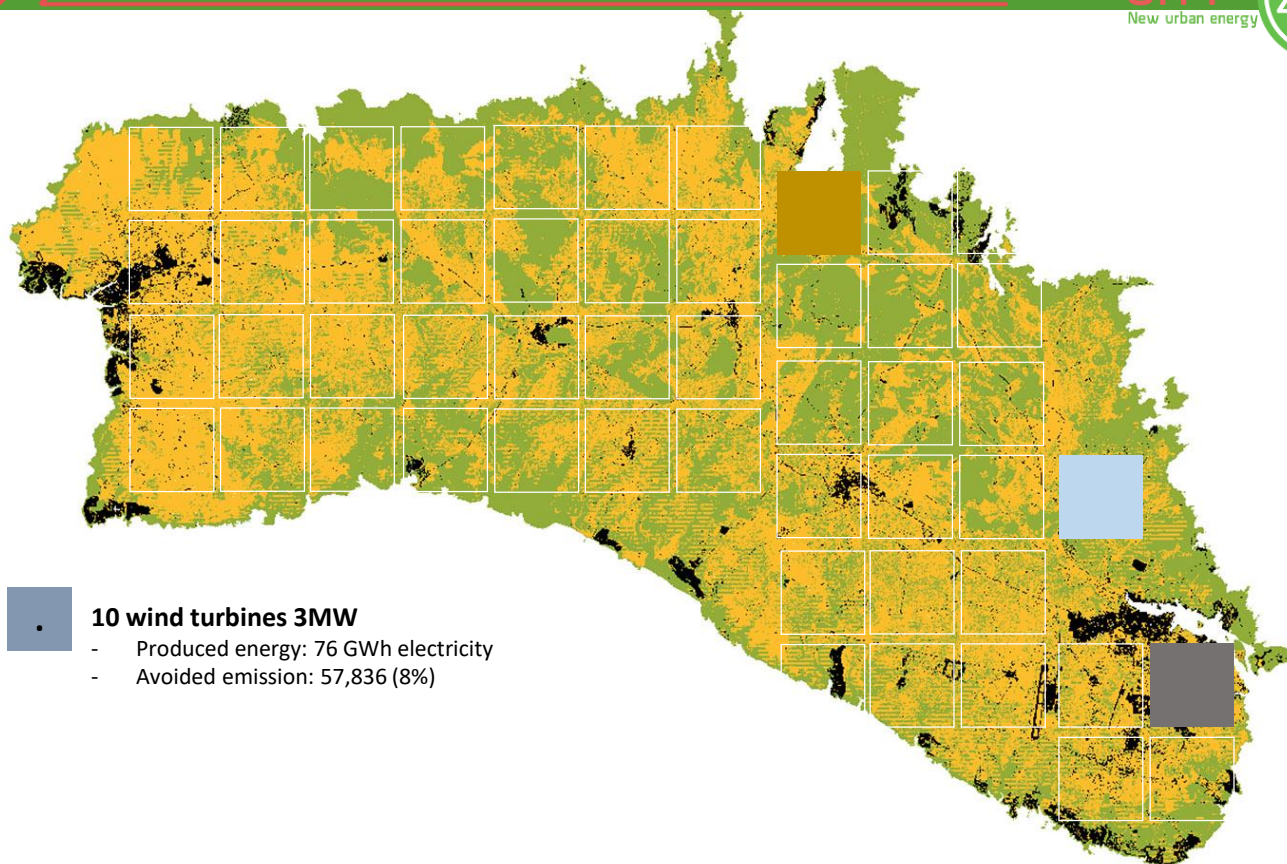
CARBON ACCOUNTING





CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

CARBON ACCOUNTING



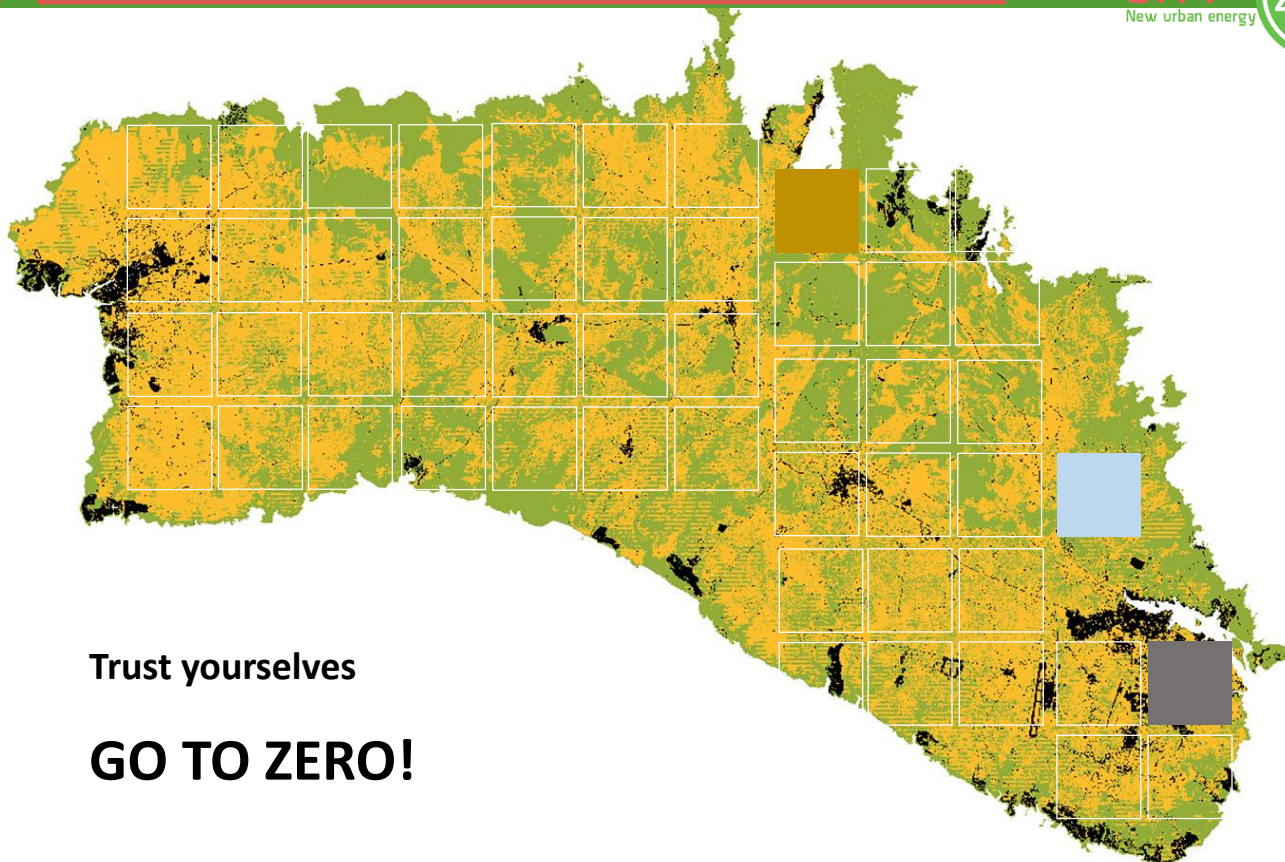
10 wind turbines 3MW

- Produced energy: 76 GWh electricity
- Avoided emission: 57,836 (8%)



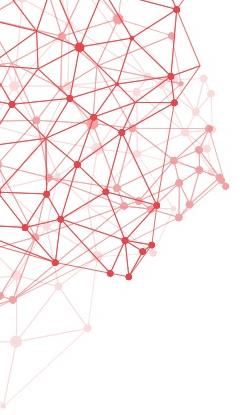
CARBON FOOTPRINT OF MENORCA

CARBON ACCOUNTING



Trust yourselves

GO TO ZERO!



Urban Vision

Professor Greg Keeffe Queens University Belfast

The vision

This needs to be

Positive

Shared

Clear

Sustainable

Futuristic

Unique

Ambitious

Active

Re-active

Holistic

Locally-focussed

Fun

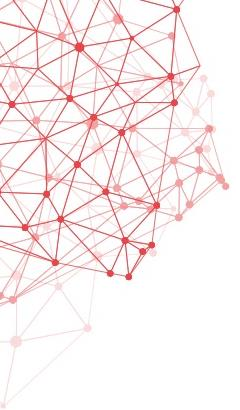


Urban Vision

Professor Greg Keeffe Queens University Belfast

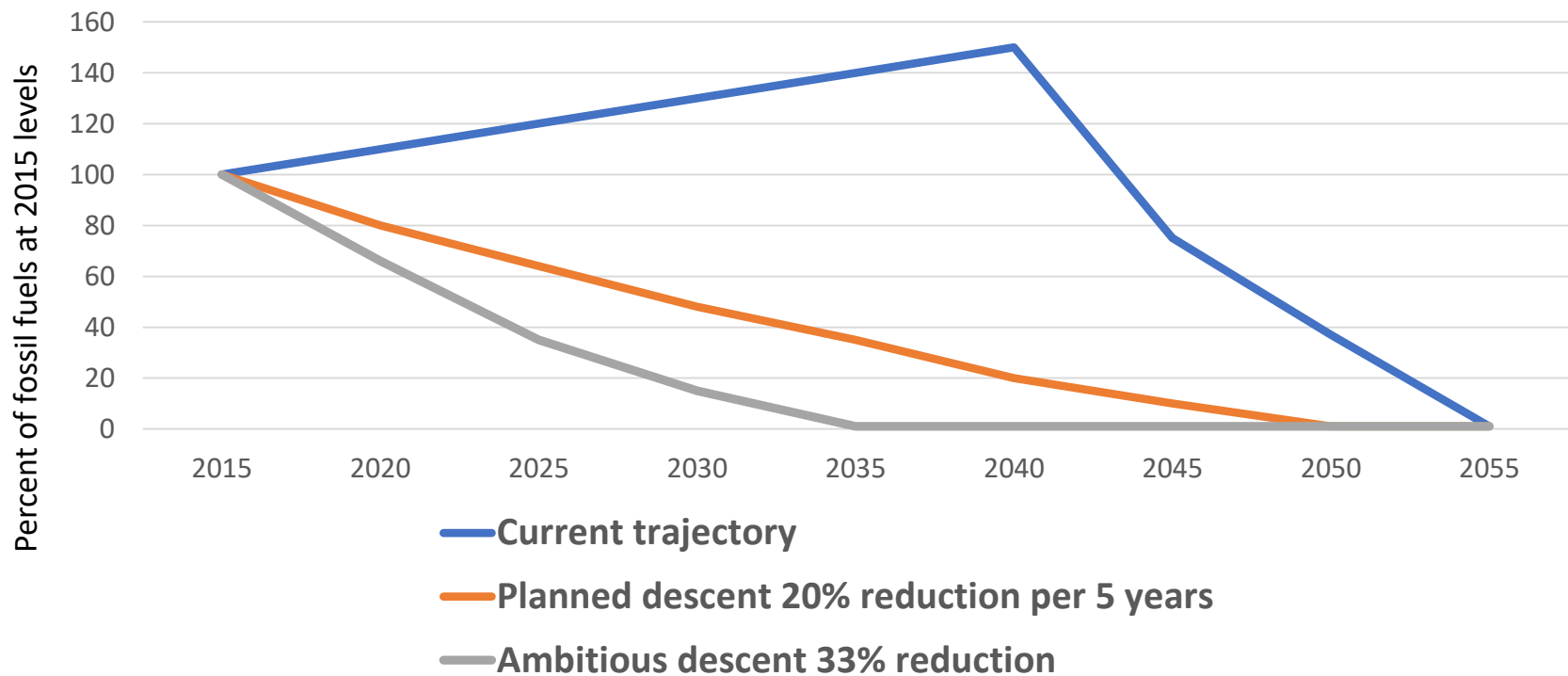
This needs to be

Positive
Shared
Clear
Sustainable
Futuristic
Unique
Ambitious
Active
Re-active
Holistic
Locally-focussed
Fun



Speed of Implementation

The Road to ZEN

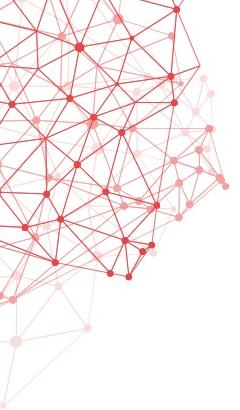




Car domination

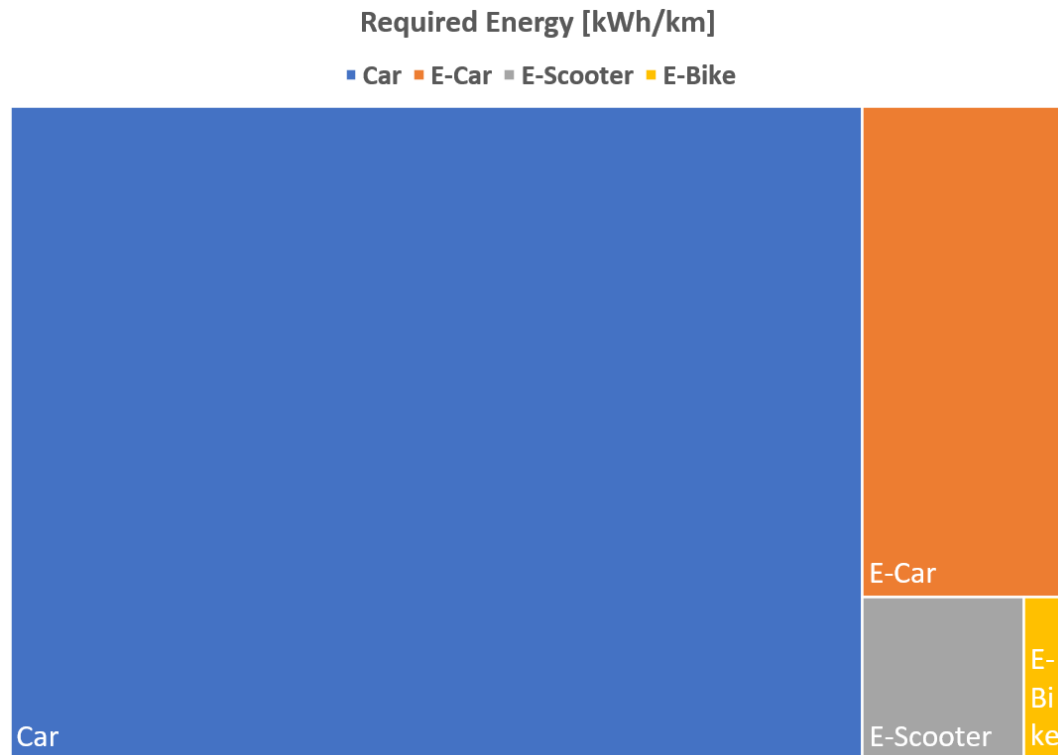


Bicycle routes for the city



Electric mobility

Not all vehicles are equal



Issues & Solutions

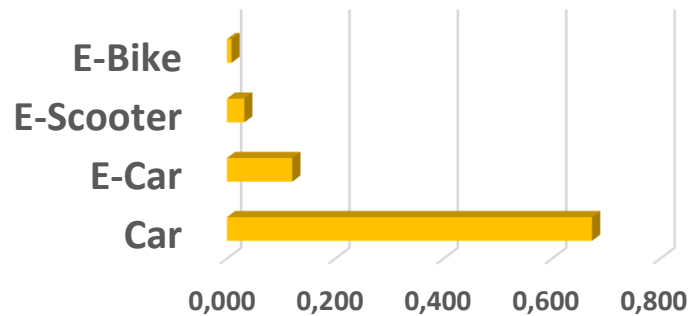
Cars are used for short distances

Use E-Bikes / E-Scooters

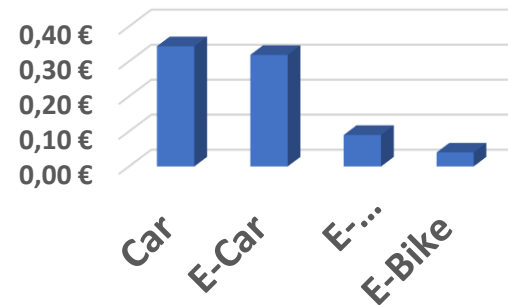
High EV Investment cost

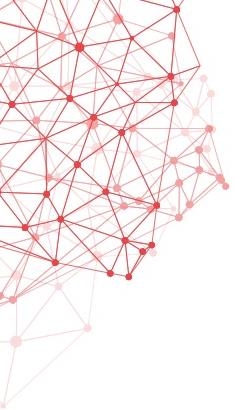
Use Leasing (incl. fuel)

**Energy Requirement per
Kilometer [kW/km]**



**Cost per Kilometer incl.
Fuel [€/km]**



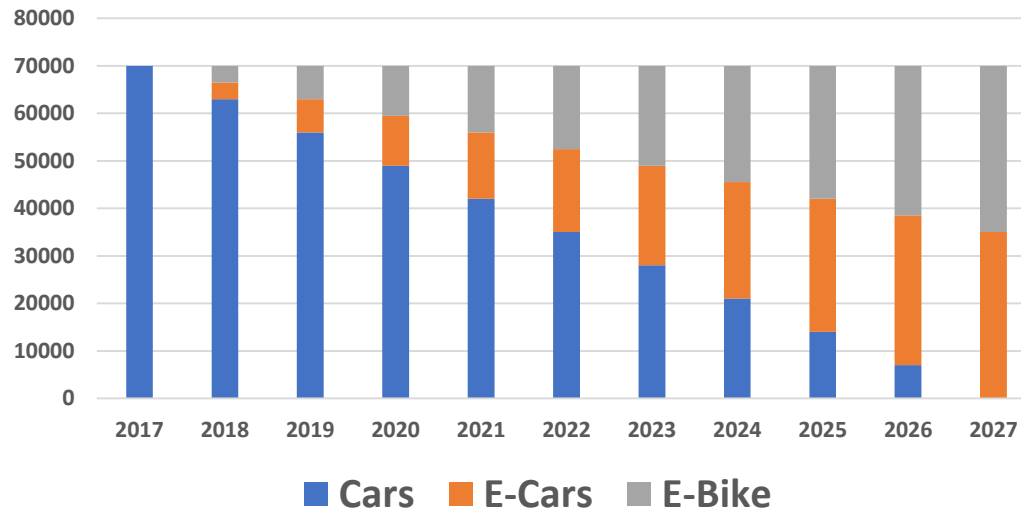


Electric mobility

Every year: replace 10% of cars by electric vehicles

50% E-Bikes & 50% E-Cars

Electrification



Conclusions

Shared vision for the island

- Holistic
- Ambitious
- Confident

Be pro-active

- Begin today
- Have a **development plan** for the city re urban design

Local focus.

- Use the expertise you have
- Invest in local businesses

No more Fossil fuel investment

- Spend monies on energy conservation
- Develop expertise in passive heating and cooling
- Invest in renewables
- Develop smart grids

If in doubt, cover roofs with Photovoltaics!!

Zero energy Menorca

Set yourselves up as **living laboratory** as soon as you can.

Make your own Roadmap

Start immediately

You can do it!!



**ISLA
SOSTENIBLE
'MENORCA'
ROADSHOW**

(24th – 28th Apr)

Muchas gracias!

For more information please contact:
Dr Craig L. Martin (c.l.martin@tudelft.nl) Roadshow Leader
Jesús Cardona (jcardona@nontropia.com) Menorca Roadshow Coordinator

