Un Modelo de la Comunidad de Negocios Sostenible para Santiago

Nuestro objetivo en el Proyecto EFFESUS es proporcionar una metodología y sus herramientas necesarias para el análisis de los cascos históricos que ayuden a determinar cómo hacerlas más eficientes y sostenibles, energéticamente hablando.

Santiago de Compostela es una de nuestras ciudades objeto de estudio, y el Consorcio de Santiago uno de los socios del proyecto.

El reto en los centros históricos de las ciudades consiste en implementar tecnologías sostenibles, pero sin provocar un impacto negativo en la arquitectura histórica, cultural y el paisaje urbano.

Tenemos la solución, y ésta te implica a ti.

Hemos desarrollado un modelo de negocio que nos gustaría tratar contigo.

La investigación que ha obtenido estos resultados ha sido financiada por el séptimo Programa Marco de la Unión Europea para la investigación, desarrollo tecnológico y demostración en virtud del acuerdo de subvención nº 314678.

Objetivo: Reducción del 100% de CO_2 en las emisiones

100% 100%

Eficiencia energética
Demanda
+
Energías renovables
Suministro

< 75% <

< 25% <

Adaptación de los edificios sencilla

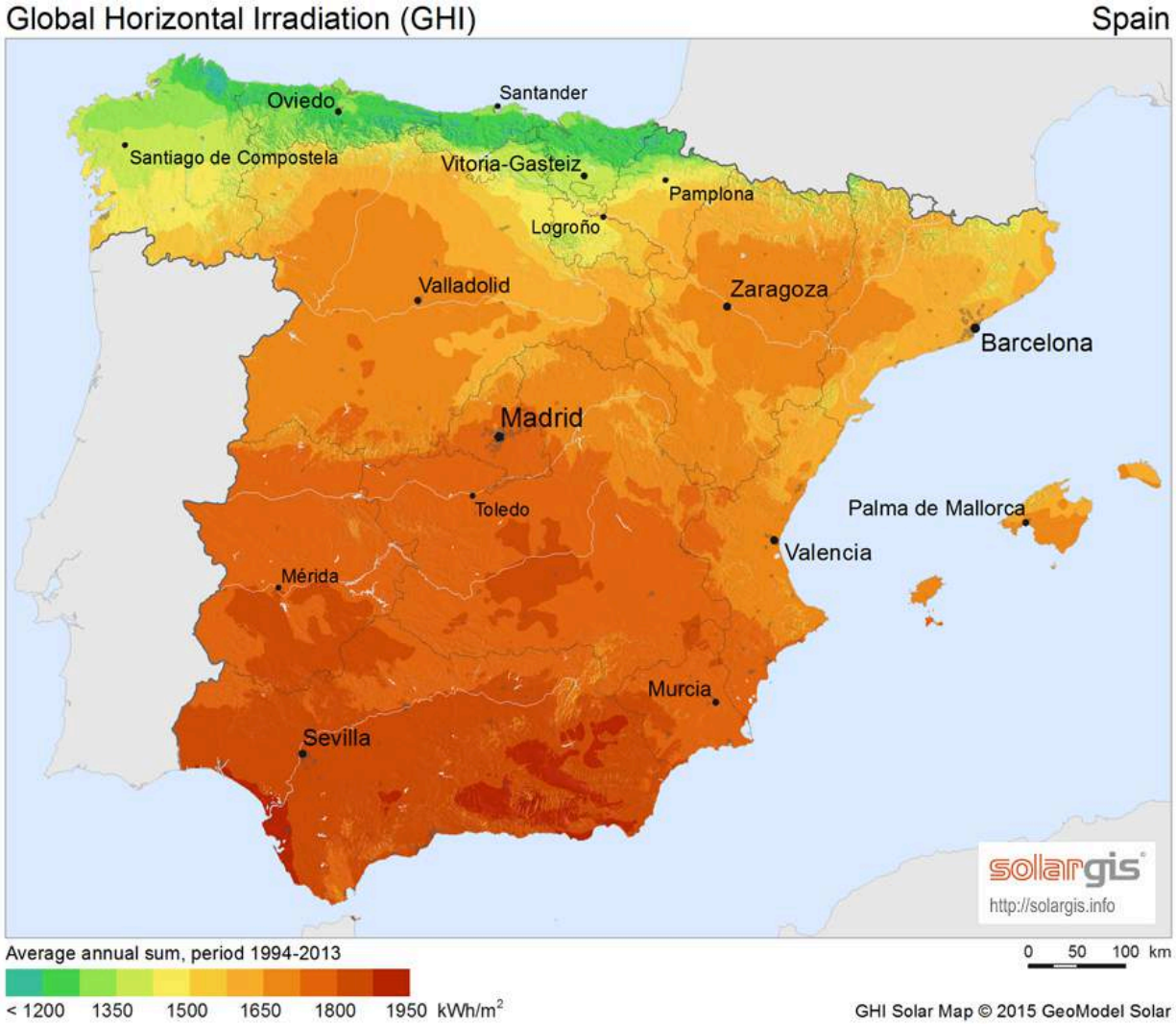
< 75% <

< 25% <

Energías renovables
Suministro
+
Eficiencia energética
Demanda

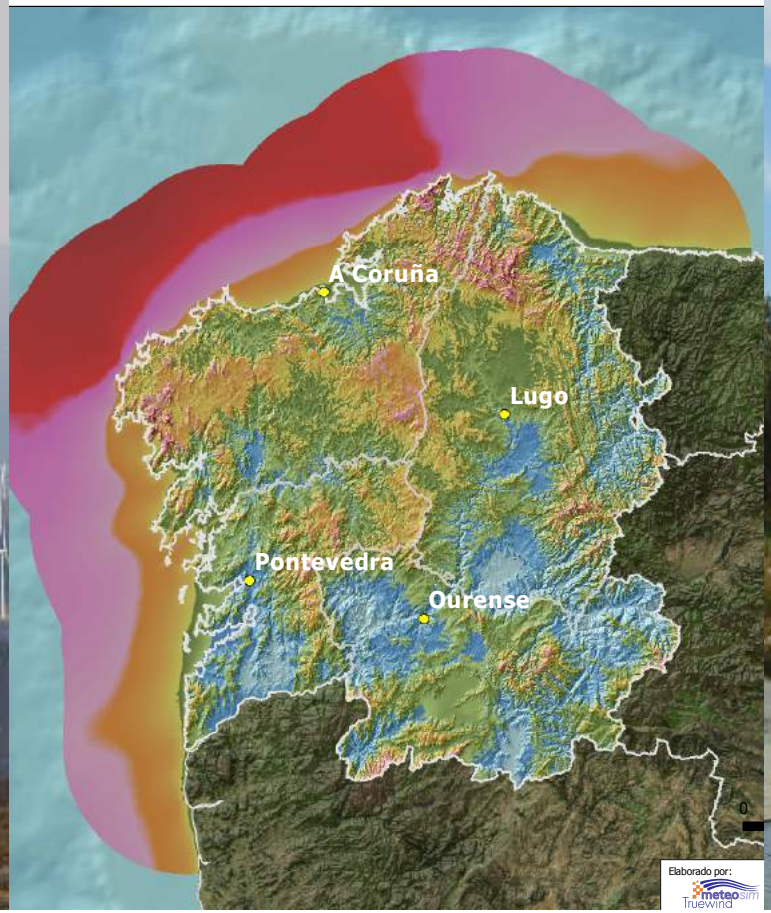
Adaptación de los edificios difícil

1400 kWh/m2/año
de energía solar en Santiago



MAPA EÓLICO DE GALICIA

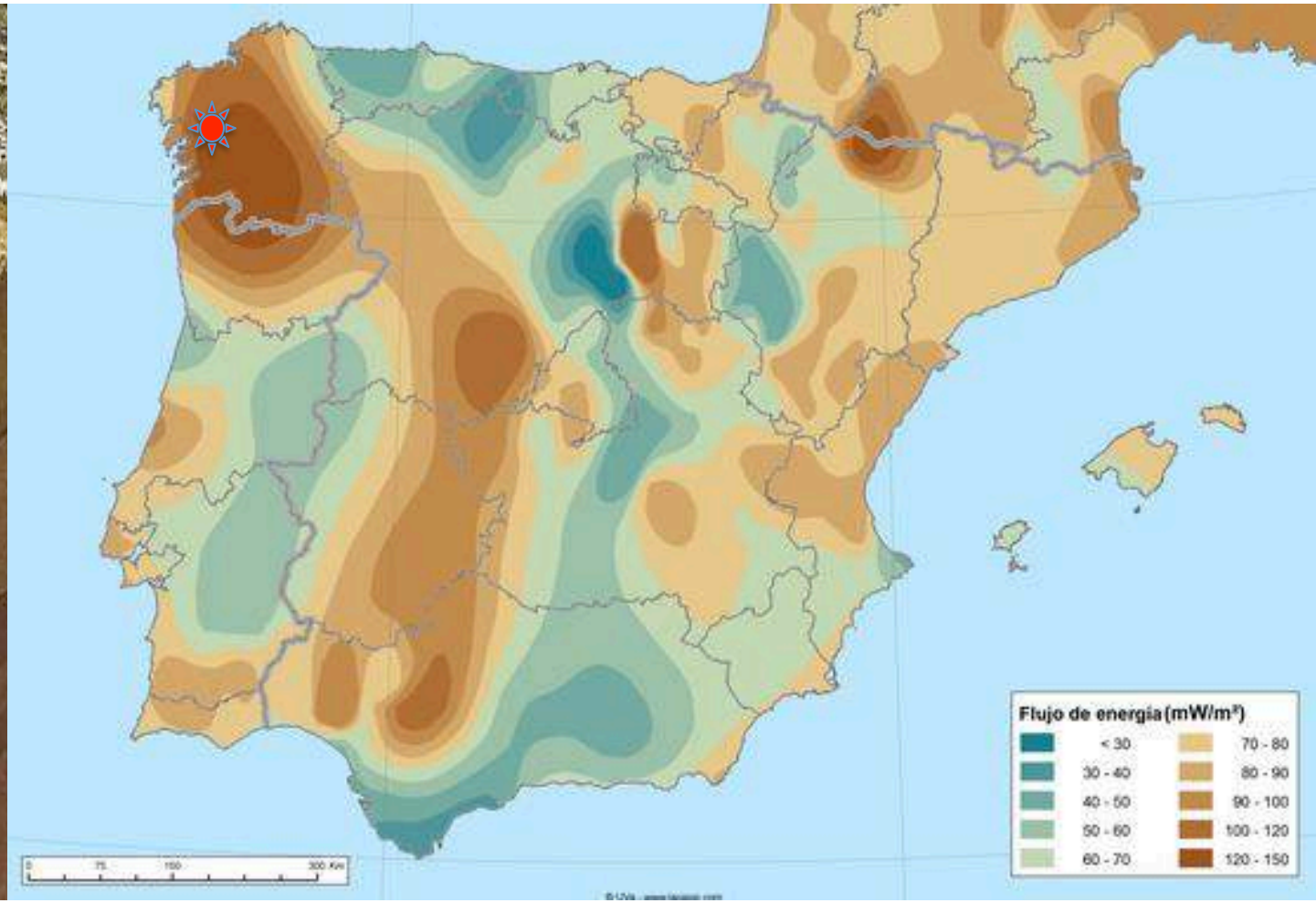
Velocidad Media Anual a 80 m de altura



600-800 W/m2

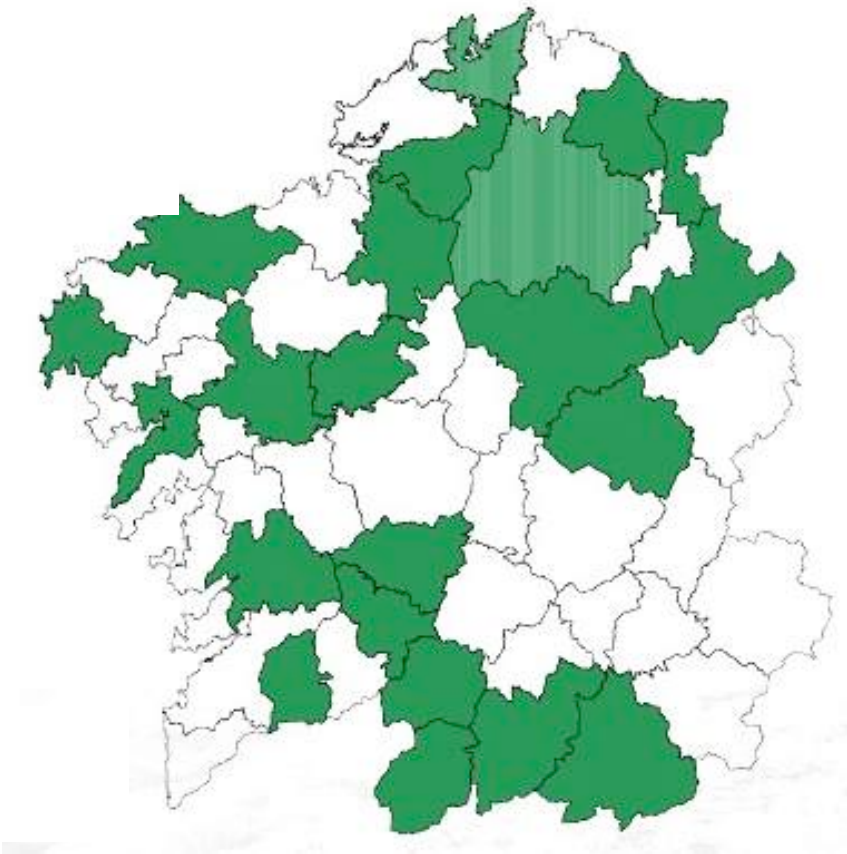
Excelentes recursos de agua y viento

38 plantas hidroeléctricas



Mapa de flujo de calor en superficie de la península ibérica

El mejor potencial geotérmico de España



450 millones de € en 2014 de inversión pública en energía producida por biomasa

- **El 69% de la tierra** en Galicia es bosque, porcentaje que aumenta cada año.
- **El 25% de los gallegos** poseen algún tipo de terreno forestal.

- La industria forestal y maderera son las que más empleo generan en 10 ayuntamientos de Galicia y las segundas en 13.

¡Abundancia en Santiago!

Sol: 1400 kWh/m2/año de energía solar

Tierra: **130°C** Terreno caliente bajo Santiago
12.5°C 2.0 m bajo tierra

Agua: 1895 mm de lluvia anual

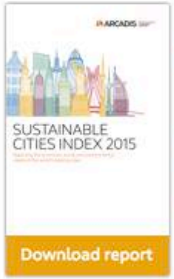
Aire: 12.5°C de temperatura media anual

Viento: 600-800 W/m2: fuerza del viento clase 5-6

Biomasa: 69% de terreno forestal en Galicia

<u>479 comunidades de transición</u> trabajando hacia el bajo uso del carbon, y por tanto un futuro más sano y feliz.

El ***Movimiento de las Comunidades de Transición*** empezó en 2006



Arcadis Sustainable Cities Index

ARCADIS Design & Consultancy for natural and built assets

The Sustainable Cities Index explores the three demands of People, Planet and Profit to develop an indicative ranking of 50 of the world's leading cities.

Download the 2015 report or dive into the findings below.

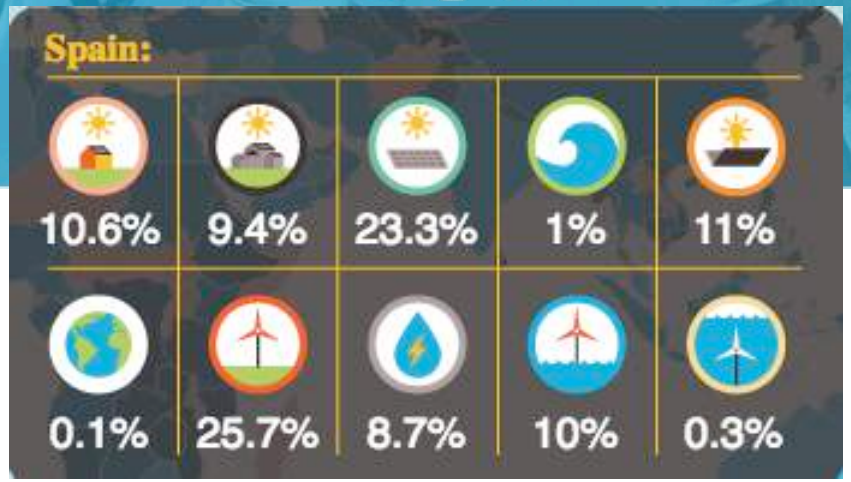
Overall | People | Planet | Profit

Europe · North America · All · Asia-Pacific · Central & South America · Middle East · Africa

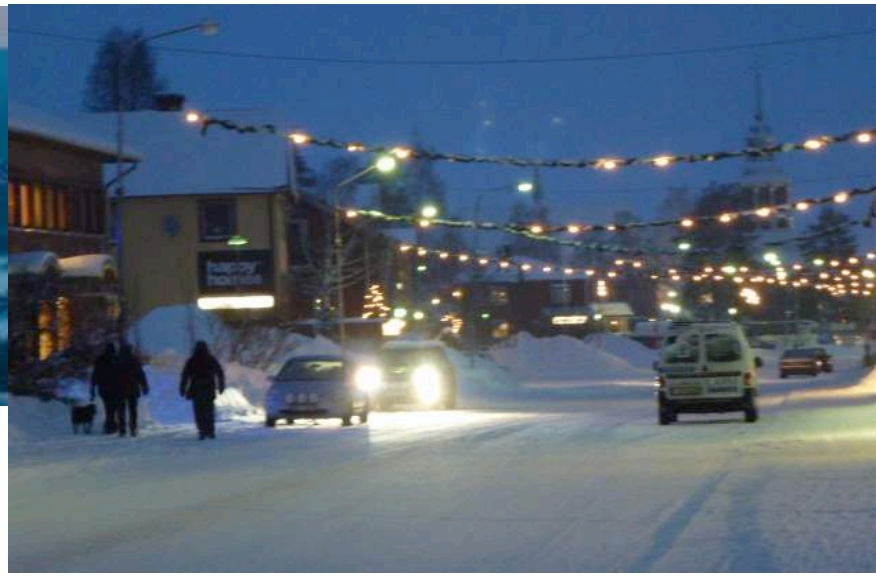
1 Frankfurt	11 Sydney	21 Houston	31 São Paulo	41 Doha
2 London	12 Toronto	22 Philadelphia	32 Mexico City	42 Moscow
3 Copenhagen	13 Brussels	23 Tokyo	33 Dubai	43 Jeddah
4 Amsterdam	14 Manchester	24 Rome	34 Abu Dhabi	44 Riyadh
5 Rotterdam	15 Boston	25 Washington	35 Shanghai	45 Jakarta
6 Berlin	16 Paris	26 Kuala Lumpur	36 Istanbul	46 Manila
7 Seoul	17 Melbourne	27 San Francisco	37 Johannesburg	47 Mumbai
8 Hong Kong	18 Birmingham	28 Los Angeles	38 Buenos Aires	48 Wuhan
9 Madrid	19 Chicago	29 Dallas	39 Beijing	49 New Delhi
10 Singapore	20 New York	30 Santiago	40 Rio de Janeiro	50 Nairobi

Las ciudades compiten y son calificadas en función de sus logros en materia de sostenibilidad

The Solutions Project http://thesolutionsproject.org/



El Proyecto de las Soluciones
ha desarrollado propuestas sobre energías renovables para casi todos los países del mundo, incluyendo España



En **1983 Overtornea**, en el norte de Suecia, comenzó a desarrollarse como el **primer Eco-Municipio**

- Hoy en día es **100% autosuficiente en términos de energías renovables** y ha creado 200 nuevas empresas.
- Otros **69** municipios en Suecia son ya **Eco-Municipios**
- En 2010 el **35% de la energía en Suecia** era renovable
- Suecia aspira a convertirse en el primer ***'Eco-País'*** hacia 2020, con el **100% de su energía renovable.**

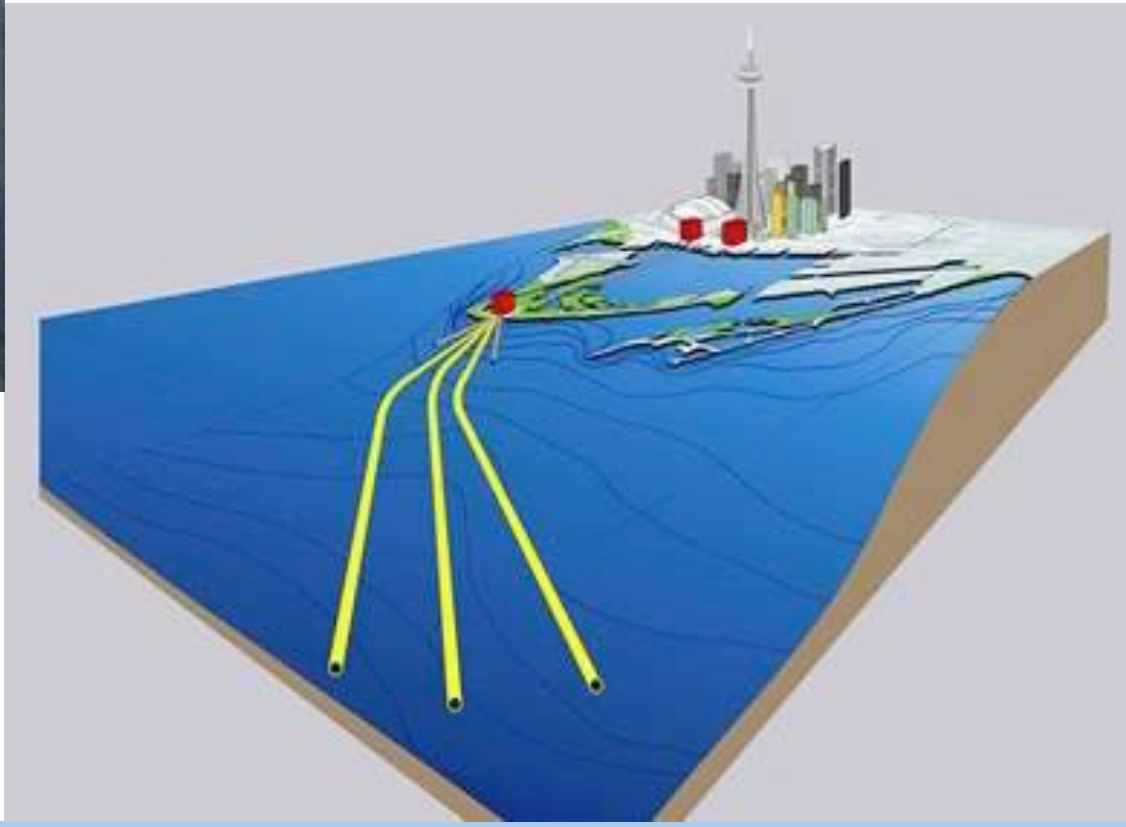
Drammen, Noruega // Población: 62,500

El uso de agua procedente del fiordo a **8º C** se eleva, a través de un innovador sistema de bomba de calor, a 90 ° C, suministrando así el **85% del calor** de los edificios de la ciudad.

Este sistema permite ahorrar **2 millones de €** y **1.5 millones de toneladas de carbón**.

El sistema de refrigeración del distrito de Toronto, de muy alta densidad, se modernizó usando agua del lago Ontario.

Ontario Municipal Employees Retirement Savings System posee el **57%** de la compañía que administra el sistema.



Toronto ha reducido sus niveles de emisiones en un 40% desde 1990.

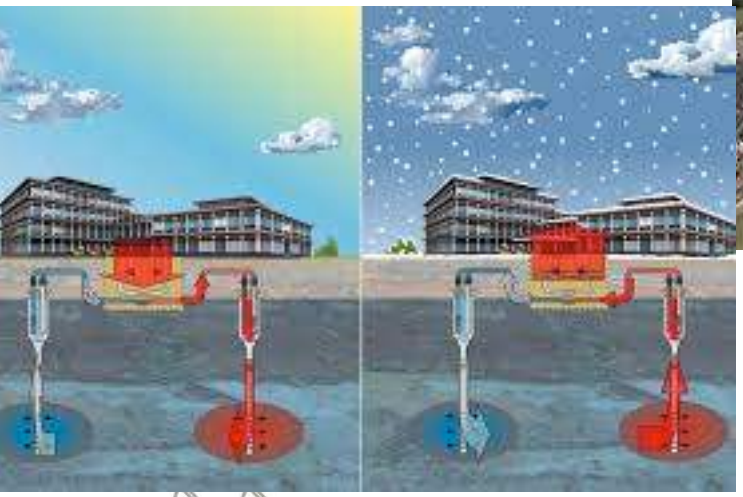
El Sistema suministra refrigeración a **3.2 millones de m2** de oficinas.

Población: 2.86 millones de personas

Campus con más de 25 MW de **almacenamiento de energía térmica** interestacional.

Proporciona el **70%** del total de refrigeración y calefacción con un gran ahorro económico.

El calor se extrae **enfriando los edificios** en verano, luego se almacena en pozos, y finalmente se usa para **calentar los edificios** en invierno.



EINDHOVEN
Universidad Técnica
Paises Bajos

Hoja de ruta de las energías renovables en 2011

Clonakilty, Irlanda

- 4,500 personas
- 23 millones de € por año en gasto energético
- 5,110 € en costes de energía por persona y año

- **104 millones de € de inversión en ER**
- **4.5 años para recuperar la inversión**

- 130 puestos de trabajo serán creados
- 110,000 T de emisiones de CO2 por año reducidas

Un grupo local sobre sostenibilidad han formado una cooperativa de energías renovables para alcanzar la dependencia cero del carbón.

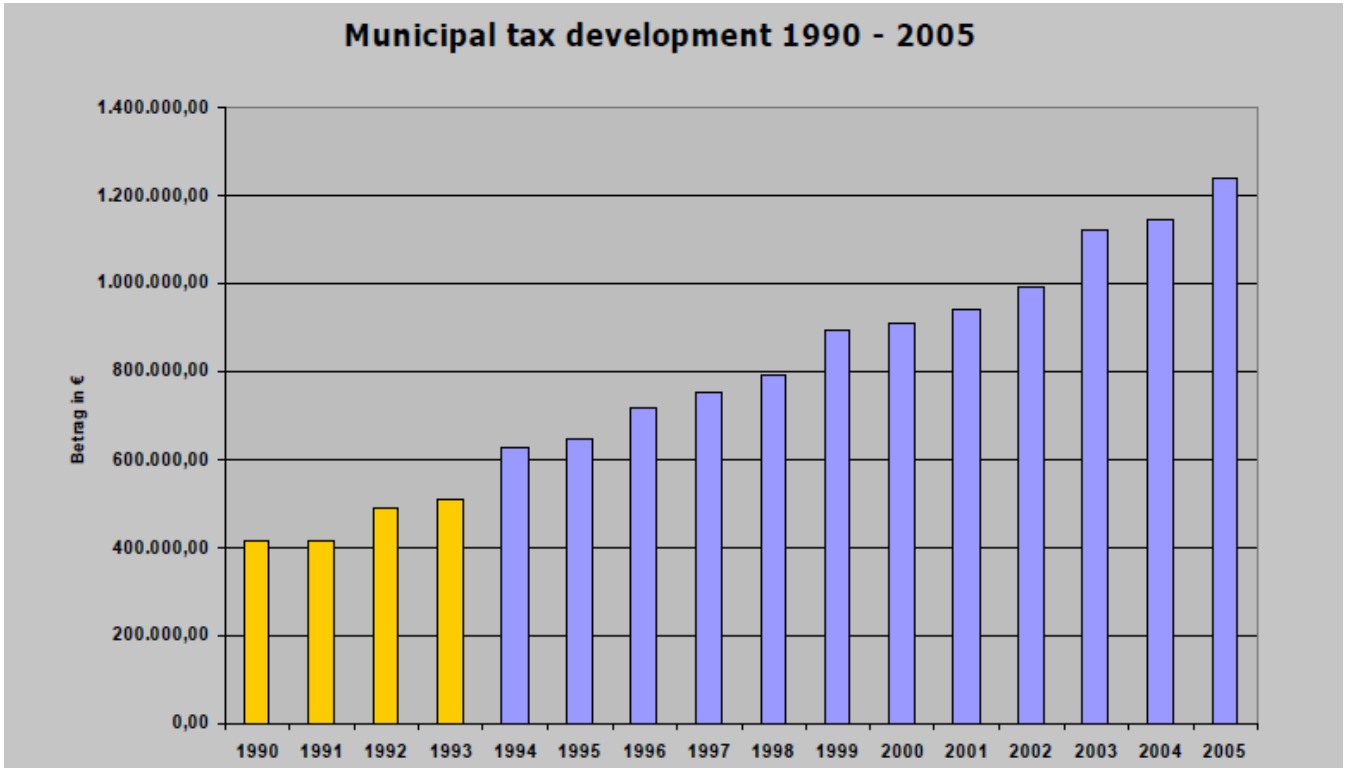
Gussing, Austria

- Pueblo de 4000 habitantes
- Rodeado de bosques y campos agrícolas
- En 1990 tenían una economía en recesión con altos índices de desempleo
- El pueblo decidió centrarse en la producción de su propia energía utilizando sus recursos forestales

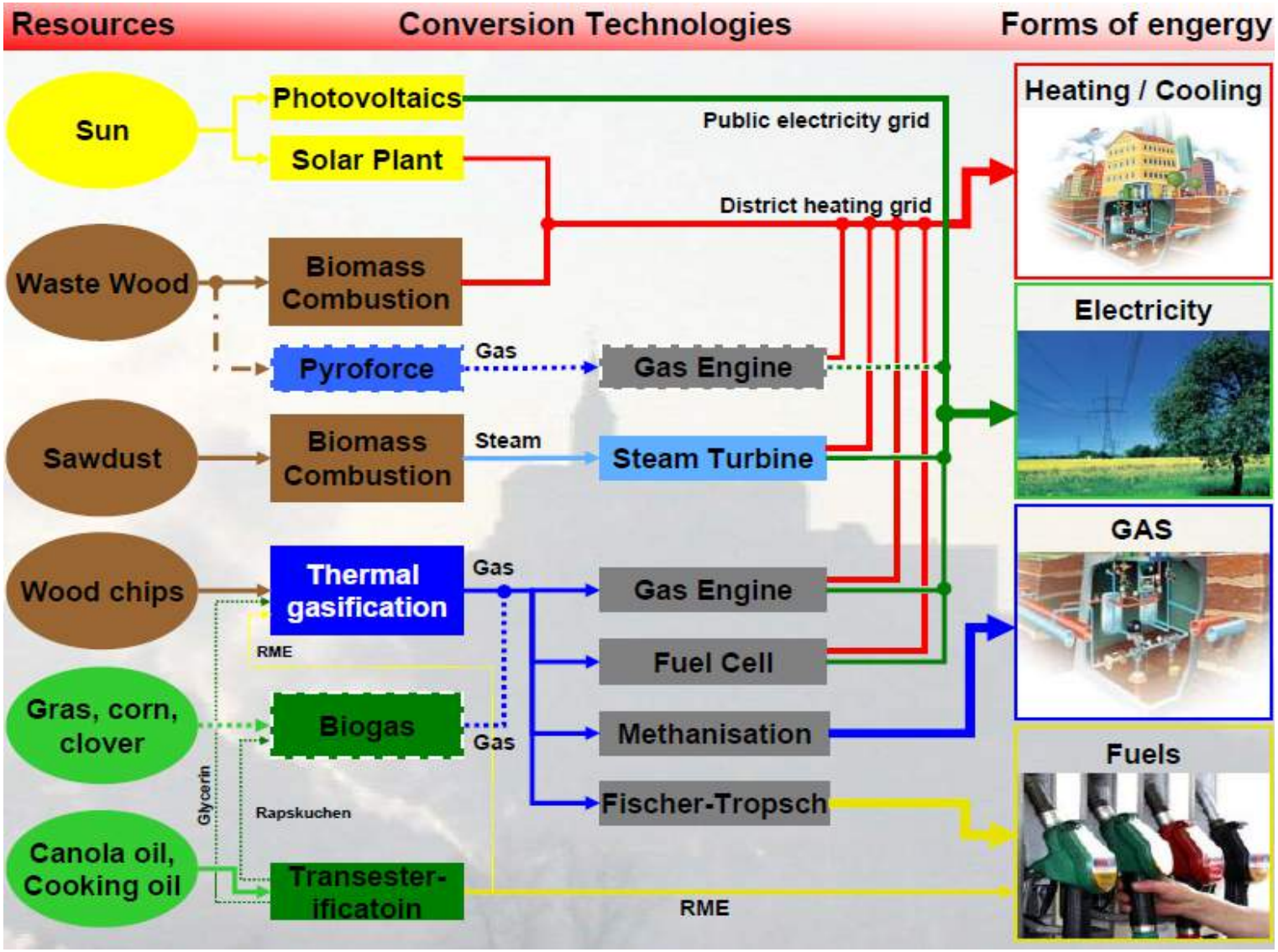
Ahora cuenta con **30 plantas de energía renovable por biomasa** en un radio de 10 km.

Es completamente autosuficiente utilizando el **100% de energía renovable.**

El distrito de Gussing, con **27.000 personas**, aspira a proveerse de energía 100 % renovable en el año 2025



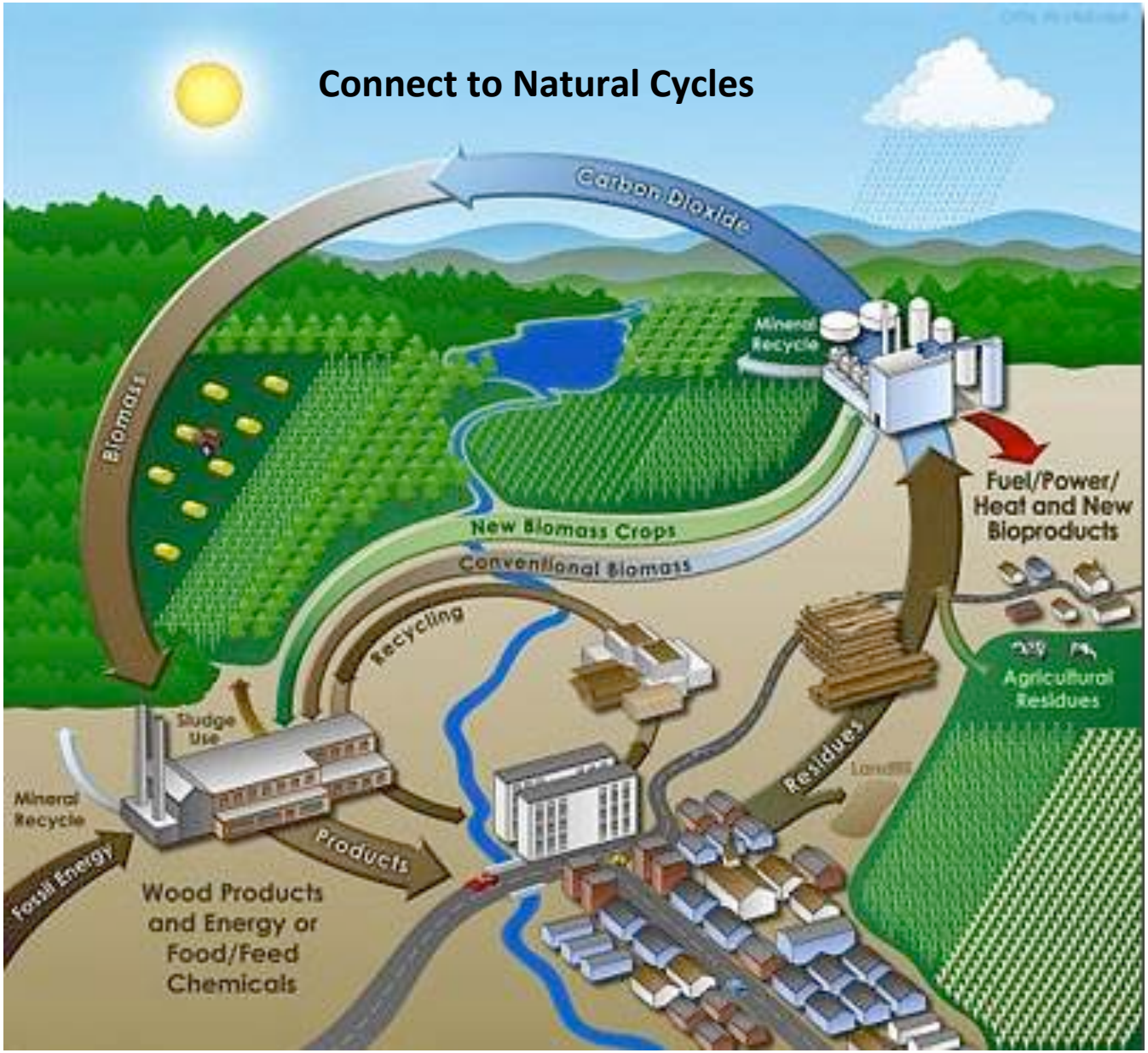
Los 17 millones de € por año gastados en energía circulan por la economía local.
La recaudación por impuestos municipales en Gussing **se triplicó** en 15 años.
La economía local se incrementó en **13 millones de €** anuales.
Se crearon 60 nuevas empresas en Gussing.
Se crearon 1000 nuevos puestos de trabajo.



Tecnologías utilizadas en Gussing

¡Santiago puede tomar como ejemplo todas aquellas comunidades que han conseguido mucho!

- 70 ***eco-municipios*** en Suecia desde 1983.
- 479 ***comunidades de transición*** creadas desde 2006.
- 3,500 ***ecoaldeas*** registradas internacionalmente.
- 2,397 ***cooperativas de energías renovables*** en Europa hoy en día.
- **¡Costa Rica** ya produce el **97% de energía renovable** por sí misma hoy en día***!***
- Suecia tiene como objetivo ser el primer ***ecopaís*** *con* el **100% de energía renovable** hacia **2020**


Connect to Natural Cycles
Carbon Dioxide
Biomass
Mineral Recycle
Fuel/Power/ Heat and New Bioproducts
New Biomass Crops
Conventional Biomass
Recycling
Agricultural Residues
Sludge Use
Residues
Mineral Recycle
Products
Fossil Energy
Wood Products and Energy or Food/Feed Chemicals

Pirólisis de biomasa: el sistema de energía renovable más rentable, con 6 productos.

Pyrolysis Revenue Products

1. Bio-gas
2. Bio-aceite
3. Electricidad
4. Calefacción
5. ***Biocarbón*** (para agricultura)
6. Bono de carbono

Ejemplo: planta de 3 MW en Cambridge

Coste de la planta: 9 millones de €
Beneficio neto por año: 1.684 millones de €
RSI: **19%**
Tiempo de recuperación de la inversión: **5.3 años**

Precio del biocarbón

130 € / T

- Mejora el suelo para uso agrícola
- Aumenta la fertilidad y crecimiento

- **¡Aísla el *CO2* para siempre!**

Wood Biomass 1.5 MWe / 3.5 MW th CHP		
Overview	Wood CHP plant with steam engine, 1.5 MW electric capacity and 3.5 MW thermal capacity, with overall efficiency of c.80% and 6,500 operational hours per year. Fuel usage of 7,800 t wood chips (max 55% moisture) per year. Heat used on site as process heat, or exported to one or several nearby large anchor-users or to a district heating system.	
Financial Analysis	**Costs:** Lifetime (years)	15
	Capital cost (€):	**€6,000,000.00**
	Annualised capital cost (€/yr):	€659,000.00
	Annual running costs (€/yr):	€1,466,000.00
	Revenues:	
	From heat sale (€/yr):	€1,138,000.00
	From electricity sale or substitution (€/yr):	€1,170,000.00
	Feed-in tariff (€/kWh):	€0.12
	Return on investment:	
	Profit (€/yr):	**€183,000.00**
	Cost of electricity unit (€/kWh):	**€0.11**
	Internal Rate of Return (%):	**14%**
	Net Present Value (€):	€2,850,000.00
Note	Key factor will be the cost of the wood fuel supplied and reliability of supply in order to guarantee long operating hours. Viability depends also on continuous heat demand for the heat output through a large district heating scheme.	

CHP* de biomasa de madera

Inversión de **6 millones de €**
Beneficio anual de **183,000 €**
14% RSI
7 años de amortización

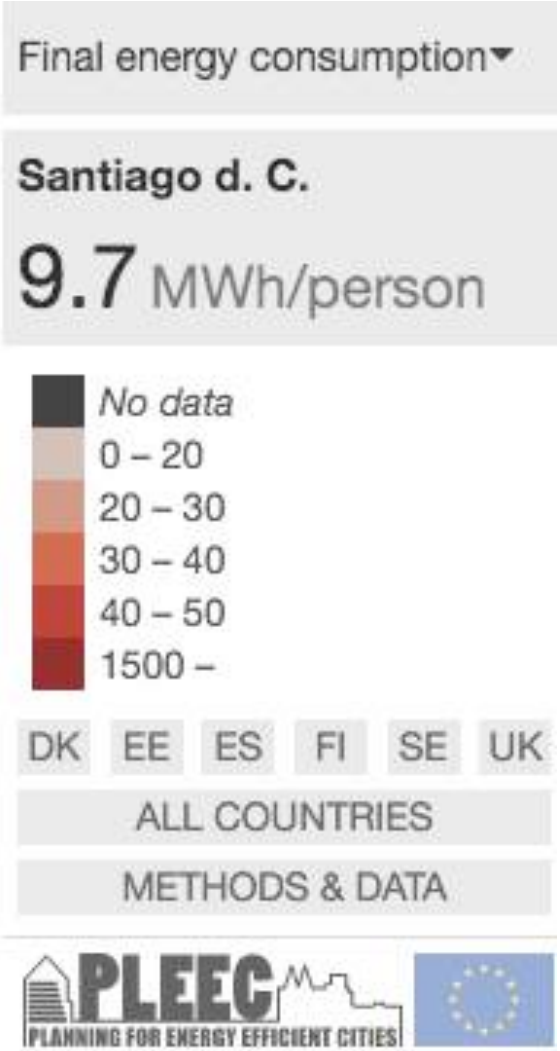
0.11 € kWh de coste de la electricidad

*CHP: Planta de calor y electricidad combinados

Retorno de la inversion en energías renovables

Sistema fotovoltaico de 50 KW: 4%
Sistema fotovoltaico de 1 MW: 8%
CHP de digestión anaeróbica de hierba: 5%
Combustión de biomasa para producir calor: 9%
Viento en tierra: 11%
Viento costa afuera: 12%
CHP de biomasa: 14%
Calefacción solar térmica urbana: 14%
CHP de digestión anaeróbica de estiércol: . 16%
CHP de gasificación de biomasa: 18%
Pirólisis de la biomasa: 19%

* La variabilidad en los costes de la energía geotérmica profunda hace necesario un estudio detallado in situ para obtener una estimación fiable.



Uso personal de la energía

9.7 MWh = 9,700 kWh de energía/persona/año

800 € en electricidad
700 € en combustible para calefacción y agua caliente
2500 € en transporte
≈ 4,000 € de costes de media por persona y año

Población de Santiago: **95800 personas**

Gasto anual de energía en Santiago≈
<u>380 millones de € por año</u>

Retrofit Investment Calculator

1. Typical House - Space and Water Heating Annual Cost € **1,850.00** pa
(125 m2 house)

2. Proposed Energy Saving Investments

	Cost	% Energy Saving
External envelope upgrade	2,500.00	20%
Controlled ventilation with heat recovery	2,500.00	10%
Other	0.00	
Total Investment	**5,000.00**	30%

3. Annual Energy Savings **555.00** pa

4. Return on Investment in Savings Account **4.0%**

5. Bank deposit Acct Investment Required
to match Annual Energy Savings € **13,875.00** = **Added Value of house**

7. Owner's extra loan cost pa € **250.00** **at** **0.01%** **20 yr mortgage**

8. Owner's Net Annual Saving € **305.00**

9. Owner's Payback period **9 years**

10. Owner's ROI **11%**

100% energía renovable

Electricidad

- Parques eólicos
- Sistemas fotovoltaicos > fuera del casco histórico
- Plantas de combustión de biomasa, gasificación o pirólisis > cerca del bosque
- Plantas de producción de energía geotérmica

Calefacción, refrigeración y **agua caliente**

- Bombas de calor > permiten calentar y enfriar
- Calderas de gas a base de biogás
- Calderas de aceite a base de bio-aceite
- Calderas de aceite a base de aceite de colza de cultivos energéticos
- Sistema de calefacción urbana a base de calderas de biomasa boilers y/o CHP

Transporte: coches, autobuses y camiones

- Coches, autobuses y camiones eléctricos
- Híbridos eléctricos que usen bio-diésel
- Bio-diésel de cultivos energéticos
- ***Adaptación*** del parque automovilístico para funcionar con **metanol** procedente de **plantas de agricultura/alcohol**

Beneficios no energéticos

Otro tipo de beneficios derivados de la modernización de los edificios en el plano de la eficiencia energética y uso de energías renovables.

Edificios **más sanos y acogedores** en los que **vivir y trabajar** por medio de:

1. Mejora de la comodidad térmica
2. Mejora de la calidad del aire interior y exterior
3. Reducción del ruído proveniente del exterior
4. Reducción de las corrientes de aire
5. Reducción del estrés al tiempo que las facturas por consumo energético se vuelven más económicas
6. Menos enfermedades y absentismo laboral= incremento de la productividad laboral
7. Reducción de los gastos en cuidados de la salud y sistemas sanitarios

8. Creación de nuevas empresas locales y puestos de trabajo
9. Mantenimiento de hasta **380 milliones de € por año** en circulación en la economía local
10. Aumento de los ingresos tributarios del Consorcio

* Los beneficios no energéticos se rentabilizan hasta en 37 veces del valor en energía ahorrada

Estructura organizativa:

- RESCoop: Cooperativa de fuentes de energías renovables
- CIC: Compañía de inversiones comunitarias
- ESCo: Compañía de servicios energéticos
- SL: Sociedad Limitada

Objetivos :

- Con base comunitaria para mantener 380 millones de € por año en la economía local
- Con decisiones tomadas en común en el marco de un proyecto a largo plazo
- Bloqueo de activos
- Sin deudas

Financiamiento:

- Crowdfunding
- Capital social comunitario
- 'Bootstrap financing'
- Equity shares
- Fondo de pensiones de los trabajadores locales

Un Modelo de la Comunidad de Negocios Sostenible para Santiago

KEY PARTNERS

All citizens

Local community organisations

Local businesses

Local industry

Grid operator

Consorcio

KEY ACTIVITIES

Promotion & marketing

Education & awareness

Project management

Funding & Finance

Training in RE systems

KEY RESOURCES

Forestry management

Waste wood

Technical expertise in RE technologies

Local

Finance

VALUE PROP

The Santiago RESCoop will generate 100% renewable energy locally using local investments from the community.

Provide all of Santiago's energy needs with a carbon neutral supply of energy by 2027.

The REScoop will use the 'surplus value' it creates to re-invest in community retrofitting and renewable energy technologies until all of Santiago and Galicia's needs are met.

There will be an 'asset lock' in the articles of the REScoop such that the assets can never be sold and will remain in trust for the citizens of Santiago into the future.

CUSTOMER RELATIONSHIPS

Energy service provider to:

Customer

Citizen

Investor

Shareholder

CHANNELS

Electricity grid

Gas grid

District heating network

Energy infrastructure

Retail outlets

CUSTOMER SEGMENTS

Social housing

Private housing

Elderly persons housing

Local Authority

Businesses

Industry

Institutions

COST STRUCTURE

- Administration
- Project development
- Capital investment

Finance costs
Operations and Maintenance

REVENUE STREAMS

Electricity bills
Gas sales
Oil sales

Biochar sales
Heat sale to district heating or industry
Carbon credits

8. ***¡Repetir cada paso hasta ver el objetivo cumplido!***

7. Hacer más eficientes los proyectos, el personal, y repetir fases.

6. Organizar el financiamiento, los socios e inversores de la REScoop

5. Completar el/los primeros/s proyecto/s y dar visibilidad a los logros conseguidos.

4. Llevar a cabo una campaña de crowdfunding para obtener publicidad y financiamiento.

3. Formar una REScoop y vender acciones

2. Desarrollar la primera propuesta de proyecto

1. Formar un grupo de ciudadanos y conseguir ayuda

Fomentar la confianza y la experiencia a nivel local

Construir una comunidad sostenible

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1 Crowd-funding										
No interest loan										
Opening Balance	100,000	86,000	72,000	68,000	54,000	40,000	26,000	12,000	0	0
P1- Sales Income	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000
Repays 5 yr loan										
Closing Balance	86,000	72,000	68,000	54,000	40,000	26,000	12,000	2,000	14,000	14,000
P2 Community Shares										
Equity Sale										
Opening Balance					100,000	100,000	81,000	72,000	69,000	87,000
5% Dividend						5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
P2 - Sales Income						14,000	14,000	14,000	14,000	14,000
Closing Balance						81,000	72,000	69,000	46,000	23,000

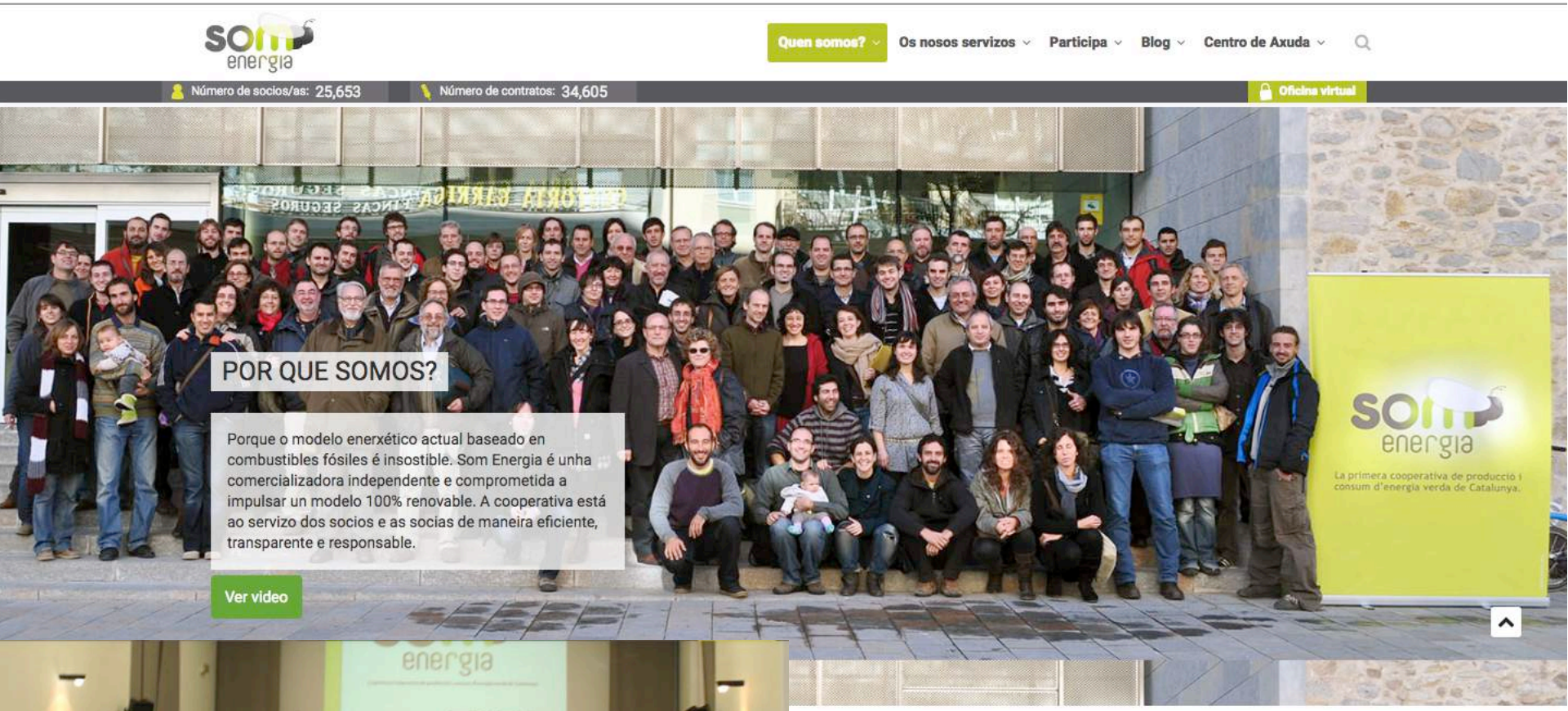
P3 Self Funded Year 16 €100,000 Surplus Value created for self-funded investment

Escenario 1: Año 5 200,000 € invertidos, 2 proyectos
Año 16 300,000 € invertidos en 3 proyectos
SIN DEUDAS
RSI 14%

Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1 Crowd-funding										
No interest loan										
Opening Balance	100,000	86,000	72,000	68,000	54,000	40,000	26,000	12,000	0	0
P1- Sales Income	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000
Repays 5 yr loan										
Closing Balance	86,000	72,000	68,000	54,000	40,000	26,000	12,000	2,000	14,000	14,000
P2 Community Shares										
Equity Sale										
Opening Balance		100,000	100,000	81,000	72,000	63,000	54,000	45,000	34,000	11,000
5% Dividend			5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
P2 - Sales Income			14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000	14,000
Closing Balance			81,000	72,000	63,000	54,000	45,000	34,000	11,000	12,000

P3 Self Funded Year 14 €100,00 Surplus Value created for self-funded investment

Escenario 2: Año 2 → 200,000 € invertidos en 2 proyectos
Año 10 → 12,000 € plusvalía
Año 14 → 300,000 € invertidos en 3 proyectos
SIN DEUDAS



https://www.somenergia.coop/es/

¡Una cooperativa para ayudar a cooperativas!

Red europea de crowdfunding:
http://eurocrowd.org/

Apoyo a las RESCoop:
http://www.managenergy.net

RESCoop Pontevedra :
https://www.nosaenerxia.com/es/

La Universidad de Santiago está incluída en el proyecto europeo: http://www.citizenergy.eu/

2,397 REScoops en Europa 26 en España

Una **cooperativa de fuentes de energía renovables** permite desarrollar sus propias soluciones en energías renovables en terrenos y edificios comunitarios y privados.

Una REScoop está controlada por sus propios socios.

www.REScoop.eu posee un fondo rotativo para ayudar a las startups.

https://www.thecrowdangel.com/

El modelo de negocio y los cálculos promedio realizados demuestran que invertir en energías renovables y eficiencia energética constituyen, desde el punto de vista financiero, una inversión atractiva.

- **14% RSI** y **7 años para recuperar la inversión** en sistemas de energía renovable
- **11% RSI** y **9 años para recuperar la inversión** en la adaptación de edificios hacia la eficiencia energética.

Si la comunidad se organiza para implementar estas ideas, al final redundará en **grandes beneficios** para ti, la comunidad, la **ciudad de Santiago**, Galicia, nuestro planeta y tus nietos.

Hay mucha gente y organizaciones listas para ayudarte a construir una comunidad sostenible.

Ellos ya lo están haciendo. . . ¡Tú también puedes!.

Westmill Solar Coop, Oxford, UK

The research leading to these results has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement No 314678

¡Gracias!

Dennis Rodwell

Consultor en Patrimonio Cultural y Desarrollo Urbano Sostenible

www.dennisrodwell.co.uk

www.effesus.eu