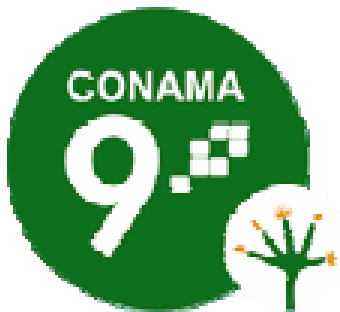




# GT-ER. Retos y objetivos de las energías renovables.

## EL MODELO GREEN-X Y LOS OBJETIVOS 2020

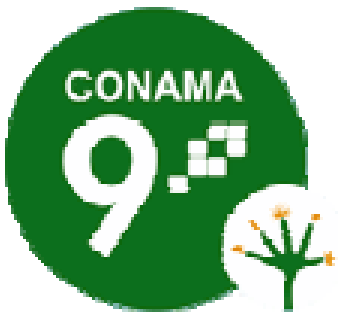
Javier Madurga  
Solena Group



# EL MODELO GREEN-X Y LOS OBJETIVOS 2020

**JAVIER MADURGA (SOLENA GROUP, Inc.)**

**KRISTIAN PETRICK (ECOFYS)**



## EL MODELO GREEN-X Y LOS OBJETIVOS 2020

### 1. INTRODUCCIÓN

1.1 ¿Qué es el modelo Green-X?

1.2 Hipótesis de Partida

### 2. Resultados del Modelo Green-X

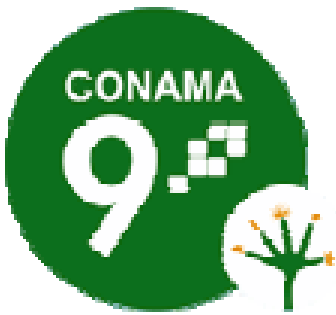
2.1 Resultados e Impacto a nivel europeo (EU-27)

2.2 Resultados para España

2.3 Potencial de las Fuentes de Energía Renovable (“RES”)

2.4 Más allá de Green-X

### 3. CONCLUSIONES



## INTRODUCCIÓN AL MODELO GREEN-X

### FUENTES:

**“20% RES BY 2020 – A balanced scenario to meet Europe’s renewable energy target” (Febrero 2008) <sup>(1)</sup>**

**“WP-3: Technology data validation: Potential for Renewable Energy Sources (RES)” (Junio 2008)**

***Gustav Resch, Thomas Faber, Mario Ragwitz, Anne Held,***

***Christian Panzer, Reinhard Haas***

***Universidad Técnica de Viena, Austria***

***Energy Economics Group (EEG)***

***En cooperación con:***

***Instituto Fraunhofer, Karlsruhe, Alemania***

***(1): Trabajo realizado en el marco del proyecto europeo futures – e***



## INTRODUCCIÓN AL MODELO GREEN-X

### Objetivos GT-ER en este capítulo:

- PRESENTAR MODELO GREEN-X COMO HERRAMIENTA Y RESULTADOS DEL ESTUDIO A NIVEL EUROPEO Y ESPAÑOL
- PRESENTAR POTENCIAL EVOLUCIÓN DEL PORTFOLIO TECNOLÓGICO DE RES QUE PERMITA CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS 2020
- PRESENTAR IMPACTO ECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL DE LOS OBJETIVOS SEGÚN ESCENARIO DE GREEN-X
- PRESENTAR POTENCIAL REALIZABLE DE RES A MEDIO PLAZO
- MÁS ALLÁ DE LOS RESULTADOS DE GREEN-X: LIMITACIONES DEL MODELO



## ¿QUÉ ES EL MODELO GREEN- X?

- PROGRAMA CREADO POR EEG DE UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE VIENA
- DESARROLLO DEL MODELO EN ASOCIACIÓN CON DISTINTAS INSTITUCIONES EUROPEAS (EJ. COLABORACIÓN DEL CESIC)
- UTILIZADO PARA DESARROLLAR EL ESTUDIO DE IMPACTO DE LA “HOJA DE RUTA DE ENERGÍA RENOVABLE”
- ESTUDIO ACTUAL ES UNA ACTUALIZACIÓN DEL “ESCENARIO EQUILIBRADO” PRESENTADO EN EL ESTUDIO DE IMPACTO DE LA HOJA DE RUTA

### ACTUALIZACIONES

1. EXTENSIÓN ALCANCE GEOGRÁFICO: EU25 → EU27
2. INCORPORACIÓN OBJETIVO BIOCOMBUSTIBLES: 10% CONSUMO DE GASOLINA + DIESEL
3. MODIFICACIÓN DEFINICIÓN OBJETIVO: 20% DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SUMINISTRADO POR RES PARA EL AÑO 2020
4. ACTUALIZACIÓN DE NIVELES DE PENETRACIÓN DE RES
5. ACTUALIZACIÓN PROYECCIONES DE DEMANDA ENERGÉTICA



## ¿QUÉ ES EL MODELO GREEN- X?

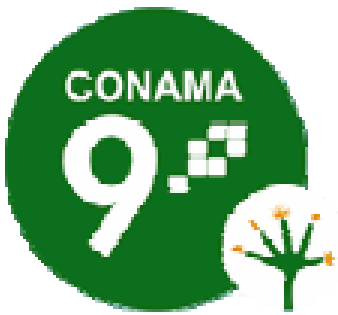
### METODOLOGÍA BÁSICA

➤ **PERMITE ANÁLISIS CUANTITATIVO Y COMPARATIVO DE LAS INTERACCIONES ENTRE:**

- FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES (RES)
- FUENTES DE ENERGÍA CONVENCIONALES
- COGENERACIÓN
- ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE DEMANDA Y REDUCCIÓN DE EMISIONES

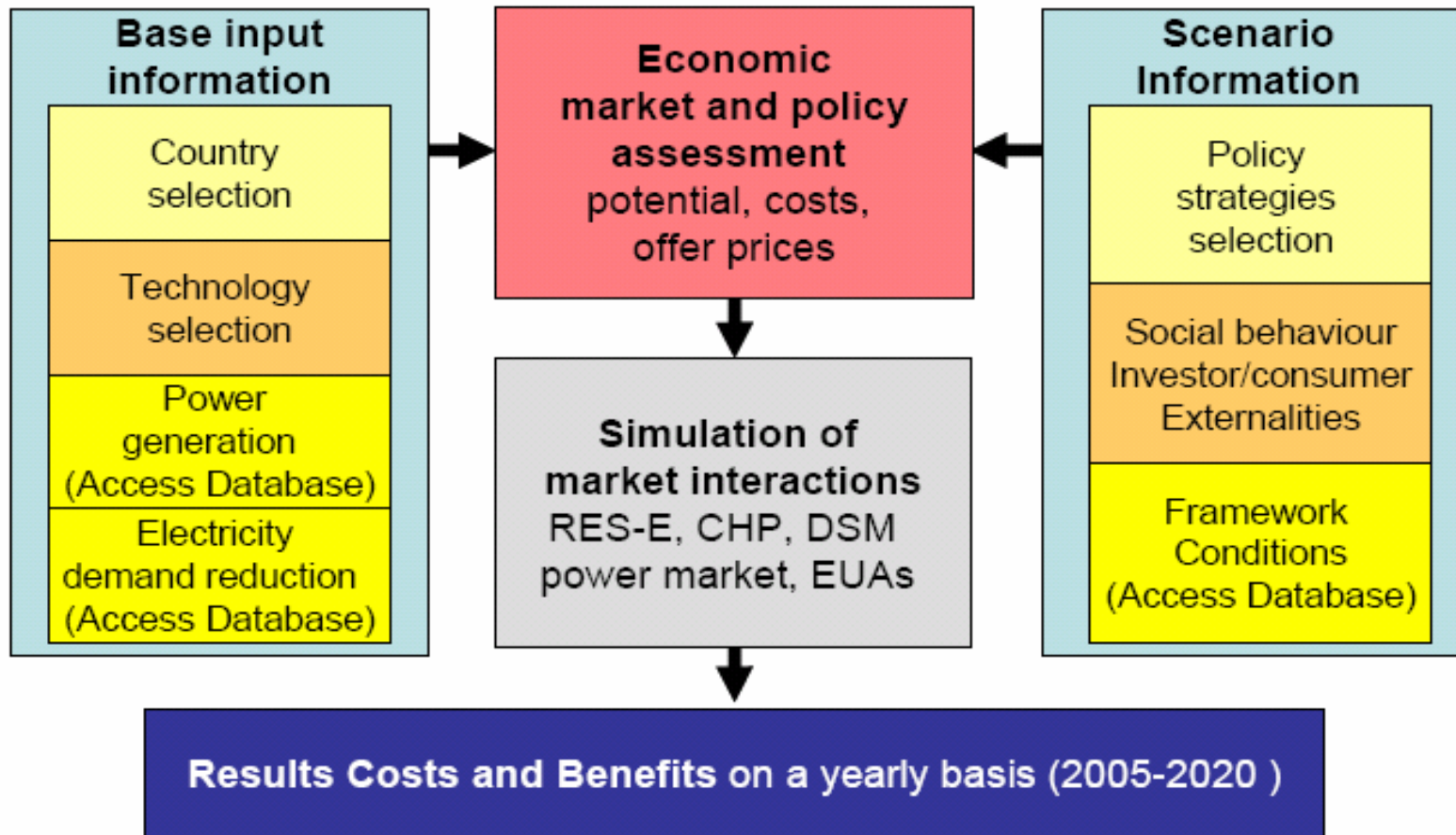
➤ **GREEN- X FUNCIONA EQUILIBRANDO LA OFERTA Y LA DEMANDA DE LAS FUENTES Y VECTORES DE ENERGÍA:**

- DEMANDA: COMISIÓN EUROPEA (DG TREN, MODELO *PRIMES*, 2006)
- OFERTA: CONSTRUIDA A PARTIR DE:
  - ✓ CURVA ESTÁTICA: COSTE – RECURSO  
(POTENCIAL DISPONIBLE VS. COSTE DE UTILIZACIÓN)
  - ✓ CURVA DINÁMICA: EVOLUCIÓN PARÁMETROS COMO CAMBIO TECNOLÓGICO, BARRERAS DE ENTRADA, ETC.



## ¿QUÉ ES EL MODELO GREEN- X?

### COMPONENTES DEL MODELO GREEN-X (EJ. SECTOR ELÉCTRICO)







## HIPÓTESIS DE PARTIDA

### DEFINICIONES SECTORIALES Y NOMENCLATURA

➤ **RES-E: FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES SECTOR ELÉCTRICO**

**INCLUYE: EÓLICA (ONSHORE – OFFSHORE), SOLAR (PV, TERMOELÉCTRICA), BIOMASA, BIOGAS, BIORRESIDUOS, HIDROELÉCTRICA, GEOTÉRMICA, MAREOMOTRIZ Y UNDIMOTRIZ**

◦RES-E CHP: COGENERACIÓN, PRODUCTO GENERACIÓN ELÉCTRICA

➤ **RES-H: FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE DEDICADAS AL SUMINISTRO DE CALOR Y CALEFACCIÓN (EN RED O SIN CONEXIÓN)**

**INCLUYE: BIOMASA, GEOTÉRMICA, Y SOLAR TÉRMICA**

◦RES-H CHP: COGENERACIÓN, PRODUCTO CALOR / CALEFACCIÓN

➤ **RES-T: FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE DEDICADAS AL SECTOR DEL TRANSPORTE**

**INCLUYE: BIOCOMBUSTIBLES DE PRIMERA GENERACIÓN, BIOCOMBUSTIBLES AVANZADOS (2ª GENERACIÓN), E IMPORTACIÓN**



## HIPÓTESIS DE PARTIDA

### HIPÓTESIS DE PARTIDA A NIVEL EUROPEO DEL MODELO GREEN-X

#### ***DEMANDA ENERGÉTICA (según MODELO PRIMES)***

Parámetro (en TWh/año)	2005	2010	2020
Demanda eléctrica bruta	3.287	3.563	3.527
Demanda combustibles de transporte	4.133	4.461	4.159
Demanda de calor (calefacción, etc.)	6.830	7.007	5.975
<b>Total Demanda de Consumo Final de Energía</b>	14.250	15.031	13.661
Demanda de Energía Primaria	21.067	21.596	19.761

#### ***PRECIOS DE REFERENCIA COMBUSTIBLES FÓSILES (Precios Reales; Ref: €2005)***

Línea Base (en US\$/boe)	2005	2010	2015	2020
Petróleo	54,00	44,59	44,95	48,08
Gas Natural	30,31	33,86	34,22	36,99
Carbón	13,32	12,53	13,38	14,10

**Precio de Emisión de CO<sub>2</sub>: €20/ton.CO<sub>2</sub> eq. (repercutido en Precio Electricidad)**



## HIPÓTESIS DE PARTIDA

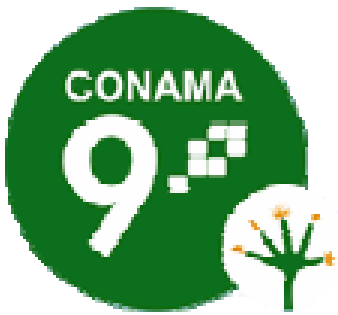
### HIPÓTESIS DE PARTIDA A NIVEL EUROPEO DEL MODELO GREEN-X

#### **PRECIOS DE REFERENCIA DE ENERGÍA – EU27 (Precios Reales; Ref: €2005)**

Precio Ref. EU-27 (en €/MWh de producción)	2005	2010	2015	2020
Precio Electricidad	52.1	54.9	49.6	48.6
Precio Calor (en Red)	28.3	29.3	30.3	30.6
Precio Calor (no – Red)	50.5	51.2	51.6	53.0
Precio de Combustible Transporte	42	40.1	37.8	41

#### **PRECIOS DE REFERENCIA DE ENERGÍA – ESPAÑA (Precios Reales; Ref: €2005)**

Precio Ref. ESPAÑA (en €/MWh de producción)	2005	2010	2015	2020
Precio Electricidad	55.6	53.7	51.4	49.3
Precio Calor (en Red)	32.6	34.1	34.1	35.3
Precio Calor (no – Red)	68.2	66.9	67.1	68.9
Precio de Combustible Transporte	38.7	35.4	36.8	41.7



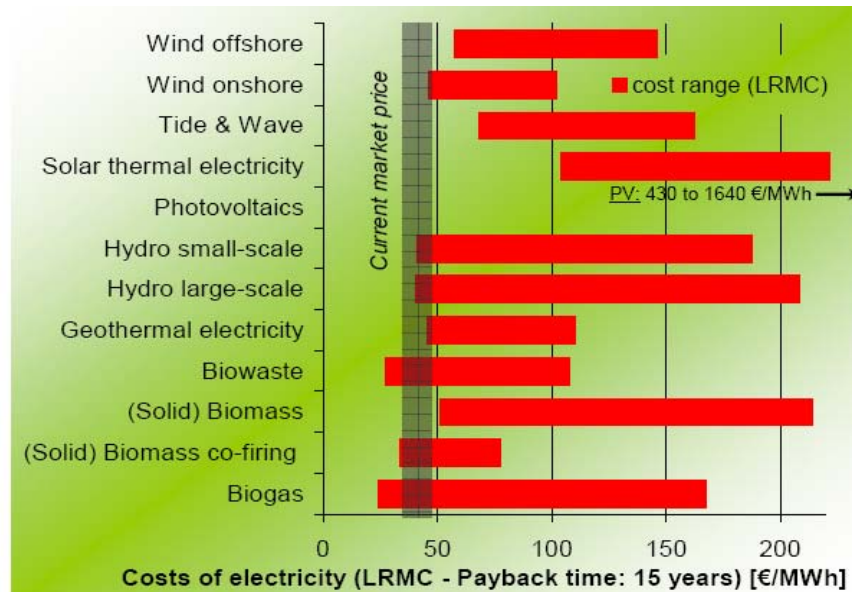
## HIPÓTESIS DE PARTIDA

### HIPÓTESIS DE PARTIDA A NIVEL EUROPEO DEL MODELO GREEN-X

#### COSTES Y POTENCIALES RES – EU27 (Precios Reales; Ref: €2005)

- COSTES Y POTENCIALES DE RES SEGÚN ESTUDIO FORRES 2020
- COSTES SE ADAPTAN SEGÚN CURVAS DE APRENDIZAJE ESPECÍFICAS A CADA TECNOLOGÍA
- MODELO GREEN-X NO UTILIZA COSTES MEDIOS POR TECNOLOGÍA:
  - BANDAS DE COSTES POR TECNOLOGÍA Y TIPO DE EMPLAZAMIENTO
  - MÍNIMO 6 – 10 BANDAS DE COSTES ESPECIFICAS POR PAÍS

### EJ. COSTE MARGINAL DE GENERACIÓN EN UE (RES-E)





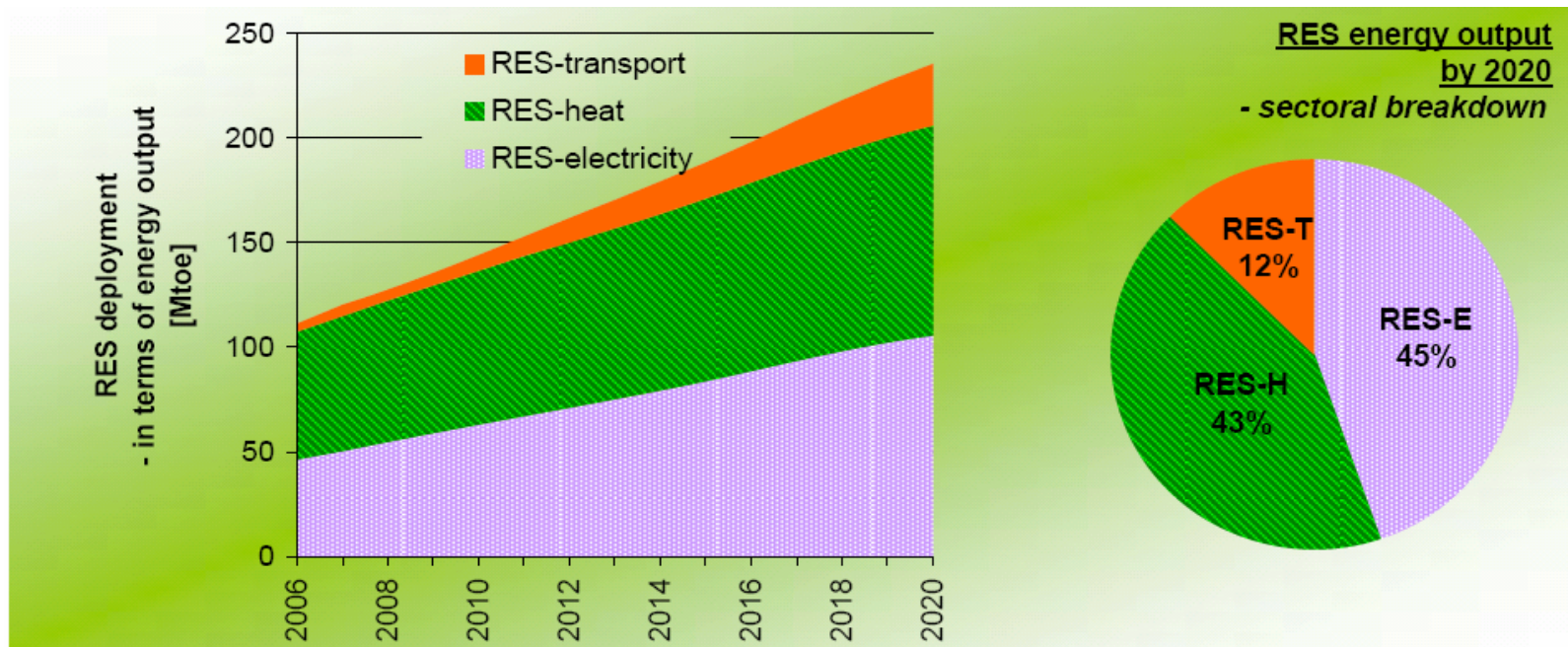
## RESULTADOS GREEN-X: EU27

### ESCENARIO "EQUILIBRADO": EU27 CUMPLIRÍA OBJETIVOS 2020

PARA CUBRIR LOS OBJETIVOS 2020, ENTRE 2006 Y 2020:

- SECTOR ELÉCTRICO RENOVABLE (RES-E): IMPLANTACIÓN Y CUOTA > x2
- RES – H: IMPLANTACIÓN Y CUOTA > x2
- RES – T: IMPLANTACIÓN Y CUOTA ~ x8

### EVOLUCIÓN RES HASTA 2020: CONSUMO FINAL DE ENERGÍA (MTOE)





## RESULTADOS GREEN-X: EU27

### ESCENARIO "EQUILIBRADO": EU27 CUBRE OBJETIVOS 2020

#### CUOTAS DE MERCADO DE RES

Cuota de Mercado de las RES (%)	2006	2010	2020
Cuota RES-E sobre Demanda de Electricidad	16%	21%	35%
Cuota RES-H sobre Demanda de Calor	10%	12%	20%
Cuota RES-T sobre Demanda Carburantes	1%	2%	8%
<b>Cuota RES sobre Consumo Final de Energía</b>	<b>9%</b>	<b>11%</b>	<b>20%</b>
Cuota RES sobre Demanda Energía Primaria	7%	10%	18%

**NOTA: EL 8% RES-T DE CUOTA DE MERCADO DE CARBURANTES REPRESENTA EL 10% DEL MERCADO DE GASOLINA + DIESEL. GASOLINA + DIESEL REPRESENTAN EL 83% DE LA DEMANDA TOTAL DE CARBURANTES**

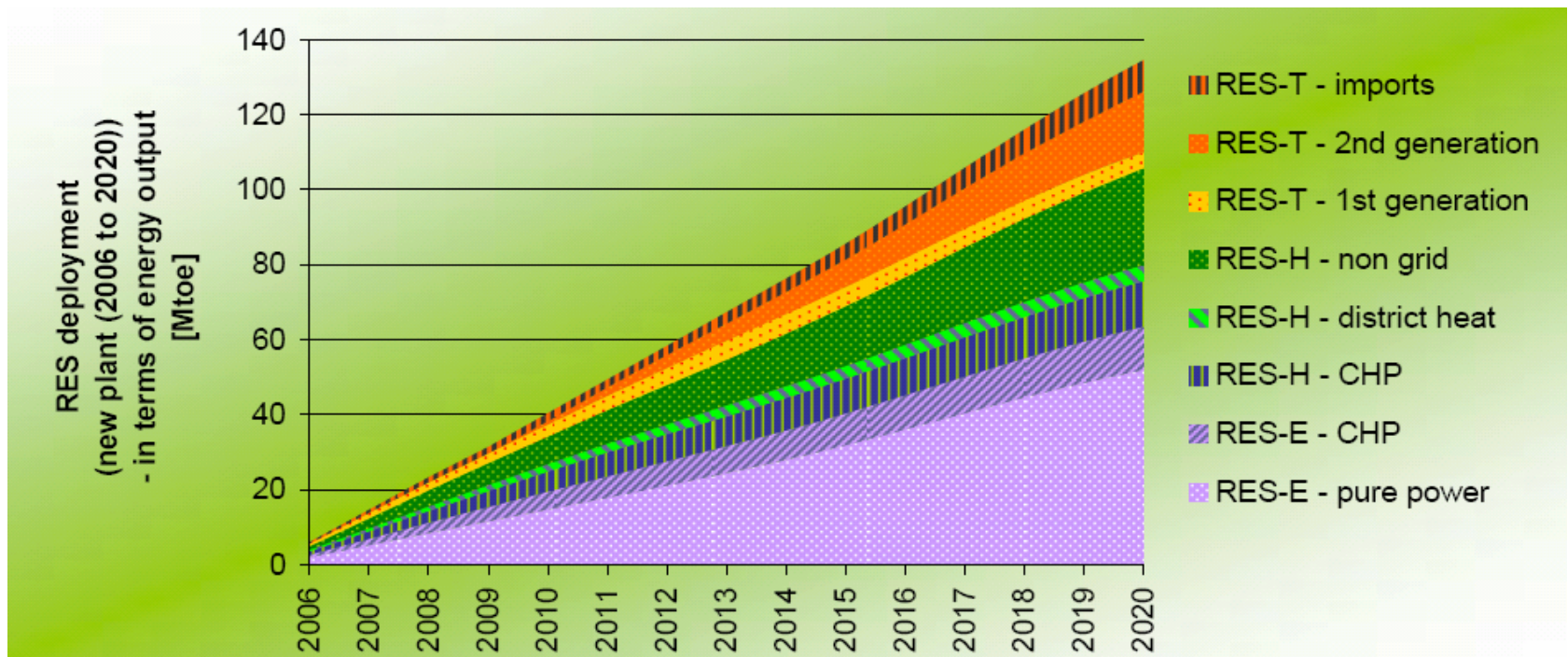


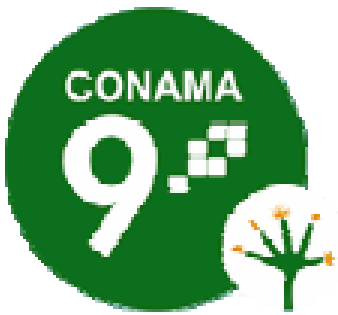
## RESULTADOS GREEN-X: EU27

### PENETRACIÓN E IMPLEMENTACIÓN POR SECTORES

- GENERACIÓN ELÉCTRICA PURA (RES-E): 38% DE LA PRODUCCIÓN  NUEVA
- SIGNIFICATIVA APORTACIÓN Y CRECIMIENTO DE LA COGENERACIÓN (RES-E-CHP & RES-H-CHP)
- CRECIMIENTO BIOCOMBUSTIBLES A PARTIR DE 2011-2012 (2ª GENERACIÓN)

### IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS RES (INSTALADAS ENTRE 2006 - 2020)





## RESULTADOS GREEN-X: EU27

### GENERACIÓN ELÉCTRICA RENOVABLE (RES - E)

➤ SI EXCLUIMOS LA HIDROELÉCTRICA A GRAN ESCALA, EÓLICA TERRESTRE (“ONSHORE”) ES LA RES-E QUE MÁS APORTA HASTA 2020

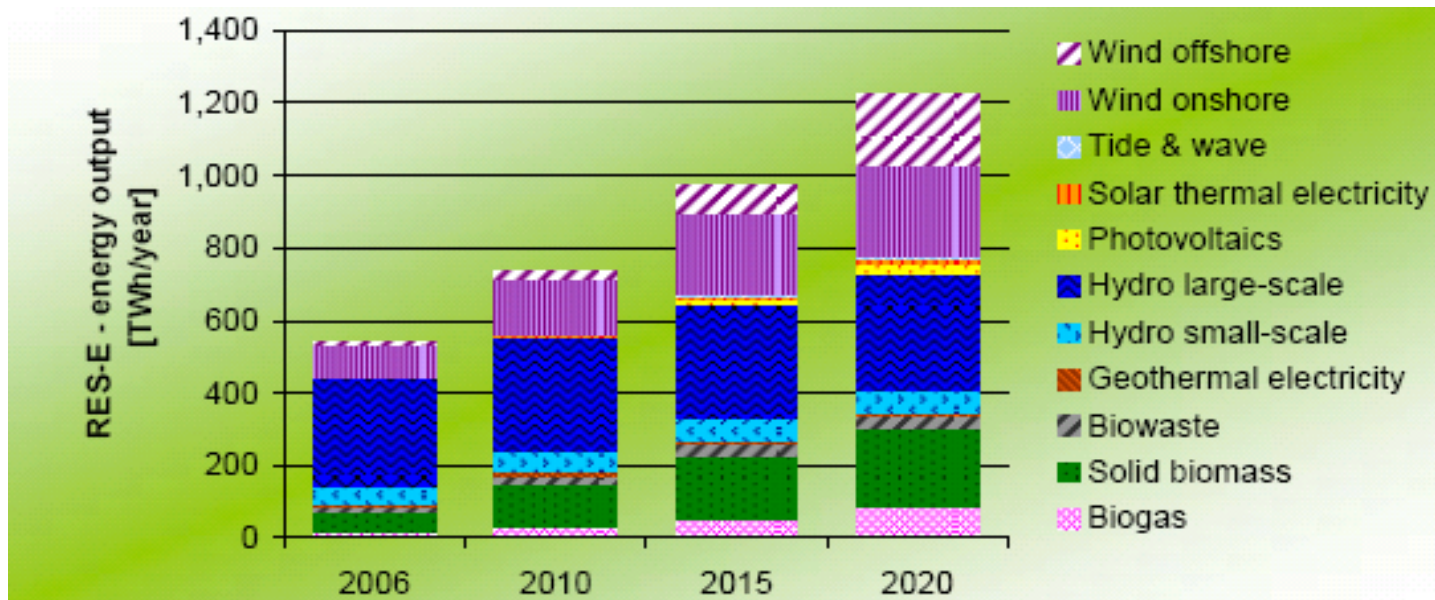
➤ ESPECTACULAR PROYECCIÓN EÓLICA MARINA (“OFFSHORE”):

4TWh EN 2006 → 195 TWh EN 2020

➤ CRECIMIENTO SOSTENIDO BIOMASA SÓLIDA

57 TWh EN 2006 → 217 TWh EN 2020

### GENERACIÓN RES-E EU27 (2006 - 2020)







## RESULTADOS GREEN-X: EU27

### IMPACTO ECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL DE OBJETIVOS 2020

#### REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

Emisiones Evitadas (Mt CO <sub>2</sub> )	2006	2010	2015	2020	2010 (%)	2020 (%)
RES – E (solo electricidad)	19,2	124,6	288,1	487,9	59%	65%
RES – E&H (cogeneración)	7,7	42,3	84,0	115,9	20%	15%
RES – H (red urbana)	1,3	6,8	12,1	14,6	3%	2%
RES – H (sin red)	2,7	20,5	41,8	63,5	10%	8%
RES – T (1 Generación)	1,6	6,3	9,9	8,0	3%	1%
RES – T (2 Generación)	0,0	2,5	19,0	41,1	1%	5%
RES – T (importaciones)	0,8	6,5	12,2	24,8	3%	3%
<b>RES – TOTAL</b>	<b>33,3</b>	<b>209,4</b>	<b>467,2</b>	<b>755,9</b>	<b>acum.: 5.614</b>	

#### ➤ **IMPLANTACIÓN ADICIONAL DE RES:**

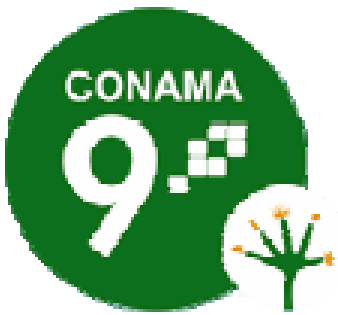
- REDUCCIÓN DE 756 MT.CO2 POR AÑO EN 2020
- REDUCCIÓN DE 25% VS. EMISIONES DE EU27 EN 1990

#### ➤ **IMPLANTACIÓN TOTAL (INCLUYENDO ANTERIOR A 2006) DE RES:**

- REDUCCIÓN DE 1403 MT. CO2 POR AÑO EN 2020
- REDUCCIÓN DE 25% VS. EMISIONES DE EU27 EN 1990

(NOTA: EMISIONES CO<sub>2</sub> eq. EU-27 EN 1990: 5571 MT. CO2 eq. POR AÑO)

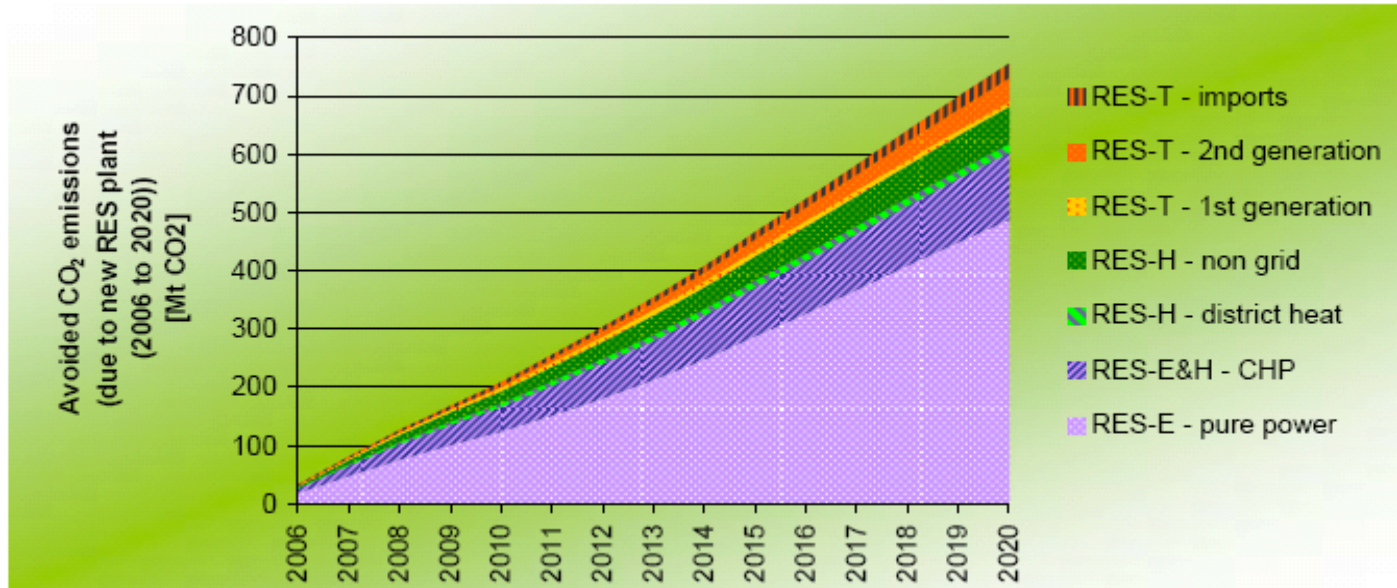
**GT-ER. Retos y objetivos de las energías renovables**



## RESULTADOS GREEN-X: EU27

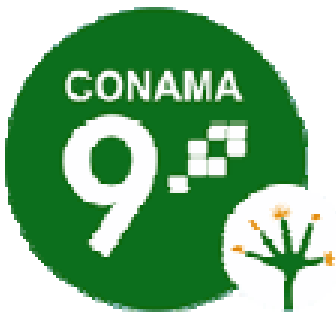
### IMPACTO ECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL DE OBJETIVOS 2020

#### REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR SECTOR



➤ MAYORES REDUCCIONES DE EMISIONES DEBIDAS AL SECTOR RES-E Y A LA COGENERACIÓN

➤ IMPACTO LEVE DE BIOCOMBUSTIBLES EN REDUCCIÓN DE EMISIONES



## RESULTADOS GREEN-X: EU27

### IMPACTO ECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL DE OBJETIVOS 2020

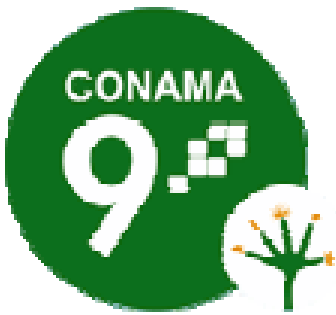
#### ***REDUCCIÓN DE DEMANDA DE COMBUSTIBLES FÓSILES***

Combustibles Fósiles Evitados	Unidades	2006	2010	2015	2020	2010 (%)	2020 (%)
Carbón	MtSKE	4,5	28,3	55,1	80,0	30%	27%
Lignita	MtSKE	1,5	9,5	14,8	22,2	10%	7%
Petróleo	Mtoe	2,4	15,1	33,7	51,5	23%	25%
Gas natural	m3 x10 <sup>9</sup>	4,0	31,5	70,9	111,7	37%	41%
<b>Combustible Fósiles - Total</b>	<b>Mtoe</b>	<b>9,7</b>	<b>65,4</b>	<b>136,4</b>	<b>207,7</b>	<b>acum.: 1.633</b>	
<b>En términos monetarios:</b>							
<b>Combustible Fósiles Evitados - Total</b>	<b>Mil.Mill.€</b>	<b>1,6</b>	<b>10,7</b>	<b>23,6</b>	<b>39,0</b>	<b>acum.: 287</b>	
	<b>% PIB</b>	<b>0,02%</b>	<b>0,10%</b>	<b>0,19%</b>	<b>0,28%</b>	<b>acum.: 0,15%</b>	

#### ➤ **IMPLANTACIÓN ADICIONAL DE RES:**

- **REDUCCIÓN DEMANDA PETRÓLEO EN UN 8% EN 2020**
- **REDUCCIÓN DEMANDA GAS NATURAL EN UN 16% EN 2020 (REDUCCIÓN IMPORTACIONES EN UN 20%)**
- **AHORRO DE €39.000 MILLONES/AÑO EN 2020**

**(NOTA: PRECIOS DE REF. CRUDO Y GAS DE GREEN-X PROBABLEMENTE BAJOS)**



## RESULTADOS GREEN-X: EU27

### IMPACTO ECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL DE OBJETIVOS 2020

#### **COSTE ADICIONAL DE GENERACIÓN**

Coste Adicional Generación (€/MWh) (Prima por MWh)	2005	2010	2015	2020	Media 2006-2020
RES – E (solo electricidad)	21,2	17,7	22,6	23,1	<b>20,5</b>
RES – E&H (cogeneración)	8,5	3,1	5,1	4,7	<b>4,2</b>
RES – H (red urbana)	5,3	0,0	0,1	0,0	<b>0,5</b>
RES – H (sin red)	42,7	2,5	2,5	0,8	<b>6,0</b>
RES – T (1 Generación)	19,1	21,1	19,1	14,9	<b>19,4</b>
RES – T (2 Generación)	-	47,2	23,7	18,2	<b>25,4</b>
RES – T (importación)	20,3	22,8	22,3	20,1	<b>21,8</b>
<b>RES – TOTAL</b>	<b>20,1</b>	<b>11,6</b>	<b>14,2</b>	<b>13,8</b>	<b>13,4</b>

#### ➤ **IMPLANTACIÓN ADICIONAL DE RES:**

○ **COSTE MEDIO ADICIONAL (PRIMA MEDIA SOBRE PRECIO DE REFERENCIA) DE GENERACIÓN ELÉCTRICA (RES-E): 20,5 €/MWh (o 0,02 €/kWh)**

○ **COSTE MEDIO ADICIONAL DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA: 13,4 €/MWh**

(NOTA 1: COSTE *MARGINAL* DE PRODUCCIÓN SERÁ SIGNIFICATIVAMENTE MAYOR)

(NOTA 2: COSTE *FINAL* AL CONSUMIDOR / HACIENDA DEPENDERÁ DE LAS PRIMAS)



## RESULTADOS GREEN-X: EU27

### IMPACTO ECONÓMICO Y MEDIOAMBIENTAL DE OBJETIVOS 2020

#### NECESIDADES DE INVERSIÓN EN NUEVAS PLANTAS (2006 – 2020)

Inversión Necesaria (Mil.Mill €)	2006-2010	2011-2015	2016-2020	Acum. 2006-2020	
RES – E (solo electricidad)	87,2	106,1	145,5	<b>338,9</b>	<b>63%</b>
RES – E&H (cogeneración)	26,3	18,1	13,6	<b>57,9</b>	<b>11%</b>
RES – H (red urbana)	2,0	1,5	1,0	<b>4,6</b>	<b>1%</b>
RES – H (sin red)	26,0	36,5	46,8	<b>109,3</b>	<b>20%</b>
RES – T (1 Generación)	2,6	1,7	0,5	<b>4,8</b>	<b>1%</b>
RES – T (2 Generación)	1,8	9,2	11,3	<b>22,3</b>	<b>4%</b>
<b>RES – TOTAL</b>	<b>146,0</b>	<b>173,2</b>	<b>755,9</b>	<b>537,9</b>	

- **MAYOR PARTE DE LA INVERSIÓN EN RES ENTRE 2006 Y 2020 SE DESTINA A GENERACIÓN ELÉCTRICA RENOVABLE (RES-E): CASI €400.000 MILLONES (INCLUIDA COGENERACIÓN)**
- **SIGNIFICATIVA INVERSIÓN EN RES-H SIN CONEXIÓN A RED: 20% DEL TOTAL**



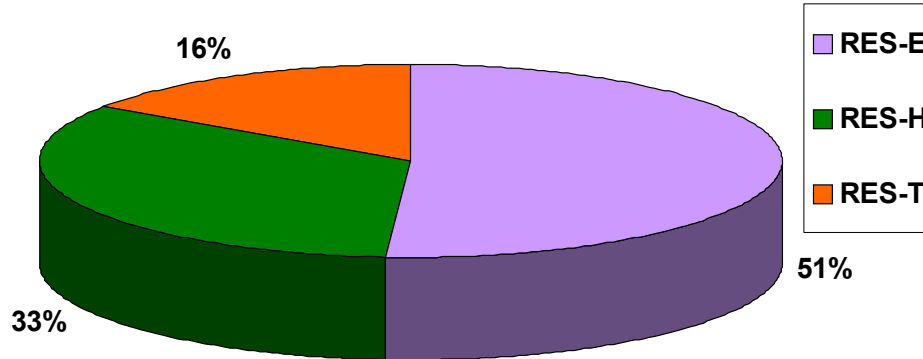
# RESULTADOS GREEN-X: ESPAÑA

## ESCENARIO “EQUILIBRADO”: ESPAÑA CUMPLIRÍA OBJETIVOS 2020

➤ **SEGÚN EL ESCENARIO “EQUILIBRADO” DE GREEN-X, ESPAÑA CUMPLIRÍA, E INCLUSO EXCEDERÍA LIGERAMENTE SUS OBJETIVOS EN 2020:**

### CUOTAS DE RES EN ESPAÑA Y EU-27 (CONSUMO FINAL DE ENERGÍA)

	% RES-E		% RES-H		% RES-T		% RES-Final
	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2020
<b>España</b>	29%	41%	12%	21%	2%	5%	<b>21,1%</b>
<b>EU-27</b>	<b>20,6%</b>	<b>34,8%</b>	<b>12,2%</b>	<b>19,6%</b>	<b>1,9%</b>	<b>8,2%</b>	<b>20%</b>



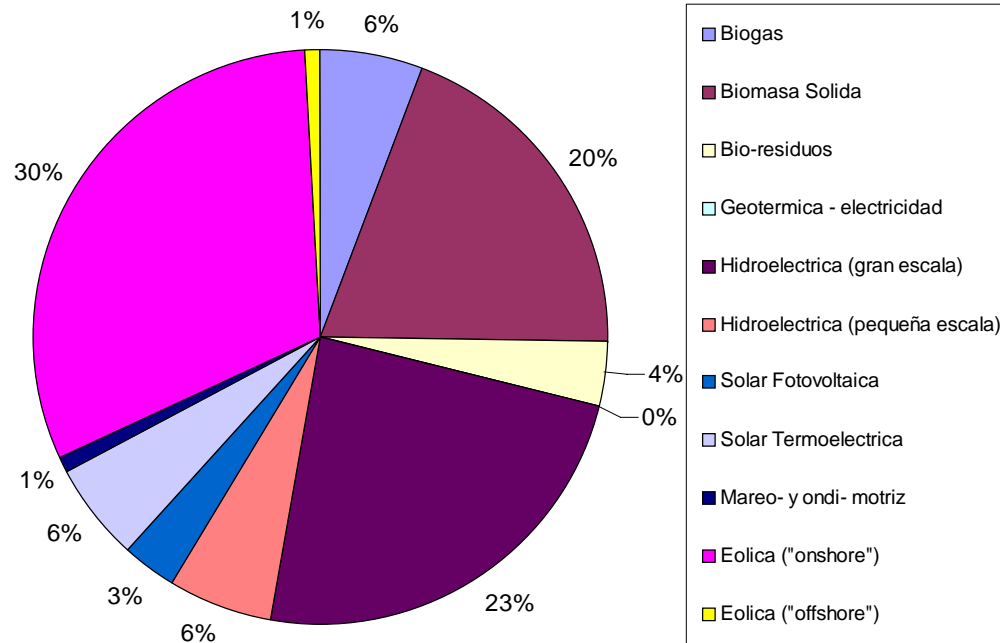
- **ESPAÑA SUPERARÍA CUOTA MEDIA DE LA EU-27 EN 2020 EN RES-E Y RES-H**
- **ESPAÑA ESTARÍA POR DETRÁS DE LA CUOTA MEDIA EUROPEA EN RES-T**



# RESULTADOS GREEN-X: ESPAÑA

## ESCENARIO "EQUILIBRADO": ESPAÑA CUMPLIRÍA OBJETIVOS 2020

### MIX DE TECNOLOGÍAS DE RES-E EN ESPAÑA EN 2020 RES-E 2020 (ESPAÑA)



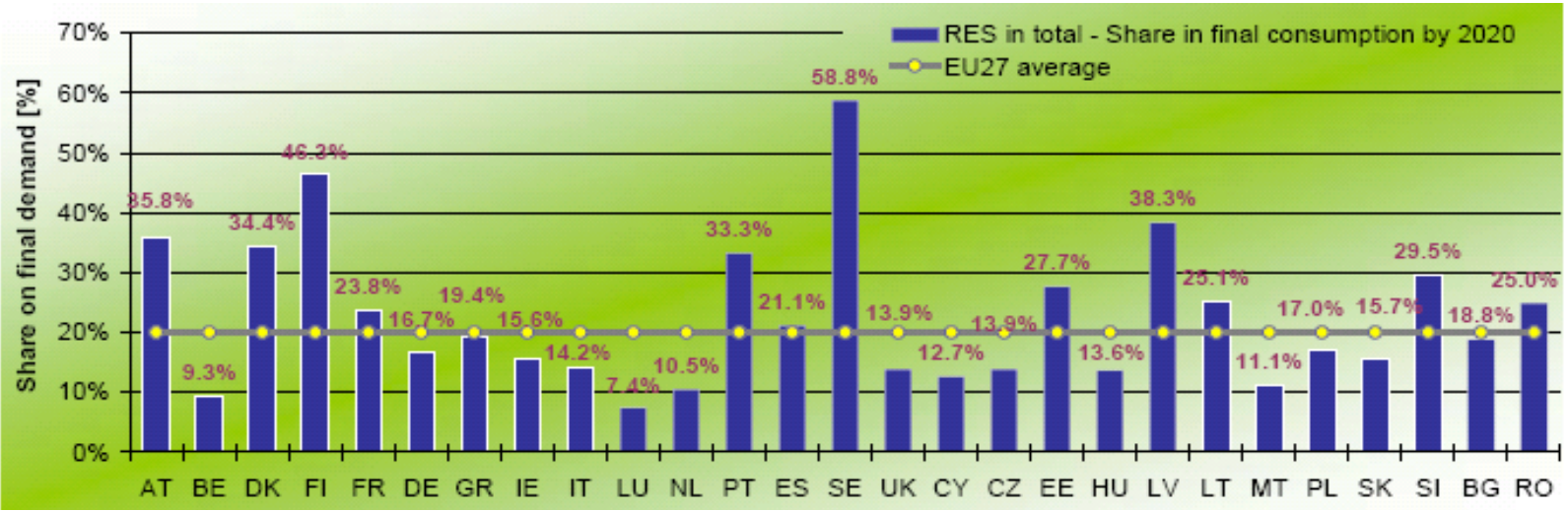
- **CONTRIBUCIÓN DE RES-E REPRESENTARÍA 41% DE CONSUMO ELÉCTRICO**
- **EÓLICA TERRESTRE ("ONSHORE") DOMINARÍA INCLUSO POR ENCIMA DE HIDROELÉCTRICA DE GRAN ESCALA**



# RESULTADOS GREEN-X: ESPAÑA

## ESCENARIO "EQUILIBRADO": ESPAÑA CUMPLIRÍA OBJETIVOS 2020

### IMPLANTACIÓN DE RES EN 2020 POR PAÍS (CUOTA CONSUMO FINAL DE ENERGÍA)



- **SEGÚN GREEN-X, ESPAÑA CUMPLIRÍA E INCLUSO EXCEDERÍA EL OBJETIVO CON UN 21,1% DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SUMINISTRADO POR RES**
- **VARIOS ESTADOS MIEMBROS NO CUMPLIRÍAN CON SUS OBJETIVOS INDIVIDUALES: PAÍSES DEL BENELUX (<75% obj.) ALEMANIA, REINO UNIDO, ITALIA, IRLANDA, CHIPRE, LETONIA**

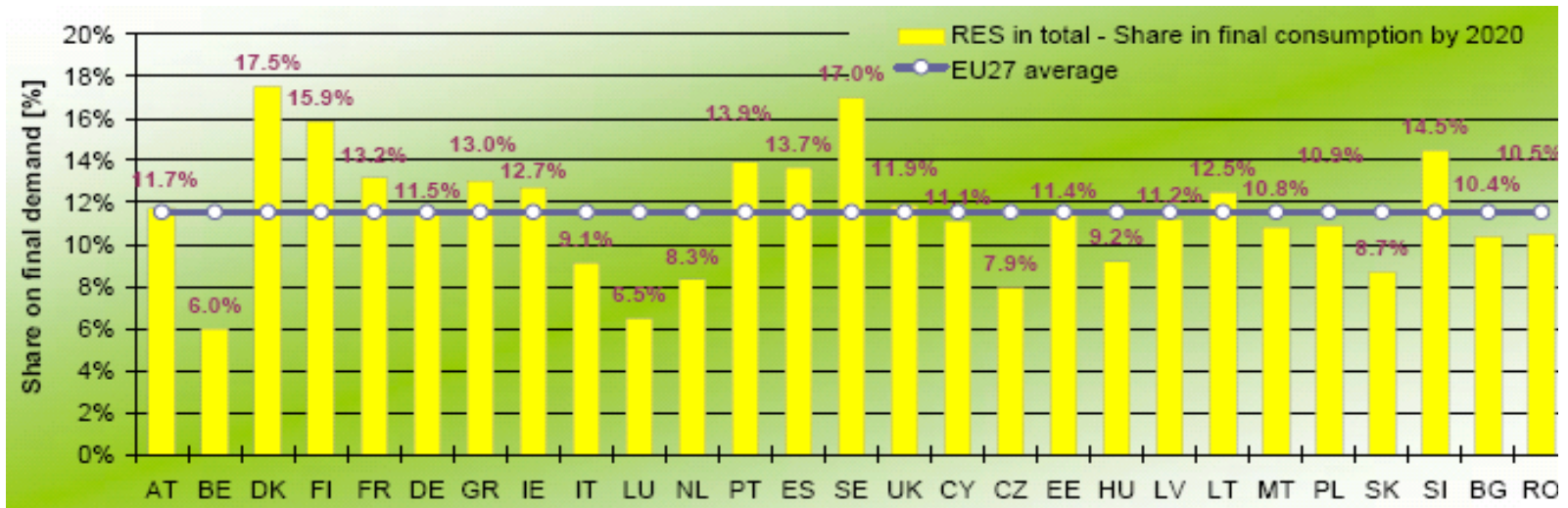




# RESULTADOS GREEN-X: ESPAÑA

## ESCENARIO “EQUILIBRADO”: ESPAÑA CUMPLIRÍA OBJETIVOS 2020

### IMPLANTACIÓN NUEVAS RES EN 2020 POR PAÍS (CUOTA CONSUMO FINAL DE ENERGÍA)

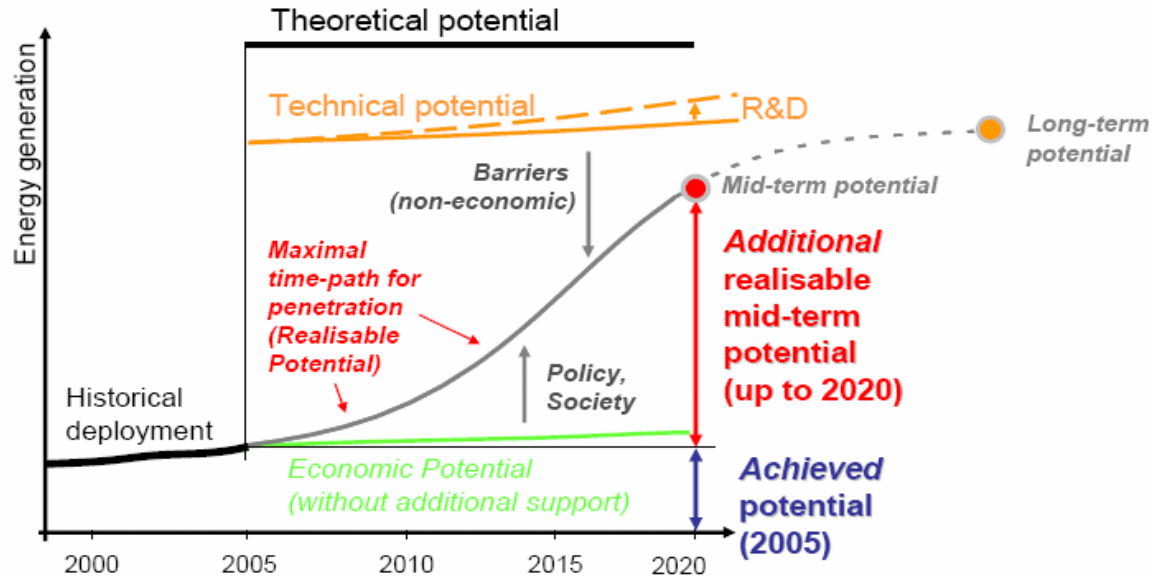


- **ESPAÑA AUMENTARÁ SU CONTRIBUCIÓN A NUEVAS INSTALACIONES RES POR ENCIMA DE LA MEDIA EUROPEA (13,7% VS. 11,7%)**
- **EVIDENCIA QUE EL POTENCIAL RES Y EL COSTE DE IMPLANTACIÓN DIFIERE SIGNIFICATIVAMENTE ENTRE PAÍSES**



## POTENCIALES RES

### DEFINICIONES DE POTENCIAL



➤ **POTENCIAL TEÓRICO:** LÍMITE SUPERIOR DE LA ENERGÍA QUE PODRÍA PRODUCIRSE (A NIVEL TEÓRICO Y SEGÚN CONOCIMIENTO CIENTÍFICO ACTUAL) A PARTIR DE UN RECURSO ENERGÉTICO EN FUNCIÓN DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS DE LA LOCALIZACIÓN EN CUESTIÓN

➤ **POTENCIAL TÉCNICO:** POTENCIAL QUE ESTABLECEN LOS LÍMITES DE LAS CONDICIONES TÉCNICAS: EFICIENCIA DE CONVERSIÓN, LIMITACIONES TÉCNICAS (SUELO DISPONIBLE, DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA). ES UN POTENCIAL DINÁMICO; EJ. I+D PUEDE SUBIR EL LÍMITE DE CONVERSIÓN.

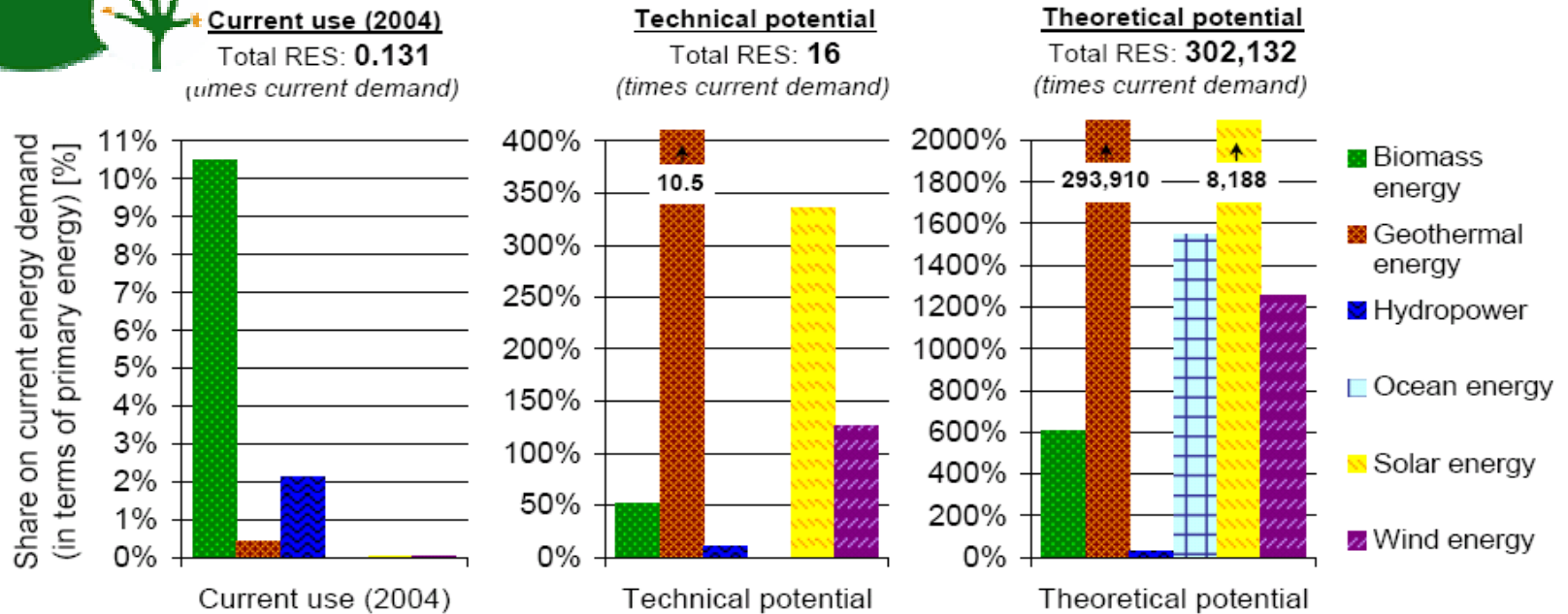
➤ **POTENCIAL REALIZABLE A MEDIO PLAZO:** MÁXIMO POTENCIAL REALIZABLE EN UN PLAZO DETERMINADO (EJ. 2020) ASUMIENDO QUE LAS BARRERAS EXISTENTES SON SUPERADAS Y TODOS LOS MOTORES Y ESTÍMULOS ESTÁN ACTIVOS. DEBEN TENERSE EN CUENTA LA IMPLANTACIÓN ACTUAL, LAS TASAS DE CRECIMIENTO DEL MERCADO ENERGÉTICO, RESTRICCIONES DE PLANIFICACIÓN Y USO DE SUELO, ETC.

**NO SE CONSIDERAN LÍMITES A LA CUOTA DE RES NI LIMITACIONES ECONÓMICAS.**



## POTENCIALES RES

### POTENCIALES A NIVEL MUNDIAL



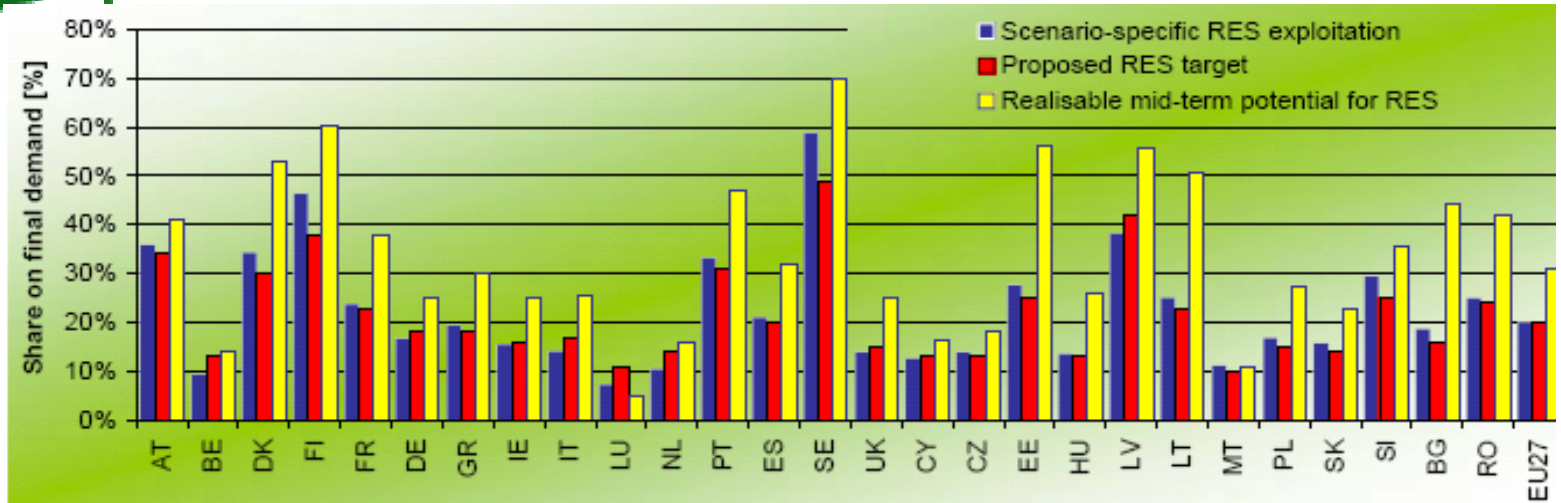
➤ **POTENCIAL TEÓRICO: ASIMILABLE A “RECURSOS TOTALES” (EJ. RESERVAS DE PETRÓLEO TOTALES)**

➤ **POTENCIAL TÉCNICO: ASIMILABLE A “RESERVAS EXTRAIBLES” (EJ. RESERVAS DE PETRÓLEO TÉCNICAMENTE EXTRAIBLES)**

➤ **POTENCIAL REALIZABLE A MEDIO PLAZO: ASIMILABLE A RESERVAS EXPLOTABLES EN UN PERIODO DETERMINADO DE AÑOS, TOMANDO REFERENCIAS ACTUALES**

## POTENCIALES RES

### PROYECCIÓN GREEN-X vs. POTENCIAL vs. OBJETIVO 2020

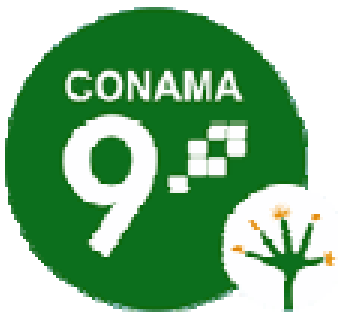


➤ **ESPAÑA PODRÍA LLEGAR A CUBRIR UN 32% (34.7% SI SE INCLUYE IMPORTACIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES) DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA**

➤ **PROYECCIÓN GREEN-X PARA ESPAÑA ES UN 60-62% (DEPENDIENDO DE DEFINICIÓN DE CONSUMO FINAL) DE SU POTENCIAL REALIZABLE**

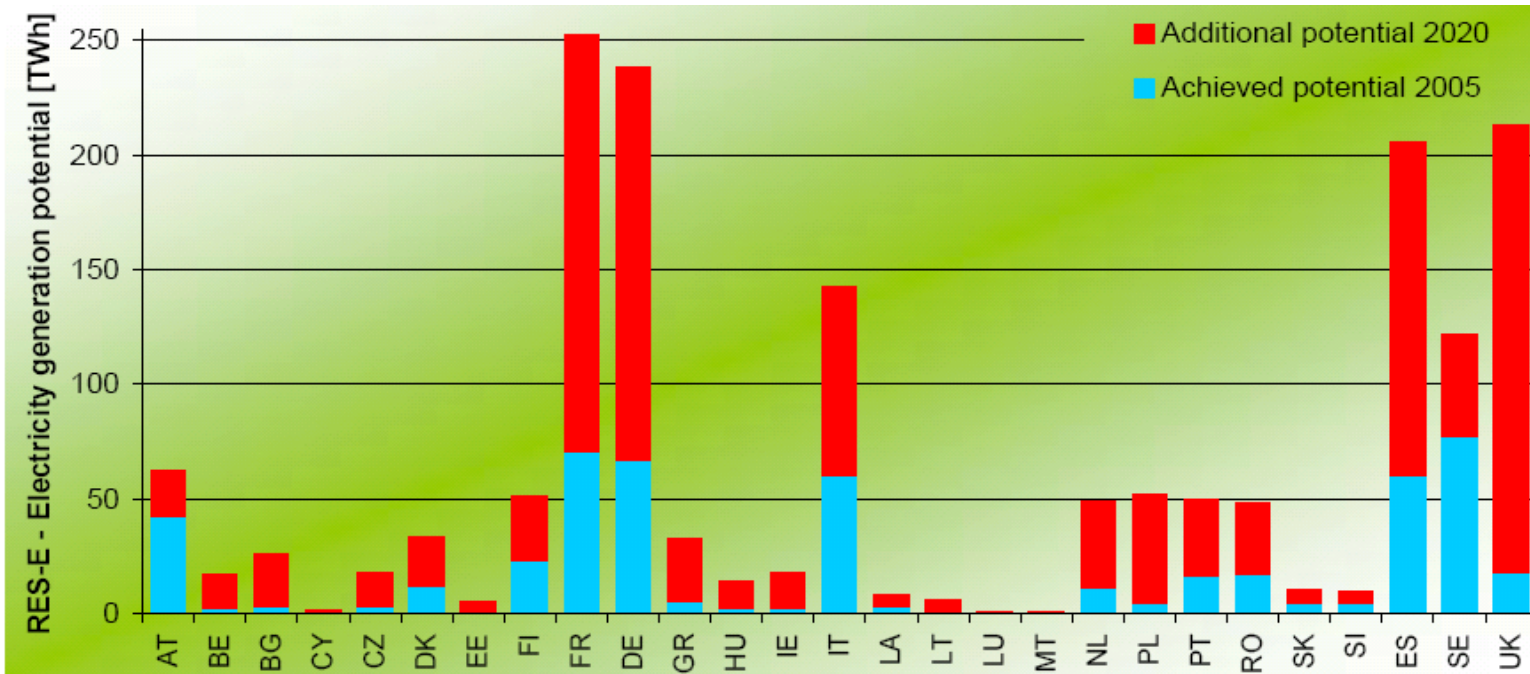
➤ **DIFERENCIAS ENTRE PROYECCIÓN GREEN-X vs. POTENCIAL REALIZABLE:**

- POLÍTICA ENERGÉTICA EN GREEN-X: POLÍTICAS LIMITADAS A 20% RES
- POLÍTICA “POTENCIAL REALIZABLE”: SIN LÍMITES EXPLÍCITOS
- BARRERAS A LA IMPLANTACIÓN DE RES, GREEN-X: CAÍDA PROGRESIVA
- BARRERAS A LA IMPLANTACIÓN DE RES, “POTENCIAL”: CAÍDA INMEDIATA



# POTENCIALES RES: RES-E

**RES-E: POTENCIAL REALIZABLE A MEDIO PLAZO (2020) vs. IMPLANTACIÓN 2005**

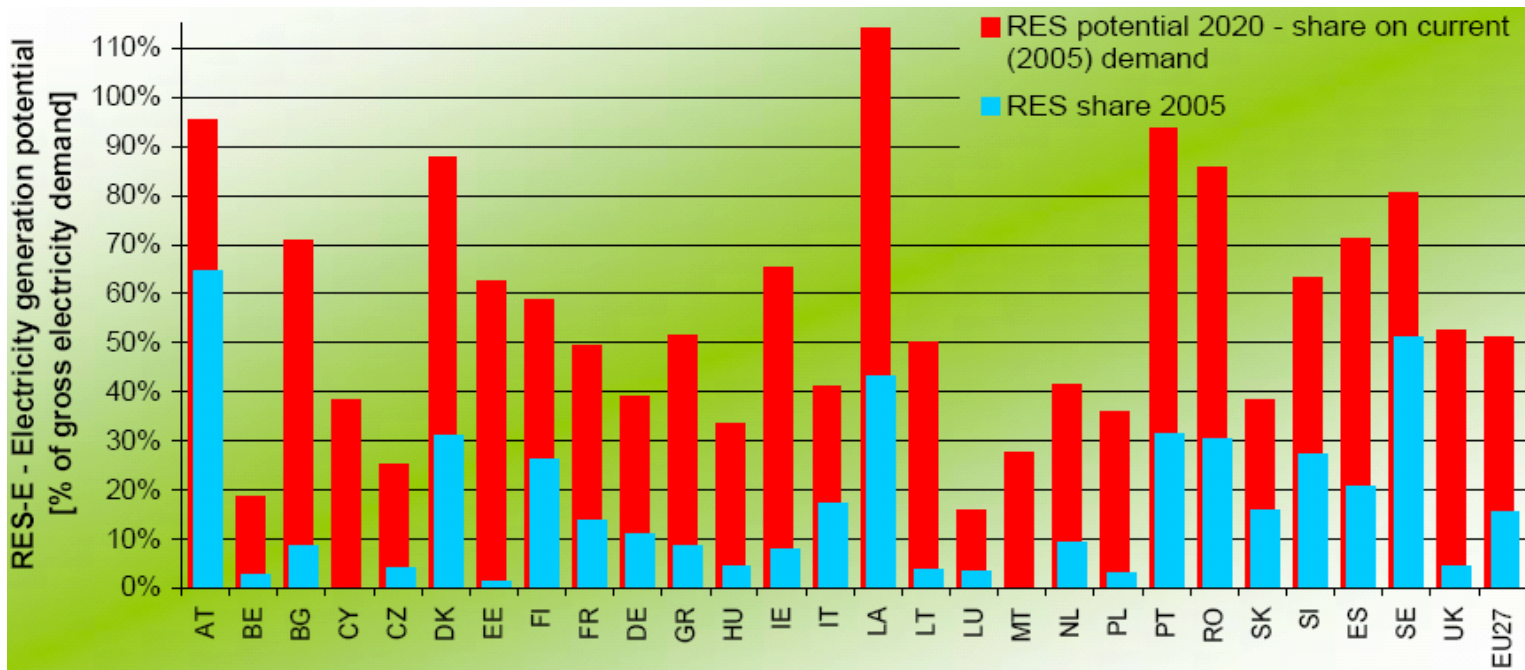


➤ **SEGÚN GREEN-X ESPAÑA ES EL 4º ESTADO MIEMBRO EN POTENCIA DE RES-E POR DETRÁS DE FRANCIA, ALEMANIA, Y REINO UNIDO**



## POTENCIALES RES: RES-E

### RES-E: POTENCIAL REALIZABLE A MEDIO PLAZO (2020) vs. IMPLANTACIÓN 2005 (CUOTA DE DEMANDA BRUTA DE ELECTRICIDAD)

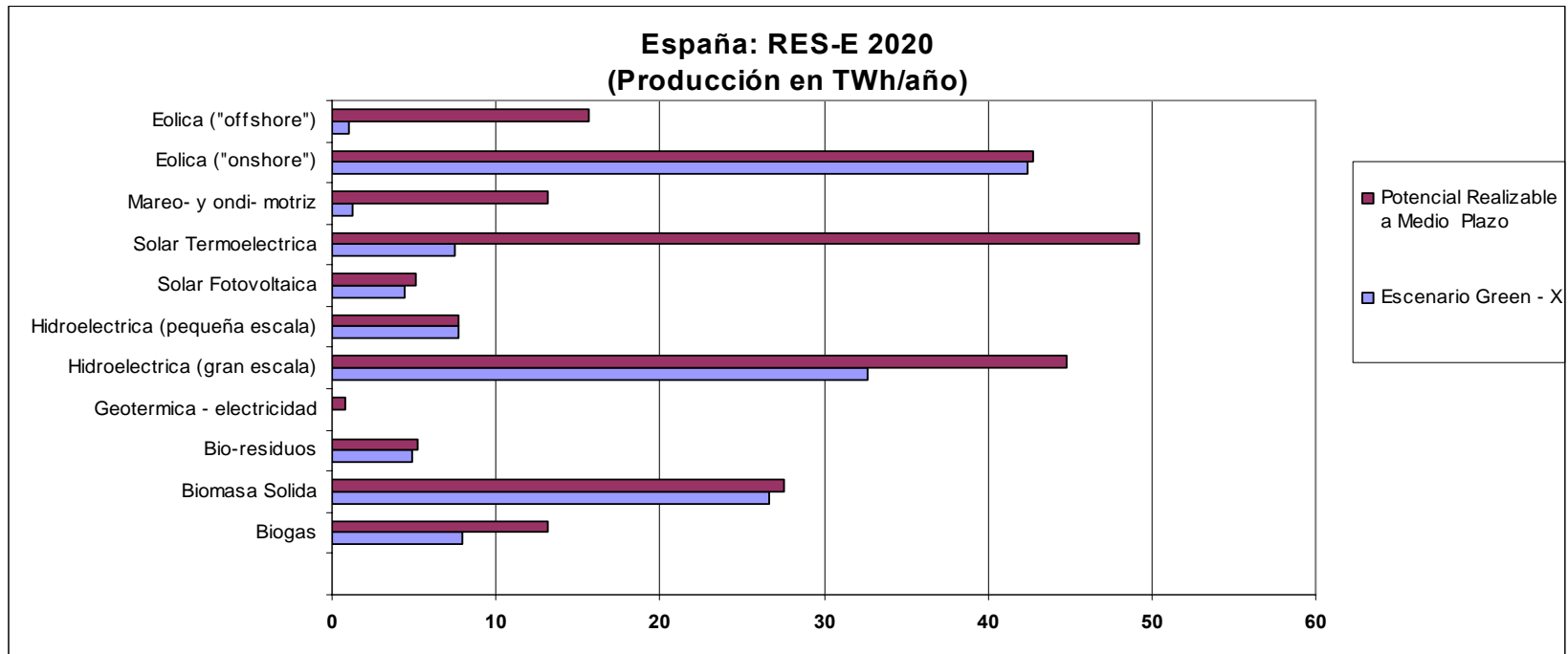


- SI EL POTENCIAL REALIZABLE A MEDIO PLAZO SE CUMPLIERA EUROPA PODRÍA CUBRIR UN 51% DE LA DEMANDA BRUTA DE ELECTRICIDAD
- EN EL CASO DE ESPAÑA, CON EL POTENCIAL REALIZABLE SE PODRÍA CUBRIR >70% DE LA DEMANDA BRUTA DE ELECTRICIDAD

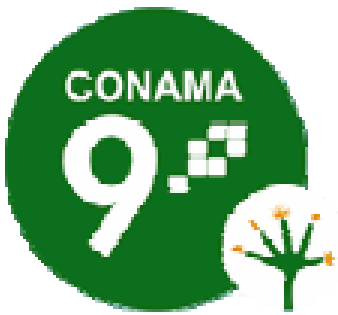


## POTENCIALES RES: RES-E

### ESPAÑA: RES-E POTENCIAL vs. PROYECCIÓN GREEN-X

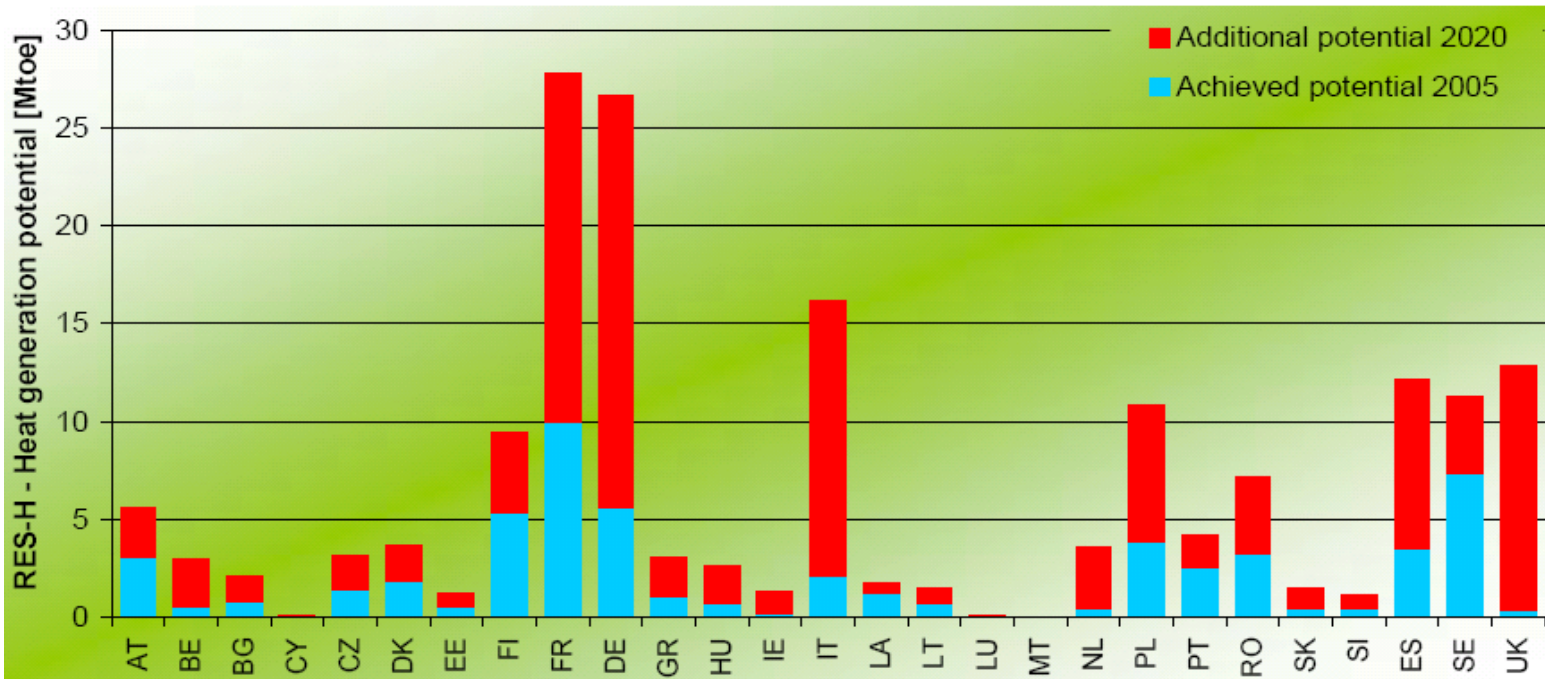


- **MAYORES POTENCIALES EN SOLAR TERMOELÉCTRICA Y EÓLICA TERRESTRE (“ONSHORE”)**
- **IMPORTANTE POTENCIAL DE BIOMASA SÓLIDA QUE PODRÍA SER INCREMENTADO CON TECNOLOGÍAS EMERGENTES**



## POTENCIALES RES: RES-H

***RES-H: POTENCIAL REALIZABLE A MEDIO PLAZO (2020) vs. IMPLANTACIÓN 2005***



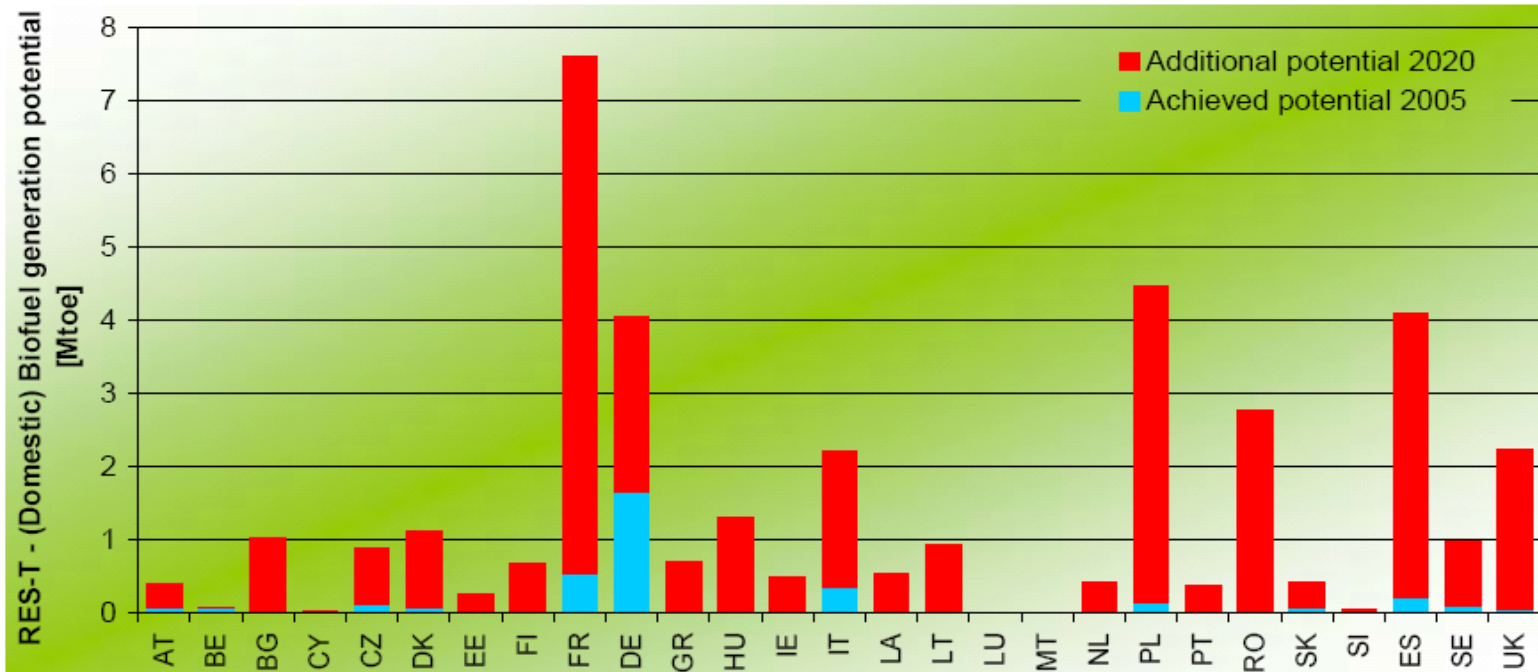
➤ **SEGÚN GREEN-X ESPAÑA ES EL 5º ESTADO MIEMBRO EN POTENCIA DE RES-H POR DETRÁS DE FRANCIA, ALEMANIA, ITALIA Y REINO UNIDO**





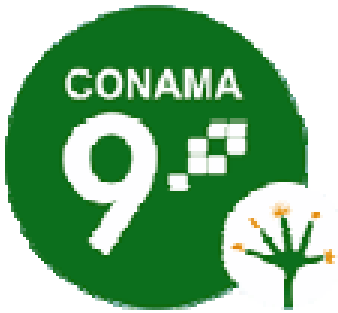
## POTENCIALES RES: RES-T

### RES-T: POTENCIAL REALIZABLE A MEDIO PLAZO (2020) vs. IMPLANTACIÓN 2005



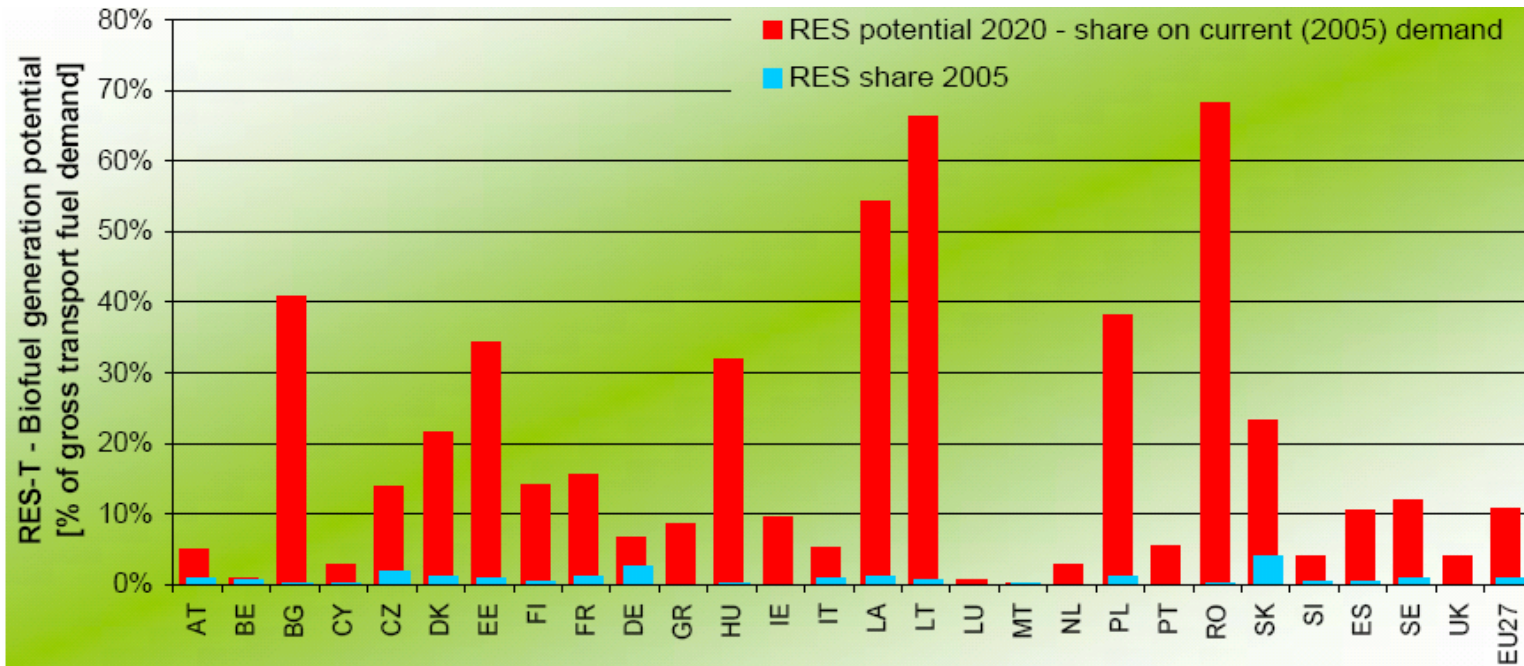
➤ SEGÚN GREEN-X ESPAÑA ES EL 3º ESTADO MIEMBRO EN POTENCIA DE RES-T POR DETRÁS DE FRANCIA Y POLONIA

➤ ESPAÑA PODRÍA DOBLAR LAS PERSPECTIVAS DE GREEN-X

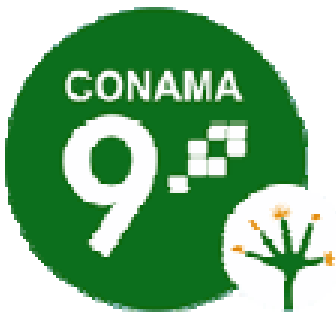


## POTENCIALES RES: RES-T

**RES-T: POTENCIAL REALIZABLE A MEDIO PLAZO (2020) vs. IMPLANTACIÓN 2005**  
**(CUOTA DE DEMANDA BRUTA DE CARBURANTES)**



- **SEGÚN GREEN-X ESPAÑA PODRÍA CUBRIR >10% DE LA DEMANDA DE CARBURANTES CON BIOCOMBUSTIBLES**
- **EN 2005 APENAS UN 1% DEL CONSUMO EUROPEO DE CARBURANTES LO CUBR'IAN LOS BIOCOMBUSTIBLES**



## MÁS ALLÁ DE GREEN-X

### LIMITACIONES Y PUNTOS DÉBILES DE GREEN-X

#### ➤ LIMITACIONES DE LA SIMULACIÓN

- RES SUSTITUYEN FUENTES CONVENCIONALES EN PROPORCIÓN AL MIX DE GENERACIÓN EXISTENTE, SIN MODELIZAR LAS FUENTES CONVENCIONALES

- AUNQUE LAS CARACTERÍSTICAS DE CADA PAÍS SE HAN TENIDO EN CUENTA, UNA MODELIZACIÓN INDIVIDUAL POR PAÍS SERÍA RECOMENDABLE

#### ➤ GREEN-X PROBABLEMENTE IGNORA LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES:

- GREEN-X TOMA REFERENCIA DE TECNOLOGIAS MADURAS

- TECNOLOGÍAS EMERGENTES (UMBRAL DE COMERCIALIZACIÓN, EJ. GASIFICACIÓN, “BtL”.) PODRÍAN INCREMENTAR EL POTENCIAL DE LA BIOMASA Y BIORESIDUOS:

  - ✓ AUMENTO DE TIPOS DE RECURSOS DISPONIBLES APTOS

  - ✓ AUMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

  - ✓ MAYOR POTENCIAL DE CONSUMO ENERGÉTICO

- ESFUERZO GLOBAL I+D SOLAR PV:

  - ✓ NUEVAS TECNOLOGÍAS PODRÍAN MULTIPLICAR POTENCIAL A PARTIR DE 2015

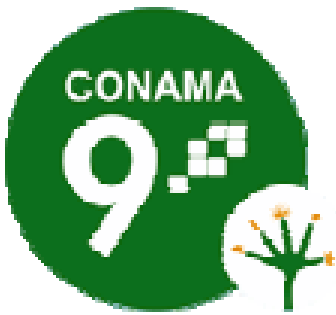
- BIOMASA MARINA (MICRO-ALGAS):

  - ✓ POTENCIAL REVOLUCIONARIO COMO RECURSO ENERGÉTICO

#### ➤ PRECIOS DE REFERENCIA (QUIZÁS) DEMASIADO BAJOS

- PROBABLE NUEVA SUBIDA DEL CRUDO A PRINCIPIOS SIGUIENTE DÉCADA

**GT-ER. Retos y objetivos de las energías renovables**



## CONCLUSIONES

### ➤ RESULTADOS DE “ESCENARIO EQUILIBRADO” GREEN-X:

#### ○ TANTO EU27 COMO ESPAÑA PODRÍAN CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS

- ✓ SIEMPRE QUE SE EMPLEEN POLÍTICAS PRO-ACTIVAS DE APOYO A LAS RES
- ✓ SIEMPRE QUE EXISTA LEGISLACIÓN TRANSPARENTE Y PREDECIBLE
- ✓ POSIBLE CON UN IMPACTO ECONÓMICO MODERADO

#### ○ DIFERENCIAS ENTRE ESTADOS MIEMBROS EN COSTE Y POTENCIAL RES:

- ✓ INTENSIFICAR ESFUERZOS CONCERTADOS Y AUMENTAR INTEGRACIÓN DE MERCADOS ENERGÉTICOS
- ✓ CREACIÓN DE MECANISMOS FLEXIBLES INTRA-COMUNITARIOS PARA LOGRAR OBJETIVOS
- ✓ OPORTUNIDAD DESARROLLO ECONÓMICO Y PROYECCIÓN PARA PAÍSES CON GRAN POTENCIAL RES (EJ. ESPAÑA) Y SUS EMPRESAS

### ➤ EXISTE POTENCIAL REALIZABLE DE RES PARA SUPERAR OBJETIVOS 2020:

#### ○ IMPORTANTE ELEMENTO PARA GUIAR UNA POLÍTICA ENERGÉTICA EUROPEA

- ✓ REDUCIR VOLATILIDAD EN EL MERCADO ENERGÉTICO vs. COMB. FÓSILES
- ✓ REDUCCIÓN DEPENDENCIA ENERGÉTICA E IMPACTO MEDIOAMBIENTAL
- ✓ FOMENTO DE TECNOLOGÍAS INNOVADORAS (AUMENTO DEL POTENCIAL RES)