

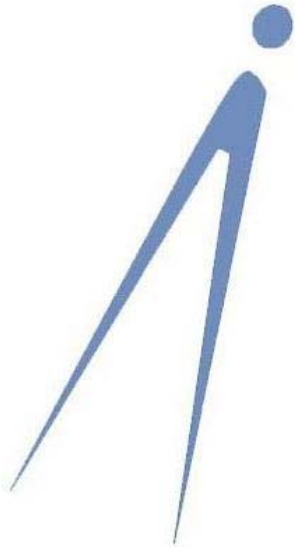
# JORNADA TÈCNICA SOBRE VALORITZACIÓ ENERGÈTICA DE RESIDUS

Autor:

Pere Iturbide i Pascual

Enginyer Industrial

Palma, 17 de gener de 2012



# SITUACIÓ ACTUAL A LES ILLES BALEARS

- Carència total d'energia primera
- Autoabastiments
- Combustibles fòssils
- Residus i biomassa
- Altres energies renovables

QUADRE ENERGÈTIC COMPARATIU (Dades 2009)			
	REGNE D'ESPANYA	ILLES BALEARS	ILLES CANARIES
CONSUM ENERGIES PRIMÀRIES	130.558 Ktep	2.948 Ktep	
% AUTOABASTAMENT	23%	3%	
CONSUM ENERGIA FINAL	97.603 Ktep	1.926 Ktep	
CONSUM ELÈCTRIC	273773 Gw-h	5994 Gw-h 2,2% S/SP	9.233 Gw-h
CONSUM DE RÈGIM ESPECIAL	79.534 Gw-h	235 Gw-h	920 Gw-h
% COBERTURA	29,1%	3,9%	10%
POTÈNCIA EN R.E. INSTAL·LADA 2010	32.504 Mw	105 Mw 0,3% S/SP	336Mw(*) 1,00%
POTÈNCIA FV INSTAL·LADA 2010	3.642 Mw	59 Mw 1,6% S/SP	125 Mw
BIOMASSES I RESIDUS 2010	979 Mw	34 Mw 3,5% S/SP(**)	- 0 -

SP - Espanya

Dades anuals

tep: 11,127 Mw-h

\* mitjançant un RD, se'ls permet un cupo especial de 457 Mw més, fins arribar als 600 Mw

\*\* aquí estem bé, per sobre de l'Estat, encara que molt centralitzat, ja sabeu que el 100% en una única planta

<b>OBJECTIUS GLOBAIS NACIONALS</b>		
	<b>Cuota d'energia procedent de fonts renovables en el consum d'energia final bruta,2005</b>	<b>Objectiu per a la cuota d'energia procedent de fonts renovables en el consum d'energia final bruta,2020</b>
<b>Alemanya</b>	5,80%	18%
<b>Espanya</b>	8,70%	20%
<b>Portugal</b>	20,50%	31%
<b>França</b>	10,30%	23%
<b>Itàlia</b>	5,20%	17%
<b>Països Baixos</b>	2,40%	14%
<b>Àustria</b>	23,30%	34%
<b>Dinamarca</b>	17,00%	30%
<b>Finlàndia</b>	28,50%	38%
<b>Suècia</b>	39,80%	49%
<b>Regne Unit</b>	1,30%	15%

A l'Estat estem molt lluny, i a les Illes Balears encara més  
 Analitzeu els valors d'Àustria, Països Nòrdics i Portugal

<b>PRODUCCIÓ MUNDIAL D'ELECTRICITAT PER FONT</b>		
<b>TWh</b>	<b>2007</b>	<b>TCAM 97/07</b>
<b>Geotèrmica</b>	<b>62,6</b>	<b>4,00%</b>
<b>Eòlica</b>	<b>169,3</b>	<b>29,60%</b>
<b>Biomassa</b>	<b>217,9</b>	<b>6,70%</b>
biomassa sòlida	158,0	5,80%
biogàs	29,1	12,90%
biomassa líquida	3,1	143,80%
quota residus urbans	17,6	6,00%
<b>Residus no renovables</b>	<b>42,7</b>	<b>4,50%</b>
residus industrials	16,1	2,30%
residus urbans	26,7	6,10%
<b>Solar</b>	<b>8,517</b>	<b>25,60%</b>
fotovoltàica	7,9	36,00%
tèrmica	0,7	2,7%
<b>Hidràulica</b>	<b>3.145,50</b>	<b>1,90%</b>
<b>Energies marines</b>	<b>0,6</b>	<b>-1,4%</b>
<b>Nuclear</b>	<b>2.735,40</b>	<b>1,40%</b>
<b>Fòssil</b>	<b>13.442,40</b>	<b>4,30%</b>
<b>Total renovable</b>	<b>3.604,40</b>	<b>2,60%</b>
<b>Total convencional</b>	<b>16.220,40</b>	<b>3,80%</b>
<b>Total producció</b>	<b>19.824,80</b>	<b>3,50%</b>
<b>Quota renovable</b>	<b>18,20%</b>	

TCAM: Taxa de creixement anual mitjana

PRODUCCIÓ A LA UE D'ELECTRICITAT PER FONT			MUNDIAL
TWh	2008	TCAM 98/08	TCAM 97/07
<b>Geotèrmica</b>	5,8	3,10%	4,00%
<b>Eòlica</b>	117,2	26,60%	29,60%
<b>Biomassa</b>	93,6	12,40%	6,70%
quota Biomassa sòlida	55,5	11,00%	11,00%
quota biogàs	19,7	17,40%	
quota biomassa líquida	3,7	119,80%	
quota residus urbans	14,6	10,10%	6,00%
<b>Residus no renovables</b>	<b>18,5</b>	<b>3,30%</b>	
quota residus industrials	5,0	-4,70%	
quota residus urbans	13,5	10,00%	6,10%
<b>Solar</b>	<b>7,1</b>	<b>55,40%</b>	
quota fotovoltaica	7,0	53,30%	36,00%
quota tèrmica	0,037	-	
<b>Hidràulica</b>	<b>349,3</b>	<b>-0,05%</b>	<b>1,90%</b>
<b>Energies marines</b>	<b>0,513</b>	<b>-1,40%</b>	<b>-1,40%</b>
<b>Nuclear</b>	<b>938</b>	<b>0,10%</b>	<b>1,40%</b>
<b>Fòssil</b>	<b>1.837,40</b>	<b>1,70%</b>	<b>4,30%</b>
<b>Total renovable</b>	<b>573,5</b>	<b>3,30%</b>	<b>2,60%</b>
<b>Total convencional</b>	<b>2.793,90</b>	<b>1,10%</b>	
<b>Total producció</b>	<b>3.367,40</b>	<b>1,50%</b>	
<b>Quota renovable</b>	<b>17,00%</b>		<b>18,20%</b>

TCAM: Taxa de creixement anual mitjana

Es pot comprovar com a l'UE:

augmenten més la E.R.  
perd influència la nuclear  
es valoritzen molt més els RSU i les biomasses

i en general :

la ER marines són les grans oblidades  
la eòlica i FV les que més creixen  
la biomassa està al següent graó  
i al món encara segueixen les d'origen fòssil

# QUELCOM S'HAURÀ DE FER

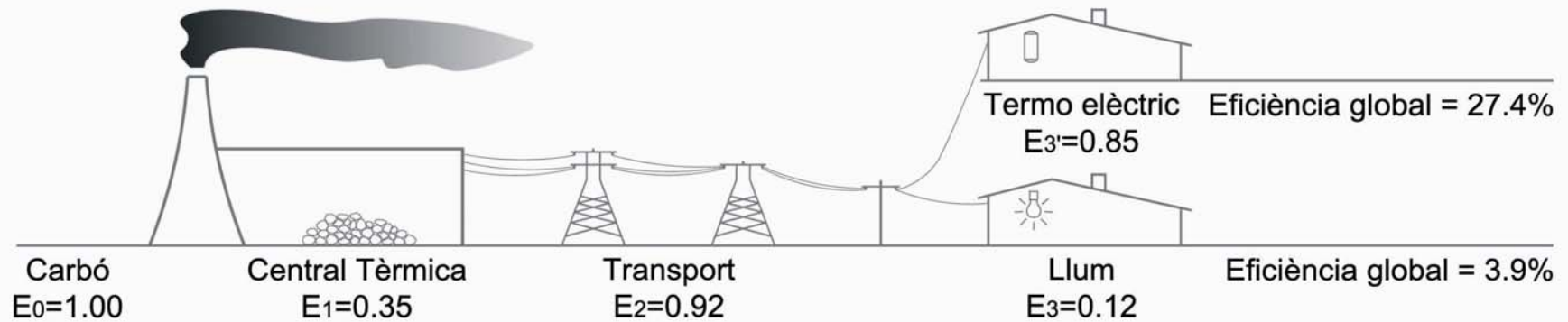
- Curt termini
  - residus i Biomassa
  - renovables
  - cultius energètics
- A 10 anys vista
  - energies del mar
- Bones expectatives
  - District Heating i District Cooling
  - cotxe elèctric
- Premisses
  - ubicació
  - localització

El fet de partir de zero

# Noció d'eficiència energètica

Central Termoelèctrica:  
Carbó/Nuclear  $\approx 37\%$

Central Eòlica:  
32/33%



**COTXES**

EFICIÈNCIA GLOBAL:  
Interior ciutat 7-10%  
Autopistes 15-17%  
Cotxes petits fins 20%

DADES COMPARATIVES DE L'ETANOL		
	ETANOL	GASOLINA
Biomassa necessària kg/l	4,1	
Producció en litres/any i per Ha de canya	7.900	
Rati energia obtingida / energia gastada	9,0	
Reducció GEH	88,0%	
PCI kw-h/kg	6,95	11,98
Densitat kg/l	0,79	0,75
Rati PCI kw-h/litre	61	100
Reacció estequiomètrica	6,7:1	14,7:1
Cost de producció	22 CE/l	52,5 €/l (*)
Cost venda mercat (amb impostos)	0,57 €/l(*)	1,35 €/l

\* Valors estimats

# BENEFICIS DERIVATS DE L'ÚS DE LA BIOMASSA

## - Preu

- importació de petroli
- recuperació del camp
- emissions de CO<sub>2</sub>
- neteja del bosc

## - PELLETS

- combustible alternatiu als convencionals
- cost de la tèrnia
- possibilitats del bosc balear
- paràmetres :
  - **electricitat:** abasteix el consum de 16.500 habitatges
  - **biomassa:** es podrien encalentir les piscines exteriors d'hotels de 4 i 5 estrelles de Balears i calefactar els col·legis i edificis públics.

TAULA COMPARATIVA DE LA TÈRMIA pellet versus gas oli		
	Pellet	Gas oli
Preu	285 €/Tn	0,90 €/l
PCI en kcal	4650 kcal/kg	10422 kcal/kg
Densidad	650 kg/m <sup>3</sup>	0,86 kg/l
PCI en kW/Kg	5,41 kW/Kg	10,42 kW/l
Repercussió econòmica kWh tèrmic	0,0422 €/kWh	0,0864 €/kWh

Els rendiments de les calderes és similar amb els dos combustibles

# EMISSIONS ACTUALS DE CO<sub>2</sub>

Emissions de CO <sub>2</sub> derivades del consum de combustibles fòssils i RSU a les Illes Balears (unitat: Tn CO <sub>2</sub> )								
Any	PPL	PPP	GLP	Carbons	RSU	Gas Natural	Total	% s/Kyoto
1990	2.431.427	872.119	87.251	1.785.886	19.420		5.196.103	86,96
1995/1996 Kyoto	-	-	-	-	-	-	6.000.000	100,00
1996	3.058.236	1.083.642	98.687	1.917.947	47.389		6.205.902	103,86
2008	5.442.494	868.123	129.847	3.114.877	154.666	7.868	9.717.874	162,63

\* PPL: Productes Petrolers Lleugers; PPP: Productes Petrolers Pesants; GLP: Gasos Liguats del Petrol

**Emissions de gasos d'efecte hivernacle a les Illes Balears a l'any 2006(Kt CO2eq)**

<b>Sector</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>CH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>2</sub>O</b>	<b>Fluorats</b>	<b>Total</b>
Producció i transformació d'energia	4.803,69	2,12	31,53		4.837,34
Indústria	934,34	1,32	11,91	114,23	1.061,79
Transport	3.450,50	5,7	75,84		3.532,04
Altres	554,00	401,62	179,86		1.135,47
<b>Total</b>	<b>9.742,52</b>	<b>410,75</b>	<b>299,15</b>	<b>114,23</b>	<b>10.566,65</b>

**Emissions CO2 equivalent verificades durant el 2007 de les instal·lacions de les Illes Balears sotmeses a la Llei 1/2005 (unitat: Tn CO<sub>2</sub> equivalent)**

<b>Activitat</b>	<b>nº Instal·lacions</b>	<b>2007</b>
Generació electricitat	6	4.826.404
Ciment	1	459.964
Teules i totxos	3	69.432
Pasta i paper	1	748
<b>Total</b>		<b>5.356.548</b>

# REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS CO<sub>2</sub>

Biomassa per a generació elèctrica :

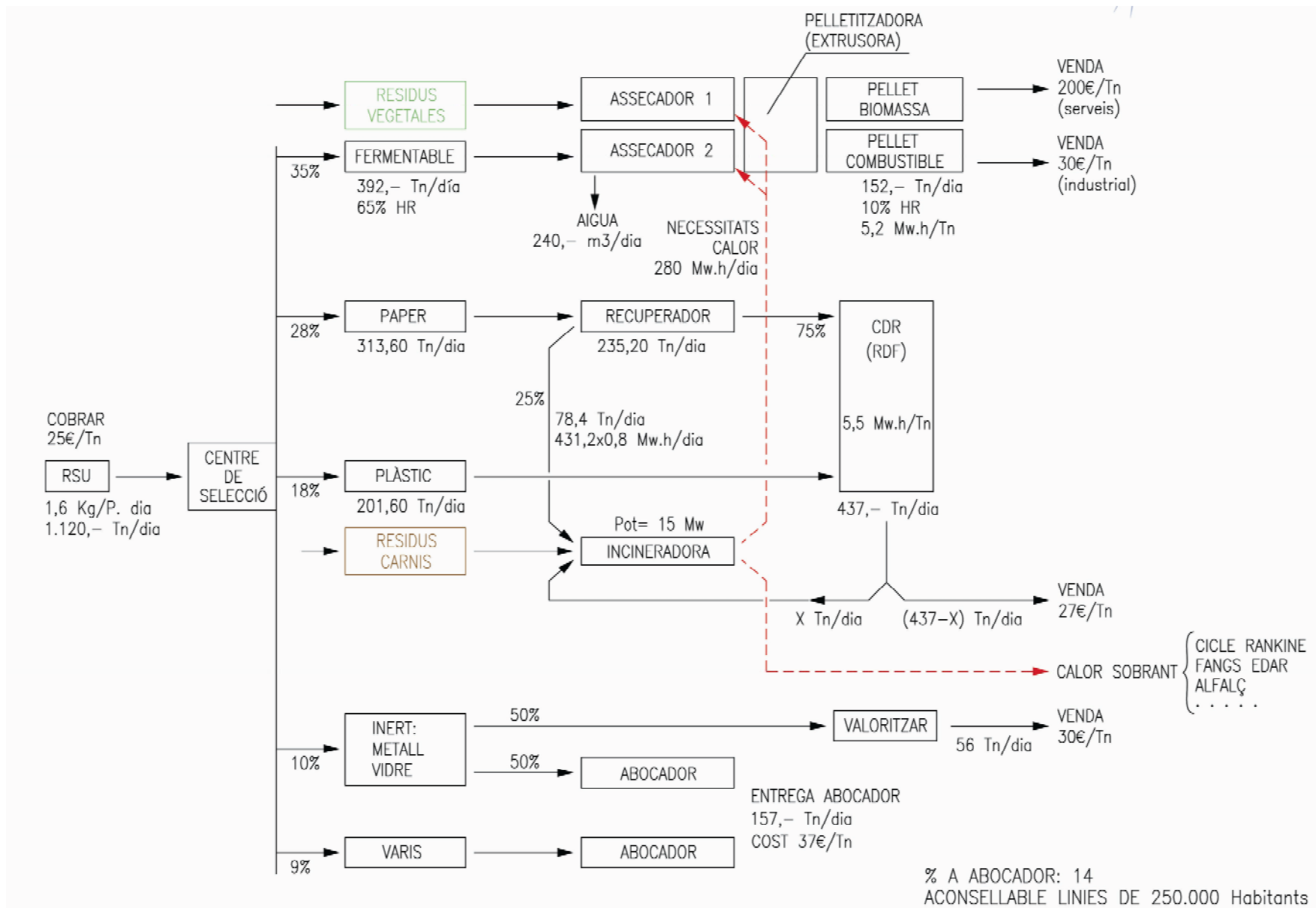
- Combustibles CDR/ SDR: 230.000 tnCO<sub>2</sub>/any
- Cultius energètics: 377.200 tnCO<sub>2</sub>/any
- Generació elèctrica: 40.950 tnCO<sub>2</sub>/any
- Cotxe elèctric: 377.200 tnCO<sub>2</sub>/any

En total 1.025.350 tn/any, que ens apropen una mica a Kyoto.

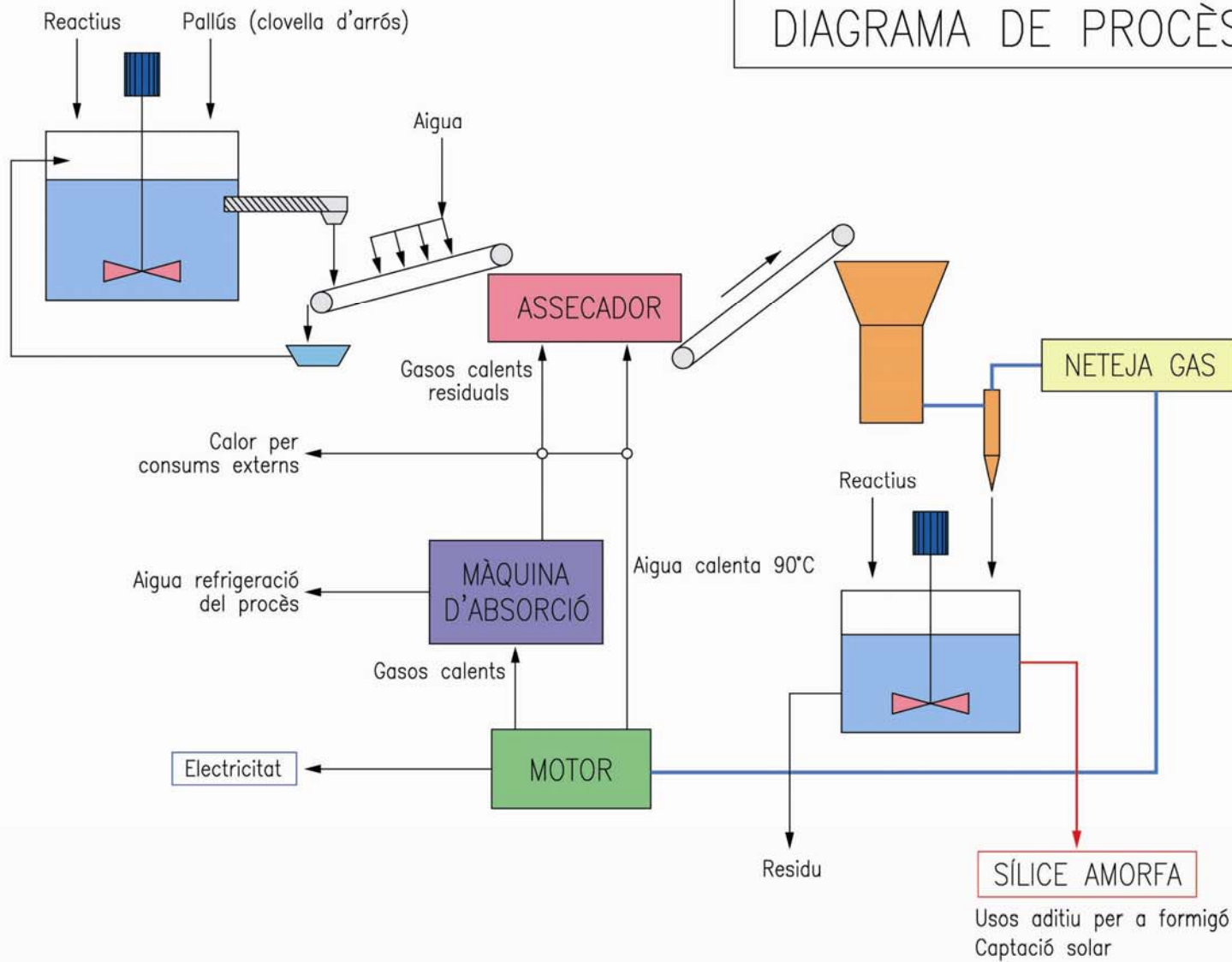
# EXPERIÈNCIES DE VALORITZACIÓ

- Gasificació amb biomassa
- Avantatges sobre incineració
- Avantatges sobre piròlisis
- Planta S' Aranjassa
- Montería Colombia, residus sanitaris i industrials
- Edmonton
- Westbury
- Clovella d'arròs
- Fangs EDAR

# RECICLATGE RESIDUS PER UNA POBLACIÓ DE 700.000 HABITANTS



# DIAGRAMA DE PROCÈS



# COL-LABORACIONS DE L'ADMINISTRACIÓ

- CDTI – Projecte Hisos

- Obtenció d'un combustible gasificable a partir fang d'EDAR
- Disseny del gasificador
- Disseny o adaptació d'un motor per a cogeneració
- Posada en marxa del sistema i anàlisi dels comportaments

- MINISTERI D'ENERGIA –Projecte SIVAE

- Anàlisi dels llots d'EDAR per definir característiques i paràmetres que puguin intervenir en el disseny
- Disseny d'un assecador solar
- Embrancament amb l'anterior projecte per tal de gasificar el llot sec i l'ús en el motor.
- Estudi de les possibilitats de comercialització

# I A LES ILLES BALEARS, QUÈ?

Per resumir :

Nosaltres, a les IB, no tenim Indústria en el sentit clàssic. Hem d'apuntar per tant a una nova Indústria emergent i menys contaminant, el que es coneix com a la tercera Revolució Industrial, la de la Informació i del Coneixement com p.e ja han fet en altres autonomies :

Navarra : en renovables

Galícia : en biomassa

País Basc : en el cotxe elèctric

Illes Canàries : Facultat de Ciències del Mar.

# **Per què no continuar a les Illes Balears , amb les relacionades amb la mar? o amb unes altres?**

En tot això cal la complicitat del :

- Govern/ Consell Insular, amb ajudes (no subvencions) i especialment amb l' agilització de tràmits i sobretot defensar els interessos de les I.B com ha fet Canàries.

GENERACIÓ MARÍTIMA		
Països	Termini mig per a obtenir l'acord de construcció (en mesos)	Número d'autoritats (contactes directe i indirecte)
Finlàndia	8,25	33,75
Regne Unit	26,87	15,21
França	29,58	36,28
Espanya	57,74	9,81
Portugal	58,03	14,19
Onshore EU	43,32	18,16
Offshore EU	18,52	22,8

Això explica en part la poca participació i la mancança total de creixement en les E.R. marines

# EXEMPLE

Posaré un exemple :

Per millorar el procés de gasificació de la biomassa es pot afegir  $O_2$  al procés, amb uns resultats :

- Increment  $O_2$  21 % a 31 %
- Increment PCI 41%
- menys consum de Biomassa, interessant quan n'hi ha poca
- per cada 1€ esmerçat se'n recuperen 2 €

Fantàstic!

Però com a Balears no hi ha plantes d'O<sub>2</sub>, el transport costa més que el seu subministrament, un peatge com dèiem abans, però l'hem de superar.

Per millorar la tramitació gosaré proposar un procediment :

- Presentació d'un estudi a l'òrgan substantiu
- Qualificació com a projecte estratègic
- Mesa de treball amb tècnics de tots els organismes involucrats
- Decisió sobre d'idoneïtat
- Registre del projecte sí és viable

Això permet, mentre es va redactant l'executiu, resoldre :

- Infraestructures “Facilities”
- El finançament
- Comercialització
- Etc

Ara, després d'anys de tramitació, s'ha de començar amb la llarga travessa del desert per a obtenir el finançament; igual resulta que en poder instal·lar-ho ja se n' han muntat a altres llocs.

# TAMBÉ AMB LA COMPLICITAT DE :

- Enginyeries especialitzades
- Col·laboració de la Universitat, com a company en la recerca : anàlisi, construcció de models de laboratori, proves, prototips, etc. com a Alacant.
- Societat civil; sense empresa res a fer.
- Entitats financeres

# COINCIDENT AMB JEREMY RIFKIN

Pot ser aquesta exposició us recordi una mica en Jeremy Rifkin, però us prometo que jo ja ho havia escrit abans de la publicació de la seva darrera entrevista, malgrat això vull remarcar les directrius en les que coincidim :

- l'impacte de la tecnologia actual sobre el medi és cada cop més gran
- la dependència dels combustibles fòssils ens condiciona el progrés
- canviar el model actual, el de la segona revolució industrial i anar a la tercera
- valoritzar residus i biomasses
- fugir de les grans plantes i anar a la generació distribuïda i reticular
- creació de molts llocs de treball qualificats
- partir de zero és un avantatge si es sap aprofitar

# HEM DE POSAR FIL A S'AGULLA

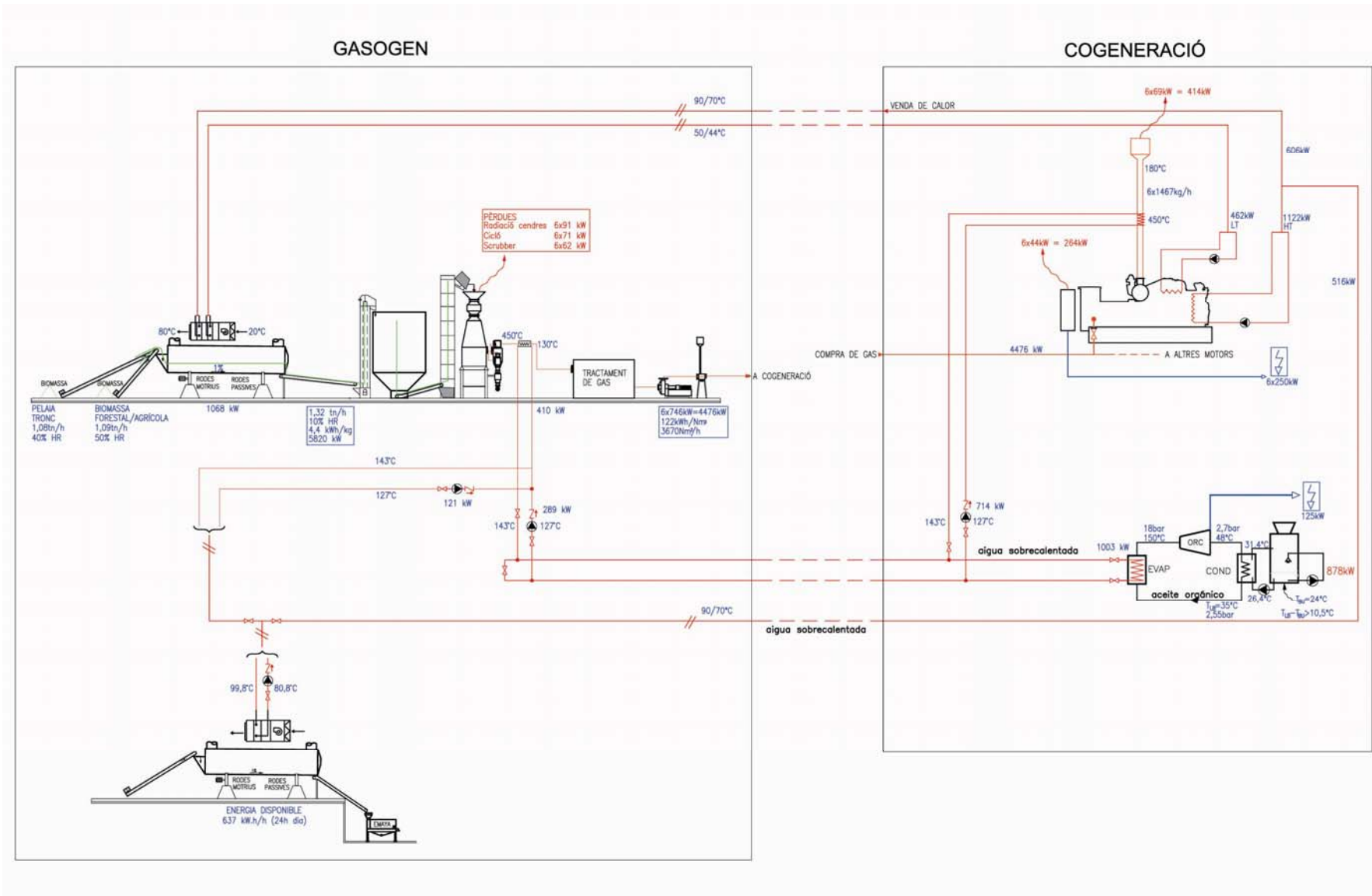
Un bon mallorquí davant una exposició estranya com aquesta, exclamaria : i ara, aquest què diu?

Quan ja en som dos que ho exposem, ho canviaria per un, uep!

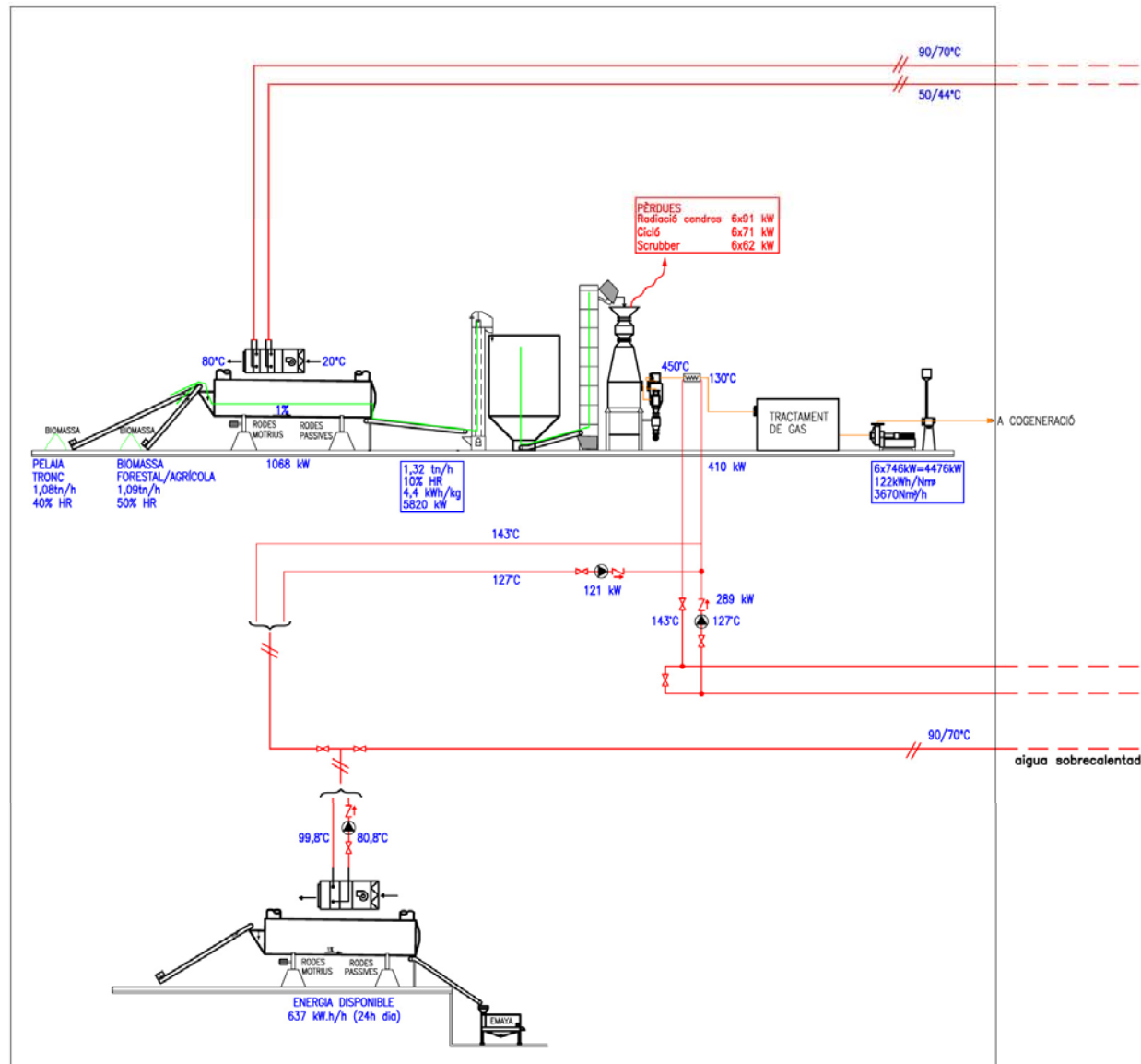
Però si un dels dos ja fa prop de 30 anys que viu d'explicar-ho, mentre aixequés una cella, l'exclamació seria, ueeeep!

Els interessats, promotors, polítics, universitat, enginyeries, ... hem de passar d'exclamacions i posar fil a s'agulla.

# DIAGRAMA DE FLUX. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS.



# GASOGEN



# COGENERACIÓ

