

PELET INDUSTRIAL: GENERACIÓN Y USO

Indalecio González Fernández. Responsable del Área de Energías Renovables

LA FUNDACIÓN ASTURIANA DE LA ENERGÍA



Asesoramiento

Formación

Proyectos I+D+i+d

Sensibilización

Estudios energéticos

Información

Promoción

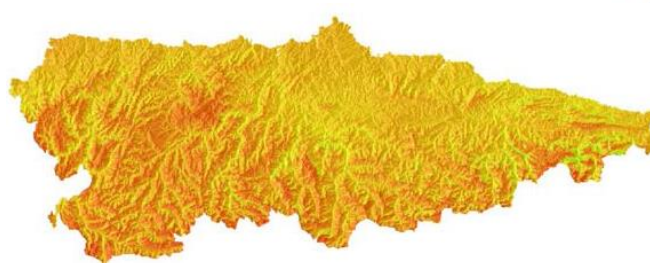


Fig. 7 Radiación global horizontal anual (Wh / m^2).





PROYECTO PELET IN



OBJETIVO es el **diseño y fabricación de un pelet industrial** formado por mezclas de biomasas y con unas características de calidad suficientes para ser utilizado en aplicaciones industriales.

PRESUPUESTO 1.424.262 ú

PARCIALMENTE FINANCIADO

DURACIÓN 3 años, 2010-2013



IPT ï 120000 ï 2010 - 15

CONSORCIO



LÍNEAS DE TRABAJO

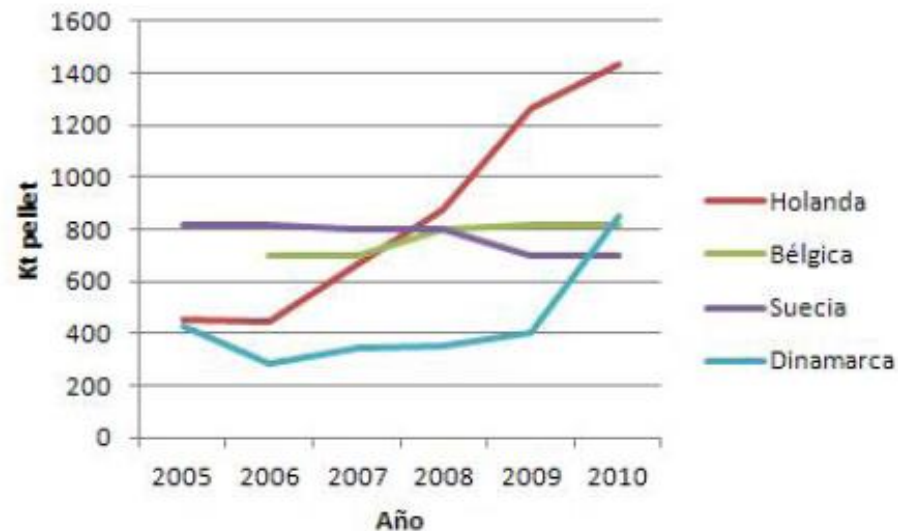
- **Elaboración de un pelet industrial a escala semipiloto**
- **Pruebas de peletizado a escala industrial**
- **Pruebas de co-combustión directa pelet-carbón en CT**
- **Estudios de mercado ï Estudio de materias primas**
- **Actividades horizontales. Campañas de difusión y comunicación**

MERCADO PELET INDUSTRIAL

OFERTA

Producción mundial 15 Mt (30 ÷ 40 % industrial)

España: 250.000 t (sin estimar % industrial)



DEMANDA

Pellets industriales para generación eléctrica en Europa, 5,2 Mt en 2010

Previsiones de incremento 20% anual

MERCADO PELET INDUSTRIAL

Los principales flujos de mercado vienen definidos por los grandes productores y los grandes consumidores.

PRINCIPALES PRODUCTORES

Estonia
Letonia
Rusia
Alemania

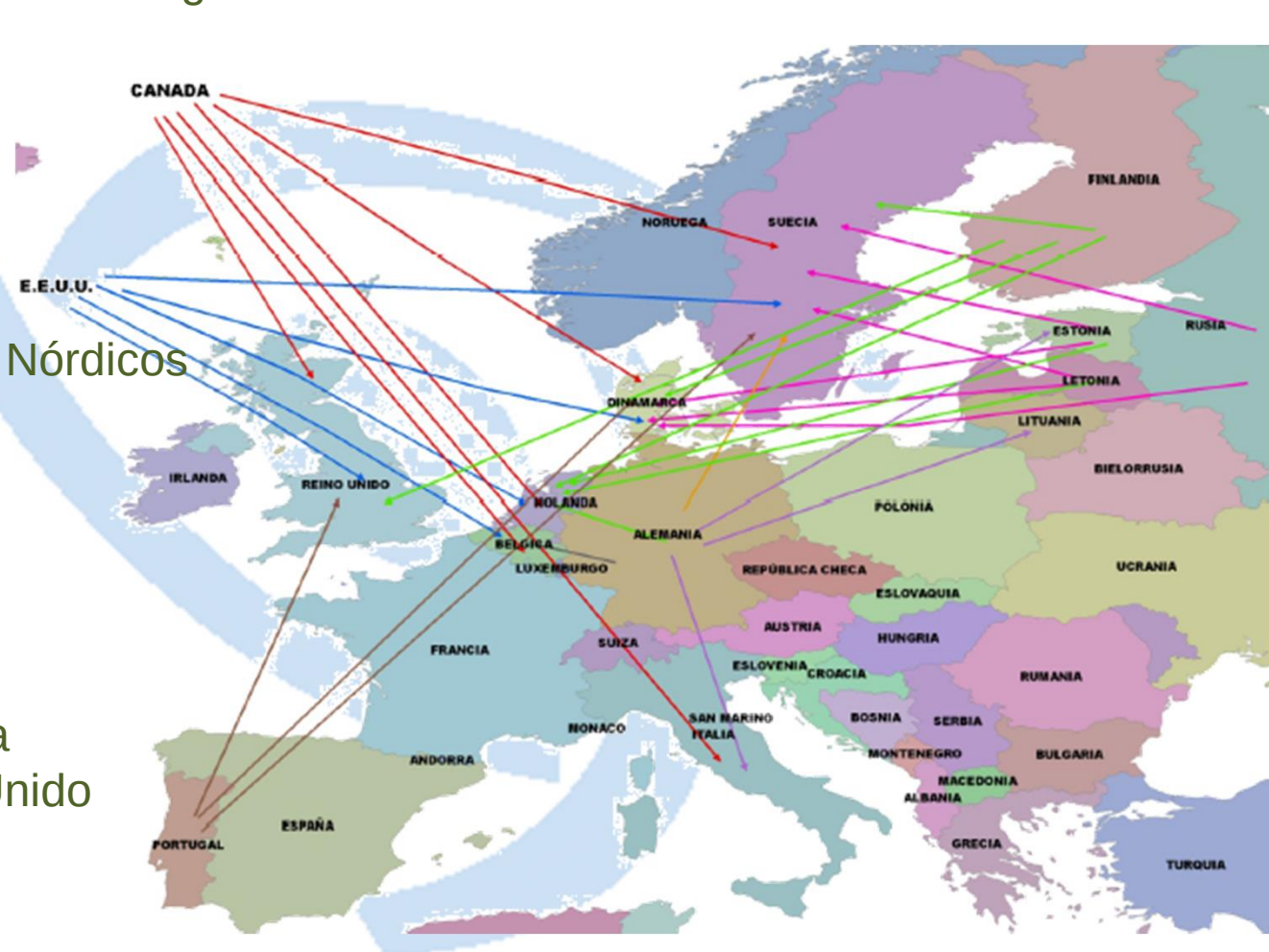


Países Nórdicos

EEUU
Canadá



Bélgica
Holanda
Reino Unido
Suecia

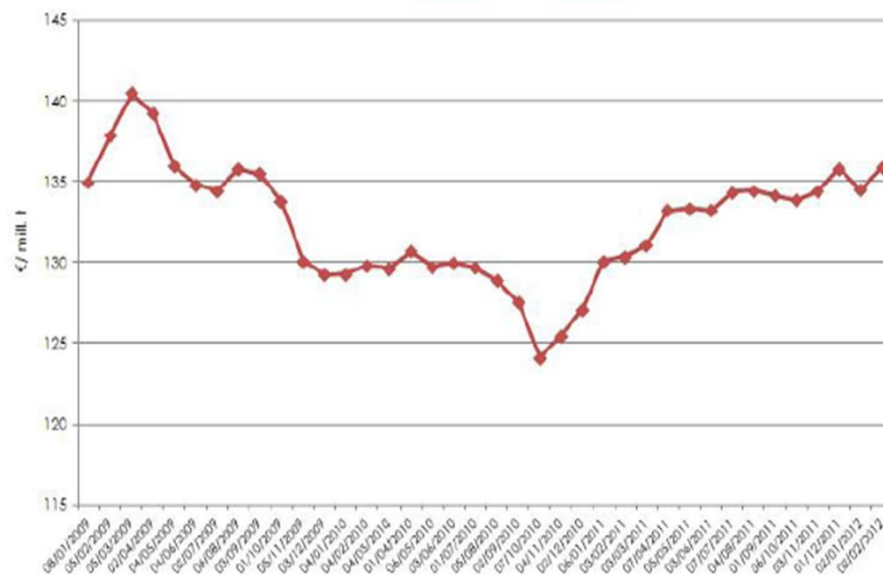


MERCADO PELET INDUSTRIAL

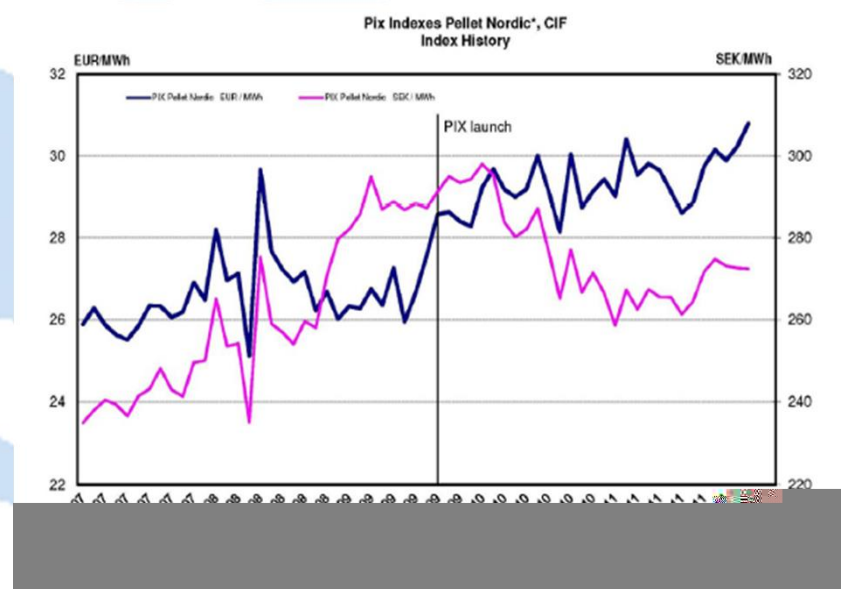
Precios de referencia,

• CIF en el puerto de Róterdam, que proporciona la empresa ENDEX.
135,94 ú/t en febrero de 2012.

• Valor de referencia del pellet industrial, aportado por la empresa FOEX
febrero de 2012 en 31 ú/MWh



Precios (ú/mil.t) de pelets de madera en Holanda. Fuente: ENDEX



Precios (ú/MWh) de pelets de madera en Finlandia. Fuente: FOEX

MERCADO PELET INDUSTRIAL



WOOD PELLETS SPECIFICATIONS			Initiative Wood Pellets Buyers: Industrial wood pellets specifications						
PARAMETERS AND REJECTION LIMITS ⁴	Units	Standard	I1 Industrial		I2 Industrial		I3 Industrial		Check performed by
Origin and source	Only accepted	EN 14961-1	1.1 Forest, plantation and other virgin wood, 1.2.1 chemically untreated wood residues		1.1 Forest, plantation and other virgin wood, 1.2.1 chemically untreated wood residues		1.1 Forest, plantation and other virgin wood, 1.2.1 chemically untreated wood residues		Insp & lab
Sampling		EN 14778							Insp
Quality check									Insp
Sample preparation		EN 14780							Insp
No water damage			None		None		None		Insp
No burned/charred pellets			None		None		None		Insp
Additives (composition, mass)	weight% ar	EN 14961	< 3% additives		< 3% additives		< 3% additives		declared by seller
		OFGEM	sustainability proven for UK		sustainability proven for UK		sustainability proven for UK		seller
Physical parameters			Limit	Tolerance	Limit	Tolerance	Limit	Tolerance	
Diameter	mm	EN16127	6 to 8	within range	6 to 10	within range	6 to 12	within range	Insp & lab
Length ≥50 mm	weight %	EN16127	99,9%	within range	99,9%	within range	99,9%	within range	Insp & lab
Length ≤40 mm	weight %	EN16127	99%	within range	99%	within range	99%	within range	Insp & lab
Water content	weight% ar	EN 14774	≤ 10 %	0,5% absolute	≤ 10 %	0,5% absolute	≤ 10 %	0,5% absolute	Insp & lab
Bulk (apparent) density	kg/m3	EN 15103	≥ 600	2% of limit	≥ 600	2% of limit	≥ 600	2% of limit	Insp & lab
Maximum bulk temperature	°C	EN15234-2	≤ 60	1°C	≤ 60	1°C	≤ 60	1°C	Insp
Net calorific value at constant pressure	GJ/ton ar	EN 14918	≥ 16,5	0,3 GJ/ton	≥ 16,5	0,3 GJ/ton	≥ 16,5	0,3 GJ/ton	lab
Ash content	weight% DM	EN 14775	≤ 1,0%	10% of limit	≤ 1,5%	10% of limit	≤ 3%	10% of limit	lab
Elementary composition									
Cl	weight% DM	EN 15289	≤ 0,03%	0,01% absolute	≤ 0,05 %	0,01% absolute	≤ 0,1 %	20% of limit	lab
N	weight% DM	EN 15104	≤ 0,3%	0,05% absolute	≤ 0,3 %	10% of limit	≤ 0,6 %	10% of limit	lab
S	weight% DM	EN 15289	≤ 0,15 %	0,01% absolute	≤ 0,2 %	20% of limit	≤ 0,4 %	20% of limit	lab
Trace elements									
As	mg/kg DM	EN 15297	≤ 2	0,064 absolute	≤ 2	0,064 absolute	≤ 2	0,064 absolute	lab
Cd	mg/kg DM	EN 15297	≤ 1	0,06 absolute	≤ 1	0,06 absolute	≤ 1	0,06 absolute	lab
Cr	mg/kg DM	EN 15297	≤ 15	0,032 absolute	≤ 15	0,032 absolute	≤ 15	0,032 absolute	lab
Cu	mg/kg DM	EN 15297	≤ 20	0,043 absolute	≤ 20	0,043 absolute	≤ 20	0,043 absolute	lab
Pb	mg/kg DM	EN 15297	≤ 20	0,033 absolute	≤ 20	0,033 absolute	≤ 20	0,033 absolute	lab
Hg	mg/kg DM	EN 15297	≤ 0,1	0,0046 absolute	≤ 0,1	0,0046 absolute	≤ 0,1	0,0046 absolute	lab
Zn	mg/kg DM	EN 15297	≤ 200	5,43 absolute	≤ 200	5,43 absolute	≤ 200	5,43 absolute	lab
Fines ≤ 3.15 mm (round hole sieves)	weight% ar	EN15210-1	≤ 4 %	1% absolute	≤ 5 %	1% absolute	≤ 6 %	1% absolute	Insp & lab
Durability	weight% ar	EN 15210	97,5-99%	0,5% absolute	97,0%-99%	0,5% absolute	96,5%-99%	0,5% absolute	lab
									lab
Particle size distribution (square hole sieves)		EN15149-2							
% < 3.15 mm	weight %	EN 16126	>99%	1% absolute	>98%	1% absolute	>97%	1% absolute	lab
% < 2.0 mm	weight %	EN 16126	>95%	2% absolute	>90%	2% absolute	>85%	2% absolute	lab
% < 1.0 mm	weight %	EN 16126	>60%	5% absolute	>50%	5% absolute	>40%	5% absolute	lab

Tolerance: instances where ISO doesn't have a tolerance

Notes:

Generic wording to be included to cover water damage and burned pellets

Performed by: -Lab: analyses will be performed by the independent laboratory; -Insp: test will be performed by the inspection company;

-Insp & lab: means a field test will be performed by the inspection company, the final value will be analyzed by the lab

Bulk material
leave the
leaving t
maximur

FASE INICIAL. LABORATORIO

Caracterización de diferentes biomásas

À Selección biomásas disponibles

À Control parámetros críticos: PCI, humedad, cenizas, contenidos Cl, S,é



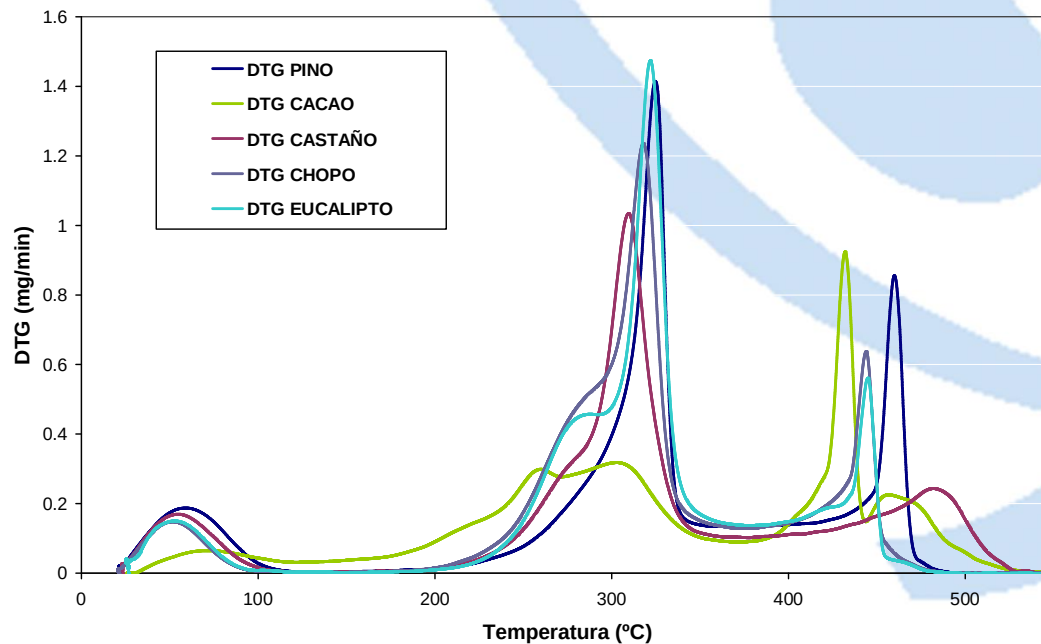
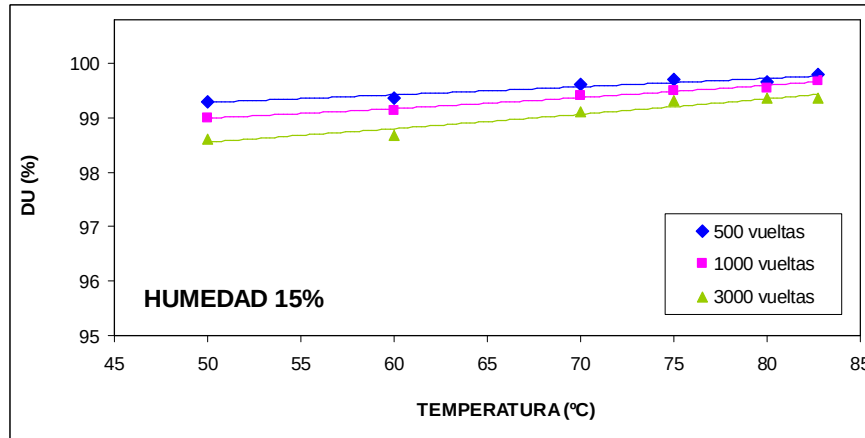
Muestra	PIN	CAS	CAC	CHO	EUCA	MISC	SWITCH
Análisis Inmediato							
Humedad (%)	9.2	8.5	4.9	14.0	6.1	13.1	12.4
Cenizas (% bs)	0.6	0.3	8.3	1.3	1.4	11.9	4.6
Materia volátil (% bs)	84.6	82.7	71.2	83.4	84.8	74.6	79.7
Carbono fijo (% bs)	14.8	17.0	20.5	15.3	13.8	13.5	15.7
Análisis elemental (% bs)							
C	50.8	49.5	49.4	49.9	48.5	45.6	47.8
H	6.2	5.7	6.0	5.9	6.0	5.6	5.7
N	0.3	0.3	2.9	0.2	0.3	0.6	0.8
S	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1
O	42.1	44.2	33.2	42.7	43.8	36.2	41.0
PCS (kcal/kg bs)	4786	4566	4757	4706	4548	4219	4534
PCI (kcal/kg)							
Seco (bs)	4481	4285	4461	4417	4254	3947	4253
Húmedo	4068	3922	4241	3800	3996	3430	3725

Fuente: INCAR

bs: base seca

FASE INICIAL. LABORATORIO

Caracterización pelets en planta semipiloto



À Evaluación principales parámetros fabricación escala semipiloto (humedad, temperatura)

À Selección mejores mezclas

À Control parámetros críticos: durabilidad, finos, temperatura fusión cenizas, combustibilidad,é

bs: base seca

FASE FABRICACIÓN INDUSTRIAL



- À Control nuevos materiales si nuevos suministradores
- À Adaptación planta de fabricación a nuevos materiales. Ajustes línea de fabricación a nueva productividad
- À Adaptación de los equipos de la línea de fabricación. Especial cuidado en los elementos de transporte, de transmisión y los sometidos a desgastes (tornillos sinfín, motores, molinos, granuladoras,é)



RESULTADOS PELET IN

4 PRUEBAS EN FÁBRICA PELLETS ASTURIAS



PRUEBAS	PELETS (t)	FECHA	TIPO
1ª	144	Agosto-Septiembre 2012	PIN CC
2ª	288	Marzo-Abril 2012	PIN CC + CAS
3ª	350	Abril-Mayo 2013	PIN CC+CHO
4ª	150	Abril-Mayo 2013	PIN CC +CHO

À Mayor productividad

À Problemas desgaste, atascos, roturas,...



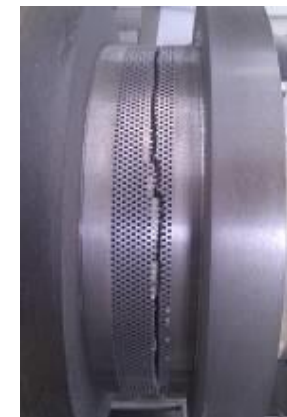
Piedras materia prima



Cadena transmisión motor extracción silo



Desgaste martillo



Matriz granuladora

FASE COMERCIALIZACIÓN

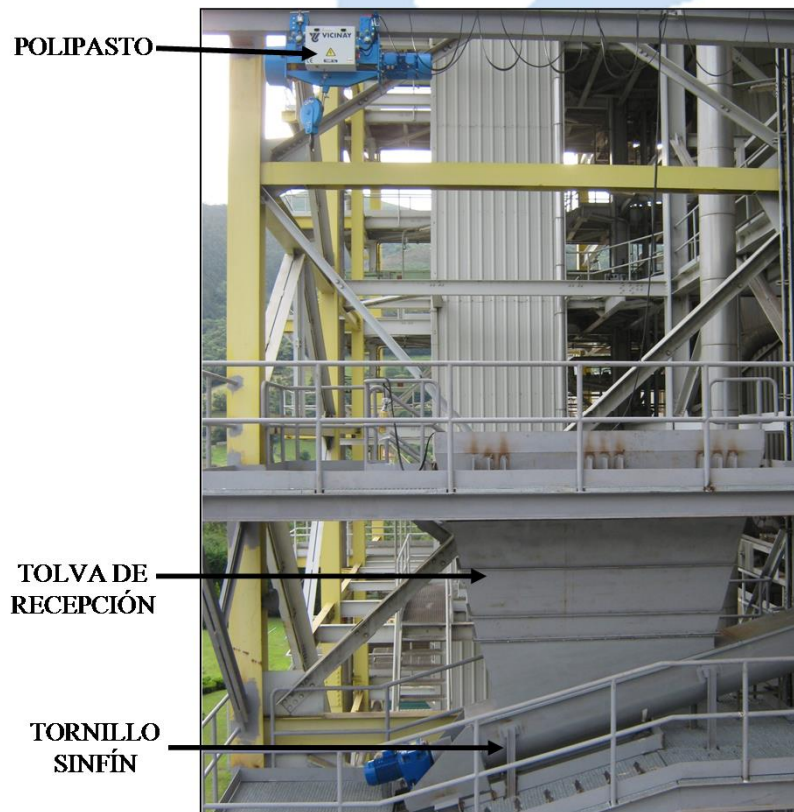
- À Consumidores muy grandes frente a productores pequeños. Necesidad de intermediarios
- À Nuevas necesidades logísticas. Barcos frente a camiones



FASE CONSUMO

À Pequeños cambios en los sistemas de alimentación y combustión.

À Ajustes parámetros de funcionamiento por nuevos combustibles



RESULTADOS PELET IN



4 PRUEBAS EN LA CT DE LA PEREDA



PRUEBAS	PELETS (t)	CAUDAL (t/h)	TIPO
1ª	144	3	PIN CC
2ª	288	6	PIN CC + CAS
3ª	150	5	PIN CC+CHO
4ª	350	9	PIN CC +CHO

Durante las pruebas se realizaron mediciones de gases, no se apreciaron cambios.

Ligera disminución en el caso de la emisión de determinados metales como en el caso del Ni, Pb y el Zn y del HCL (sin embargo las emisiones de Cl₂ aumentaron ligeramente)

RESULTADOS PELET IN

Sistema de Control de la CT:

Carga del generador (azul) - Carbón (amarillo)

Durante las pruebas el carbón se reduce mientras la carga se mantiene.

No anomalías.



Reajuste de las condiciones de extracción de las cenizas de fondo para mantener estables las condiciones del lecho del hogar.

CONCLUSIONES

- À Mercado emergente de pelet industrial. Oportunidad
- À Nuevos materiales a peletizar
- À Necesidad de adaptación fábricas actuales de pelet doméstico
- À Nueva logística de transporte
- À Necesidad mínimas de adaptación grandes consumidores



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

www.faen.es

Indalecio González Fernández. Responsable del Área de Energías Renovables

Contacto:
985 46 71 80
inda@faen.es