



CIDER+ Pellet Heating

Tecnología en calderas de biomasa para el control de emisiones contaminantes.
Aplicación en las calderas CIDERPLUS

XV Jornada Técnica de Biomasa en Cuellar
Biomasa y el Plan Nacional de Calidad del Aire

Cuellar, 9 de mayo de 2014

Objetivo RCI1 Regulación de las emisiones de las instalaciones térmicas del sector residencial, comercial e institucional

Objetivo RCI1.II Regulación de las emisiones de las instalaciones térmicas que combustibles sólidos

Objetivo RCI1.III Regulación de la biomasa a emplear como combustible en las calderas del sector residencial, comercial e institucional

Propuestas de legislación de emisiones reguladas que afectan a las calderas de biomasa

Directiva 2009/125/EC

Ecodesign requirements for

- domestic local space heaters $P \leq 50 \text{kW}$
- commercial local space heaters $P \leq 120 \text{kW}$

Ecodesign requirements for solid fuel boilers $P \leq 500 \text{kW}$

Propuesta de Directiva 2013/0442 (COD)

sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas (1-50MW)

Límites de emisiones reguladas en calderas de biomasa instalaciones de combustión medianas (1-50MW)

Propuesta Directiva 2013/0442

Valores límite de emisión para las instalaciones de combustión medianas existentes

1. Valores límite de emisión (mg/Nm^3) para las instalaciones de combustión medianas que no sean motores ni turbinas de gas

Contaminante	Biomasa sólida	Otros combustibles sólidos	Combustibles líquidos distintos del fuelóleo pesado	Fuelóleo pesado	Gas natural	Combustibles gaseosos distintos del gas natural
SO ₂	200	400	170	350	-	35
NO _x	650	650	200	650	200	250
Partículas	30 ⁽¹⁾	30	30	30	-	-

⁽¹⁾ 45 mg/Nm^3 para las instalaciones con una potencia térmica inferior o igual a 5 MW.

Valores límite de emisión para las instalaciones de combustión medianas nuevas

1. Valores límite de emisión (mg/Nm^3) para las instalaciones de combustión medianas que no sean motores ni turbinas de gas

Contaminante	Biomasa sólida	Otros combustibles sólidos	Combustibles líquidos distintos del fuelóleo pesado	Fuelóleo pesado	Gas natural	Combustibles gaseosos distintos del gas natural
SO ₂	200	400	170	350	-	35
NO _x	300	300	200	300	100	200
Partículas	20 ⁽¹⁾	20	20	20	-	-

⁽¹⁾ 25 mg/Nm^3 para las instalaciones con una potencia térmica inferior o igual a 5 MW.

Límites de emisiones reguladas en calderas de biomasa local space heaters ≤50 kW

Directiva 2009/125/CE

MS can adopt before at national level	
Product	Energy efficiency 2022
Open fronted	30%
Closed fronted	65%
Closed fronted pellets	79%
Cookers	65%

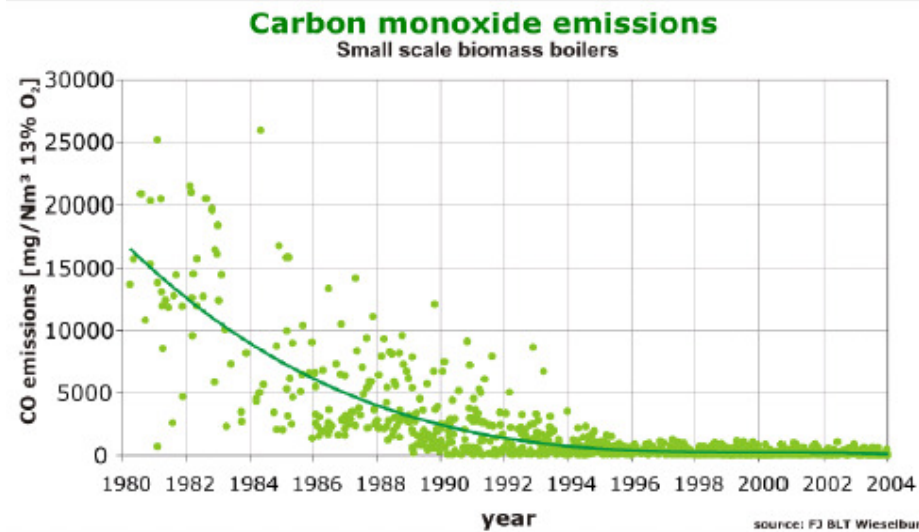
MS can adopt before at national level				
Product	PM mg/m ³ (HF) - g/kg (DT) 2022	OGC mg/m ³ 2022	CO mg/m ³ 2022	NO _x mg/m ³ 2022
Open fronted	50 (HF)	100	1800	200
	(5) (DT)			
Closed fronted	40 (HF)	100	1250	200 300 fossil
	5 (DT)			
Closed fronted pellets	20 (HF)	40	250	200
	2.5 (DT)			
Cookers	40 (HF)	100	1500	200 300 fossil
	5 (DT)			

Energy

*Seasonal space heating energy efficiency

*Seasonal space heating emissions

Evolución de las emisiones y eficiencia de equipos de combustión de biomasa < 15 kW



Límites de emisiones reguladas en calderas de biomasa calderas de combustible sólidos ≤500 kW

Directiva 2009/125/CE



Essential parameter	2022 MS can adopt before at national level
Energy efficiency	77%; 75% for ≤20 kW
Particulate matter	20 mg/m ³ at 10% O ₂ ; 40 for fossil fuel boilers ≤20 kW boilers are rated only at full load
Organic gaseous compounds	20 mg/m ³ at 10% O ₂ 30 mg/m ³ at 10% O ₂ for manually stoked boilers
Carbon monoxide	300 mg/m ³ at 10% O ₂ 500 mg/m ³ at 10% O ₂ for manually stoked boilers
Nitrogen oxides	200 mg/m ³ at 10% O ₂ ; 350 mg/m ³ at 10% O ₂ for fossil fuel;

Energy

*Seasonal space heating energy efficiency

*Seasonal space heating emissions

Calderas CIDERPLUS

Clase 5 EN 303-5

CO < 500mg/m³ (10%O₂)

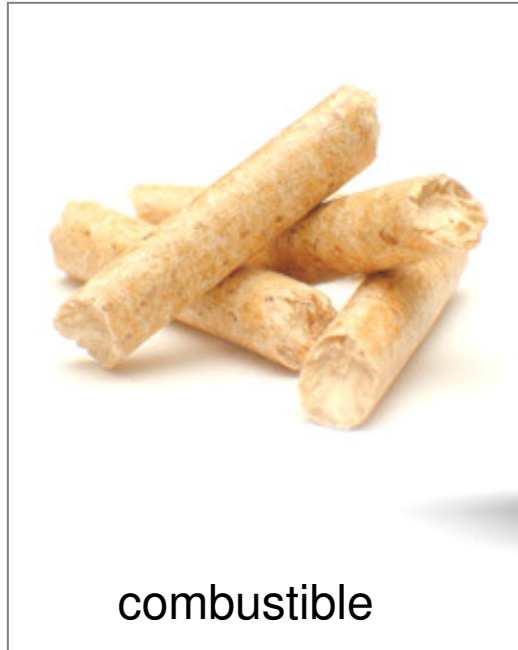
OGC < 20 mg/m³ (10%O₂)

Partículas < 40 mg/m³ (10%O₂)



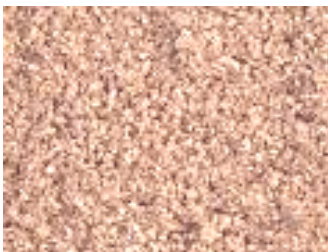
CIDER+

¿dónde actuar para el control de emisiones?

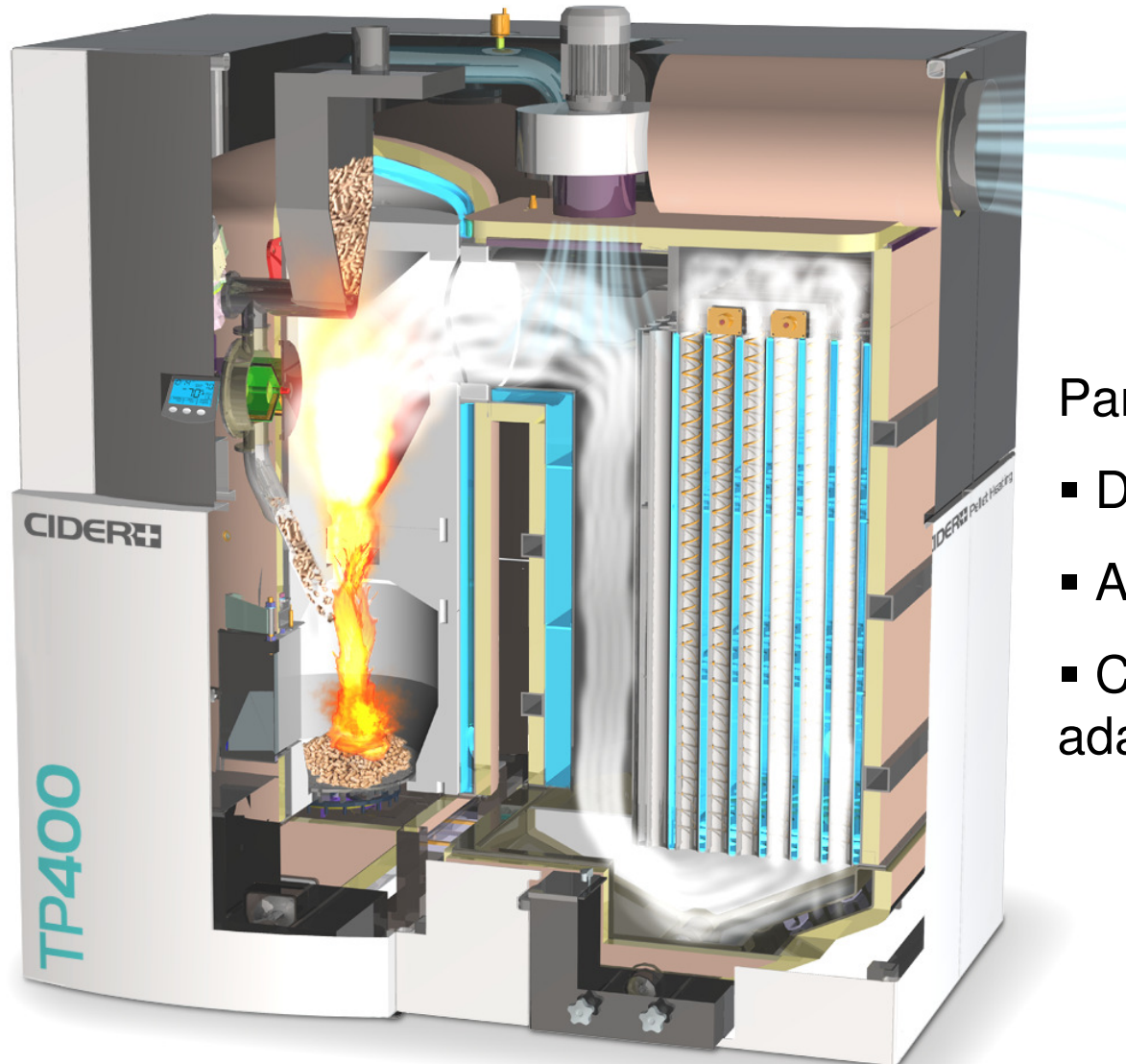


Control de la biomasa como biocombustible sólido

- Existen especificaciones mediante las cuales regular las propiedades de la biomasa empleada como biocombustible sólido (normas EN14967-1 / 7; ISO 17225-1 / 7)
- Las características de la biomasa tiene gran importancia en las emisiones de combustión
 - Las propiedades físicas de durabilidad mecánica y granulometría afectan a la emisión de partículas
 - La presencia elevada de ciertos elementos, como Cl, S, N; afectan directamente a las emisiones



Control de los equipos de combustión



Para una buena combustión:

- Dosificación combustible
- Aporte y mezclado aire
- Control de transitorios, adaptación a demanda

Control de la combustión



Diseño sistema de combustión

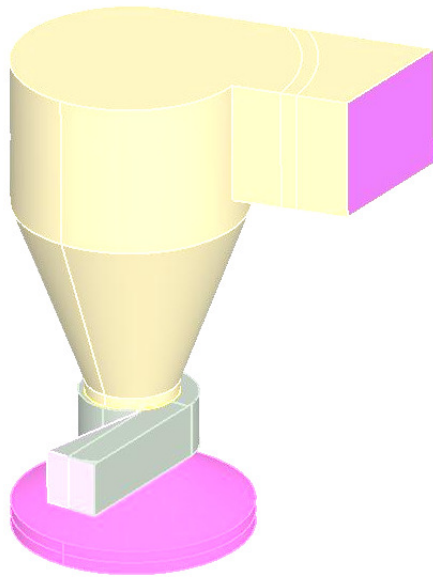
ACTUACIÓN: Hogar dividido en dos zonas:

- zona inferior de combustión con defecto de oxígeno, menor temperatura
- zona superior de combustión con aporte de aire secundario, elevada turbulencia, alta temperatura

EFEECTO:

- menor emisión de NOx de origen térmico por bajas temperatura de combustión en primera fase
- menor emisión de partículas y CO por la combustión en la segunda fase que evita inquemados

Control de la combustión



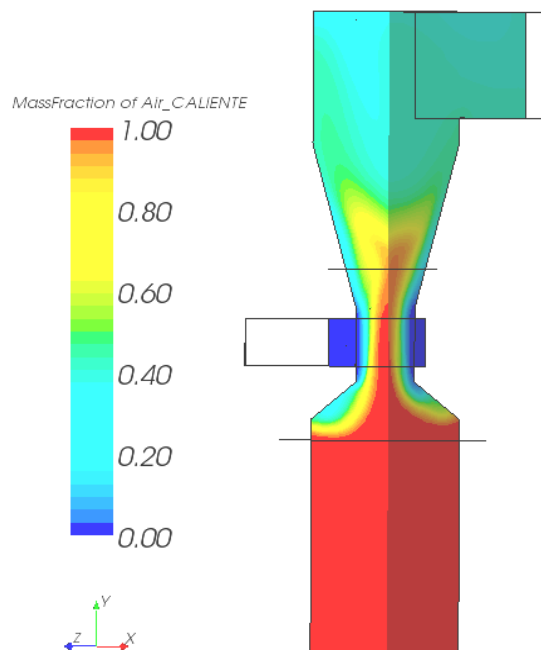
Diseño sistema de combustión

ACTUACIÓN: Geometría interior del hogar

- zona inferior en forma de cono invertido
- zona superior de combustión en forma de ciclón

EFEECTO:

- regulación del frente de llama en función de la potencia demandada, automodulación de la caldera
- mejora del mezclado aire-combustible en la zona de combustión superior, menos inquemados



Control de la combustión

Control proceso de combustión

ACTUACIÓN: instrumentación y control de la combustión

- dosificación de combustible precisa en función de la potencia demanda
- aporte de aire secundario en función de oxígeno en el escape (medida sonda lambda)
- control de temperatura gases a la salida del hogar
- control de depresión en hogar, medida y actuación
- recirculación gases de escape por el primario

EFEECTO:

- adaptación continua de la caldera a la demanda térmica, automodulación
- control de transitorios de funcionamiento
- mejora de eficiencia
- menores emisiones de CO e inquemados debido al control de oxígeno en escape
- menor emisión de partículas por arrastre debido al control de depresión en el hogar

Calderas CIDERPLUS

Clase 5 EN 303-5

CO < 500mg/m³ (10%O₂)

OGC < 20 mg/m³ (10%O₂)

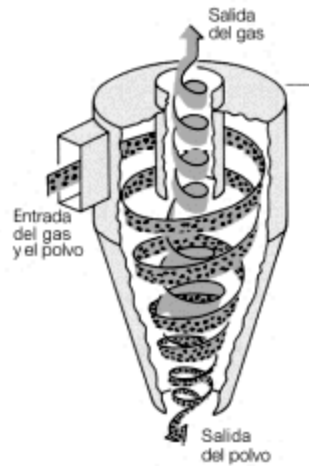
Partículas < 40 mg/m³ (10%O₂)



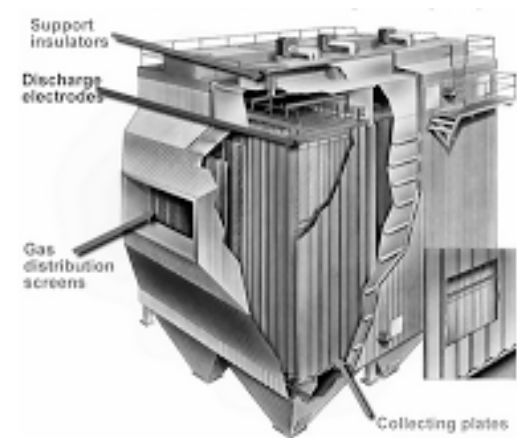
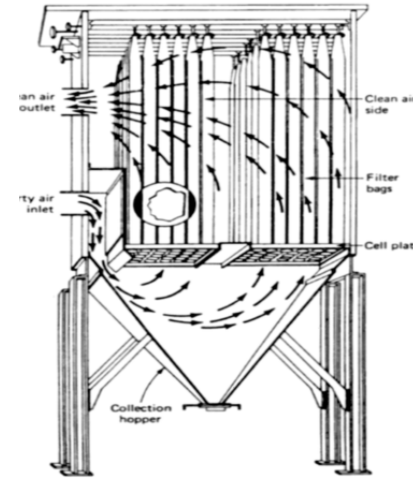
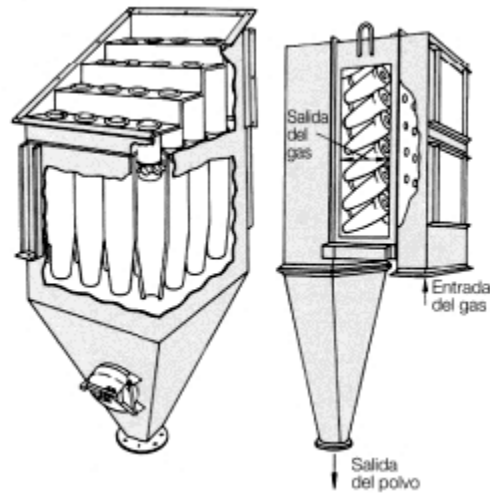
CIDER+

Postratamiento de las gases de escape

ciclón



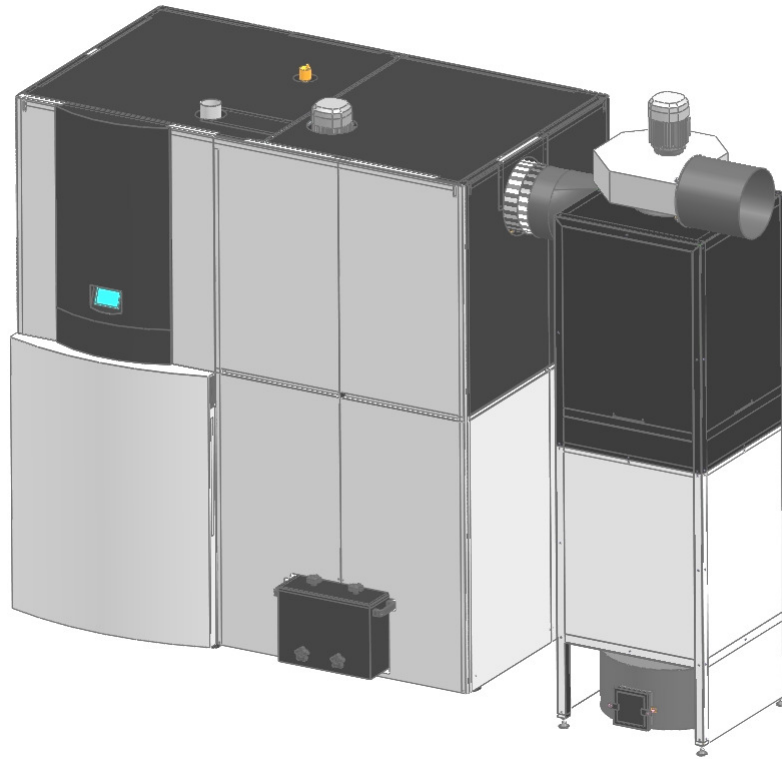
filtro de mangas



multiciclón

precipitador electrostático

Postratamiento de los gases de escape



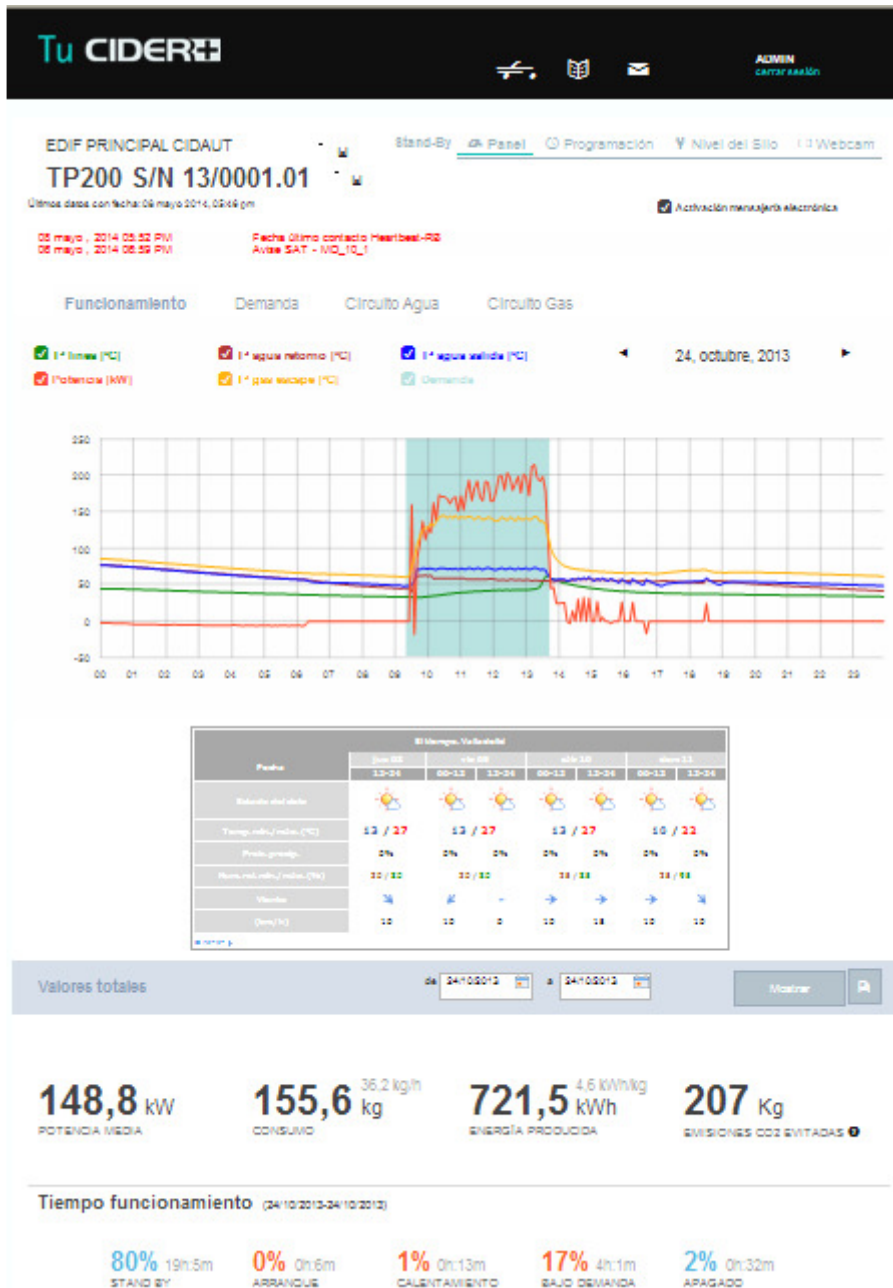
opcional:

ciclón para recogida de cenizas
volantes en instalaciones específicas

Diseño y uso de la instalación

- Dimensionado de potencia
- Necesidad de inercia
- Dimensionado de chimenea y sistemas de regulación de tiro
- Mantenimiento adecuado de los equipos
- Herramientas de telegestión y teleasistencia

Telegestión de los equipos CIDERPLUS



Página web tuCIDER+

- Datos de funcionamiento en tiempo real
- Avisos de alertas, alarmas de parada, mantenimiento
- Histórico de registros alarmas
- Informes de seguimiento
- Optimización funcionamiento instalación programación demanda
- Control consumo

Gracias por su atención

CIDER+ Pellet Heating

ciderplus@cidaut.es

www.cidaut.es/productos-bioenergia

www.ciderplusenergia.es

José Ignacio Domínguez Carrero
Responsable de Proyecto
joscar@cidaut.es

CIDER+energía