

INFORME DE ENSAYO DE QUEMADOR DE BIOMASA ALIMENTADO CON PELLET DE MADERA

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041
Fecha de emisión: 13/01/2015

Pag 1 de 17

FABRICANTE/CLIENTE: Natural Fire S.L.
DIRECCIÓN: Avda. De la Paz, 208 - 30510, YECLA (MURCIA)
MARCA / MODELO DEL EQUIPO: Natural Fire, Y70
Nº DE SERIE DEL EQUIPO: Prototipo sin número de serie
DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO: Quemador de biomasa para incorporar a cuerpo de caldera y aplicaciones similares.

El presente informe ha sido emitido por:

Laboratorio de ensayos de aparatos calefactores.

Fundación CTAER Andalucía. Área de Biomasa
C/ Sierra Morena, manzana 12 b
Parque Científico y Tecnológico GEOLIT
23620, Mengíbar (Jaén)

**NOMBRE
DELGADO
PLANA PEDRO
- NIF
26243073G**

Firmado digitalmente por
NOMBRE DELGADO PLANA
PEDRO - NIF 26243073G
Nombre de reconocimiento
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT
Clase 2 CA, ou=501076712,
cn=NOMBRE DELGADO PLANA
PEDRO - NIF 26243073G
Fecha: 2015.01.13 15:02:34
+01'00'

FDO. Pedro Delgado Plana
Responsable Técnico del Ensayo

**NOMBRE DIAZ
VILLANUEVA
MANUEL
JESUS - NIF
75019133X**

Firmado digitalmente por
NOMBRE DIAZ VILLANUEVA
MANUEL JESUS - NIF 75019133X
Nombre de reconocimiento
(DN): c=ES, o=FNMT, ou=FNMT
Clase 2 CA, ou=501072765,
cn=NOMBRE DIAZ VILLANUEVA
MANUEL JESUS - NIF 75019133X
Fecha: 2015.01.13 16:27:34
+01'00'

FDO. Manuel J. Díaz Villanueva
Coordinador de los Laboratorios de Biomasa



*Los resultados del presente informe se refieren única y exclusivamente al equipo ensayado.
El presente informe consta de 17 páginas.*



ÍNDICE DEL DOCUMENTO

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 2 de 17

INFORME DE RESULTADOS.

Fechas y condiciones ambientales de ensayo	Pag 3 de 17
Normativa de ensayo	Pag 4 de 17
Combustible de ensayo	Pag 5 de 17
Resultados relativos a seguridad	Pag 6 de 17
Resultados relativos a prestaciones	Pag 7 de 17
Resumen de resultados	Pag 14 de 17
Anexo I	Pag 17 de 17

FECHAS Y CONDICIONES AMBIENTALES DE ENSAYO

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 3 de 17

RESPECTO A LAS FECHAS MÁS RELEVANTES Y LAS CONDICIONES DE ENSAYO:

A continuación, se muestran las fechas más relevantes para el desarrollo de los ensayos así como las diferentes condiciones ambientales bajo las que se han realizado los mismos. También se incluye detalle del personal involucrado.

Fecha de recepción del equipo: 10/12/2014
Fecha de salida del equipo: -
Fecha de emisión de informe: 13/01/2015

ENSAYOS [Nomenclatura]	Fecha [dd/mm/aaaa]	Tª Amb media (°C)	Duración (min)	Tiro ± IEM [Pa]	Corrientes de aire
Potencia nominal 1 [PN.1]	29/12/2014	11,5 ± 1,3	180	10,8 ± 1,4	Conforme
Potencia nominal 2 [PN.2]	30/12/2014	10,7 ± 1,3	180	10,6 ± 1,4	Conforme
Potencia reducida 1 [PR.1]	10/12/2014	14,5 ± 1,3	360	10,8 ± 1,4	Conforme
Potencia reducida 2 [PR.2]	11/12/2014	12,3 ± 1,3	360	10,8 ± 1,5	Conforme
Ensayo de tipo presión 1 [ETP.1]	-	-	-	NA	NA
Ensayo de tipo presión 2 [ETP.2]	-	-	-	NA	NA

ENSAYOS [Nomenclatura]	Técnico responsable del ensayo	Segundo técnico
Potencia nominal 1 [PN.1]	Pedro Delgado	-
Potencia nominal 2 [PN.2]	Pedro Delgado	-
Potencia reducida 1 [PR.1]	Pedro Delgado	Miguel A. Lerma
Potencia reducida 2 [PR.2]	Pedro Delgado	Miguel A. Lerma
Ensayo de tipo presión 1 [ETP.1]	-	-
Ensayo de tipo presión 2 [ETP.2]	-	-

IEM = "Incertidumbre Expandida de Medida", la cual, se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EAL-R2.

*Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomadas como tal.
NA = "No aplicable".*



NORMATIVA DE ENSAYO

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 4 de 17

RESPECTO A LA NORMATIVA SEGUIDA EN LOS ENSAYOS REALIZADOS:

A continuación, se enumera la normativa tenida en cuenta para la determinación y expresión de los parámetros a determinar. También queda reflejada cualquier posible desviación que se hubiera podido producir.

PARÁMETRO DETERMINADO	DETALLES DE NORMATIVA SEGUIDA
Rendimiento térmico del combustible:	Determinación según norma UNE-EN 14785:2007
Temperatura de humos:	Determinación según norma UNE-EN 14785:2007
Potencia térmica total:	Determinación según norma UNE-EN 14785:2007
Potencia suministrada al agua:	Determinación según norma UNE-EN 14785:2007
Potencia de calefacción ambiental:	Determinación según norma UNE-EN 14785:2007
Tiempos de autonomía:	Determinación según norma UNE-EN 14785:2007
Contenido CO en humos:	Determinación según norma UNE-EN 14785:2007
Contenido CO ₂ en humos:	Determinación según norma UNE-EN 14785:2007
Temperaturas máximas de superficie:	Determinación según norma UNE-EN 14785:2007
Temperaturas máximas de pared y suelo:	No procede
Seguridad en presión aplicada:	No procede
Contenido SO ₂ en humos:	Expresado según norma UNE-EN 14792:2006
Contenido NO ₂ en humos:	Expresado según norma UNE-EN 14792:2006
Poder calorífico inferior del combustible en condiciones de ensayo:	Determinación según norma UNE-EN 14918:2011 (1)
Contenido en humedad del combustible en condiciones de ensayo:	Determinación según norma UNE-EN 14774-1:2010 (1)
Contenido en materias volátiles, excluidas ceniza y humedad:	Determinación según norma UNE-EN 15148:2010 (1)
Contenido en cenizas del combustible en condiciones de ensayo:	Determinación según norma UNE-EN 14775:2010 (1)
Densidad aparente de las cenizas:	No determinado
Densidad de pila del combustible de ensayo:	Determinación según norma UNE-EN 15103:2010 (1)
Contenido en carbono del combustible en condiciones de ensayo:	Determinación según norma UNE-EN 15104:2011 (1)
Contenido en hidrógeno del combustible en condiciones de ensayo:	Determinación según norma UNE-EN 15104:2011 (1)
Contenido en oxígeno del combustible en condiciones de ensayo:	Determinación según norma UNE-EN 15104:2011 (1)
Contenido en azufre del combustible en condiciones de ensayo:	Determinación según norma UNE-EN 15289:2011 (1)
Diámetro y longitud medios de los pellets de ensayo:	Determinación según norma UNE-EN 16127:2012 (1)
Cumplimiento de requisitos relativos a materiales, diseño, construcción, seguridad, prestaciones, instrucciones y marcado:	No determinado

DESVIACIONES RESPECTO A LA NORMATIVA O PROCEDIMIENTOS A SEGUIR:

El equipo ha sido ensayado en una instalación y con un cuerpo de caldera según norma UNE-EN 15270:2009 "Quemadores de pellets para calderas de calefacción pequeñas. Definiciones, requisitos, ensayos y marcado".

REGULACIÓN DEL EQUIPO:

Para potencia nominal se han ajustado los parámetros "Potencia" y "Ventilación" en 80 y 70, respectivamente.
Para potencia reducida se han ajustado los parámetros "Potencia" y "Ventilación" en 25 y 20, respectivamente.

(1) Determinaciones subcontratadas a un laboratorio de ensayo acreditado en UNE-EN ISO/IEC 17025:2005

Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal.

COMBUSTIBLE DE ENSAYO

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 5 de 17

DESCRIPCIÓN:

El combustible empleado ha sido pellet de pino cuyos resultados de análisis se muestran en la tabla inferior. También puede observarse una imagen del mismo a la derecha.



RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA:

A continuación se muestran los resultados de la caracterización físicoquímica del combustible de ensayo:

Parámetro [Unidad]	Resultado ± IEM	Requisito
Poder calorífico inferior en las condiciones de ensayo [kJ/kg]	18410 ± 240	16900 - 19500
Contenido en humedad en las condiciones de ensayo [% m/m]	4,90 ND	≤ 12
Contenido en cenizas en las condiciones de ensayo [% m/m]	0,570 ± 0,40	≤ 2,0
Densidad de pila del combustible de ensayo [kg/m ³]	662 ± 26	-
Densidad aparente de las cenizas [kg/m ³]	-	-
Contenido en carbono del combustible en las condiciones de ensayo [% m/m]	48,50 ± 0,28	40 - 50
Contenido en hidrógeno del combustible en las condiciones de ensayo [% m/m]	5,90 ± 0,14	5,0 - 6,5
Contenido en oxígeno del combustible en las condiciones de ensayo [% m/m]	45,59 ND	-
Contenido en azufre del combustible en las condiciones de ensayo [% m/m]	0,010 ± 0,020	≤ 0,1
Contenido en materias volátiles excluidas cenizas y agua [% m/m]	85,0 ± 3,4	80 - 88
Díámetro medio de los pellets de ensayo [mm]	6,1 ND	4 - 10
Longitud media de los pellets de ensayo [mm]	23 ND	≤ 50

IEM = "Incertidumbre Expandida de Medida", la cual, se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EAL-R2. ND=No disponible.

Los resultados del análisis del combustible han sido proporcionados por un laboratorio de ensayo acreditado en UNE-EN ISO/IEC 17025:2005, el cual, ha sido subcontratado a tal efecto por el CTAER. Para garantizar la trazabilidad, la muestra de pellet ha sido identificada con el código: B-0741_10405

Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal.

RESULTADOS RELATIVOS A SEGURIDAD

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 6 de 17

RESPECTO A LAS TEMPERATURAS DE SUPERFICIE DE LOS ÓRGANOS MANIPULABLES:

A continuación, se muestran los incrementos máximos sobre la temperatura ambiente medidos en diferentes superficies del aparato durante los ensayos de potencia nominal y se relacionan con los límites fijados en la normativa de ensayo:

Punto de medición de la temperatura	Nº ID sensor	Incremento de temperatura \pm IEM (°K)	Tipo de superficie (Grupo)	Conforme (S/N)
Alargador, parte superior	0202-0210 (1)	108,8 \pm 1,8	1	No
Alargador, lateral izquierdo	0202-0211 (2)	101,9 \pm 1,8	1	No
Entrada de combustible al sinfín	0202-0212 (3)	7,3 \pm 1,8	1	Sí
Parte superior del quemador	0202-0213 (4)	19,7 \pm 1,8	1	Sí
Válvula rotatoria de seguridad	0203-0245 (1)	12,5 \pm 1,8	1	Sí
Cuadro eléctrico de conexiones	0203-0224 (2)	6,7 \pm 1,8	1	Sí
Motor del sinfín de alimentación	0203-0244 (3)	30,1 \pm 1,8	3	Sí

Grupo 1: Metales; Grupo 2: Porcelanas, esmaltes vitrificados; Grupo 3: Plásticos, cauchos, maderas.

A continuación, se adjunta una imagen de la colocación de los sensores de temperatura sobre las superficies manipulables.



IEM = "Incertidumbre Expandida de Medida", la cual, se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EAL-R2. ND=No disponible.

Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal.

RESULTADOS RELATIVOS A PRESTACIONES

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 7 de 17

En lo relativo a rendimiento, potencias y consumos, a continuación, se muestran los valores medios de los parámetros calculados para cada ensayo, así como su incertidumbre expandida de medida (IEM):

Resultados		Ensayos			
		Potencia nominal		Potencia reducida	
Parámetro	Unidad	PN.1 Valor ± IEM	PN.2 Valor ± IEM	PR.1 Valor ± IEM	PR.2 Valor ± IEM
Rendimiento	%	88,56 ± 0,22	88,17 ± 0,23	92,09 ± 0,19	91,14 ± 0,23
Temperatura de humos	°C	201,0 ± 1,4	195,4 ± 1,4	113,5 ± 1,3	112,2 ± 1,3
Potencia Total	kW	70,9 ± 0,9	72,3 ± 1,0	23,17 ± 0,31	21,72 ± 0,29
Potencia suministrada al agua	kW	63,5 ± 1,1	63,3 ± 1,5	18,55 ± 0,67	17,32 ± 0,67
Potencia de calefacción ambiental	kW	7,4 ± 1,4	9,0 ± 1,7	4,62 ± 0,74	4,40 ± 0,74
Consumo horario de combustible	kg	15,653 ± 0,020	16,040 ± 0,020	4,920 ± 0,010	4,660 ± 0,010
Autonomía de combustible	h	-	-	-	-
Autonomía de cajón de cenizas	h	-	-	-	-
Autonomía de cajón de cenizas	Tolvas	-	-	-	-

IEM = "Incertidumbre Expandida de Medida", la cual, se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura $k=2$ que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EAL-R2. ND=No disponible.

Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal.

RESULTADOS RELATIVOS A PRESTACIONES

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 8 de 17

A continuación, se muestran los valores medios de los parámetros relativos a emisiones calculados para cada ensayo, así como su incertidumbre expandida de medida (IEM):

Resultados		Ensayos			
		Potencia nominal		Potencia reducida	
Parámetro	Unidad	PN.1	PN.2	PR.1	PR.2
		Valor ± IEM	Valor ± IEM	Valor ± IEM	Valor ± IEM
Contenido O ₂ en humos	%V/V	7,07 ± 0,16	8,07 ± 0,12	10,87 ± 0,11	12,10 ± 0,11
	%V/V al 13 % de O ₂	0,00375 ± 0,00095	0,0038 ± 0,0010	0,0143 ± 0,0016	0,0075 ± 0,0015
	%V/V al 10 % de O ₂	0,0052 ± 0,0013	0,0052 ± 0,0014	0,0197 ± 0,0023	0,0103 ± 0,0020
	%V/V al 0 % de O ₂	0,0098 ± 0,0025	0,010 ± 0,0026	0,0376 ± 0,0043	0,0197 ± 0,0039
Contenido CO en humos	mg/m ³ al 13 % de O ₂	47 ± 12	48 ± 13	179 ± 21	94 ± 19
	mg/m ³ al 10 % de O ₂	64 ± 16	65 ± 17	247 ± 28	129 ± 26
	mg/m ³ al 0 % de O ₂	123 ± 31	125 ± 33	471 ± 54	246 ± 49
	mg/MJ	29 ± 14	30 ± 15	113 ± 25	59 ± 22
Contenido NO ₂ en humos	mg/m ³ al 13 % de O ₂	111,8 ± 6,4	121,9 ± 6,9	101,0 ± 8,7	102 ± 10
	mg/m ³ al 10 % de O ₂	153,8 ± 8,8	167,6 ± 9,4	139 ± 12	140 ± 14
	mg/m ³ al 0 % de O ₂	294 ± 17	320 ± 18	265 ± 23	267 ± 26
	mg/MJ	70,0 ± 8,0	76,2 ± 8,5	64 ± 11	64 ± 12

IEM = "Incertidumbre Expandida de Medida", la cual, se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EAL-R2. ND=No disponible.



RESULTADOS RELATIVOS A PRESTACIONES

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 9 de 17

Como continuación de la página anterior, seguidamente se muestran el resto de valores relativos a emisiones calculados para cada ensayo, así como su incertidumbre expandida de medida (IEM):

Resultados		Ensayos			
		Potencia nominal		Potencia reducida	
Parámetro	Unidad	PN.1 Valor ± IEM	PN.2 Valor ± IEM	PR.1 Valor ± IEM	PR.2 Valor ± IEM
Contenido CO ₂ en humos	%V/V al 13 % de O ₂	7,72 ± 0,12	7,72 ± 0,10	7,68 ± 0,12	7,65 ± 0,14
	%V/V al 10 % de O ₂	10,62 ± 0,17	10,62 ± 0,14	10,56 ± 0,16	10,52 ± 0,19
	%V/V al 0 % de O ₂	20,27 ± 0,33	20,27 ± 0,26	20,16 ± 0,31	20,08 ± 0,36
Contenido SO ₂ en humos	mg/m ³ al 13 % de O ₂	< 2,00	< 2,00	< 2,00	< 2,00
	mg/m ³ al 10 % de O ₂				
	mg/m ³ al 0 % de O ₂				
	mg/MJ				

IEM = "Incertidumbre Expandida de Medida", la cual, se ha obtenido multiplicando la Incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EAL-R2. ND=No disponible.

REPRESENTACIONES GRÁFICAS

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 10 de 17

Las representaciones gráficas incluidas en esta página muestran los valores de rendimiento del equipo a lo largo de los ensayos:

Gráfico 1: Rendimiento a potencia nominal.

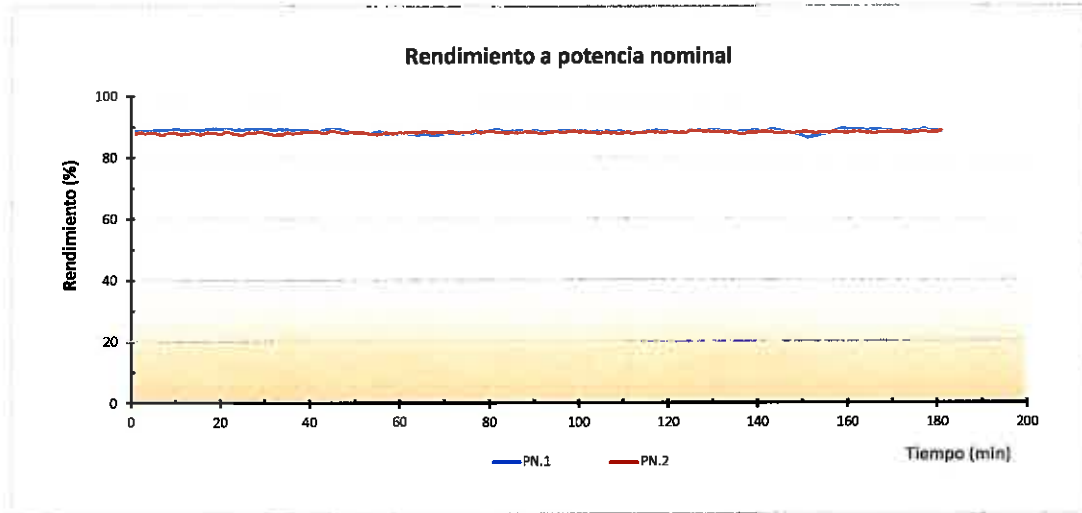
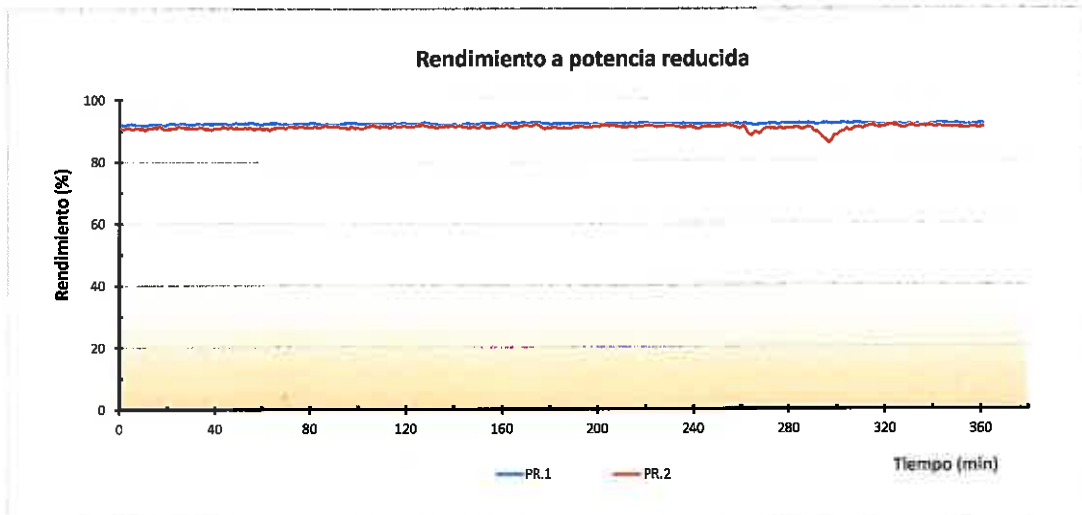


Gráfico 2: Rendimiento a potencia reducida.



Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal.

REPRESENTACIONES GRÁFICAS

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 11 de 17

Las representaciones gráficas incluidas en esta página muestran los valores de potencia total del equipo a lo largo de los ensayos:

Gráfico 3: Potencia total, nominal.

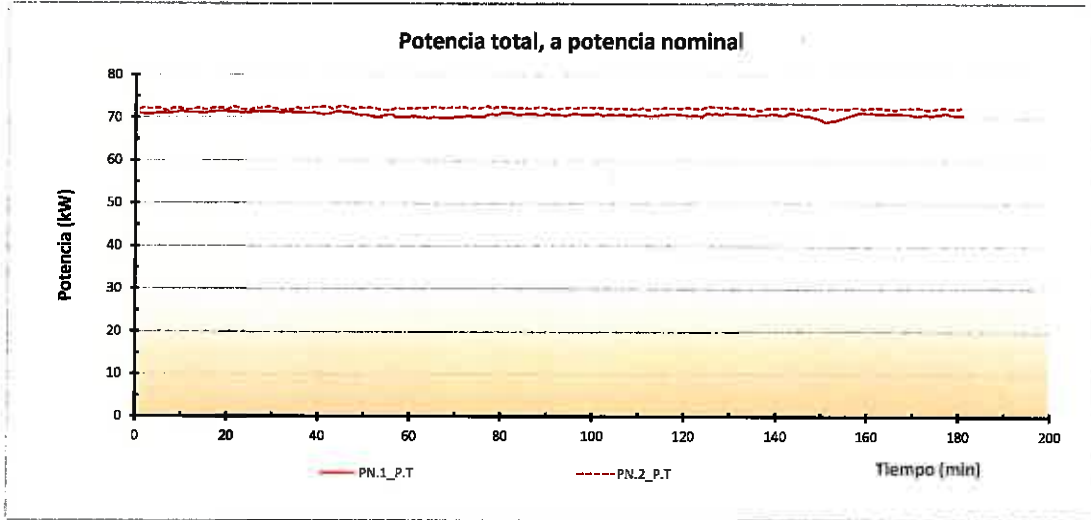
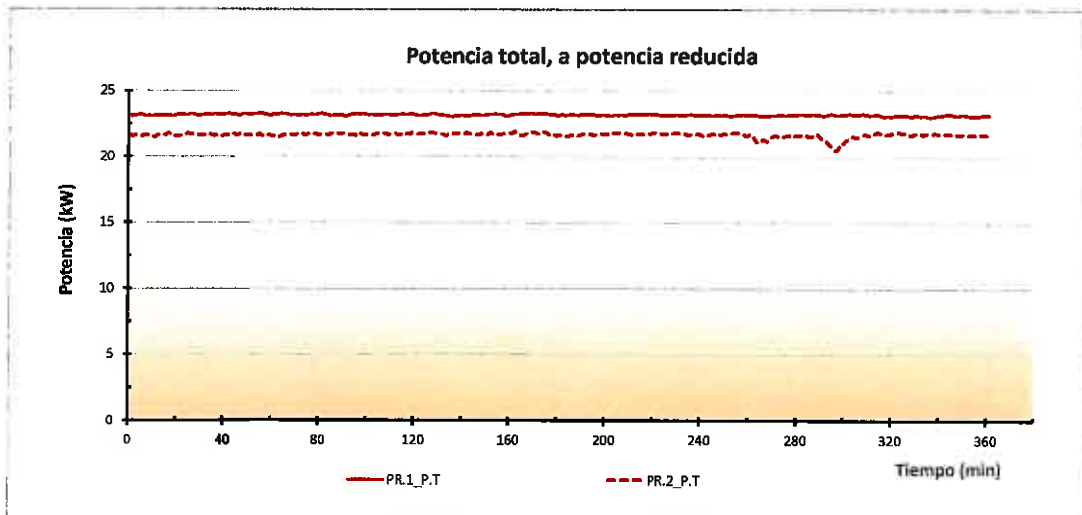


Gráfico 4: Potencia total, reducida.



Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal.

REPRESENTACIONES GRÁFICAS

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 12 de 17

Las representaciones gráficas incluidas en esta página muestran los valores de monóxido de carbono (mg/m^3 al 13 % de O_2) y dióxido de carbono (% V/V al 13 % de O_2) emitidos por el equipo a lo largo de los ensayos:

Gráfico 5: Emisiones de CO y CO_2 a potencia nominal.

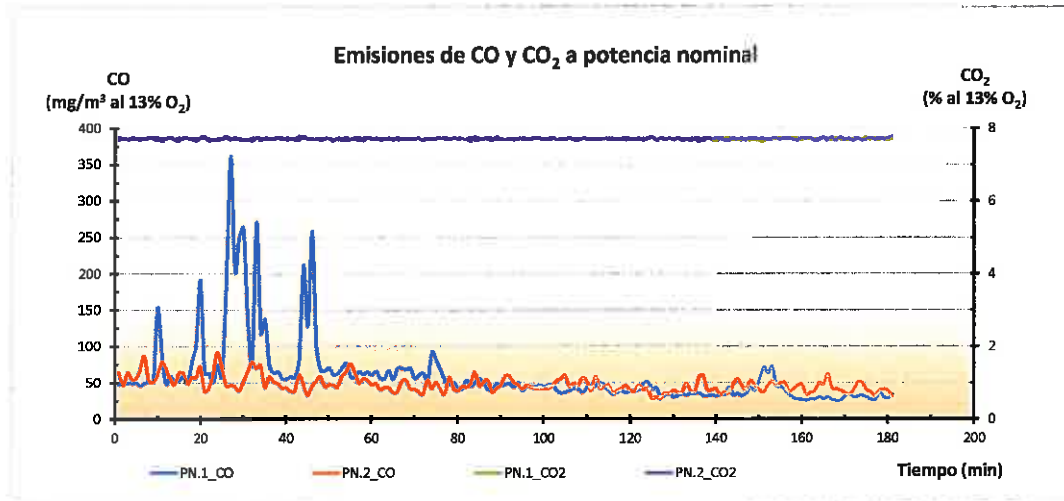
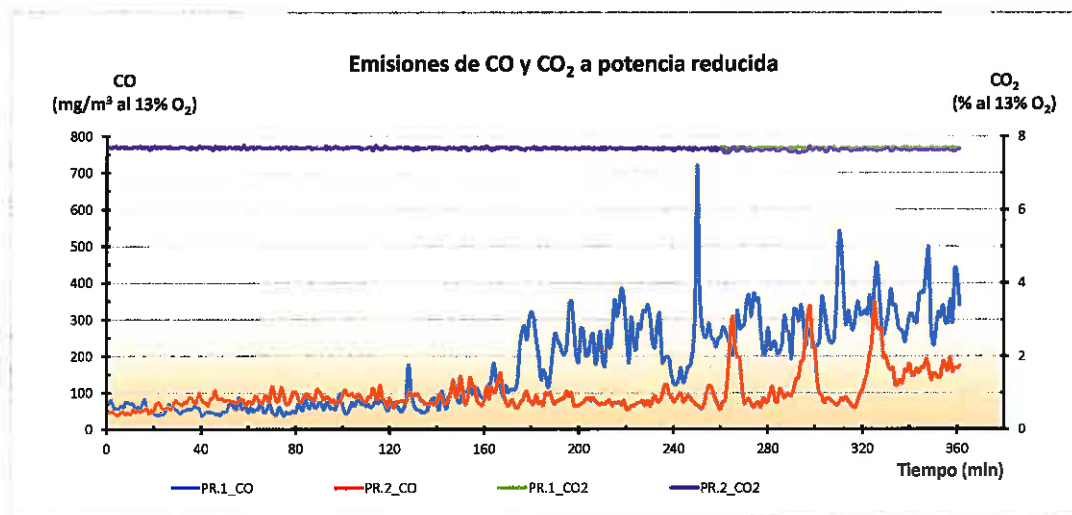


Gráfico 6: Emisiones de CO y CO_2 a potencia reducida.



Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal.

REPRESENTACIONES GRÁFICAS

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 13 de 17

Las representaciones gráficas incluidas en esta página muestran los valores de óxidos de nitrógeno (mg/m^3 al 13% de O_2) emitidos por el equipo a lo largo de los ensayos:

Gráfico 7: Emisiones de NO_2 a potencia nominal.

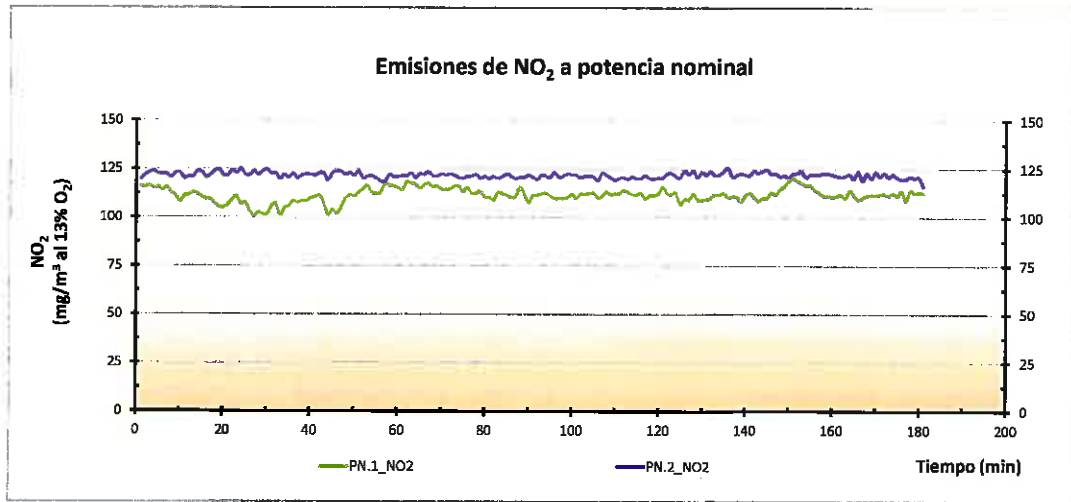
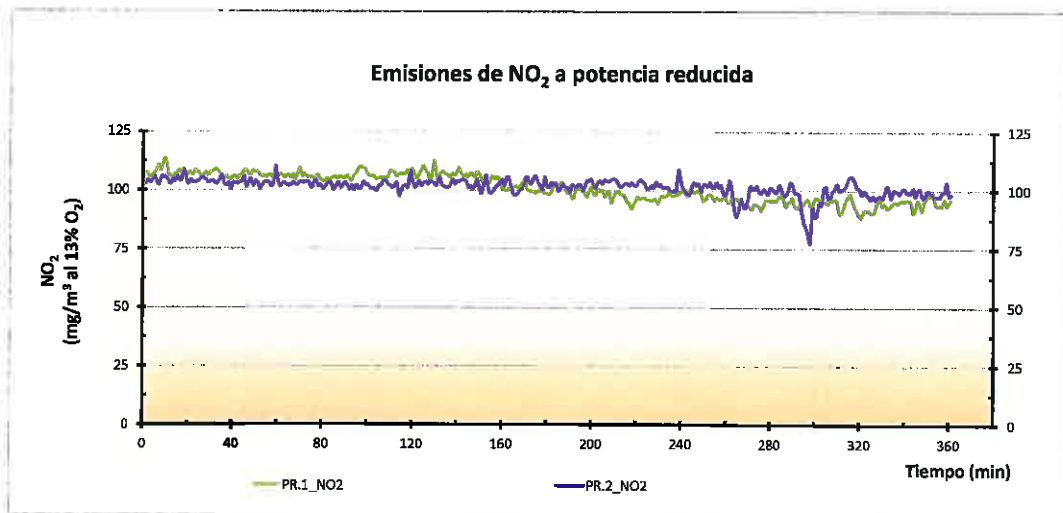


Gráfico 8: Emisiones de NO_2 a potencia reducida.



Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal.

RESUMEN DE RESULTADOS

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 14 de 17

RESPECTO A LA SEGURIDAD:

A continuación se muestran los resultados finales relativos a seguridad, concretamente, temperaturas máximas de superficie alcanzadas durante el funcionamiento del equipo a potencia nominal:

Resultados		Valor ± IEM
Parámetro	Unidad	
Incremento máximo de temperatura en superficie del grupo 1	[°K]	108,8 ± 1,8
Incremento máximo de temperatura en superficie del grupo 2	[°K]	-
Incremento máximo de temperatura en superficie del grupo 3	[°K]	30,1 ± 1,8
Incremento máximo de temperatura en tolva	[°K]	No procede
Incremento de temperatura máximo en pared adyacente	[°K]	No procede
Incremento de temperatura máximo en suelo	[°K]	No procede
Distancia mínima a pared lateral/trasera	[m]	No procede
Presión máxima aplicada en el ensayo de tipo presión	[bar]	No procede

Grupo 1: Metales; Grupo 2: Porcelanas, esmaltes vitrificados; Grupo 3: Plásticos, cauchos, maderas.

iEM = "Incertidumbre Expandida de Medida", la cual, se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EAL-RZ. ND=No disponible.

Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal. Asimismo, el contenido en CO₂ y NO₂ son resultados adicionales ya que la norma de ensayo no exige ni regula su medición.

RESUMEN DE RESULTADOS

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 15 de 17

RESPECTO A LAS PRESTACIONES:

A continuación se muestran los resultados finales obtenidos como la media de dos ensayos válidos, realizados a potencia nominal:

Resultados a potencia nominal		
Parámetro	Unidad	Valor ± IEM
Rendimiento	%	88,36 ± 0,45
Temperatura de humos	°C	198,2 ± 4,1
Potencia Total	kW	71,6 ± 1,7
Potencia suministrada al agua	kW	63,4 ± 1,3
Potencia de calefacción ambiental	kW	8,2 ± 2,3
Consumo horario de combustible	kg	15,85 ± 0,27
Autonomía del combustible	h	-
Autonomía del cajón de ceniza	h	-
Autonomía del cajón de ceniza	Tolvas	-
	%V/V al 13 % de O ₂	0,00377 ± 0,00098
	%V/V al 10 % de O ₂	0,0052 ± 0,0013
	%V/V al 0 % de O ₂	0,0099 ± 0,0026
Contenido CO en humos ⁽³⁾	mg/m ³ al 13 % de O ₂	47 ± 12
	mg/m ³ al 10 % de O ₂	65 ± 17
	mg/m ³ al 0 % de O ₂	124 ± 32
	mg/MJ	30 ± 14
Contenido CO ₂ en humos ⁽³⁾	%V/V al 13 % de O ₂	7,72 ± 0,11
	mg/m ³ al 13 % de O ₂	117 ± 12
Contenido NO ₂ en humos ⁽³⁾	mg/m ³ al 10 % de O ₂	161 ± 17
	mg/m ³ al 0 % de O ₂	307 ± 32
	mg/MJ	73 ± 10
	mg/m ³ al 13 % de O ₂	< 2,0
Contenido SO ₂ en humos ⁽³⁾	mg/m ³ al 10 % de O ₂	-
	mg/m ³ al 0 % de O ₂	-
	mg/MJ	-

IEM = "Incertidumbre Expandida de Medida", la cual, se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EAL-R2. ND=No disponible.

Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal. Asimismo, el contenido en CO₂ y NO₂ son resultados adicionales ya que la norma de ensayo no exige ni regula su medición.

RESUMEN DE RESULTADOS

Código LAB: C-0020_20041
Código ADMIN: C2014_20041

Pag 16 de 17

RESPECTO A LAS PRESTACIONES:

A continuación se muestran los resultados finales obtenidos como la media de dos ensayos válidos, realizados a potencia reducida:

Resultados a potencia reducida		
Parámetro	Unidad	Valor ± IEM
Rendimiento	%	91,62 ± 0,97
Temperatura de humos	°C	112,8 ± 1,6
Potencia Total	kW	22,4 ± 1,5
Potencia suministrada al agua	kW	17,9 ± 1,4
Potencia de calefacción ambiental	kW	4,5 ± 0,8
Consumo horario de combustible	kg	4,79 ± 0,18
Autonomía del combustible	h	-
Autonomía del cajón de ceniza	h	-
Autonomía del cajón de ceniza	Tolvas	-
	%V/V al 13 % de O ₂	0,0109 ± 0,0070
	%V/V al 10 % de O ₂	0,0150 ± 0,0097
	%V/V al 0 % de O ₂	0,029 ± 0,018
Contenido CO en humos ⁽³⁾	mg/m ³ al 13 % de O ₂	136 ± 88
	mg/m ³ al 10 % de O ₂	190 ± 120
	mg/m ³ al 0 % de O ₂	360 ± 230
	mg/MJ	86 ± 58
Contenido CO ₂ en humos ⁽³⁾	%V/V al 13 % de O ₂	7,66 ± 0,13
	mg/m ³ al 13 % de O ₂	101,4 ± 9,3
Contenido NO ₂ en humos ⁽³⁾	mg/m ³ al 10 % de O ₂	139 ± 13
	mg/m ³ al 0 % de O ₂	266 ± 25
	mg/MJ	64 ± 11
	mg/m ³ al 13 % de O ₂	< 2,0
Contenido SO ₂ en humos ⁽³⁾	mg/m ³ al 10 % de O ₂	-
	mg/m ³ al 0 % de O ₂	-
	mg/MJ	-

*IEM = "Incertidumbre Expandida de Medida", la cual, se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EAL-R2. ND=No disponible.
Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal. Asimismo, el contenido en CO₂ y NO₂ son resultados adicionales ya que la norma de ensayo no exige ni regula su medición.*

ESTIMACIONES DE RENDIMIENTO Y POTENCIAS PARA EMPLAZAMIENTOS FINALES DEL EQUIPO ENSAYADO:

Generalidades:

El equipo objeto de este informe es un quemador de biomasa previsto para su instalación en diversos cuerpos de caldera y similar.

El valor de los parámetros reflejados en este informe podría variar ligeramente (tanto positiva como negativamente) dependiendo de las características de la instalación final y su regulación.

Por ello y a petición del fabricante se ha elaborado el presente anexo en el que se expone un método para la estimación del rendimiento del equipo en función de las temperaturas de humos y ambiente. La ecuación expuesta en este método ha sido elaborada partiendo de cálculos normativos y aplicándolos al caso concreto de este quemador, es decir, teniendo en cuenta sus parámetros de funcionamiento por lo que no es aplicable a otros equipos de combustión diferentes.

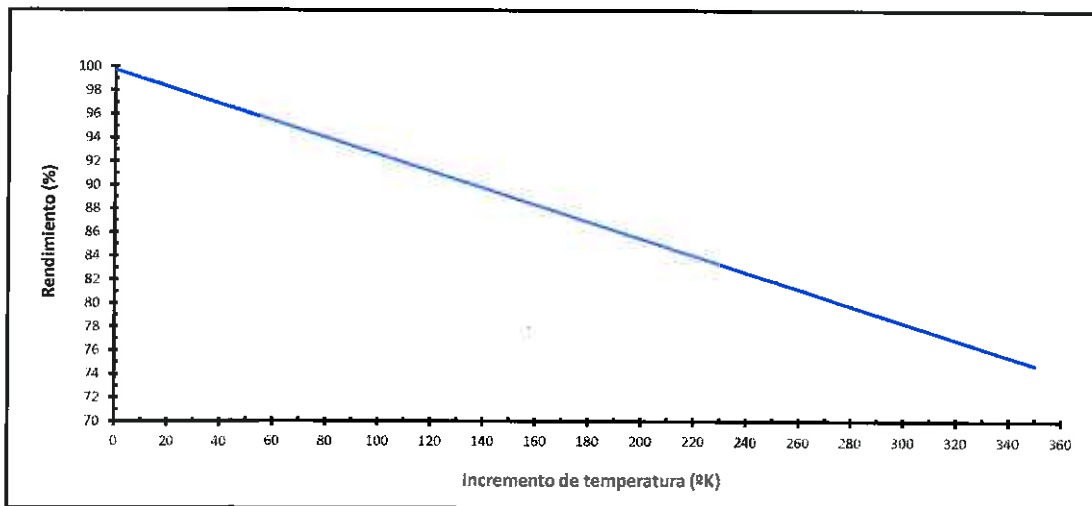
Ecuaciones:

$$Potencia\ total(kW) = \frac{Rendimiento(\%) * Consumo\left(\frac{kg}{h}\right) * Poder\ calorífico\ inferior\left(\frac{kJ}{kg}\right)}{3,6 \cdot 10^5}$$

$$Rendimiento(\%) = 99,74 - 0,07119 * Incremento\ T^a(^{\circ}K)$$

Relación Incremento de temperatura - Rendimiento

El gráfico que se muestra a continuación podría emplearse para estimar de forma rápida el rendimiento asociado a un cierto incremento de temperatura. Entiéndase dicho incremento como la diferencia entre la temperatura de humos y la del local donde el equipo se encuentra instalado.



Las representaciones gráficas, observaciones, textos explicativos, etc. son emitidos por el laboratorio para facilitar el entendimiento de los resultados y ofrecer información complementaria al interesado. Dichos elementos simplemente constituyen interpretaciones de los resultados y deben ser tomados como tal. Asimismo, el contenido en CO₂ y NO₂ son resultados adicionales ya que la norma de ensayo no exige ni regula su medición.

