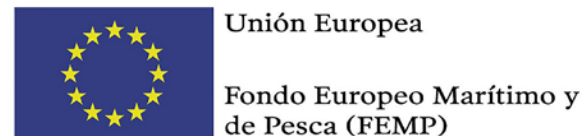


VALORALGAE

Potencial energético de las algas seleccionadas en procesos de valorización termoquímica

16/09/2021



ÍNDICE



1. Objetivo
2. Características físico-químicas de las algas recogidas
3. Adecuación de las algas
4. Densificación y peletización
5. Evaluación de los pellets como combustible
6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles
7. Conclusiones

ÍNDICE



1. Objetivo

2. Características físico-químicas de las algas recogidas

3. Adecuación de las algas

4. Densificación y peletización

5. Evaluación de los pellets como combustible

6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles

7. Conclusiones



1.Objetivo

- Evaluar la viabilidad de valorizar las algas seleccionadas y recogidas en etapas previas del proyecto como **biocombustible sólido** para su uso en calderas



Ulva Lactuca



Ulva Intestinalis



Fucus spp.



Gracilaria spp.

ÍNDICE



1. Objetivo

2. Características físico-químicas de las algas recogidas

3. Adecuación de las algas

4. Densificación y peletización

5. Evaluación de los pellets como combustible

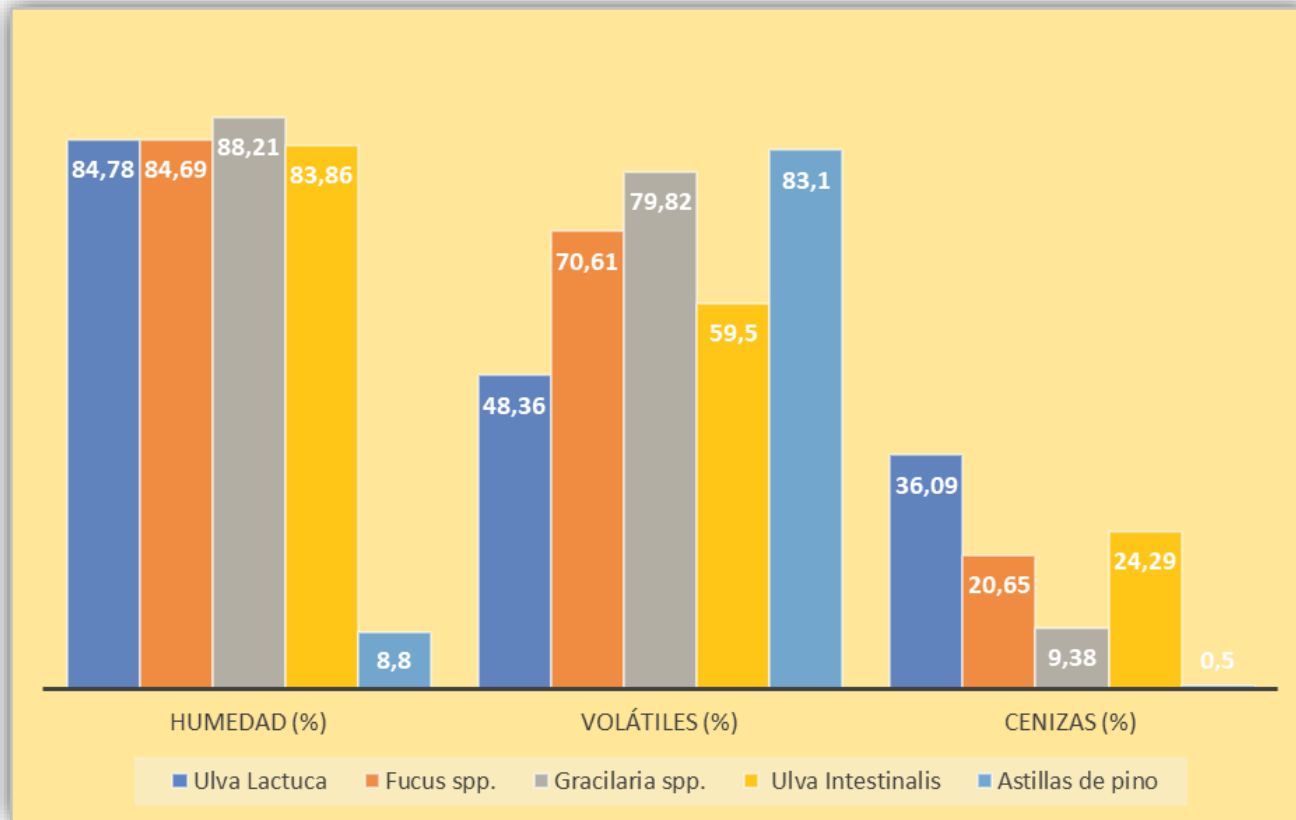
6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles

7. Conclusiones

2. Características físico-químicas de las algas recogidas



2.1 Análisis inmediato



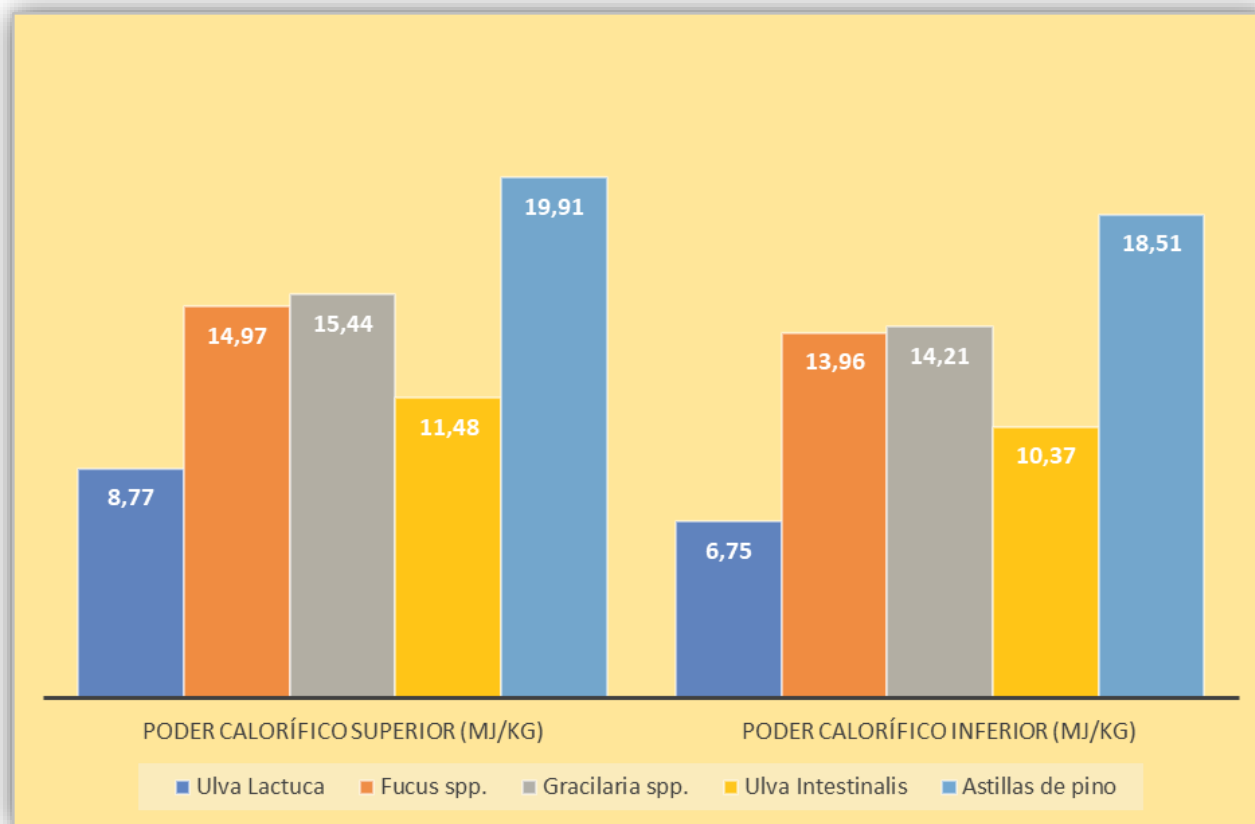
Secado

Sistema
eliminación
continuo cenizas

2. Características físico-químicas de las algas recogidas



2.2 Poder calorífico



ÍNDICE



1. Objetivo

2. Características físico-químicas de las algas recogidas

3. Adecuación de las algas

4. Densificación y peletización

5. Evaluación de los pellets como combustible

6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles

7. Conclusiones

3. Adecuación de las algas



3.1 Secado natural

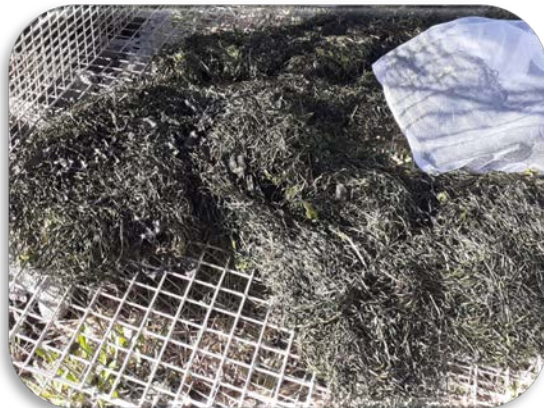
Ulva Lactuca



Fucus spp.



Ulva Intestinalis



Gracilaria spp.



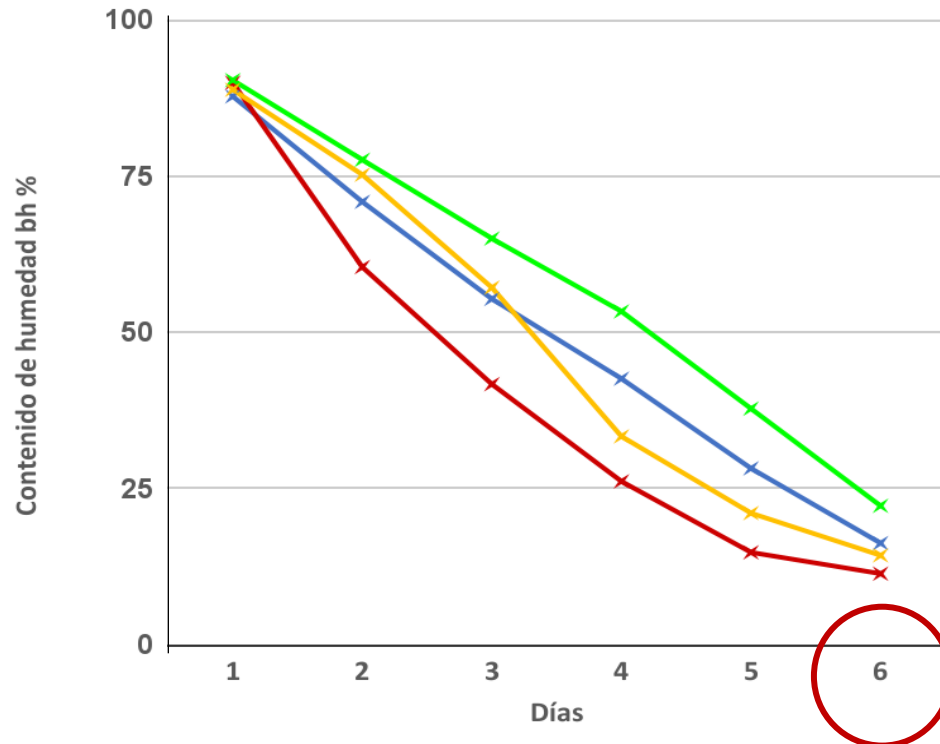
3. Adecuación de las algas



3.1 Secado natural

Evolución contenido de humedad secado oreo natural

- × Ulva Lactuca
- × Fucus spp.
- × Enteromorpha
- × Gracilaria spp.



T=10-20°C
Velocidad aire=
25-35 km/h

Muestra	Humedad inicial (%)	Humedad final (%)
Ulva Lactuca	87,74	16,25
Ulva Intestinalis	89,93	11,36
Fucus spp.	90,34	22,22
Gracilaria spp.	88,81	14,29

3. Adecuación de las algas

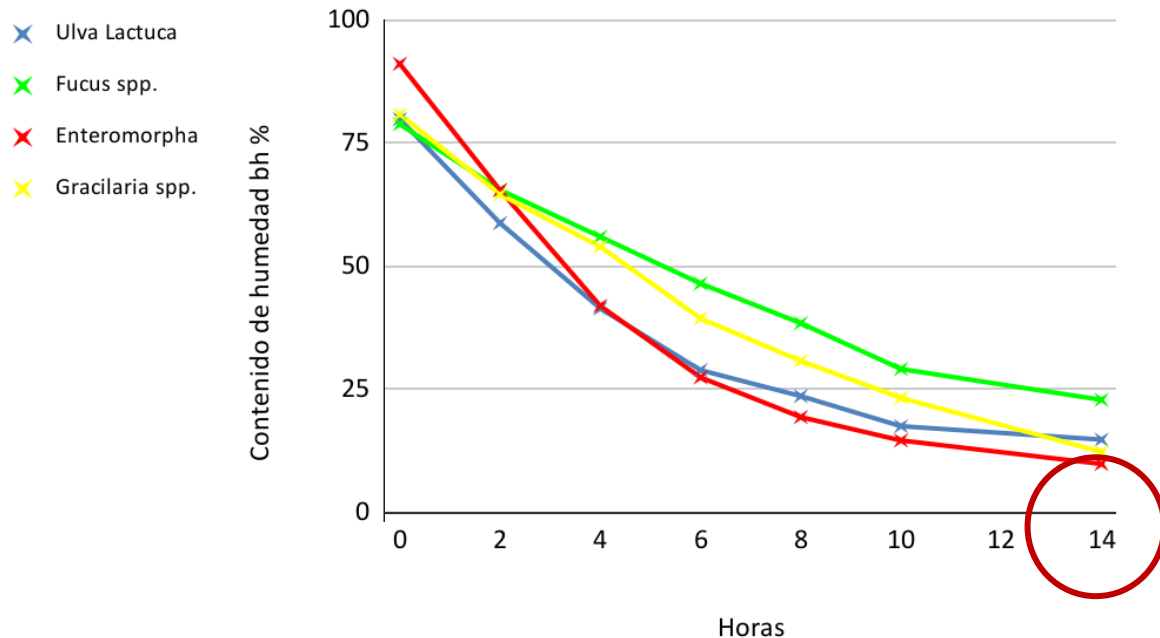


3.2 Secado forzado

Evolución contenido de humedad en secado forzado a 60°C



T=60°C
v aire=40 km/h



Muestra	Humedad inicial (%)	Humedad final (%)
Ulva Lactuca	79,88	14,88
Ulva Intestinalis	91,10	9,94
Fucus spp.	78,87	22,94
Gracilaria spp.	80,83	12,38

ÍNDICE



1. Objetivo
2. Características físico-químicas de las algas recogidas
3. Adecuación de las algas
- 4. Densificación y peletización**
5. Evaluación de los pellets como combustible
6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles
7. Conclusiones

4. Densificación y peletización



Adecuación del tamaño de partícula



Molino de cuchillas

Matriz de peletizado con rodillos de presión



Sistema de carga vertical forzada



Peletizadora anular 7kW

ÍNDICE



1. Objetivo

2. Características físico-químicas de las algas recogidas

3. Adecuación de las algas

4. Densificación y peletización

5. Evaluación de los pellets como combustible

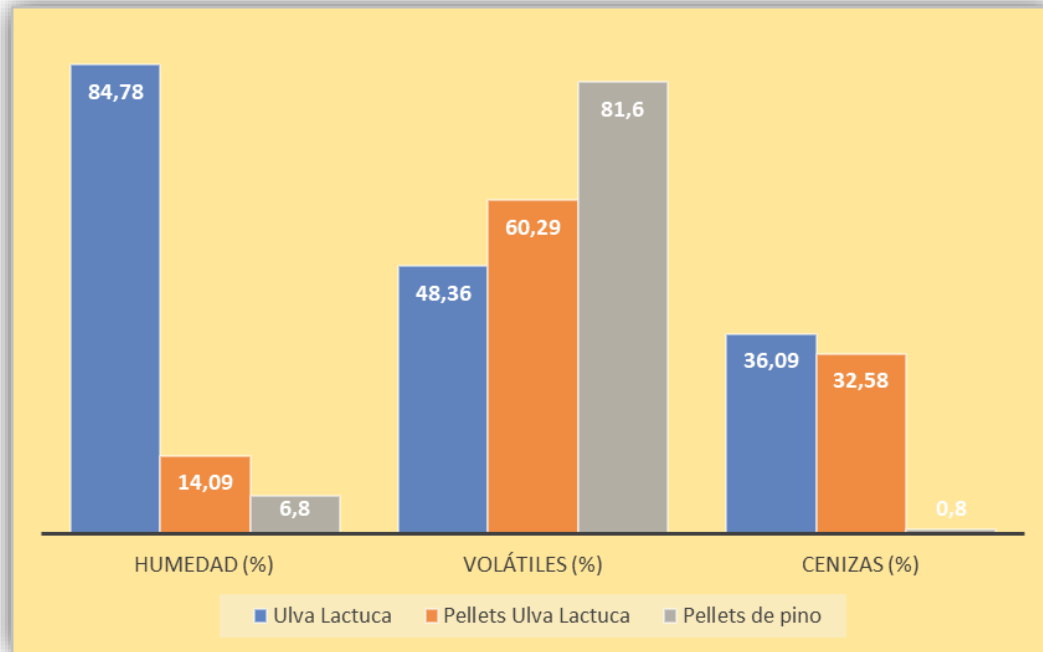
6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles

7. Conclusiones

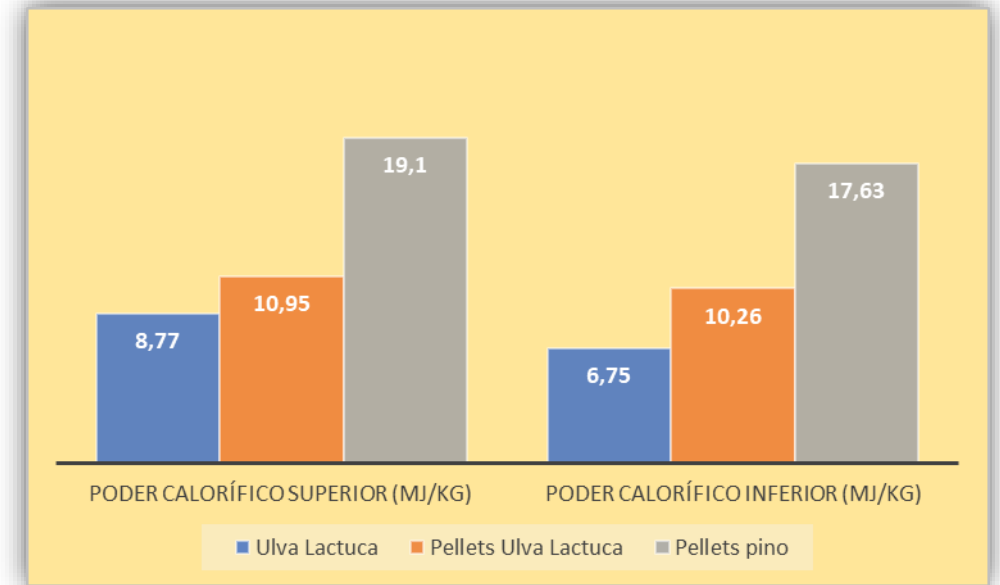
5. Evaluación de los pellets como combustible



5.1 Análisis inmediato y análisis elemental



5.2 Poder calorífico

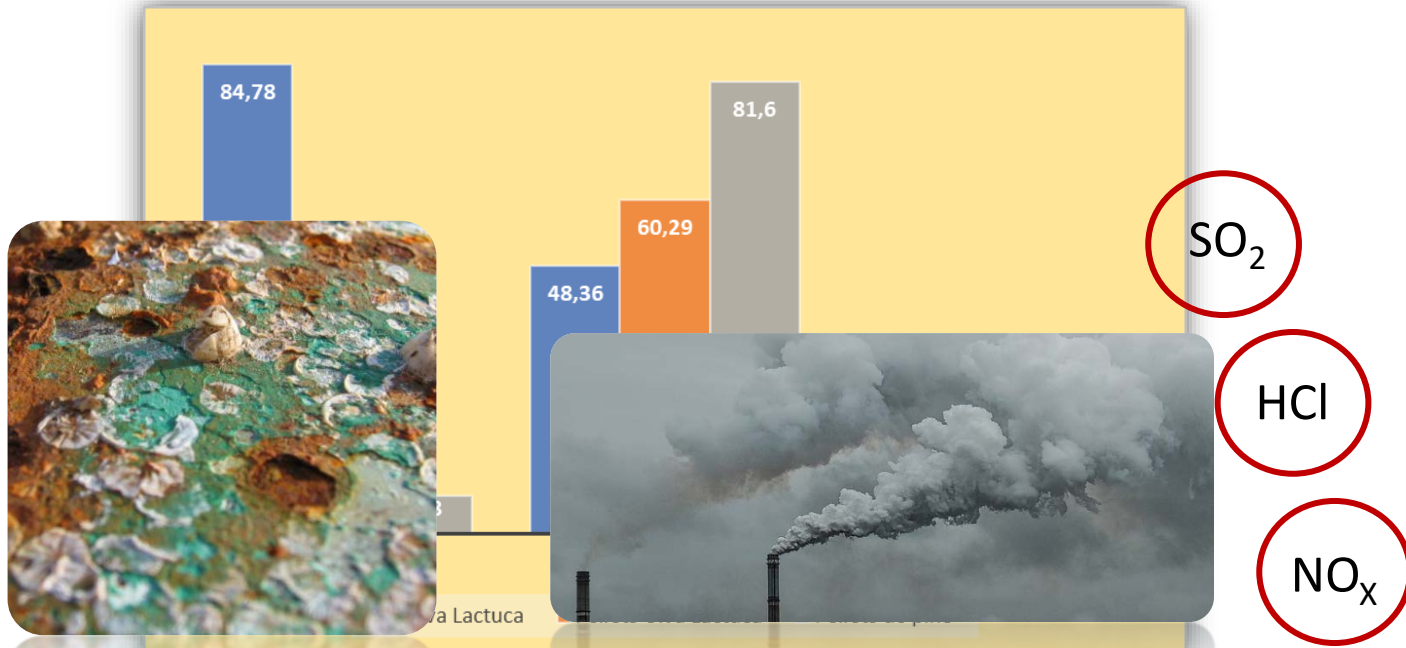


Muestra	%H	%N	%C	%S	%Cl
Pellets Ulva Lactuca	3,24	1,62	28,31	1,27	0,018
Pellets de pino	6,1	0,19	50,30	0,0217	0,009

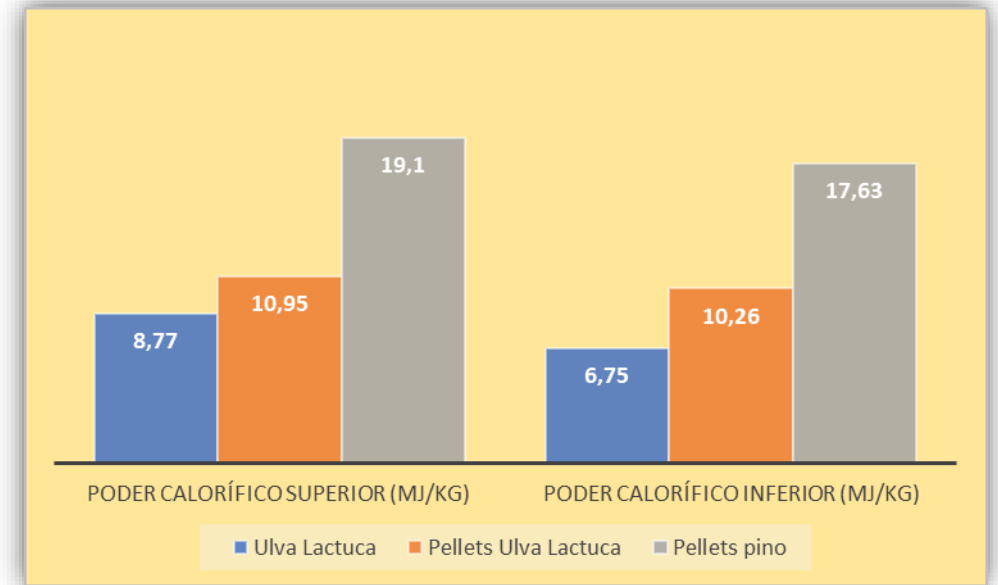
5. Evaluación de los pellets como combustible



5.1 Análisis inmediato y análisis elemental



5.2 Poder calorífico



Muestra	%H	%N	%C	%S	%Cl
Pellets Ulva Lactuca	3,24	1,62	28,31	1,27	0,018
Pellets de pino	6,1	0,19	50,30	0,0217	0,009

5. Evaluación de los pellets como combustible



5.3 Comparativa normativa vigente

	Pellets estudiados	UNE 17225-2 (Pellets de madera)	UNE 17225-6 (Pellets de origen no leñoso)
Humedad (% en peso)	14,09	≤ 10	≤ 12 (A) y ≤ 15 (B)
Cenizas (% peso, b.s)	32,58	Entre $\leq 0,7$ (A1) y ≤ 2 (B) y hasta 3 uso industrial	Entre ≤ 6 (A) y ≤ 10 (B)
PCI (MJ/kg)	10,26	$Q \geq 16,5$	$Q \geq 14,5$



UNE EN ISO
17225:2014

ÍNDICE



1. Objetivo

2. Características físico-químicas de las algas recogidas

3. Adecuación de las algas

4. Densificación y peletización

5. Evaluación de los pellets como combustible

6. Cosustratos empleados y mezclas.

Evaluación como combustibles

7. Conclusiones

6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles



Pellets de kiwi



Pellets de xesta

Pellets analizados

Composición (% en peso)	Ulva Lactuca	Kiwi	Xesta
100% alga	100	0	0
30-70	30	70	70
50-50	50	50	50
100% cosustratos	0	100	100

6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles



*Pellets de kiwi 70%-
Ulva Lactuca 30%*



*Pellets de kiwi 50%-
Ulva Lactuca 50%*



*Pellets de xesta 70%-
Ulva Lactuca 30%*

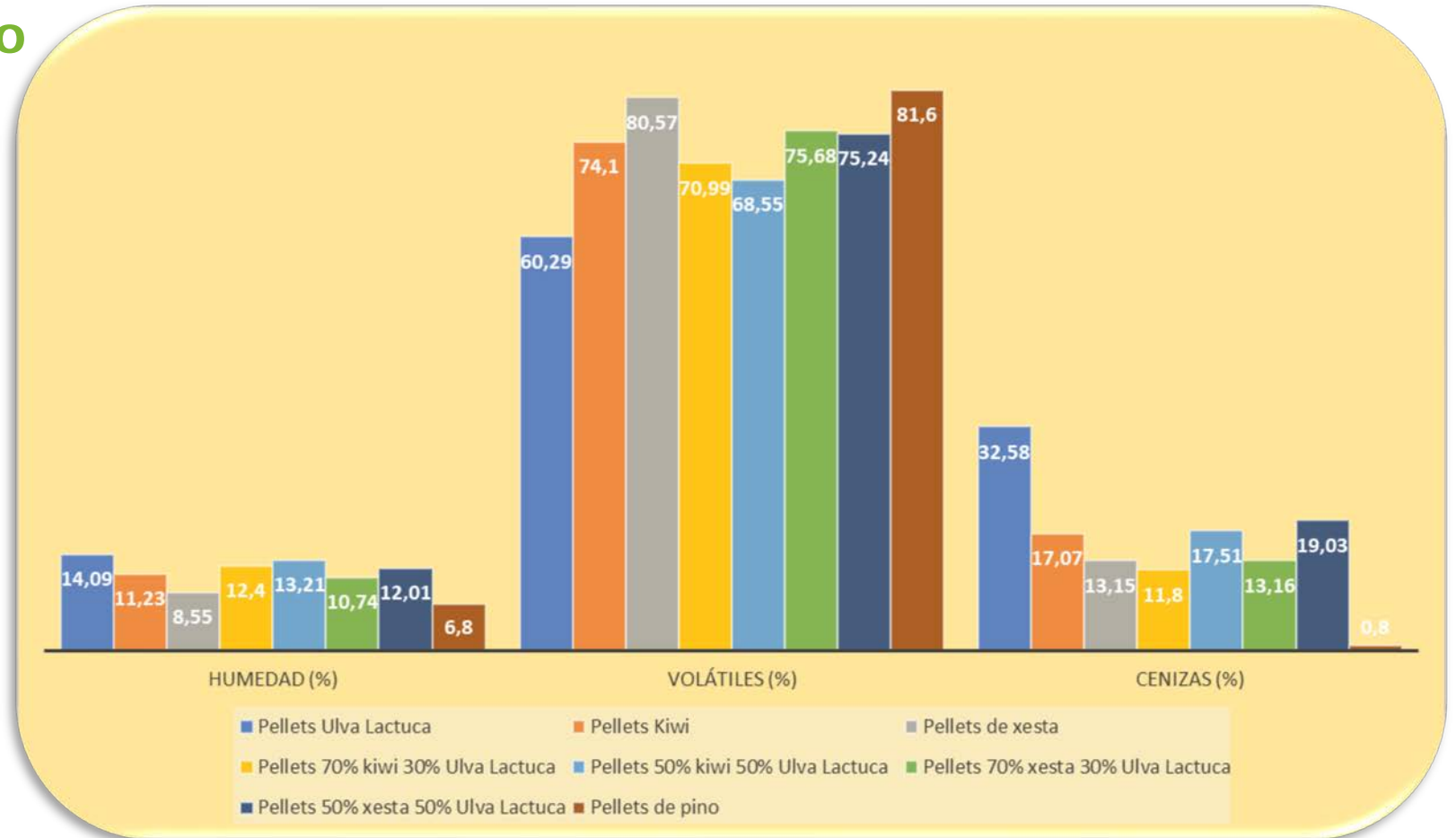


*Pellets de xesta 50%-
Ulva Lactuca 50%*

6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles



6.1 Análisis inmediato y análisis elemental



6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles



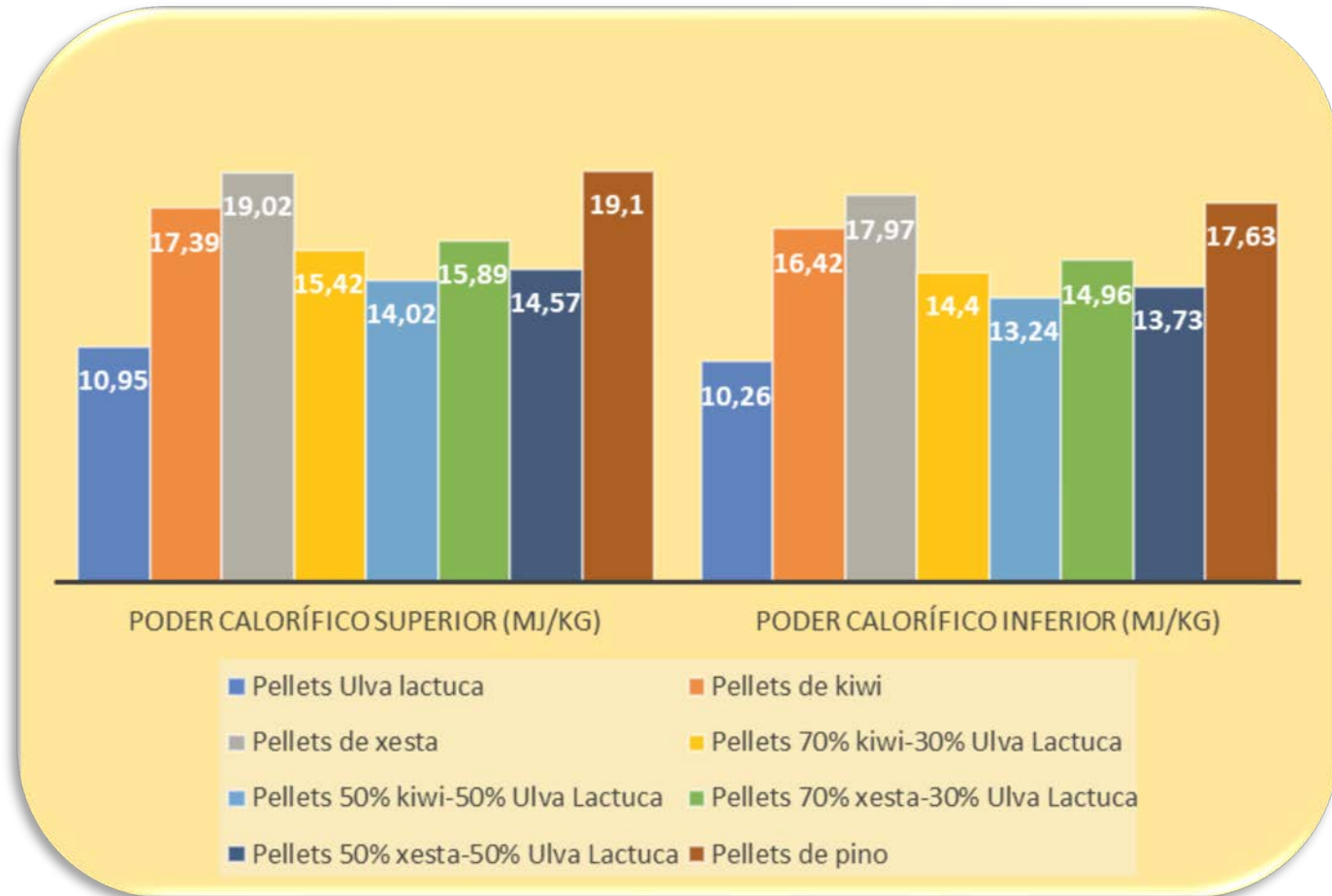
6.1 Análisis inmediato y análisis elemental

Muestra	%H	%N	%C	%S	%Cl
Pellets Ulva Lactuca	3,24	1,62	28,31	1,27	0,018
Pellets Kiwi	4,59	1,13	44,11	0,0312	0,006
Pellets de xesta	4,96	0,79	45,66	0,0280	0,008
Pellets 70% kiwi 30% Ulva Lactuca	4,83	1,25	38,25	0,663	0,006
Pellets 50% kiwi 50% Ulva Lactuca	3,68	1,50	35,47	0,853	0,009
Pellets 70% xesta 30% Ulva Lactuca	4,35	1,15	39,70	0,535	0,005
Pellets 50% xesta 50% Ulva Lactuca	3,97	1,28	37,01	0,868	0,007
Pellets de pino	6,1	0,19	50,30	0,0217	0,009

6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles



6.2 Poder calorífico



6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles



6.3 Comparativa normativa vigente

	Pellets estudiados	UNE 17225-2 (Pellets de madera)	UNE 17225-6 (Pellets de origen no leñoso)
Humedad (% en peso)	Entre 10,74-13,21	≤10	≤12 (A) y ≤15 (B)
Cenizas (% peso, b.s)	Entre 11,80-19,03	Entre ≤0,7 (A1) y ≤2 (B) y hasta 3 uso industrial	Entre ≤6 (A) y ≤10 (B)
PCI (MJ/kg)	Entre 13,24-14,96	Q≥16,5	Q≥14,5

UNE EN ISO
17225:2014

ÍNDICE



1. Objetivo

2. Características físico-químicas de las algas recogidas

3. Adecuación de las algas

4. Densificación y peletización

5. Evaluación de los pellets como combustible

6. Cosustratos empleados y mezclas. Evaluación como combustibles

7. Conclusiones

7. Conclusiones



- Las algas estudiadas presentan un elevado contenido en **humedad, cenizas y un poder calorífico moderado**.
- El estudio del proceso de secado en las algas estudiadas (secado natural vs forzado), permite determinar que, en un contexto industrial donde la calidad y homogeneidad de producto es imprescindible, parece clara la apuesta por un proceso de **secado forzado**.
- La **densificación** de la especie mayoritaria observada en las costas gallegas, esto es, Ulva Lactuca, fue **llevada a cabo sin dificultades** técnicas relevantes.
- Los pellets obtenidos presentan un **elevado contenido en cenizas y un poder calorífico moderado**. Asimismo la presencia de **N, Cl y S** indica la probable corrosión de los equipos de trabajo y la formación de **agentes contaminantes** como NO_x , SO_2 y HCl en procesos de valorización termoquímica.
- Del proceso de evaluación como combustible de las algas peletizadas se determina que para su uso como biocombustibles **sería recomendable su empleo combinadas con otros materiales de una mayor calidad**.

7. Conclusiones



Tras densificar conjuntamente cosustratos y algas se determina que:

- A **mayor porcentaje de cosustrato** en la mezcla, **mejores son las propiedades** de los pellets obtenidos tanto en términos de contenido en cenizas y de poder calorífico como de una menor presencia de elementos que pueden ser los precursores de la formación de contaminantes en procesos de combustión (nitrógeno, cloro y azufre).
- Los pellets obtenidos no cumplen con las especificaciones de calidad mínima requeridas según la normativa vigente, lo que indica que únicamente podrían llegar a ser empleados en instalaciones de combustión que hayan sido especialmente diseñadas y ajustadas para este tipo de pellets.



Gracias por su atención

Yarima Torreiro Villarino
yarima.torreiro@energylab.es

www.valoralgae.es/



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fundación Biodiversidad



Unión Europea

Fondo Europeo Marítimo y
de Pesca (FEMP)

