



Promoviendo soluciones de calor con agrobiomasa en áreas rurales de Europa

Acuerdo de subvención No 818369

Plan Estratégico Nacional para la Agrobiomasa en España

Informe Entregable D5.2 de AgroBioHeat

Preparado por: AVEBIOM
Autores: Pablo Roderó, Alicia Mira,
Daniel García



Contribuciones: Clara Ángela Jarauta,
Maider Gómez Palmero



Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea en virtud del Acuerdo de subvención no 818369.

El contenido de este documento refleja exclusivamente la visión de los autores, y la Agencia Europea CINEA no es responsable del uso que se pueda hacer de la Información que contiene.

Sobre este documento

Este documento forma parte del informe de trabajo realizado bajo la actividad 5.2 del proyecto H2020 AgroBioHeat para desarrollar un plan nacional estratégico para el fomento de uso de la agrobiomasa con fines térmicos, y que se desarrolla en paralelo en 6 países: Francia, Croacia, Grecia, Rumanía, Ucrania y España.

El Proyecto AgroBioHeat ha sido financiado por el Programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea mediante el Acuerdo No 818369. Este documento ha sido preparado por los socios del proyecto AgroBioHeat.

Más información sobre el proyecto puede encontrarse en: <https://agrobioheat.eu/es/inicio/>

Exclusión de garantías

Ni el coordinador del Proyecto, ni ninguna parte firmante del Acuerdo de Consorcio del Proyecto AgroBioHeat, así como ninguna persona actuando de parte de ellos:

- (a) Ofrece garantía de ningún modo o representación, expresa o implícita,
 - (i) En lo que respecta al uso de cualquier información, aparato, método, proceso o cosa similar expuesto en este documento, incluyendo comercialización y capacidad para un propósito particular.
 - (ii) Que cómo uso no infringe o interfiere con derechos de la propiedad privada incluyendo cualquier propiedad intelectual de las partes.
 - (iii) Que este documento es apto para cada circunstancia particular del usuario.
- (b) Asume responsabilidad de ningún daño u otra obligación de ninguna forma (incluyendo daños consecuentes, incluso si el coordinador del Proyecto o cualquier representante de una parte firmante del Acuerdo de Consorcio del Proyecto AgroBioHeat ha sido avisada de la posibilidad de estos daños) resultando de su selección o uso de este documento o cualquier información, aparatos, métodos, procesos, o cosas similares expuestas en este documento

Abreviaturas

Abreviatura	Descripción
AKIS	Sistemas de Conocimiento e Innovación agrícolas (Agricultural Knowledge and Innovation Systems, AKIS). AKIS refiere al conjunto de personas, organizaciones e instituciones de un país que usan y producen conocimientos para utilizarlo en la agricultura y los ámbitos relacionados. Incluye todos los actores: administraciones, servicios de extensión, institutos públicos, universidades, centros de transferencia, OPs y AOPs, empresas, agricultores, agroindustria, consultores, etc.
AOP	Asociación de Organizaciones de productores (ver OP)
CCAA	Comunidad Autónoma
COVNM	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM),
DAFO	Método de análisis de entidad, sector, etc. Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades.
EDLPs	Estrategias de Desarrollo Local Participativo
ESE	Empresa de Servicios Energéticos
GAL	Grupos de Acción Local
GEI	Gases de Efecto Invernadero
Green Deal	Ver <i>Pacto Verde</i>
LE	Línea Estratégica, en referencia a las líneas que propone el presente documento.
OP	Organizaciones de productores (agrupan agricultores y ganaderos y refuerzan su capacidad mediante la concentración de la oferta, la mejora de la comercialización, la asistencia técnica, la gestión de la calidad o la transferencia de conocimientos.
Pacto Verde	Hoja de ruta de la Comisión Europea hacia una Europa Verde, Descarbonizada, Inclusiva y Justa en 2050
PAC	Política Agraria Común, en referencia a las medidas en cuestión de política agraria traspuestas al marco nacional de España
PAES	Planes de Acción de Energía Sostenible (ámbito municipal)
PDR	Programa de Desarrollo Rural (sea Nacional o Autonómico)
PEPAC	Plan Estratégico de la PAC
PNCCA	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica
PNIEC	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima
PRTR	Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, también conocido como plan “España Puede”, estrategia española para canalizar los fondos destinados por Europa a reparar los daños provocados por la crisis del COVID-19 y, a través de reformas e inversiones, construir un futuro más sostenible.
Reglamento de ecosideño	Se refiere al REGLAMENTO (UE) 2015/1189 DE LA COMISIÓN de 28 de abril de 2015 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE sobre requisitos de diseño ecológico aplicables a las calderas de combustible sólido. No aplica a agrobiomasa, pero se cita por esperar ser incluida en la revisión del Reglamento que se realizará en 2021.
Renovation wave	'Renovation Wave' (ola de rehabilitación) de la Comisión Europea ha sido publicada el 14 de octubre de 2020 con el objetivo de mejorar la eficiencia energética de los edificios
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios

Unidades

Unidad	Descripción
Mt	Millones de toneladas
MW	Megavatios
tep /ktep	Tonelada equivalente de petróleo / kilotonelada equivalente de petróleo

Contenidos

Sobre este documento	2
Exclusión de garantías	2
Abreviaturas	3
Unidades	3
Contenidos.....	4
Lista de tablas	6
Lista de figuras	6
Resumen ejecutivo	7
1 Estado de desarrollo de la agrobiomasa	9
1.1 Principales fuentes	9
1.2 Disponibilidad del recurso	10
1.2.1 Restos agrícolas	10
1.2.2 Subproductos agroindustriales.....	11
1.2.3 Cultivos energéticos	11
1.2.4 Disponibilidad de la agrobiomasa para energía	11
1.3 Logística y Mercado para la agrobiomasa	12
1.4 Valor de la agrobiomasa	14
1.5 Políticas marco	15
1.5.1 Los cambios del panorama político desde 2019: el Pacto Verde	15
1.5.2 La influencia de la pandemia de COVID en el desarrollo de nuevos instrumentos.....	16
1.6 Análisis del marco para promover el calor con agrobiomasa	17
1.6.1 LA PAC y los programas de desarrollo rural	17
1.6.2 Los ecoesquemas y la promoción del uso de los restos agrícolas como sumidero de carbono en suelos agrícolas.....	19
1.6.3 La biomasa y la consideración como residuo	20
1.6.4 PNIEC - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.....	22
1.6.5 Estrategia Nacional de Bioeconomía.....	23
1.6.6 Calidad del aire hasta 2017 y el nuevo plan PNCCA hacia 2030	23
1.6.7 Medidas y ayudas al uso térmico de la agrobiomasa.....	24
1.7 Principales barreras para la biomasa, y vías para superarlas	25

2	Potencial para el desarrollo del Mercado y uso de la agrobiomasa para energía	30
2.1	Situación marco y proyecciones de la biomasa térmica hacia 2030	30
2.2	Rol de la agrobiomasa en usos térmicos hacia 2030.....	32
3	Determinación de impactos al incrementar el uso de agrobiomasa	34
3.1	Preámbulo y DNSH (no dañar de manera significativa)	34
3.2	Cuantificación de impactos	36
3.2.1	Evitación de emisión de gases de efecto invernadero - GEI.....	36
3.2.2	Evitación de quemas de restos agrícolas al aire libre.....	36
3.2.3	Reducción de emisiones por modernización del calor renovable.....	38
3.2.4	Dimensión social y económica	39
4	Percepción pública sobre el calor con agrobiomasa	41
4.1	La necesidad de una amplia aceptación para el progreso de la agrobiomasa	41
4.2	Introspección en la percepción social sobre la agrobiomasa	41
5	Análisis DAFO para el uso de la agrobiomasa para calor en España	43
6	Análisis y líneas estratégicas.....	45
7	Resumen de recomendaciones políticas y sectoriales para el cambio	51
7.1	Preámbulo a las recomendaciones	51
	El calor renovable con agrobiomasa alineado plenamente con las políticas marco.....	52
	La agrobiomasa, bien usada, buena para todos.....	52
7.2	Recomendaciones para promover el uso de la agrobiomasa	53
8	Agradecimientos.....	59

Lista de tablas

Tabla 1. Principales cultivos de España (Fuente: Anuario agrícola 2019; MAPA).	9
Tabla 2. Biomasa agrícola potencial en España (Fuente: Ceder-Ciemat / BIORAISE, Biomassud Plus project).	12
Tabla 3. Importe previsto para la práctica ambiental P7 para dejar los restos en cobertura, impacto repercutido en €/t (según si rinde a 1, 2 o 3 t/ha) e impacto en comparación con el precio de mercado de la alternativa (extraer para uso en bioeconomía)	20
Tabla 4. Significados de producto, residuo y subproducto en castellano, en relación con la nomenclatura inglesa	21
Tabla 5. Significados de producto, residuo y subproducto en castellano, en relación con la nomenclatura inglesa	26
Tabla 6. Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero al incrementar el calor renovable con biomasa en 1.100 ktep entre 2020 y 2030	36
Tabla 7. Reducción del impacto ambiental en emisiones de gases al evitar la quema al aire libre de 1,54 millones de toneladas de restos agrícolas para uso térmico entre 2020 y 2030	37
Tabla 8. Comparativa de factores de emisión de partículas al utilizar equipos térmicos de diferente tipología (datos de EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019).....	39

Lista de figuras

Figura 1. Comparativa de precios entre diferentes fuentes de energía: electricidad, combustibles fósiles (propano, gas natural, gasóleo C, fuelóleo), biomásas comerciales (pellets, astilla, hueso de aceituna) y agrobiomasa.....	14
Figura 2. Proyecciones de calor renovable hacia 2030. Izda: considerando tendencia entre años 2009 y 2019; Dcha: considerando tendencia entre años 2013 y 2019 (Datos de Balances de Consumo de Energía Final - IDAE)	31
Figura 3. Evolución de los nichos de mercado de: Izda: calderas y estufas de pellets (fuente AVEBIOM); Dcha: redes de calor con biomasa (fuente AVEBIOM).....	31
Figura 4. Mix de combustibles de biomasa utilizados en calor renovable en la actualidad, y propuesta de evolución hacia 2030	33
Figura 5. Estructura del consumo de energía por fuentes (%).....	34
Figura 6. Matriz DAFO para el calor con agrobiomasa	44
Figura 7. Plan estratégico por la agrobiomasa y sus 5 bloques estratégicos	45

Resumen ejecutivo

El presente documento recoge el marco para el desarrollo de la agrobiomasa en España, describiendo las principales implicaciones de diferentes políticas y condiciones marco, y propone en su apartado final 5 recomendaciones para promover su utilización, con 15 propuestas de actuación.

La agrobiomasa y su desarrollo se encuentra en un momento clave, en el que los objetivos de descarbonización para Europa, y los países miembros se incrementaron a raíz del Pacto Verde, pasando de un objetivo de reducción en emisiones de GEI para 2030 inicialmente aprobado de un 40%, a una reducción del 55%. Es así que los países miembro han preparado sus Planes Integrados de Energía y Clima (PNIEC) con el fin de trazar la ruta nacional para el alcance de los objetivos correspondientes.

En España el PNIEC asigna en su escenario objetivo incrementos en la cuota de utilización de la bioenergía en 2030 respecto a 2020 como sigue: **+ 411 ktep para calor renovable; + 1.600 ktep para bioelectricidad; y +1.000 ktep para biocarburantes** avanzados. Es así que al calor con biomasa se le asigna una menor cuota de incremento, un factor de 1,1 en 10 años, siguiendo una línea de proyección tendencial. Sin embargo, este objetivo puede incrementarse a la vista de la evolución del sector, que ha crecido en los últimos 10 años en tasas de x2.5 en ventas de calderas y estufas de biomasa, de x4 en la producción de pellets, o de x7 en las redes de calor con biomasa. Es así que, **según la proyección de los últimos años, se podría esperar alcanzar un incremento de +1.100 ktep para el calor renovable** en 2030 respecto a 2020, que implica un factor de crecimiento de 1.25 en 10 años.

El incremento global de biomasa hacia 2030 implica **movilizar entre 8 y 10 Mt adicionales en 2030 respecto a 2020** (según si se considera el escenario tendencial o aumentado para el calor renovable con biomasa), y **puede cubrirse con los recursos disponibles de restos forestales y agrícolas**, siendo estos últimos una fuente muy abundante. De allí que poner en práctica un uso ampliado de los restos agrícolas respecto al estado actual sea una necesidad y una clave para alcanzar los objetivos marcados a 2030.

Sin embargo, del diálogo con los agentes **se han detectado una serie de barreras y condiciones marco que hacen necesario** no sólo poner en marcha **medidas de apoyo** para fomentar la movilización y uso de la agrobiomasa, sino también que estas medidas hagan el uso de la agrobiomasa **compatibles con la sostenibilidad**, fomentando el uso de tecnologías eficientes y avanzadas, y observando el mejor uso que los restos agrícolas puedan tener, sea para su uso en suelo o para usos de la bioeconomía.

A la vez el uso energético de la agrobiomasa se reconoce como **una oportunidad para traccionar empleo y riqueza en el medio rural**. Según el escenario ampliado que propone el presente documento, de incrementar el calor renovable con biomasa en +1.100 ktep en 2030, respecto a 2020, el impacto de la agrobiomasa en creación empleo podría cifrarse en **más de 6.000 nuevos puestos de trabajo** equivalentes muy vinculados al medio agrícola y rural. Así mismo **la evitación de la quema al aire libre de hasta 1,5 Mt de restos agrícolas** que se valorizarían en instalaciones avanzadas para generar calor renovable, permitiría una reducción potencial de, por ejemplo: más de 3.000 t/año de NOx, 160.000 t/año de Co, 14.000 t/año de COVM, o 13.000 t/año de materia particulada.

Coincide esta oportunidad con el contexto energético surgido como efecto post-COVID a lo largo de 2021, y **potenciado por el efecto de las tensiones geopolíticas** derivadas del **conflicto armado en Ucrania**, y que han elevado los precios, y generado una situación de emergencia energética especialmente relativa a la reducción de la dependencia de fuentes importadas como el gas de Rusia. Ante el efecto causado, que no se prevé sea una crisis de corta duración, las explotaciones ganaderas, agrícolas y agroindustriales, así como los actores del medio rural, pueden encontrar en el recurso local de los restos agrícolas de campo un medio con el que reducir sus facturas energéticas, dado que los precios de la agrobiomasa están en una horquilla de 0,5 a 4 c€/kWh, frente a precios de (de diciembre de 2021), del gasóleo-C de 7 c€/kWh, de gas natural en tarifa de último recurso TUR2 de 7 a 10 c€/kWh, o del gas natural de mercado mayorista (índice MBGAS-ES) de 15 o hasta 30 c€/kWh.

A fin de que el inmenso potencial de la agrobiomasa se despliegue de manera acelerada hacia 2030, especialmente de las abundantes fuentes actualmente objeto de escasa utilización energética (como paja, cañote de maíz, podas, arranques frutales, o restos de invernadero entre otros), es **preciso un incremento en la demanda**, una facilitación en la movilización sostenible, así como una **percepción positiva** **compromiso** desde las **administraciones públicas** locales, regionales y nacionales, **un rol activo, colaborativo y comprometido** entre los múltiples **actores sectoriales**, y la generación de una percepción positiva y **aceptación por parte del conjunto de la sociedad**.

El presente documento propone hasta 16 líneas de actuación agrupadas en 5 bloques estratégicos, como resultado de un análisis DAFO que incluye las principales Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades recogidas en las conversaciones con los agentes consultados. Estas líneas dan **ideas prácticas de qué acciones fomentar, y qué actores son claves para su implementación**. A la hora de trasladarlas a los agentes clave, estas **se han transformado en un formato de resumen de recomendación** (habitualmente denotado en inglés como “*policy brief*”), en las que se describe la recomendación, su necesidad y evidencias, así como destinatarios, actores clave, instrumentos y posibles indicadores tipo.

Las cinco recomendaciones, cuyo detalle puede consultarse en la página 51 y siguientes, son.

- R1 - Fomento activo del calor renovable con agrobiomasa en los nichos de desarrollo clave: sector agrícola, ganadero y agroindustria, municipios, sector doméstico, edificación y servicios
- R2 - Facilitar la movilización de biomasa de restos agrícolas asegurando la compatibilidad ambiental con el manejo de suelos: desarrollando guías de buenas prácticas, trasladando al sector a través de asesoramiento, y facilitando acceso a maquinaria para su obtención
- R3 - Asegurar una utilización de la agrobiomasa sostenible y eficiente: promoviendo instalaciones apropiadas, instaladores de calidad, mantenimiento adecuado y uso de agrobiomasa adecuada
- R4 - Activación del rol de los sectores clave para promover el uso de la agrobiomasa: de manera que los actores en el ámbito agropecuario y agroindustrial, de la bioenergía, y de las entidades locales, identifiquen y se empoderen del rol que han de desarrollar
- R5 - Reconocimiento del rol de la agrobiomasa para la bioeconomía: para aunar visión y colaboraciones entre los sectores clave, generar un consenso social y una percepción positiva en el ámbito rural, urbano y de las administraciones, y promover transversalmente un sentido de la necesidad y responsabilidad en el uso de la agrobiomasa

1 Estado de desarrollo de la agrobiomasa

1.1 Principales fuentes

España tiene un enorme potencial para desarrollar bioeconomía basada en la agrobiomasa debido a las grandes superficies dedicadas a la agricultura. Desde el punto de vista de los restos agrícolas, consecuentemente, la generación de restos en campo, y de subproductos derivados en la industria agroalimentaria, el volumen generado anualmente es ingente. En consecuencia, España es uno de los países en Europa con mayor potencial en agrobiomasa. Esto no incluye las posibilidades de uso de tierra para cultivos orientados a la energía u otros futuros nichos de la economía, aspecto que no se considera a fines de mercado en el presente documento.

Sirva de ejemplo decir que España es el 1^{er} productor mundial de aceite de oliva, el 3^{er} productor mundial de vino, que tiene un gran potencial cerealista, es líder en cítricos y es un productor muy importante de frutos secos (en concreto de almendra). Además, algunos de los cultivos que se cultivan en España generan restos o subproductos muy interesantes para usos energéticos (de la industria del aceite de oliva, el orujillo y huesos de aceituna, de los viñedos y olivos las podas, etc.).

Al analizar las superficies y producciones en España, desde el punto de vista de los restos agrícolas y agroindustriales que pueden tener salida con fines energéticos en la generación de calor en calderas, hornos y estufas, las principales fuentes de recurso son los cultivos cerealistas (trigo, avena, cebada, maíz, mijo, etc.), los cultivos leñosos (olivar, viñedo, frutales), y en menor medida, pero aun sumando una importante superficie, los cultivos industriales (destacando en superficie el girasol). Las principales cifras pueden observarse en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales cultivos de España (Fuente: Anuario agrícola 2019; MAPA).

CEREALES				CULT. INDUSTRIALES		CULTIVOS LEÑOSOS			
Cultivo	Superficie [ha]	Grano [t]	Paja cosechada [t]	Cultivo	Superficie [ha]	Cultivo	Superficie [ha]	Producción [t]	Arranque [ha]
Trigo	2.061.508	7.985.725	4.401.035	Algodón	65.121	Viñedo	941.515	6.983.256	15.598
Cebada	2.569.462	9.129.535	4.953.509	Girasol	691.276	Olivar	2.579.001	9.819.569	21.129
Centeno	136.251	388.467	204.190	Cártamo	12.254	Cítricos	297.615	7.528.310	10.565
Avena	556.500	1.486.948	807.051	Soja	1.481	Frutal dulce	269.012	4.044.415	14.197
Otros cereales invierno	262.171	803.667	422.303	Colza	78.401	Frutal seco	748.345	555.284	6.110
Maíz	322.373	3.842.519	345.527	Tabaco	8.509				
Arroz	105.012	808.167	16.722	Otras	65.716				
Otros cereales primavera	10.233	36.547	11.792						
TOTALES	6.023.510	24.481.575	11.162.129	TOTAL	922.758		4.835.488	28.930.834	67.599

Puede apreciarse además que los registros de datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) incluyen datos de paja cosechada para las especies cerealistas, siendo utilizada como forraje, cama de ganado, en la industria, así como para energía, principalmente en grandes plantas eléctricas, no así en

aplicaciones de calor de mediana y pequeña potencia. Aun así, se estima que todavía quedan por recogerse y utilizarse importantes cantidades. Esto queda patente al observar las estimaciones de biomasa potencial y disponible de la Tabla 2 (potencial total de más de 20 Mt/año).

Cabe destacar también para los cultivos leñosos que la biomasa generada en campo, podas y arranques es substancial. Se habla de un potencial bruto de más de 4 millones de toneladas de podas (según Tabla 2, expresadas en masa seca, y que puede corresponder a más de 6 millones en masa fresca) producidas anualmente, y de las que apenas se utiliza un porcentaje para leña, y en el sur, en Andalucía y Extremadura principalmente para plantas de energía eléctrica y cogeneración. Si se habla de arranques, se podría estar hablando de más de 1 millón más de toneladas anualmente.

1.2 Disponibilidad del recurso

1.2.1 Restos agrícolas

En España los mayores potenciales de biomasa agrícola susceptible de ser utilizada en generación de calor en pequeñas y medianas instalaciones de calor (agroindustria, granjas, sector servicios, redes de calor, edificios y viviendas) provienen de tres actividades agrícolas principales: cultivo de cereal, cultivos industriales, y cultivos de olivo, vid y frutal.

La paja de cereal cuenta con el potencial más alto, con más de 20 millones de toneladas de paja (en materia seca, ver Tabla 2) estimadas que se generan anualmente. Esta producción es muy variable ya que existe gran cantidad de tierras en secano, cuya producción y viabilidad depende del tiempo. Con ello las producciones anuales varían considerablemente para los cereales, tanto en grano, como en la paja asociada. Se estima que una importante cantidad se utiliza ya con otros fines, si bien la disponibilidad promedio podría estar todavía en más de 9 millones de toneladas anuales, que siguen estando disponibles con fines de la bioeconomía.

En cuanto a tradicionalmente de regadío y con superficies importantes como el maíz y el arroz, gran parte del potencial queda por explotarse. También es cierto que su composición las convierte en combustibles más complicados que precisan y que pueden ser de mayor interés para usos en instalaciones medianas o grandes, no tanto para pequeñas calderas. Así mismo, parte del maíz, cultivado para forraje, no genera residuo. Para el arroz, así como para cultivos hortícolas, su contenido de humedad tras la recogida las hacen más complicadas.

Los cultivos leñosos, sin suponer tanta superficie como los cerealistas, tienen la connotación de que gran parte del recurso no se utiliza. Es habitual quemar las podas en campo, o triturarlas e integrarlas en el suelo. En el caso de los arranques la obtención de leña es una tarea tradicional, si bien en muchos casos la práctica es la quema. En conjunto podas y arranques podrían estar contribuyendo con más de 5 millones de toneladas anuales (en materia seca, ver Tabla 2) al potencial, estando todavía por explotar hasta 4 millones de toneladas.

1.2.2 Subproductos agroindustriales

Hoy en día existen varias agrobiomasas que ya se están utilizando principalmente en el mercado industrial para generación eléctrica o grandes calderas industriales. El orujillo extractado es el segundo biocombustible sólido más abundante en España (por detrás de la leña, sea agrícola o forestal) en términos de cantidad comercializada con 800.000 toneladas en un año normal (los olivos no producen todos los años exactamente la misma cantidad, tienen un ciclo normalmente con 1 año bueno, 1 año malo y 2 años normales).

También existen unas biomasa muy interesantes para calderas y estufas domésticas como es el hueso de aceituna, que si se valorizan (de mejora sus propiedades a través del secado y tamizado para aumentar su “valor”), tienen muy buena calidad. Se consigue un hueso limpio con propiedades más constantes y granulometría más homogénea, consiguiendo un combustible granulado similar en cuanto a sus buenas propiedades a los pellets de madera. Además, la cáscara de almendra y otras cáscaras de frutos secos se pueden utilizar para calefacción doméstica. Este tipo de agrobiomasas cuentan con Norma de calidad española (UNE 164003 para huesos de aceituna y UNE 164004 para cáscara seca de frutos secos) y se han incluido dentro del esquema de Certificación Biomassud.

1.2.3 Cultivos energéticos

En España no existen apenas plantaciones de Cultivos Energéticos orientados a la producción de combustibles sólidos (paja, caña, madera) salvo en algunas explotaciones donde se están cultivando Cultivos Energéticos experimentales. Según datos de CEDER-CIEMAT, solo habría contabilizadas apenas unas decenas de hectáreas en España (2018). Independientemente de la dificultad de poder registrar y contabilizar dichas superficies en un inventario, el hecho es la ausencia de datos y la ausencia de grandes superficies cultivadas con cultivos energéticos. Actualmente no hay producción de cultivos energéticos lignocelulósicos con fines energéticos. Hace unos años, varios cientos de hectáreas estaban en estado de demostración, promovidas por empresas que operaban plantas de energía de biomasa o tenían la intención de instalar algunas de ellas. Estas plantaciones están actualmente paradas o simplemente abandonadas.

1.2.4 Disponibilidad de la agrobiomasa para energía

En la Tabla 2 se presentan las estimaciones de potenciales de agrobiomasa realizadas con la herramienta SIG online BIORAISE separadas en las principales categorías. Después de aplicar diferentes restricciones que limitan la recolección de los restos agrícolas (pendiente, etc.) y la competencia con usos ya establecidos (paja para ganado, leña principalmente) la columna “disponible” muestra el potencial técnico de la agrobiomasa. Como se muestra en el siguiente cuadro, los mayores potenciales son asociados a los cereales. Los datos se han comentado en cada uno de los apartados anteriores.

Tabla 2. Biomasa agrícola potencial en España (Fuente: Ceder-Ciemat / BIORAISE, Biomass Plus project).

Cultivo	Tipo	Potencial (t ms/a)*	Disponible (t ms/a)*
Cereales en secano	Paja	16.944.193	5.420.661
Cereales en regadío	Paja	4.682.592	3.746.230
Arroz	Paja	394.983	316.204
Plantaciones de olivo	Podas	1.819.981	1.455.168
Plantaciones de frutales	Podas	1.411.563	1.129.094
Viñedos	Podas	843.949	675.000
Mezclas de cultivos	Podas	123.225	99.416
Total agricultura	---	26.220.486	12.841.774
Adicional reconversión (arranques)	Árbol y raíz	>1.000.000 **	>800.000**

[*] t ms: toneladas de materia seca; [**] datos estimados AgroBioheat

Al potencial disponible de restos agrícolas que suma según BIORAISE más de 12 Mt de biomasa (en base seca) anualmente, se puede tener un acceso a restos forestales de más de 4,5 Mt anuales, sumando en conjunto un potencial disponible total de restos de campo y forestales actualmente sin uso de más de 17,5 Mt/año de materia seca.

Al revisar otras fuentes de datos, como las provenientes de IDAE (Evaluación del potencial de energía de la biomasa. Estudio Técnico PER 2011-2020. IDAE 2011), el total de restos agrícolas y forestales se cifra en 18 Mt y 12 Mt respectivamente, sumando ceca de 30 Mt. Este potencial sería ampliable a través de la forestación y el uso de tierras agrícolas sin uso a fin de generar biomasa con fines de la bioenergía y la bioeconomía, y que sumaría un potencial adicional anual de hasta +38 Mt de materia seca. Así el potencial alcanzable en el largo plazo, alcanzaría los 68 Mt de materia seca.

1.3 Logística y Mercado para la agrobiomasa

La logística y mercado de la paja está ya expandida en la mayoría de países, dado que la paja se utiliza tradicionalmente en la economía agropecuaria e industrial. Es por ello que la generación de nuevas plantas eléctricas (Sangüesa, Briviesca, Miajadas, por ejemplo) no ha requerido de implementar nuevas cadenas de valor, sino más bien de optimizar y adaptar parte de las cadenas de suministro de paja existentes. Similar es el caso para el tallo de maíz, si bien su recogida todavía puede ser objeto de mejora para reducir el contenido de tierra y polvo. Más complejo es el caso del arroz, para el que han existido varios proyectos centrados en la logística, y por el momento no existe una cadena-biomasa establecida.

En cuanto a los cultivos leñosos, la leña de rama gruesa de poda, o de rama y tronco de arranques, es una actividad tradicional, menos mecanizada, pero que encuentra un mercado en el que el precio de la leña compensa el coste de corte, preparación y almacenaje. En cuanto al arranque completo, se cuenta con algunas experiencias en marcha en las que se tritura la parte aérea, o incluso el árbol completo. Principalmente en el sur de España. Para ello existe maquinaria disponible en el mercado para la recogida, arrastre, triturado y manejo. En cuanto a las podas, un importante número de fabricantes (varios

españoles) ya cuentan con equipos específicos para recolección de agrobiomasa y poda. En este sentido, el proyecto H2020 uP_running abordó cómo recolectar y movilizar agrobiomasa de las extracciones de plantaciones (tanto podas como arranques). Desde este proyecto se identifican multitud de técnicas, de organizaciones de la cadena de valor, y se facilitan datos de resultados de 20 casos piloto

Las empresas de servicios agrícolas son habituales en España. Ofrecen soluciones integrales brindando servicios de consultoría, productos, maquinaria o herramientas. Aunque no se abordan específicamente solo para la recolección y la logística de restos de operaciones agrícolas, sus actividades incluyen también proporcionar las herramientas e instalaciones para realizar esta gestión de estos restos, u otros subproductos.

Respecto a los restos de agroindustria, se encuentran en su mayor parte en el mercado, existiendo cadenas para su manejo, y distribución. Si bien esto es así, muchos de ellos tienen todavía unas propiedades que no los hacen compatibles con el consumo en pequeñas y medianas instalaciones. En este sentido la clave logística está en la “valorización” (mejora de sus propiedades a través de tratamientos variados en una planta de procesamiento). Esta práctica se está empezando ya a expandir en el sur de España para el hueso de aceituna, de manera que existe una nada despreciable cantidad que se gestiona bajo esta logística mejorada.

El funcionamiento del mercado de biomasa se puede explicar de acuerdo con la casuística de cada biomasa, y cuya descripción viene recogida en el informe de proyecto “D5.1: National and European framework conditions-Part 8: National framework conditions” disponible en la página de AgroBioHeat.

Actualmente en España hay varias empresas que elaboran agropellets, pero aún las cantidades son minoritarias en comparación con los pellets de biomasa forestal. Los agropellets son una de las opciones posibles para mejorar y homogeneizar las propiedades de la agrobiomasa, y hacer que su uso sea más adecuado en pequeñas y medianas instalaciones de calor. Algunas de las empresas localizadas son Pellets, combustible de La Mancha S.L. (pellets de sarmiento), Premium Pellet Spain (pellets de paja), Agropal (pellets de paja), Moligrasa (pellets de paja), Pellets Solución (agropellets) y Agropellets Aragón (producción de forrajes). Se indican como ejemplos de un modelo alternativo en la gestión de la agrobiomasa, y que puede ser clave para abrir algunos de los potenciales nichos de mercado, principalmente en pequeñas instalaciones.

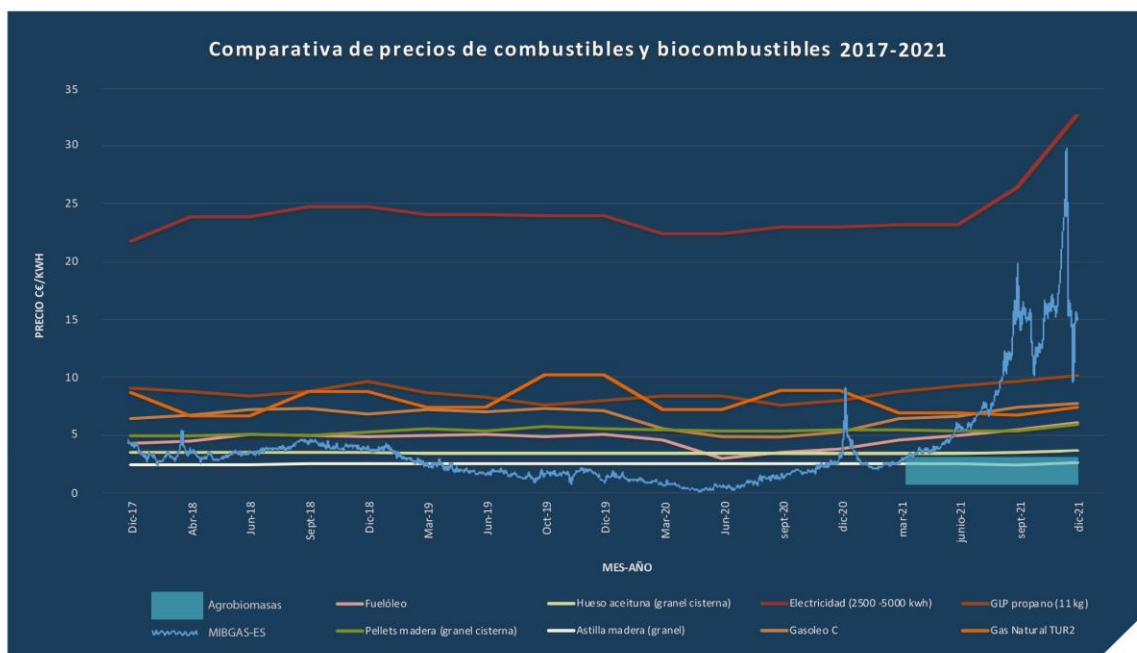
También es necesario hacer mención de las industrias de granulación de múltiples forrajes / piensos o plantas de pellets de madera ya que es habitual que este tipo de industrias ya haya probado la producción de pellets de paja o pellets mixtos (paja, tallos, podas, madera forestal). Aunque actualmente no hay mercado abierto y en expansión, sino más bien relaciones comerciales bilaterales, ante un posible incremento de la demanda de agropellets, se cuenta en España con múltiples granuladoras que podrían estar listas para diversificar su actividad en caso de un crecimiento en la demanda. Las principales barreras para este tipo de pellet son la falta en el mercado de dispositivos para su uso y la falta de información y confianza del público en general en estos biocombustibles sólidos.

1.4 Valor de la agrobiomasa

En cuanto al valor de la agrobiomasa en el mercado, se muestra el siguiente gráfico (Figura 1). Puede observarse cómo al comparar en coste energético cada una de las fuentes de energía, la electricidad es con diferencia la de mayor coste, sobre los 22 c€/kWh. En cuanto a los combustibles, los fósiles para uso doméstico son los de mayor precio, entre 5 y 10 c€/kWh, siendo propano y gas natural los de mayor coste (entre 7 y 10 c€/kWh) y el gasóleo más económico (entre 5 y 7 c€/kWh). Fuelóleo tiene un coste entre los 4 y 5 c€/kWh, si bien no es un combustible apto para aplicaciones térmicas de pequeña y mediana potencia.

Siguiendo con la gráfica se puede observar los precios de la biomasa por debajo de 5 c€/kWh, siendo los pellets de madera los de mayor coste, seguidos del hueso de aceituna (valorizado) y de la astilla. Como puede apreciarse, en los últimos tres años apenas ha habido fluctuaciones en el precio de la biomasa, siendo siempre su proporción mucho menor que para los combustibles fósiles.

Allí radica una de las ventajas de la biomasa, su menor coste energético por unidad de energía, y que permite que la amortización del cambio a una nueva caldera pueda conseguirse en tiempos entre cortos (2-3 años), y medios (4-6 años), según el momento y tipo de combustibles.



Rango precios agrobiomasa

Estimaciones de precios energéticos en c€/kWh para la agrobiomasa según precios de mercado habituales o alcanzables para su uso en aplicaciones de calor renovable

FUENTE: índice de precios de la Biomasa (AVEBIOM) y elaboración propia (para precios agrobiomasa)

Tipo de Agrobiomasa	Humedad	PCI		Precio	Precio
	%	kJ/kg	kWh/kg	€/t	c€/kWh
Paja	11,8	14.761	4,10	50	1,21
Pellets de paja	6,3	15.940	4,43	140	3,16
Pellet cañote	5,5	14.400	4,00	125	3,13
Arranques	27,9	12.427	3,45	45	1,30
Podas viñedo	20,0	13.986	3,89	60	1,54
Podas olivo	27,0	12.561	3,49	50	1,43
Orujillo	15,0	14.985	4,16	20	0,48

Figura 1. Comparativa de precios entre diferentes fuentes de energía: electricidad, combustibles fósiles (propano, gas natural, gasóleo C, fuelóleo), biomasa comerciales (pellets, astilla, hueso de aceituna) y agrobiomasa

Se aprecia superpuesta a la gráfica de la Figura 1 la tabla que se elabora desde AgroBioHeat con precios de mercado alcanzables por diferentes tipos de agrobiomasa. Estos valores se basan en lo observado en experiencias piloto previas o en cadenas existentes, generalmente de carácter bilateral, o en autoconsumo. Se puede apreciar que la agrobiomasa consigue un precio muy competitivo: entre 0,5 y 1,5 c€/kWh para agrobiomasa triturada, y a partir de 3,1 c€/kWh para agropellets.

Es por ello la agrobiomasa una oportunidad de ahorro para multitud de usos térmicos, especialmente en el entorno rural. Sin embargo, requiere equipos más costosos, que hacen que la rentabilidad termine estando en el mismo rango que para otros tipos de biomasa en la mayoría de los casos.

1.5 Políticas marco

1.5.1 Los cambios del panorama político desde 2019: el Pacto Verde

Desde 2019 se han sucedido una serie de cambios en el panorama político que hacen muy diferente el marco en el que se va a desenvolver la promoción de la biomasa y la agrobiomasa como fuentes de energía. Hasta 2019, como marco estratégico claro se contaba con la Estrategia Española de Cambio Climático y Energías Limpias Horizonte 2007-2012-2020 (EECCCL), que era el principal instrumento de lucha contra el cambio climático en España. Este instrumento integraba diferentes medidas para contribuir al desarrollo sostenible en el campo del cambio climático y las energías limpias, y preveía líneas de acción para la biomasa como: su impulso en el ámbito residencial y del transporte, su fomento en el ámbito eléctrico como una de las energías hasta el momento menos desarrolladas (en aquel momento junto con la termosolar y la fotovoltaica), como alternativa para el cambio de calderas de carbón de comunidades de vecinos, entre otros. Así mismo medidas para fomentar la captura de carbono, como por ejemplo la forestación de zonas agrícolas, la promoción de cultivos con mayor capacidad de captura, o la promoción de mínimo laboreo.

Ello dio lugar a medidas de diferente calado, en el ámbito de apoyos en el ámbito energético, o en el ámbito agrícola y de desarrollo rural.

Sin embargo, desde 2019, los cambios de políticas marco, y derivado de ello, los cambios normativos hacen que el panorama haya cambiado radicalmente. Desde Europa se publica en diciembre de 2019 la declaración de la nueva visión hacia 2050, el llamado Pacto verde (o *Green deal*, nomenclatura original en inglés), por parte de la Presidenta de la Unión Europea Ursula von der Leyen. El pacto verde busca conseguir que Europa sea climáticamente neutra a la vez que proteja el hábitat, de manera inclusiva (sin dejar a nadie atrás) y redundando en el beneficio de las personas, el planeta y la economía.

Enmarcados en dicha estrategia, se han integrado una serie de políticas clave para permitir el camino hacia dicha transición, con algunos paquetes de medidas hacia 2030, como por ejemplo la reducción de un 55% de los gases de efecto invernadero (respecto a 1990), o el incremento de las energías renovables (para alcanzar una cuota del 40% en 2030). Políticas relacionadas con eficiencia en edificación (renovación del parque de edificaciones existente), promoción de circularidad y ecodiseño, preservación de ecosistemas,

incremento de su capacidad como sumideros de carbono, se han desarrollado a nivel Europeo, incluyendo acciones de coordinación en busca de que los múltiples instrumentos lleven al objetivo buscado, como es por ejemplo la comunicación COM/2021/550 de la comisión al Parlamento Europeo “Objetivo 55” (en inglés *Fit-for-55*) para el cumplimiento del objetivo climático de la UE para 2030 en el camino hacia la neutralidad climática. Complementariamente, la Política Agraria Común- PAC, que debía haber estado aprobada para entrar en funcionamiento en 2021, tuvo demora en su consenso, de manera que pudo también alinearse con las directrices del pacto verde. De allí el importante peso que esta política pone en mecanismos de pago directo asociado a buenas prácticas de ecologización (ecoesquemas o eco-regímenes) y en incluir programas de economía verde y descarbonización del sector en las líneas de fondos de desarrollo rural. El planteamiento de la PAC, bien ha de decirse, cada país debe desarrollar los mecanismos concretos, en base a esas líneas base.

De esta manera el desarrollo de las nuevas estrategias e instrumentos a nivel estatal en España se ha coordinado para ser compatibles y dar cobertura a los objetivos marcados desde Bruselas. El principal marco estratégico para la lucha contra el cambio climático en España, y que refleja las líneas del pacto verde es el Marco Estratégico de Energía y Clima, que dota de un marco claro y previsible para sentar las bases del cambio, fija una senda clara a recorrer para conseguir el fin último de la descarbonización. Los principales elementos del Marco Estratégico de Energía y Clima son la Ley de Cambio climático y transición energética, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050, la Estrategia Contra la Pobreza Energética y la Estrategia de Transición Justa. En cuanto a la PAC y su plan Estratégico para 2023-2027, se ha remitido ya el plan Estratégico de la PAC de ESPAÑA en diciembre de 2021 a la comisión Europea.

1.5.2 La influencia de la pandemia de COVID en el desarrollo de nuevos instrumentos

Europa, a fin de contrarrestar el efecto económico y social generado por la pandemia, acordó en diciembre de 2020 el presupuesto a largo plazo de la UE, incluyendo el instrumento NextGenerationEU, concebido para impulsar la recuperación, y que constituye el mayor paquete de estímulo financiado en Europa hasta el momento (un total de 2,018 billones de euros para reconstruir la Europa posterior a la COVID-19 hacia una Europa más ecológica, más digital y más resiliente.

En España este programa se ha concretado a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España - PRTR, cuyo fin es acelerar la recuperación económica y social tras la crisis del COVID-19 y lograr incrementar la capacidad de crecimiento a medio y largo plazo, a través de cuatro ejes transversales: la transición ecológica, la transformación digital, la cohesión territorial y social, y la igualdad de género. Este programa se estructura en 10 políticas palanca, subdivididas en 30 líneas de acción, con una importante componente asociada a la economía verde, la circularidad, las energías renovables, la digitalización y el desarrollo de zonas rurales.

1.6 Análisis del marco para promover el calor con agrobiomasa

El panorama de ayudas y apoyo al uso de la agrobiomasa, en concreto para usos térmicos, ha cambiado substancialmente desde 2019, y con la entrada en juego de múltiples políticas orientadas hacia 2030, e inspiradas en el Pacto Verde, o derivadas de los planes de recuperación de los efectos de la pandemia de COVID. A continuación, se desarrolla para los principales ámbitos marco de influencia que afectan el desarrollo de la agrobiomasa para usos térmicos, el panorama previo y posterior, con especial énfasis en este último, según el siguiente esquema:

1. La PAC y los programas de desarrollo rural
2. Los ecoesquemas y la promoción del uso de los restos agrícolas como sumidero de carbono en suelos agrícolas
3. La biomasa y la consideración como residuo
4. PNIEC - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030
5. Estrategia nacional de Bioeconomía
6. Calidad del aire hasta 2017 y el nuevo plan PNCCA hacia 2030
7. Medidas y ayudas al uso térmico de la agrobiomasa

1.6.1 LA PAC y los programas de desarrollo rural

La PAC, en concreto a través del Pilar II de desarrollo rural, contaba (y cuenta hasta la entrada en vigor del nuevo periodo 2023-2027) con medidas que facilitaban acceso a fondos FEADER (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural) como por ejemplo: inversión en activos físicos, modernización de explotaciones agrarias y sus complementos, o proyectos de cooperación y grupos operativos con los que lanzar iniciativas para la puesta en marcha de nuevas cadenas de valor, o innovaciones en el sector. Por otra parte, se podían promover nuevas instalaciones, o nuevas cadenas de valor con agrobiomasa en el ámbito rural a través de fondos LEADER, siempre que no fueran susceptibles de financiación por otras medidas de ámbito agrícola. Estos fondos se gestionaban a través de programas de desarrollo local participativos gestionados por entidades locales (Grupos de Acción Local).

En este marco los fondos FEADER y LEADER, sin ser instrumentos específicos para la biomasa, la agrobiomasa, o para las EERR, eran una opción para promover nuevas cadenas de suministro y uso térmico de la agrobiomasa. Los programas de desarrollo rural a través de la gestión local participativa, seguirá estando presente, y por tanto podrá ser objeto de financiación, para establecer nuevas cadenas de valor (nuevos suministros, parques logísticos de biomasa) o para promover la descarbonización en el ámbito rural (edificación pública, parques empresariales, etc.).

En cuanto a los pagos directos, dentro de lo que era el Pilar I de la PAC en su periodo 2014-2020, los pagos quedaban sujetos a cumplir con la condicionalidad (una serie de medidas obligatorias de carácter ambiental) y a la aplicación de medidas de ecologización (*greening*) a fin de obtener un complemento extra (mantenimiento de superficie de pastos, diversificación de cultivos, entre otros). Este sistema se mantiene

hasta 2023, y en el mismo no existían medidas para relacionadas con la obtención de biomasa con fines energéticos.

Sin embargo, el marco ha cambiado durante 2021 derivado de la aprobación del Plan Estratégico de la PAC (PEPAC), que aplicará en el periodo 2023-2027. En relación a la descarbonización y la promoción de las fuentes de energía renovable, el PEPAC sí que considera que podrán dotarse ayudas compatibles con el uso de la agrobiomasa: destinadas a reducir las emisiones de GEI en industria, al procesamiento de biomasa agrícola para la producción de energía, a la incorporación de energías alternativas en la industria agroalimentaria y en explotaciones agrícolas; gestionar y valorizar los subproductos generados en las actividades agrícolas, ganaderas y forestales; o iniciativas de cooperación entre productores de biomasa que pueda tener aprovechamiento energético, tanto del sector agrario como forestal, y distintos usuarios de la misma en el medio rural.

En cuanto a las labores de campo, y las medidas de continuidad con la condicionalidad y la ecologización, el marco ha cambiado substancialmente de cara al siguiente periodo (2023-2027). En primer lugar, por la inclusión dentro de los esquemas obligatorios de la condicionalidad (ahora denominada condicionalidad reforzada), la prohibición de quemas de rastrojo de cultivos herbáceos. Esto puede promover mayor disponibilidad de o interés en movilizar los restos herbáceos. Sin embargo, a la vez se va a fomentar la incorporación al suelo de restos agrícolas, cuestión que requiere especial atención (ver apartado siguiente).

Respecto de otros residuos vegetales generados en el entorno agrario (podas por ejemplo), el Plan Estratégico de la PAC indica que se debe cumplir con el artículo 27 de la Ley de Residuos y Suelos Contaminados (Ley 7/2022 de 8 de Abril de 2022). El texto indica en su artículo 27: “Con carácter general, no está permitida la quema de residuos vegetales generados en el entorno agrario o silvícola. Únicamente podrá permitirse la quema de estos residuos con carácter excepcional, por razones de carácter fitosanitario que no sea posible abordar con otro tipo de tratamiento, y siempre y cuando cuenten con la correspondiente autorización individualiza”.

Conforme a este marco, las implicaciones son que:

- los restos agrícolas habrán de ser utilizados, sean mediante su incorporación al suelo agrícola, o bien ser retirados para suministrar nuevas cadenas de valor bioenergéticas o con otros fines.
- para ser quemados se precisará una autorización individualizada, y no como anteriormente una notificación. Esto complejiza la vía de la quema para agricultores y para las administraciones

A lo largo del primer semestre de 2022 se está asentando esta obligación, con los Gobiernos Regionales implementando los procedimientos de autorización. En algunas zonas se han dado ya situaciones de tensión por la necesidad de gestionar los restos agrícolas, como en la zona de Valencia para la paja de arroz, que precisa eliminarse, pero para la que no hay apenas un mercado capaz de absorberla. El panorama nacional evolucionará en los siguientes meses según sectores y gobierno encuentren las fórmulas idóneas para facilitar la gestión de estos restos respetando la legislación vigente.

1.6.2 Los ecoesquemas y la promoción del uso de los restos agrícolas como sumidero de carbono en suelos agrícolas

Hasta la fecha, no existía una normativa específica de ámbito nacional que promoviera la integración de restos agrícolas (de cosecha, operaciones agronómicas como la poda, etc.) en el suelo o su valorización como energía. En algunas comunidades autónomas sí que se estableció algún sistema de apoyo regional para que los agricultores adquieran trituradoras para deshacerse de las podas. En algunas de ellas se ha promovido la siembra directa (con labranza cero), así como la integración de la paja. Así mismo ha habido programas de apoyo en periodos previos para la movilización de biomasa agrícola, no vigentes en el último lustro (medidas de la PAC hasta 2014 para picado o para obtención para energía de restos de poda de frutal seco u olivo).

Los ecoesquemas (llamados también eco-regímenes) son las medidas, de carácter voluntario, herederas de las medidas de ecologización (greening). Durante el desarrollo del Plan Estratégico de la PAC se han generado dos borradores, de estas posibles medidas, en febrero de 2020 y enero de 2021, en los que se describen las posibles líneas. Así mismo se han debatido y sido objeto de consulta durante el proceso participativo de la preparación del PEPAC medidas como: pastoreo extensivo, rotación de cultivos, cubiertas vegetales, entre otros. Y referente a la agrobiomasa, dos medidas para las podas agrícolas: su uso con fines energéticos o para compost, o su integración en el suelo como fuente de carbono. Ambas medidas fueron consideradas como ecoesquemas separados en el primer borrador (febrero de 2020), así como en la revisión en enero de 2021, en la que se integraron en un mismo ecoesquema. Sin embargo, en la versión provisional de julio de 2021, y que ha dado lugar a la propuesta final del PEPAC, la vertiente energética y para compost quedaron fuera de los ecoesquemas.

En este sentido el marco para el periodo 2023 a 2027 contará con un instrumento como los ecoesquemas que puede promover que los agricultores (aquellos que cumplan con un nivel de ingresos derivados de agricultura sea más del 25% de su renta, figura denominada “agricultor genuino”) en cultivo leñoso (olivo, vid, frutal y frutal seco) puedan optar por incorporar los restos de poda a suelo, obteniendo con ello un pago complementario (práctica ambiental P7). De entre las 7 medidas posibles (unas de agricultura baja en carbono, y otras de agroecología) los agricultores podrán aplicar esta medida P7, u otra, como la P6 (cubiertas vegetales espontáneas o sembradas) o la P5 (sobre espacios de biodiversidad en tierras de cultivo y cultivos permanentes). Si bien adoptar un ecoesquema es voluntario, y el agricultor puede elegir el que le encaje mejor, es posible que el ecoesquema P7 resulte sencillo de aplicar, y con ello limitar la movilización de parte de los restos de podas agrícolas (cuyo potencial anual en España alcanza 4 Mt).

El importe esperado de la ayuda recibida por hectárea para la P7 es como se presenta en la Tabla 3 (izquierda). En esta tabla se presenta además la repercusión de dicho importe por tonelada de biomasa obtenida en campo, para valores habituales de productividad de poda anual (entre 1 y 3 t/ha). Y esta repercusión, que es la que percibe el agricultor, se compara con el precio de mercado que puede alcanzar la biomasa en su uso final (valores típicos de mercado de 40 y 50 €/t para biomasa de podas triturada, sin peletizar).

Tabla 3. Importe previsto para la práctica ambiental P7 para dejar los restos en cobertura, impacto repercutido en €/t (según si rinde a 1, 2 o 3 t/ha) e impacto en comparación con el precio de mercado de la alternativa (extraer para uso en bioeconomía)

Condiciones de la Práctica P7		Importe P7 repercutido en €/t			Compara importe P7 aplicación en suelo con precio mercado 40 €/t			Compara importe P7 aplicación en suelo con precio mercado 50 €/t		
Pendiente del terreno	Importe P7 esperado	Si rdto es 1 t/ha	Si rdto es 2 t/ha	Si rdto es 3 t/ha	Si rdto es 1 t/ha	Si rdto es 2 t/ha	Si rdto es 3 t/ha	Si rdto es 1 t/ha	Si rdto es 2 t/ha	Si rdto es 3 t/ha
<5%	71,6 €/ha	71,6	35,8	23,9	179%	90%	60%	143%	72%	48%
de 5 a 10%	124,6 €/ha	124,6	62,3	41,5	311%	156%	104%	249%	125%	83%
> 10%	175,9 €/ha	175,9	87,9	58,6	440%	220%	147%	352%	176%	117%

Como se observa en la Tabla 3, el importe previsto por la P7 tiene una repercusión muy alta en comparación con el precio de mercado que podría alcanzar la biomasa en usos de la bioeconomía actualmente. Esto puede generar los siguientes efectos:

- Positivos: mayor interés del agricultor en no quemar, en incorporar la cubierta vegetal al suelo, y con ello incrementar el rol de los ecosistemas agrícolas como sumidero de carbono
- Negativos:
 - Incorporación a suelo, incluso en zonas en que puede estar contraindicado por motivos sanitarios (por expansión de enfermedades (como la yesca en la vid), o de plagas como el barrenillo en el olivar)
 - Sobreincorporación al suelo, pudiendo generar alteraciones no deseadas de la estructura de la capa superior del suelo, generando un bloqueo de nutrientes, o acolchamientos en los que propagan mejor las plagas
 - Agravio para los sectores o zonas en los que esta medida no conviene ser aplicada, respecto a las zonas o sectores en que la práctica es compatible

Si bien el uso de la biomasa agrícola herbácea y leñosa para incorporar a suelo puede tener una función ambiental y ecosistémica beneficiosa, el balance óptimo entre el uso para suelos o con fines de la bioeconomía precisa de una toma de decisión adecuada por los agricultores, basados en evidencias. Es así que aparte del mecanismo de apoyo como la práctica ambiental P7, el asesoramiento y guías prácticas (como por ejemplo [CARBOCERT](#) para incorporación a suelo, o [guías uP_running](#), que considera aspectos de suelo y bioenergía) es clave para dar con los usos más adecuados, y que los agricultores apliquen la práctica más adecuada, sea ésta relacionada con medidas como la P5, P6 y P7 de los ecoregímenes, o la retirada de los restos para ser usados con fines bioenergéticos o para la bioeconomía..

1.6.3 La biomasa y la consideración como residuo

La nomenclatura “residuo” tiene una inherente complejidad, derivada de la trasposición e interpretación de la legislación, en los últimos años influenciada por las políticas marco Europeas. Es así que en el lenguaje inglés se utilizan los vocablos de la Tabla 4 , dos de ellos traducidos al castellano como “residuo”:

Tabla 4. Significados de producto, residuo y subproducto en castellano, en relación con la nomenclatura inglesa

Vocablo en Inglés	Vocablo en castellano	Significado (respecto al que denota el vocablo en lengua inglesa)
Product	Producto	El material u objeto que se crea deliberadamente en el proceso de producción
Production residue	Residuo	Material que se genera sin ser el propósito principal del proceso productivo.
Waste	Residuo	El material, objetos que el productor desea o es requerido a descartar, cumpliendo ciertos requerimientos legales
By-product	Subproducto	Un residuo de producción que no se considera “residuo” (“waste”) por razones como: poder ser objeto de uso, y su uso puede realizarse de acuerdo a la legalidad, sin dañar la salud de las personas o sin perjudicar el medioambiente.

Como puede verse, en castellano la palabra residuo se utiliza indistintamente para denotar el residuo, o parte no deliberadamente generada, y que podría ser objeto de uso, en cuyo caso tendría la consideración de subproducto. Así mismo, residuo se utiliza también en España con la acepción de material sujeto a legislación especial por la necesidad de ser gestionado, por los efectos ambientales o de salud que puede tener.

La legislación Europea señala algunos materiales como subproductos, pero otros los deja al amparo de las legislaciones nacionales. Y en ocasiones las legislaciones nacionales no dejan clara la naturaleza como residuo, o subproducto, o las condiciones para considerarse de una u otra manera. Y en el caso de la biomasa, cuáles se consideran biomasa o aptos como biocombustibles sólidos, o como residuos que requieren de gestión.

Es así que el marco de la ley de residuos, y las regulaciones de cada comunidad autónoma, permiten, o limitan el uso de la biomasa, según su procedencia. Para los restos de campo como paja, madera o leña de arranques o podas, no se presentaba en general incompatibilidad, si bien en ocasiones, al denominarlos residuos de poda, o residuos agrícolas, puede causar problemas concretos en la expedición de permisos de actividad. Para los subproductos agroindustriales, al denotarse como residuos agroindustriales, o por su naturaleza de origen, la agroindustria, es más común encontrar trabas a su utilización. Es el caso de subproductos como el hueso de aceituna o el orujillo, para los que en algunas regulaciones regionales no existía una definición clara, y generaba incertidumbre o problemas en tramitaciones, o para los que, en algún caso, había una declaración expresa como residuo. Diferente es el caso del orujo graso (obtenido de la extracción de aceite de oliva virgen, por métodos físicos), que obtuvo la consideración de materia prima desde hace ya años, y que por tanto no se considera residuo a efectos de su utilización.

En el caso del hueso de aceituna, este no figuraba de manera explícita entre los materiales excluidos del ámbito de aplicación de la Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados, lo que ha generado durante años consultas por parte de particulares y administraciones públicas. Sin embargo, recientemente, a lo largo de 2021, tuvo lugar la declaración oficial del hueso de aceituna como biomasa, no como residuo, a nivel nacional. Fue a través de una “nota interpretativa” de mayo de 2021, publicada

por la Subdirección General de Economía Circular, aclarando que el hueso de aceituna obtenido mediante métodos mecánicos o físicos es un material biomásico procedente de la agroindustria, natural, no peligroso y que se utiliza para generar energía sin poner en peligro la salud humana ni el medio ambiente. El proceso tuvo lugar mediante el Grupo de Trabajo de Subproductos y Fin de Condición de Residuo creado por la propia Subdirección, y en el que se realizaron consultas con múltiples agentes, entre ellos AVEBIOM.

El caso de otros subproductos, como el orujillo (de la extracción química de aceite de orujo de oliva en orujeras, también llamadas extractoras) o el orujo de vino (consistente en hollejos, pulpa, pepita) entre otros, quedan pendientes, y por ello sigue en un terreno sujeto a la interpretación. Esto hace que exista una disparidad regional. Por ejemplo, con el orujillo, que es un biocombustible muy utilizado en el sur de España en aplicaciones industriales, pero que en algunas regiones como Navarra es considerado residuo.

Esta situación está complicando el uso de algunos tipos de agrobiomasa en algunas regiones porque si se consideran residuos, todas las empresas que almacenan o utilizan esa agrobiomasa deben ser declaradas como gestoras de residuos, algo que podría no ser un gran problema para múltiples empresas, ya que la declaración como residuo implica que los usuarios finales tendrían que estar registrados como gestores de residuos. Y así mismo que el uso quedara sujeto a instalaciones que cumplieran con las condiciones para valorización de residuos, mucho más exigentes en términos de gestión y de emisiones.

1.6.4 PNIEC - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Además de sentar los objetivos, determina la hoja de ruta y las líneas de actuación que, según los modelos utilizados, es la más adecuada y eficiente. Con ello se persigue un plan que maximice las oportunidades y beneficios para la economía, el empleo, la salud y el medio ambiente, a la vez que minimiza los costes y respeta la transición factible para sectores más intensivos en CO₂. El PNIEC persigue una reducción de un 23% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990. Este objetivo de reducción implica eliminar una de cada tres toneladas de gases de efecto invernadero que se emiten actualmente.

Los objetivos que el plan establece para la biomasa se presentan con mayor detalle en el apartado 2 del presente documento. Para la biomasa se espera un incremento en la tasa de utilización anual en 2030 respecto a 2020 para calor, electricidad y combustibles avanzados como sigue: +411 ktep/año en calor renovable; +1.600 ktep/año de biomasa para bioelectricidad; y cerca de +1.000 ktep/año para la producción de nuevos biocarburantes avanzados no basados en fuentes de cultivos alimentarios. La mayor expectativa en el uso de la biomasa se ubica según el PNIEC en la generación eléctrica. En cuanto al calor (y frío) renovable, cuya cuota total de incremento respecto a 2020 se cifra en +3.608 ktep/año, a la biomasa se le asigna un incremento de +411 ktep/año respecto a 2020, que supone una porción de cerca del 11,5% del incremento de calor renovable (poniendo las mayores expectativas en la aerotermia, así como en la recuperación de calores residuales y en otras fuentes como la energía solar térmica o la geotermia).

En cuanto al rol de la agrobiomasa, no se discierne la contribución que la misma puede tener para la consecución de los objetivos. Sin embargo, sí que se señala la necesidad de medidas concretas para la

movilización de biomasa agrícola de podas de frutal, vid y olivo. Concretamente la movilización de poda para energía está específicamente citada en M1.11 y además en M1.22 se promueve la utilización de restos agrícolas para obtención de energía como parte del reciclaje o valorización de residuos y obtener una reducción de GEI. Sin embargo, el PNIEC también considera como mecanismo necesario para alcanzar el nivel de reducción de emisiones para 2030, el rol de las tierras agrícolas como sumideros de carbono (medida M1.25) donde la integración de restos de biomasa en suelos agrícolas es un elemento estratégico para aumentar el carbono orgánico del suelo.

Existe en principio una buena armonía entre el PEPAC y el PNIEC, por ejemplo, al considerar el PEPAC los escenarios de energía y emisiones del PNIEC, o implementando la medida M1.25 de sumideros de carbono. Sin embargo, la medida M1.11 no ha quedado implementada.

Complementariamente, el PNIEC cuenta con un informe del Estudio Ambiental Estratégico del documento borrador, en el que se revisan las compatibilidades y sinergias ambientales de cada tipo de energía renovable. En él se señala que la biomasa puede tener un impacto favorable en categorías de cambio climático, biodiversidad y usos del suelo, desarrollo social y económico. Como efectos negativos sólo se señala la calidad de aire como moderado, no severo. Se detalla que la mayor parte del impacto estaría en el uso doméstico, y que para la expansión de la biomasa en zonas pobladas en las que se haya constatado problemas locales de contaminación atmosférica, irá asociado a criterios de diseño de instalaciones y uso de combustible que minimicen las emisiones.

1.6.5 Estrategia Nacional de Bioeconomía

En un marco más amplio al de la bioenergía, como es la consideración de toda la bioeconomía (agricultura, pesquerías, ganadería, bioindustrias, biomateriales, bioenergía) en España existe una Estrategia Nacional de Bioeconomía publicada en 2015, con 2 planes de acción en documentos publicados en 2016 y 2018. Se trata de un documento de visión y de marco, en línea con el resto de grandes paquetes políticos (agricultura, clima, energía), si bien con una función más bien de posicionamiento y de visión conjunta, y de marcar líneas directrices, pero sin constituir un elemento vinculante al desarrollo de nuevos mecanismos o instrumentos. La Estrategia reconoce el papel de la biomasa para múltiples funciones y usos, incluida la producción de bioenergía. Asimismo, enfatiza el alto potencial de la biomasa de restos y subproductos agrícolas y agroindustriales, y la necesidad de ser explotada para el crecimiento de nuevas actividades de base biológica (incluida la energía). Sin embargo, no se mencionan los cultivos energéticos.

A nivel autonómico existen planes más concretos y que marcan la evolución de algunos instrumentos, como es el caso de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular, o la Estrategia de la bioeconomía de Cataluña 2021-2030.

1.6.6 Calidad del aire hasta 2017 y el nuevo plan PNCCA hacia 2030

En el ámbito de calidad de aire, el Plan Nacional de Calidad del Aire 2017-2019 es el programa que estaba en vigor y que daba continuidad al programa nacional de control de la contaminación atmosférica (dando respuesta a la necesidad de planes nacionales exigidos por la Directiva (UE) 2016/2284). Este plan ya marcaba que la biomasa era una medida para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero,

susceptible de medidas de apoyo en el sector residencial. Si bien a la vez identificaba que existían zonas no industriales en las que se habían sobrepasado en años anteriores los niveles de PM₁₀, en principio debido al uso de biomasa en calefacciones domésticas.

Se aprueba en 2018 el Real Decreto 818/2018 sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, y que compromete la reducción de las emisiones atmosféricas antropogénicas de dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), amoníaco (NH₃), y partículas finas (PM_{2,5}), así como regular el contenido y el procedimiento para la elaboración, adopción y aplicación de un programa nacional de control de la contaminación atmosférica. Es en 2019 cuando se aprueba el I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA), que establece 57 medidas transversales y sectoriales en consonancia con las políticas climáticas y energéticas definidas en el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. Se considera que el horizonte temporal del PNCCA es de 2020-2030 y es para ese horizonte para el que están diseñadas las medidas y las reducciones proyectadas de contaminantes nocivos para la salud: un 92% los de dióxido de azufre (SO₂), un 66% los de óxidos de nitrógeno (NO_x), un 30% en compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), un 21% en amoníaco (NH₃) y un 50% en partículas finas (PM_{2,5}).

Este plan señala ya en su análisis previo la constatación de un incremento nacional del nivel de PM_{2.5} desde 2000 atribuido al incremento del uso de la biomasa en el sector residencial. Así mismo señala las medidas locales que se han acometido en ciertas poblaciones que, contando con una estación de medición de emisiones, han reflejado niveles de PM superiores al límite en el periodo previo.

De esta manera el PNCCA refleja, coordinadamente con los objetivos del PNIEC, la necesidad de promover el uso de la biomasa, dentro del plan de medidas E1, en concreto la submedida E1.7. En ella señala algunas líneas de acción para el uso sostenible de la biomasa, como: el desarrollo de una estrategia para el aprovechamiento energético de las podas del sector agrario (evitando así su quema); o la adaptación de las obligaciones ligadas a la calidad del aire para las instalaciones de biomasa nuevas y existentes (como medio de paliar o controlar emisiones derivadas del uso de la biomasa, especialmente en instalaciones no modernas; fomento de la certificación y principio de proximidad de origen (para garantizar calidad y sostenibilidad de la biomasa).

1.6.7 Medidas y ayudas al uso térmico de la agrobiomasa

En el periodo pre-pandémico, hasta 2020, existían los esquemas o incentivos existentes para el desarrollo del calor con agrobiomasa se circunscribían a las medidas de modernización de agroindustrias y explotaciones agrarias (en el marco de fondos FEADER), gestionados por cada comunidad autónoma, o a proyectos productivos o territoriales asociados a fondos LEADER. Ambas por tanto con un importante componente regional o local.

En el marco nacional, existían esquemas de apoyo a la rehabilitación energética de hogares (programas como PAREER-CRECE a través de subvenciones del IDAE a cargo de fondos FEDER) y también a la cooperación para el suministro sostenible de biomasa en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural (fondos FEADER).

Instrumentos como por ejemplo el desarrollo de EERR a través de comunidades energéticas o cooperativas de energía renovable no habían tenido todavía despliegue. Si bien es cierto que el PNIEC ya avanzaba la necesidad de medidas para apoyarlas destacando varias medidas, como la M1.13.

En el periodo post-COVID, el acceso a instrumentos de financiación tiene un marcado cambio debido a las orientaciones que derivan del Pacto Verde, y la puesta en efecto del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR). Este plan ha seguido las directrices europeas del pacto verde, y a nivel nacional el Marco Estratégico de Energía y Clima y muy especialmente el PNIEC 2021-2030, a la hora de diseñar el contenido energético.

De allí se deriva un plan de presupuestos plurianuales con partidas asignadas a cada una de las 10 áreas o “políticas palanca” y sus 30 componentes. Existe un alto componente orientado a energía renovable, eficiencia energética, edificación y entornos rurales. Incluyen medidas de instalación de EERR, de promoción de nuevos proyectos basados en comunidades energéticas y de rehabilitación de edificios (programa PREE, continuando el previo programa PAREER+CRECE). Así mismo el RD477/2021 sobre ayudas al autoconsumo y al almacenamiento con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial, o el RD1124/2021 sobre ayudas a la implantación de instalaciones de energías renovables térmicas en diferentes sectores. Igualmente se cuenta con un instrumento de impulso a las comunidades energéticas, a través del programa CE-IMPLEMENTA, gestionado directamente por el IDAE, y en el que la biomasa térmica tiene cabida.

Así mismo existen medidas para explotaciones agrícolas para la adopción de sistemas de bioenergía y de biogás, a través del “Programa de apoyo a las inversiones en eficiencia energética y energías renovables (biogás y biomasa agrícola)”, dotado de 25 M€, y parte del “Plan de Impulso a la Sostenibilidad y Competitividad de la Agricultura y Ganadería”, II y III.

Es con todo ello que el PTRT ofrece y seguirá ofreciendo hasta 2025 múltiples oportunidades para la biomasa térmica, y en concreto, algunas líneas para agrobiomasa.

1.7 Principales barreras para la biomasa, y vías para superarlas

Una vez visto el marco actual y desarrollo del sector / mercado de calor en pequeña/mediana potencia con agrobiomasa, y antes de pasar a un análisis más profundo, cabe preguntarse: ¿Cómo es posible que una biomasa tan competitiva en precio (c€/kWh, ver Figura 1) y tan abundante en España, no haya tenido mayor desarrollo hasta el momento actual?

La respuesta es que hay una serie de barreras que han retenido esta expansión, y, en algunos casos, que han bloqueado totalmente el desarrollo de cualquier iniciativa.

En el presente apartado se incluyen una serie de barreras principales, que se han detectado previamente al análisis DAFO (Sección 5). Así mismo desde el proyecto AgroBioHeat hemos aprovechado a puntualizar algunas fuerzas impulsoras que pueden reducir o contrarrestar el efecto de las barreras actuales. No se pretende con ello adelantarnos al plan de acción de la Sección 5. Sin embargo, es interesante ir marcando qué vías pueden permitir abatir algunas de estas barreras. Como se verá más adelante en los apartados 5

y 6, muchas de las estrategias y recomendaciones para un mejor marco, son concreciones de las fuerzas impulsoras que se derivan del análisis de las barreras.

Las barreras inicialmente detectadas se citan en la Tabla 5.

Tabla 5. Significados de producto, residuo y subproducto en castellano, en relación con la nomenclatura inglesa

ÁMBITO	BARRERA
MERCADO DEMANDA	B.01 Ausencia de demanda para algunos tipos de agrobiomasa (especialmente para cañote, paja, podas, o biomasa de arranques)
SECTOR AGRÍCOLA	B.02 El sector agrícola sin un interés claro en obtener los restos agrícolas para energía
POLITICA AGRARIA	B.03 Ausencia de una coordinación en las buenas prácticas de gestión de restos agrícolas: guías, instrumentos o incentivos
POLÍTICA ENERGÉTICA	B.04 Ausencia de mecanismos específicos para promover el uso de la agrobiomasa
PERCEPCIÓN SOCIAL	B.05 Percepción social de desinterés por la biomasa o agrobiomasa frente a otras renovables
	B.06 Posicionamientos en contra del uso de la agrobiomasa
TECNOLOGÍA	B.07 Limitada oferta / escaso conocimiento de equipos modernos para uso con agrobiomasa.
ECONÓMICAS	B.08 Costes de instalación más altos que para otras biomاسas más estandarizadas
FACILITADORES / INSTALADORES	B.09 Complejidad y reticencias por los instaladores y ESEs
MERCADO CALIDAD	B.10 Desventaja frente a otras biomاسas estandarizadas

De manera más concreta se describen a continuación las barreras, junto con algunas de las fuerzas impulsoras que pueden hacer que estas barreras sean superadas

B.01 Ausencia de demanda para algunos tipos de agrobiomasa (especialmente para cañote, paja, podas, o biomasa de arranques)	
Situación	Hay biomاسas con altísimo potencial (cañote, podas) que se queman en campo, o se trituran. Por el contrario, la paja o la leña tienen ya un mercado. Cuando se intenta una iniciativa para sacar los restos agrícolas, en muchas ocasiones falta un nicho de consumo interesado y dispuesto a usar esa biomasa. A pesar de que localmente puede conseguirse pequeños consumos, y abastecimiento de fuentes locales, la escala de costes hace difícil la viabilidad. El uso de esta biomasa, por el contrario, puede ser motor de nuevas actividades económicas en el entorno rural.
Fuerzas impulsoras de cambio	- Planes de Desarrollo Rural que contemplen prioridades e instrumentos de apoyo a la bioeconomía - Necesidad de descarbonización: edificios, servicios, agricultura, ganadería y agroindustria - Planes de PNIEC para incrementar el consumo de biomasa eléctrica y térmica, y medidas derivadas

B.02 El sector agrícola sin un interés claro en obtener los restos agrícolas para energía

Situación	La paja es el subproducto agrícola de campo con un mercado, con diferencia, más estable, desde el uso para cama y forraje de ganado, como para uso industrial. Allí es habitual que, complementariamente al producto principal (grano), los agricultores gestionen el subproducto dando una salida. Otros restos como el cañote, o los restos leñosos de podas o arranques de frutal, vid y olivo, no tienen apenas mercado. Siendo un subproducto al que el agricultor no encuentra valor, se gestiona de la manera que le resulta más simple o cómoda, en muchas ocasiones sin considerar la mejor práctica, o si tiene efectos adversos (por ejemplo, sanitarios) para la propia gestión del cultivo.
Fuerzas impulsoras de cambio	- Aumento de oferta: Incentivos para motivar la buena práctica de obtener la biomasa de restos agrícolas para energía / bioeconomía (al no estar contemplado bajo los ecoesquemas, posibilidad de incentivo en otros catálogos regionales de buenas prácticas) - Incrementar demanda: promover el uso energético de biomasa agrícola en zonas de alto potencial

B.03 Ausencia de una coordinación en las buenas prácticas de gestión de restos agrícolas: guías, instrumentos o incentivos

Situación	A pesar de los múltiples programas de mejora de la calidad del aire, de circularidad, de desarrollo rural, de aumento de uso de las energías renovables y de promoción de los sumideros de carbono en terreno agrícola, se permite todavía la quema de restos agrícolas, a través de los permisos municipales condicionados a la climatología y niveles de riesgo que se marcan desde las administraciones regionales. Hay en general un endurecimiento de las condiciones para obtener los permisos y para realizar la quema. Y coincidentemente ha habido campañas en algunas regiones para facilitar el picado a suelo, sin considerar la posibilidad de dar un valor a estos subproductos. Las guías existentes suelen centrarse en un único aspecto: quemar para evitar proliferación de enfermedades o plagas; la inclusión en terreno para aumentar el secuestro de carbono (guías CARBOCERT); u orientadas a la energía (guías uP_running, por ejemplo, que sí consideran los tres aspectos). Sin embargo hay una ausencia de guías oficiales y/o consensuadas que abarquen las tres facetas con respaldo de especialistas.
Fuerzas impulsoras de cambio	- Mayor coordinación entre diferentes ministerios (ejemplos las interacciones para desarrollar planes como PNIEC, o PNCCA) - Guías prácticas para la toma de decisión del agricultor, no polarizadas a bioeconomía, o a uso en suelos, sino a la práctica más adecuada y salubre para cultivos y suelos. - Mayor conciencia, e interés sectorial y general por EERR, aire limpio, circularidad, así como una visión cuasi-unánime de que las quemadas de restos agrícolas no son una buena práctica

B.04 Ausencia de mecanismos específicos para promover el uso de la agrobiomasa

Situación	Los mecanismos de apoyo a la renovable térmica y eléctrica de biomasa en los últimos años no han diferenciado por tipo de biomasa. De esta manera las que han encontrado acomodo son las que resultan más fáciles de adoptar, por su disponibilidad, formato, o precio. Por el contrario, otras biomásas, cuyo uso es necesario, puede ayudar a resolver problemas ambientales, y cuyo desarrollo puede ser más estratégico en el país, apenas se han desarrollado. Ejemplos son las subastas del sector eléctrico, o los mecanismos de apoyo a inversión en calderas para edificios del I, que contribuyen fuertemente a la penetración de la biomasa, sin segmentar según su tipo.
Fuerzas impulsoras de cambio	- Mayor interés y presión por usar para energía los subproductos agrícolas y agroindustriales, y de dar salida a la madera para otros usos de la bioeconomía - Propuesta estratégica en España para la recogida de podas (según medida M1.11 del PNIEC)

	- Un sector agrícola y rural que concienciado, reclame instrumentos específicos para sus subproductos
--	---

B.05 Percepción social de desinterés por la biomasa o agrobiomasa frente a otras renovables

Situación	En muchos foros la agrobiomasa no se considera útil o con “poder” energético. O se considera inviable. Agrobiomasa de hecho no se desglosa en el principal instrumento de planificación energética en España, PNIIEC, si bien hay una medida orientada a restos de podas. Así mismo hay una percepción de que otras energías como la energía solar, eólica, o para climatización de aerotermia, son más limpias, o más rentables, a pesar del inmenso potencial y rol que puede jugar por ejemplo, la agrobiomasa.
Fuerzas impulsoras de cambio	- Papel creciente del sector agrícola en el ámbito energético, unido a su influencia en políticas y medios - Aumento de las EERR como marca PNIIEC o como va a exigir el nuevo Pacto Verde y líneas derivadas como la <i>Renovation Wave</i> (ver descripción en tabla abreviaturas) va a precisar de un suministro renovable sin precedentes (donde la agrobiomasa ha de encontrar su nicho)

B.06 Posicionamientos en contra del uso de la agrobiomasa

Situación	El uso de la biomasa está ligado al manejo de ecosistemas como los forestales o los agrícolas. Así mismo su uso para calor, o electricidad se realiza a través de combustión en calderas (ambientes controlados). Existe una percepción por parte de las organizaciones medioambientalistas y parte de la sociedad de que la biomasa contamina per sé, y no según cómo se utilice. Y en concreto sobre los restos agrícolas, que estos deben ser preferentemente compostados o enterrados en campo. Así mismo hay zonas, en que el uso de leña en mal estado (o hueso de aceituna sin valorizar, en el sur de España) en estufas, hogares de obra, o calderas obsoletas, generan humos y olores deteriorando la calidad local del aire, causando con ello un rechazo, y una visión negativa contra la biomasa y la agrobiomasa.
Fuerzas impulsoras de cambio	- Demostración de la bondad de emisiones de la agrobiomasa en sistemas modernos (y cotejo de las emisiones de sistemas obsoletos sean con biomasa, gasóleo o gas natural) - Información contrastada y oficial por parte de administración o entidades de referencia, sobre el uso de restos agrícolas en el suelo (efectos positivos, negativos, y riesgos) - Interés creciente en la bioeconomía, que puede permitir reposicionar biomasa en espacios de diálogo intersectoriales

B.07 Limitada oferta / escaso conocimiento de equipos modernos para uso con agrobiomasa

Situación	Existen variedad de calderas y estufas de biomasa de pequeña y mediana potencia con pellets e incluso astilla que han demostrado poder cumplir con un bajo nivel de eficiencia y emisiones del reglamento de ecodiseño en calderas de combustible sólido (Reglamento 2015/1189). Por contra, los modelos modernos existentes para diferentes tipos de agrobiomasa no siempre son conocidos, por el usuario o por el instalador o facilitador. En España hay amplia y conocida oferta de modelos para hueso de oliva (clase A), si bien para otros tipos de agrobiomasa, suelen ser menos conocidos.
Fuerzas impulsoras de cambio	- Alto potencial de agrobiomasa y necesidad de su penetración en nichos de consumo de pequeña y mediana potencia - PNCCA y medidas derivadas que hacen necesario reducir emisiones, y prevén la necesidad de renovar el parque de calderas fósiles y de estufas y calderas obsoletas de biomasa - Necesidad de empresas de diversificar y aprovechar las oportunidades de nuevos servicios o de innovación en el marco hacia 2030 (pacto verde, bioeconomía, “<i>Renovation Wave</i>”, etc.)

B.08 Costes de instalación más altos que para otras biomasa más estandarizadas

Situación	Instalar una caldera de biomasa implica generalmente mayores costes que la instalación de sistemas con gasóleo o gas natural. Incluso en ocasiones las distribuidoras de fósiles pagan la caldera, a cambio de una exclusividad en el contrato de suministro. En agrobiomasa los costes de instalación son aún mayores: combustible más complejo, sistemas de almacenamiento y trasiego especiales (en algunos casos complejos). El factor respecto a una caldera de gas natural puede estar en factores de 5 a 10 veces. A pesar del bajo coste de la agrobiomasa, esto hace que el capital de inversión inicial sea una barrera para la toma de decisión.
Fuerzas impulsoras de cambio	- Instrumentos para financiar la instalación de EER - Promoción de usos compartidos para la mejora de la escala de inversión (redes de calor, comunidades energéticas) - Toda la ola de renovación de edificios y de descarbonización

B.09 Complejidad y reticencias por los instaladores y ESEs

Situación	Las instalaciones con agrobiomasa son, por lo general, más costosas que para pellet y astilla. Esto es derivado del tipo de combustibles, menos homogéneos, de menor densidad energética (por unidad de volumen). De allí que los sistemas sean más caros, y a la vez más expuestos a fallos: atascos en alimentación, combustión no eficiente por variaciones en el combustible. Esta percepción aumenta por la existencia de casos de instalaciones fallidas con agrobiomasa por instalación defectuosa u operación inadecuada. Ante ello los instaladores optan por energías más sencillas, especialmente en el ámbito doméstico, y que eviten problemas de operación a futuro, que les puedan causar pérdidas, molestias o mala reputación.
Fuerzas impulsoras de cambio	- Sistemas de financiación alternativos para agrobiomasa, como cooperativas energéticas o ESEs especializadas en servicios de climatización con agrobiomasa - Demanda de agrobiomasa por parte de los nichos más naturalmente beneficiados en el entorno rural: agroindustria, servicios, instalaciones públicas, granjas e invernaderos - Agregación de demanda para instalaciones de mayor tamaño que permitan sistemas más robustos - Mayor conocimiento y confianza de las ingenierías e instaladores pueden permitir superar esta barrera

B.10 Desventaja frente a otras biomasa estandarizadas

Situación	Los mercados de astilla y pellet tienen mayor tradición en Europa. Derivado de ello la mayor disponibilidad de equipos, y así mismo de una estandarización del combustible, buenas prácticas, y mayor cultura de los productores y consumidores. Cifando al caso de la agrobiomasa para usos térmicos de mediana y pequeña potencia, apenas es BIOMASUD el sello que ha comenzado a ofrecer las clases de estandarización. Pero debe desarrollarse además una cultura de uso y demanda de calidad por parte de los usuarios y los facilitadores (ingenierías, instaladores). En mercado como el hueso de oliva se comercializan grandes volúmenes, pero con escasa estandarización y seguimiento de la calidad. En el caso de otras agrobiomasas no hay apenas mercado, sino regímenes de autoconsumo o de transferencia entre actores (bilateralidad), no tanto un mercado.
Fuerzas impulsoras de cambio	- Mayor demanda de agrobiomasa de calidad, mayor interés del consumidor por consumir un combustible con unas características adecuadas - PNCCA, o reglamentos que indiquen la necesidad en pequeño consumo de utilizar combustibles certificados - Un mercado de instaladores y ESEs volcado en un buen uso de la agrobiomasa

2 Potencial para el desarrollo del Mercado y uso de la agrobiomasa para energía

2.1 Situación marco y proyecciones de la biomasa térmica hacia 2030

Los objetivos para la biomasa vienen marcados en el PNIEC para las diferentes fuentes de energía renovable. En cuanto a la agrobiomasa, no existe un desglose específico. Para la biomasa se marcan objetivos para bioelectricidad, así como para bioenergía térmica como sigue:

- Bioelectricidad: Incremento 795 MW instalados (factor de incremento de x1,7) implicando el uso de más de +1.600 ktep biomasa adicional en 2030 respecto a 2020 (equivalente a aproximadamente 4,2 Millones de toneladas de biomasa)
- Calor (y frío) renovable: incremento de +3.608 ktep por aerotermia, biomasa y otras fuentes renovables, estimando que de ellos +411 ktep se obtendrían a partir de biomasa, implicando un incremento del calor con biomasa en 2030 respecto a 2020 en un factor de 1,1, para lo que sería necesaria una movilización de aproximadamente 1.2 millones de toneladas de biomasa)

El incremento previsto en el PNIEC para la biomasa se centra muy especialmente en el ámbito eléctrico. Sin embargo, esto implica una tasa de incremento importante, duplicar la potencia y consumo en bioelectricidad en 10 años. Por otra parte, los condicionantes de sostenibilidad actualmente aplicables a las energías renovables según la Directiva RED II (Directiva sobre fuentes de energía renovables) tienen previsto ser objeto de revisión para pasar a un sistema más exigente, la RED III. Se prevé posible entrada en vigor a partir de 2026. En el caso de la bioelectricidad, podría limitarse las plantas sólo de bioelectricidad, sin aprovechamiento de calores residuales, o bien obligar en estas a implantar sistemas de captura de carbono. Por tanto, el marco de expansión hacia 2030 con una duplicación de la potencia actual puede ser muy ambicioso.

En cuanto al objetivo de +411 ktep de incremento de uso de calor renovable con biomasa hacia 2030, este incremento supondría apenas un 10% respecto al uso térmico actual (factor de incremento de 1,1 en 10 años). Tomando el uso de biomasa térmica de 4.222 ktep en 2019, el incremento implicaría alcanzar un uso térmico de biomasa de 4.633 ktep para 2030. Como puede verse en la Figura 2 (izda) es una expectativa explicable asumiendo la proyección lineal del uso térmico de la biomasa entre 2009 y 2019, incluso de la tendencia 2000-2019 (gráfico no incluido en dicha figura).

Sin embargo, la biomasa térmica ha tenido en los últimos años una expansión más acelerada que el promedio de la última década. Si se analiza la línea de tendencia de los últimos 5 o 6 años (por ejemplo entre 2013 y 2019), se ve que las proyecciones de tendencia lineal sugerirían alcanzar hasta 5.200 ktep en 2030 (ver Figura 2, derecha), que supone un incremento de unos 1,000 o 1,100 ktep, y una tasa de incremento del 25% para el periodo 2020-2030.

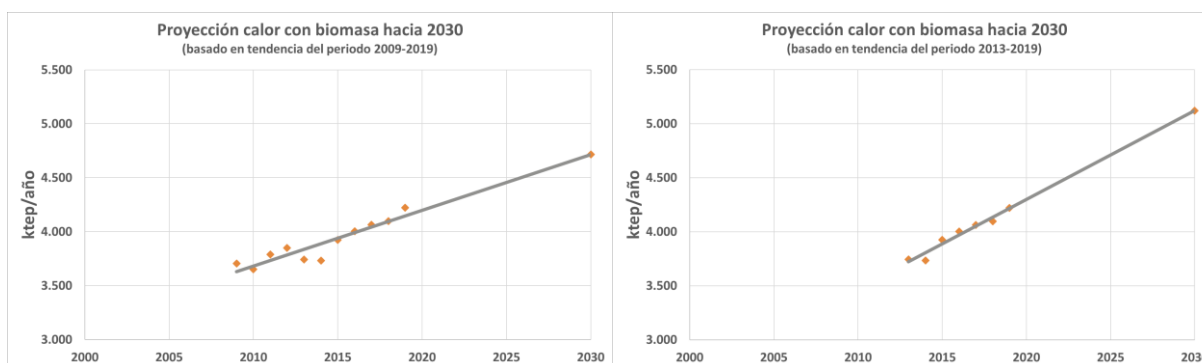


Figura 2. Proyecciones de calor renovable hacia 2030. Izda: considerando tendencia entre años 2009 y 2019; Dcha: considerando tendencia entre años 2013 y 2019 (Datos de Balances de [Consumo de Energía Final - IDAE](#))

Dicha tendencia puede ser alcanzable teniendo en cuenta el panorama actual, apoyándose en las siguientes hipótesis: un mercado en expansión, y un marco favorable

MERCADO EN EXPANSIÓN

Las proyecciones de los últimos años han ido en aumento respecto a la tendencia lineal del largo plazo. Algunos indicadores se resumen a continuación:

- Calderas y estufas de pellet: la potencia instalada de calderas y estufas de pellets (sector residencial y servicios) tuvo un factor de crecimiento x2.5 entre 2014 y 2020 (ver Figura 3 izda), pasando la potencia instalada de 6.000 a 15.000 MW
- Redes de calor: el incremento de potencia alcanzó un factor de crecimiento x7 entre 2010 y 2020, pasando de 50 MW térmicos a casi 350 MW (ver Figura 3 dcha)

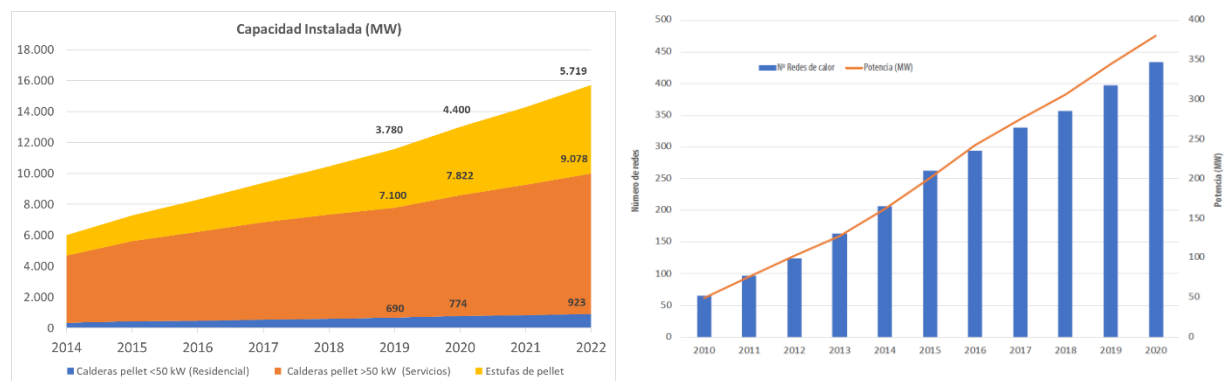


Figura 3. Evolución de los nichos de mercado de: Izda: calderas y estufas de pellets (fuente AVEBIOM); Dcha: redes de calor con biomasa (fuente AVEBIOM)

Adicionalmente existe capacidad de suministrar suficiente biomasa y pellets para los incrementos señalados de +1,100 ktep. Y hay recursos disponibles para ello (ver Tabla 2).

CONDICIONES MARCO FAVORABLES

El marco de transición a una economía descarbonizada sostiene el hecho de que el incremento de adopción de la biomasa térmica en los últimos años siga adelante a un buen ritmo, y no se decelere. Esta hipótesis se sujeta a las siguientes interpretaciones:

- Con la necesidad de descarbonizar el sector residencial e industrial existe un amplio nicho de aplicación para la biomasa térmica
- Los precios del gas y la electricidad se han disparado en el periodo post-COVID, de manera que la transición o cambio por aspectos económicos es más propiciatoria
- Los planes de protección de aire contemplan como mayor riesgo la expansión del uso tradicional de la biomasa, no el uso de modernas tecnologías de combustibles certificados como el pellet, o el hueso de oliva
- Los fondos del plan de recuperación incluyen varias medidas orientadas a promover el cambio a tecnologías limpias de energías renovables, así como a proyectos de eficiencia y descarbonización del sector residencial. Así mismo medidas para el impulso de comunidades energéticas y redes de calor.

2.2 Rol de la agrobiomasa en usos térmicos hacia 2030

Con base en ello, es posible plantear la hipótesis de evolución del sector del calor con biomasa hacia 2030 alcanzando un incremento de 1.100 ktep, frente a los 411 ktep inicialmente previstos según el PNIEC.

Para materializar dicho incremento sería necesario movilizar más de 3,3 millones de toneladas de biomasa. Si se quiere cumplir estos objetivos para 2030 y los que vengan en 2050, año en que se pretende una total descarbonización de la economía, el conjunto de biomasas deberá ampliarse con recursos agrícolas y cultivos energéticos. Para alcanzar la cuota e incremento de 1.100 ktep, el mix energético podría conseguirse como sigue: 410 ktep de pellets y 358 ktep de astilla, continuando su tendencia al alza de los últimos años. Se reducirá de manera importante el tradicional uso de leñas (- 516 ktep), parte de cuyo recurso podría derivarse a pellets y astillas. Una pequeña parte (29 ktep) podría proceder de cultivos energéticos. Y el restante de 827 ktep tendrán que generarse necesariamente a partir de subproductos agrícolas y agroindustriales. Estas cantidades se desglosan en la gráfica de la Figura 4.



Figura 4. Mix de combustibles de biomasa utilizados en calor renovable en la actualidad, y propuesta de evolución hacia 2030

Con ello, aunque la biomasa perdería terreno en el mix del calor renovable en 2030, debido a la penetración de la aerotermia y al mayor aprovechamiento de calores residuales, la biomasa permanecería todavía como la fuente de calor renovable predominante en el mix energético, y seguiría siendo la fuente principal del calor renovable, pasando de una cuota actual del 80% del mix, al 60% en 2030.

3 Determinación de impactos al incrementar el uso de agrobiomasa

3.1 Preámbulo y DNSH (no dañar de manera significativa)

El aumento en la demanda térmica de biomasa genera beneficios no sólo en términos de impacto ambiental pero también un impacto económico y social como la reducción de las importaciones de combustibles fósiles, desarrollo de la economía rural, reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes o la creación de puestos de trabajo entre otros.

Atendiendo a los datos publicados por el IDAE en su memoria de 2019, la demanda en términos de energía final (usos no energéticos excluidos) ha disminuido un 0,7 % en 2019 (Figura 5). El carbón fue la fuente energética que registró un mayor descenso en su demanda (-23,7 %) mientras que los productos petrolíferos y las energías renovables, por su parte, han mantenido prácticamente su demanda. Más de dos tercios del consumo de energía final, el 69,2 %, se siguen cubriendo con productos fósiles, con el petróleo a la cabeza. A lo largo de los últimos años estos productos muestran un retroceso frente al progreso de la electricidad y de las energías renovables en la cobertura de la demanda de energía final. En el caso de las energías renovables, este avance ha sido impulsado por la biomasa, biocarburantes y solar térmica.

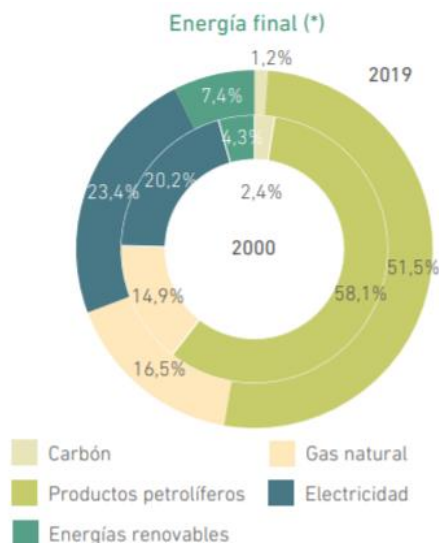


Figura 5. Estructura del consumo de energía por fuentes (%)

Fuente: MITECO/IDAE. Nota: (*) Usos no energéticos excluidos. Residuos no renovables incluidos dentro del petróleo

El uso del potencial disponible de los distintos tipos de biomasa con fines energéticos (ver potenciales para agrobiomasa en Tabla 2) puede contribuir de forma significativa a reducir esta dependencia de combustibles fósiles, así como contribuir a alcanzar los objetivos de descarbonización y cambio climático, respetando a la vez la sostenibilidad.

En relación con la sostenibilidad, y considerando la necesidad de ejercer acciones que contribuyan a los ambiciosos objetivos establecidos en el pacto verde, a la vez que se respeta el medioambiente, cualquier iniciativa debe mostrar evidencias de un respeto al principio de no dañar de manera significativa, conocido como DNSH “do not significantly harm”.

En este sentido la Unión Europea establece en sus planes de recuperación y resiliencia que ninguna práctica debe causar perjuicios significativos, en 6 categorías de impacto. De ellas el uso de los restos de agrícolas y subproductos de agroindustria no tienen efectos significativos en categorías como el uso del agua y los ecosistemas marinos o la protección y restauración de biodiversidad.

En cuanto a la contribución o impacto del uso de la agrobiomasa para adaptación al cambio climático, su uso puede permitir cierta diversificación. Sin embargo, como menciona el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (en su medida 10.1), es previsible una menor pluviosidad, lo que afectaría el régimen hídrico y la productividad de los cultivos. En este sentido el uso de la agrobiomasa es neutral, y en todo caso sujeta a una posible limitación de su potencial en el futuro, respecto al actual.

Sin embargo, la agrobiomasa sí que tiene un impacto muy relevante en otras componentes como se cita a continuación:

- Cambio climático y mitigación: reduciendo las emisiones derivadas de los combustibles fósiles, evitando las emisiones derivadas de la quema en campo de restos agrícolas
- Economía circular: el uso de los restos para energía responde a esquemas de circularidad especialmente en cadenas de proximidad, en el ámbito agrícola y rural, y subproductos como la ceniza pueden reintegrarse al ciclo del cultivo. El aprovechamiento de estos restos con fines energéticos o para la bioeconomía de la agrobiomasa puede estar en contraposición a su uso como enmienda orgánica en suelos, si bien por aspectos fitosanitarios y por tipos de suelo esta medida no siempre es compatible.
- Prevención y control de la polución: el uso de la agrobiomasa con fines térmicos en dispositivos modernos causa bajas emisiones, y permite una alta eficiencia.

Añadido a ello, el empleo de la biomasa y la agrobiomasa es una actividad tractora de empleo, siendo la biomasa la energía renovable con más capacidad de generación de trabajos por unidad de energía. Estando los ecosistemas forestales y agrícolas intrínsecamente ligados al ámbito rural en España, el incremento de biomasa en 2030 puede ser un eje vertebrador para el desarrollo rural.

3.2 Cuantificación de impactos

3.2.1 Evitación de emisión de gases de efecto invernadero - GEI

La penetración de la biomasa y la agrobiomasa en el suministro de calor renovable conlleva la reducción del consumo de combustibles fósiles. Y con ello una contribución directa a la lucha contra el cambio climático al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera. La Tabla 6 muestra el potencial de reducción de GEI que se puede alcanzar gracias a la expansión del uso de la biomasa con fines térmicos, incluyendo las previsiones de incremento de 1.100 ktep hacia 2030 (ver apartado 2.1).

Tabla 6. Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero al incrementar el calor renovable con biomasa en 1.100 ktep entre 2020 y 2030

Ahorro emisiones GEI (%) comparado con:				
	Astilla forestal	Pellets de madera	Agrobiomasa	TOTAL
Gas natural	82,19%	82,19%	82,19%	82,19%
CO_{2eq} (Mt/y)	0,73	0,84	1,57	3,14
Gas/diesel	87,65%	87,70%	87,65%	87,66%
CO_{2eq} (Mt/y)	1,06	1,21	2,26	4,53

La movilización de agrobiomasa dada su significativa cantidad supondría una reducción de GEI de 2,32 Mt CO_{2eq} al año comparada con calderas de gas. La contribución que adicionalmente supondría la valorización de los 411 ktep de pellets y 358 ktep de astilla forestal ascendería a 2,33 Mt CO_{2eq} al año. Estas reducciones plantean una oportunidad de sumo interés para alcanzar los ambiciosos objetivos fijados en lo relativo a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

3.2.2 Evitación de quemas de restos agrícolas al aire libre

La quema de restos agrícolas es una práctica habitual tanto para rastrojos de cultivos anuales, como para los restos de podas y arranques. En el siguiente periodo de la PAC, a aplicar desde enero de 2023, la condicionalidad reforzada establece una serie de Buenas Condiciones Agrarias y Ambientales (BCAM) de obligado cumplimiento. De ellas la BCAM.3 refiere a la “Prohibición de quema de rastrojos, excepto por razones fitosanitarias”. Para podas y arranques de cultivos leñosos la quema no es objeto de prohibición, sino que a través de los ecoesquemas (Ecoesquema o Eco-regimen 7) se favorece que los agricultores que deseen incorporarlas en cubiertas vegetales inertes puedan obtener un pago adicional.

De esta manera en el escenario futuro es previsible que haya una mayor limitación normativa en la práctica de las quemas, y así mismo una mayor integración a suelo. Sin embargo, todavía una gran cantidad de restos quedarán por ser utilizados con fines bioenergéticos, o si no, abocados a la quema.

La biomasa de restos agrícolas que podría movilizarse en 2030, y que actualmente no está en uso, es por tanto un material, que, de otra manera, tiene un alto riesgo de acabar siendo objeto de quema incontrolada al aire libre con la consiguiente emisión de GEI. Esta quema, en condiciones no controladas,

genera emisiones no sólo de impacto global, sino también de impacto en la salud: materia orgánica volátil (COV) con un alto potencial cancerígeno, o materia particulada fina, por ejemplo, que tiene un efecto pernicioso sobre el sistema respiratorio.

El incremento en el uso de restos agrícolas escasamente utilizados, como restos de paja, cañote, podas y arranques, podría ascender a 711 ktep de acuerdo a las estimaciones elaboradas en el marco del proyecto AgroBioHeat (según el escenario descrito en el apartado 2.1). Este incremento, equivalente a 1,54 millones de toneladas de materia seca, susceptible de quemarse en campo, evitaría una ingente cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero, así como las consiguientes afecciones sobre la salud humana tal y como muestra la Tabla 7.

Tabla 7. Reducción del impacto ambiental en emisiones de gases al evitar la quema al aire libre de 1,54 millones de toneladas de restos agrícolas para uso térmico entre 2020 y 2030

Parametros	Reducción al valorizar restos herbáceos	Reducción al valorizar restos leñosos	Potencial reducción total	
	t/año	t/año	t/año	%
NOx	1.321	2.168	3.489	-56%
CO	97.056	67.689	164.746	-93%
COVNM*	9.744	4.608	14.352	-76%
TSP*	6.479	6.631	13.110	-81%
PM ₁₀ **	6.449	6.290	12.739	-81%
PM _{2.5} **	6.166	5.865	12.031	-80%

* COVNM son los compuestos orgánicos volátiles no metánicos. TSP son las partículas totales suspendidas.

** Material particulado que incluye partículas que tienen un diámetro aerodinámico inferior o igual a 10 micrómetros (μm) (PM₁₀). PM_{2.5} es la fracción de las partículas PM₁₀ que tienen un diámetro aerodinámico menor o igual a 2.5 μm .

La movilización de 711 tep de restos agrícolas actualmente sin uso, y susceptibles de quema al aire libre, permitiría alcanzar reducciones de 93 % de monóxido de carbono que no sólo tienen efectos severos sobre la salud sino también sobre el medio ambiente, así como la emisión de partículas dañinas para el sistema respiratorio y cuya importancia ha ido aumentando por los adversos impactos que se derivan de su emisión. La valorización energética de este tipo de biomasa en lugar de su quema en campo constituye por tanto una importante herramienta para la salubridad y calidad del aire, especialmente en zonas agrícolas donde se realizan las quemas. Como se aprecia el potencial de reducción al utilizarse en instalaciones adecuadas, permite alcanzar una reducción en torno al 80-81 % de emisiones de partículas. Por otra parte la reducción en COVNM alcanza un 75%, conllevando la valorización energética una importante contribución para la calidad del aire y la salud, al evitar su inhalación, que tiene efectos cancerígenos, y su exposición a largo plazo conlleva lesiones en órganos así como en el sistema nervioso central.

3.2.3 Reducción de emisiones por modernización del calor renovable

Para poder contribuir a la transición hacia una economía limpia y baja en carbono, tanto la biomasa como la agrobiomasa precisan que su uso o aprovechamiento se realice de manera adecuada. En el ámbito de las instalaciones térmicas, sobre todo las estufas, calderas y otros dispositivos térmicos de pequeña y mediana potencia, es clave para asegurar la buena práctica utilizar equipos de nueva generación, que incluyen sistemas como: alimentadores automatizados, control inteligente de alimentación, sistemas de limpieza de cenizas en parilla automáticos, adaptación de los flujos de aire internos en función del combustible y la combustión, sistemas de paso de gases que minimicen el arrastre de partículas, incluso integración de sistemas activos de limpieza de gases (precipitadores electrostáticos, filtros, sistemas de reducción de NOx, por ejemplo).

Es clave comprender que el principio de “no dañar significativamente” (DNSH por sus siglas en inglés) sólo puede respetarse siguiendo buenas prácticas en el uso de la biomasa y la agrobiomasa. Esto queda reflejado en los factores de emisión que asigna la Agencia Medioambiental Europea (EEA) en su catálogo “*EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019*”, sección 1.4.a (pequeñas instalaciones de combustión). En esta guía la EEA propone los factores de emisión a ser utilizados en las evaluaciones de emisiones que realicen los países miembros. En biomasa, hace referencia a equipos de astilla forestal y pellet, no a agrobiomasa. Sin embargo, conviene observar los niveles de emisión para equipos de diferente gama, tal y como se muestra en la Tabla 8. La guía provee de unos valores de referencia, en unidades de gramos de material particulado por unidad energética de combustible (g/GJ). Se puede ver cómo el uso de tecnologías más modernas permite reducir las emisiones de partículas frente a usos tradicionales.

En base a los datos presentados en la Tabla 8, queda claramente reflejado cómo las emisiones mejoran según se tecnifica el uso de la biomasa. Los niveles de emisiones en plantas medianas, dotadas de sistemas activos de operación, y en calderas y estufas que cumplen con la regulación de ecodiseño, son mucho menores que las de equipos antiguos y convencionales. Es por ello que la transición hacia el aumento del calor renovable con biomasa y agrobiomasa hacia 2030, debe hacerse utilizando las mejores tecnologías disponibles para no generar otros efectos ambientales significativos. Así mismo parte de los consumos actuales en sistemas obsoletos deben adoptar nuevas tecnologías progresivamente.

A fin de que el calor renovable con biomasa y agrobiomasa cumpla su papel, y en línea con los objetivos del PNIEC y del PNCCA, es preciso seguir recomendaciones en las plantas de pequeño y mediano tamaño como las que se indican a continuación:

- Utilizar equipos cumplidores de ecodiseño.
- Utilizar como combustible sólo la biomasa para la que se ha diseñado e instalado el equipo.
- Asegurar la calidad de combustible (a través de sellos de calidad, por ejemplo BIOMASUD).
- Realizar un mantenimiento anual para asegurar que funciona cercano a parámetros de diseño.

A través de dicho camino puede conseguirse una contribución efectiva de la agrobiomasa y la biomasa al calor renovable sin que implique un deterioro la calidad del aire.

Tabla 8. Comparativa de factores de emisión de partículas al utilizar equipos térmicos de diferente tipología (datos de EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019)

	Combustible	Nivel de emisiones	PST (g/GJ)	PM10 (g/GJ)	PM2.5 (g/GJ)
Hogar abierto	Leña		270	260	240
Estufa convencional	Leña/astilla		200	160	140
Estufa de alta eficiencia	Leña/astilla		170	150	140
Caldera automática (50kW a 1 MW)	Astilla forestal		93	88	86
Estufa o caldera (<500kW) conforme a ecodiseño*	Astilla forestal		54	49	47
Estufa o caldera de pellets	Pellet		32	30	30
EN303 Clase 5 **	Pellet/astilla forestal	Menos emisiones	19		
PARÁMETROS PST: partículas suspendidas totales, de diámetro hasta 100 micras PM10: partículas de diámetro igual o inferior a 10 micras, inhalables o respirables PM2.5: partículas de diámetro igual o inferior a 2.5 micras					
REFERENCIAS * Ecodiseño se refiere a las normativas que regulan la eficiencia y niveles de emisión de equipos de combustibles sólidos para poder ser puestos a la venta. - Para calderas de menos de 500 kW: Reglamento 2015/1189 - Para estufas de menos de 50 kW: Reglamento 2015/1185 Los factores de emisión corresponden al funcionamiento promedio estacional de estas estufas durante su vida útil, no a las emisiones estacionales estimadas basadas en los ensayos en bancada en condiciones controladas.					
** UNE-EN 303-5 - Calderas especiales para combustibles sólidos, de carga manual y automática y potencial útil nominal hasta 500 kW. Terminología, requisitos, ensayos y marcado. Esta normativa establece los requisitos y ensayos para calificar la eficiencia y emisiones de calderas de calefacción de combustibles sólidos. Bajo la Clase 5 se incluyen los aparatos más eficientes. Los factores de emisión indicados corresponden a los resultados obtenidos en bancada, no en la operación diaria (es un valor de ensayo en condiciones óptimas; las emisiones reales en funcionamiento pueden ser mayores).					

3.2.4 Dimensión social y económica

Desde el punto de vista social, el desarrollo de las actividades incluidas en la cadena de valor de la biomasa conlleva la generación de nuevos puestos de trabajo, en muchas ocasiones con un carácter rural, dado que los sectores primarios agrícola y forestal están muy ligados a este entorno. El uso de la biomasa y la agrobiomasa, son capaces de movilizar la inversión y la creación de nueva actividad económica, y con ello nuevos puestos de trabajo. Se habla habitualmente de índices entre 1 o 2 puestos de trabajo por cada 1.000 toneladas de materia seca movilizadas.

De acuerdo con las estimaciones realizadas en el proyecto AgroBioHeat, basadas en el reciente informe de 2022 de impactos socio-económicos y ambientales publicado por Deloitte como encargo de la asociación europea de la bioenergía (Bioenergy Europe¹) la movilización hacia 2030 de 1.100 ktep de biomasa

¹ Towards an Integrated Energy System: Assessing Bioenergy's Socio-Economic and Environmental Impact.

(equivalentes a más de 2,25 millones de toneladas de materia seca) mostradas en el apartado 2.2 y en la Figura 4, podrían suponer alcanzar una cuota de incremento de puestos de trabajo de más de 9.711 empleos, con un importante impacto en el medio rural.

En cuanto a la agrobiomasa, el incremento de uso de 767 ktep (restos agrícolas sin uso, y subproductos como cáscara de almendra, hueso de aceituna u orujillo) entre 2020 y 2030, con una movilización de 1,66 millones de toneladas de materia seca, y que conllevarían un efecto tractor de 6.775 puestos de empleo, la mayoría de ellos derivado de las agrobiomasas infrautilizadas como podas, arranques paja y cañote de maíz.

Adicionalmente el efecto en la economía podría alcanzar una cuota en el PIB de 407 millones de euros, correspondiendo 284 millones de euros a la biomasa de restos agrícolas actualmente con escaso uso. El efecto sobre el PIB hacia 2030 dependerá del alcance final que se dé a la biomasa con fines térmicos, así como al ritmo de crecimiento de la economía española. De acuerdo a las proyecciones del Gobierno en su informe de España hacia 2050² el PIB Español podría crecer a ritmos promedio de 1,5% si se relanza la productividad y, al mismo tiempo, se aumentar nuestra tasa de empleo. Un escenario sin reformas podría ralentizar el crecimiento, estancándose en cuotas del 0,3 al 1,1%.

Considerando los escenarios de crecimiento de tendencial de 1,1% y de 1,5%, el PIB de 2020 de 1.12 billones de euros proyectaría hacia 2030 entre 1,25 y 1,30 billones de euros. La biomasa térmica, podría traccionar un 0,31% de dicho incremento en el escenario tendencial, o bien un 0,16% en el escenario basado en productividad relanzada en la economía.

Deloitte report. Available at: [LINK](#)

² España 2050: Fundamentos y propuestas para una Estrategia Nacional de Largo Plazo. ISBN: 978-84-7471-150-9. Ministerio de Presidencia 2021. Disponible en: [LINK](#)

4 Percepción pública sobre el calor con agrobiomasa

4.1 La necesidad de una amplia aceptación para el progreso de la agrobiomasa

La aceptación social es una condición ex ante para que la agrobiomasa pueda tener un amplio desarrollo en España. Hacer realidad el uso de la agrobiomasa para calor en la agroindustria, hogares y edificios, instalaciones públicas o del sector servicios, requiere algo más que la apuesta de un emprendedor para una gran planta industrial. Como otros bienes de consumo, la agrobiomasa para calor en pequeña y mediana potencia requiere ser entendida, aceptada y promovida, por un grupo amplio de la población de una zona, región o país, para que el consumo termine expandiéndose. Es decir, se necesitan muchos consumidores / usuarios, cuya agregación de pequeños y medianos consumos, termine siendo relevante en el conjunto de la sociedad.

Generar un cambio requiere a una sociedad bien informada sobre la agrobiomasa, como producto y oportunidad. Pero más allá es preciso que la cadena de valor se materialice de manera económica y fiable. Hacen falta empresas que ante la oportunidad tomen la iniciativa de facilitar servicios alternativos a las fósiles o a otras biomasa más asentadas. Y finalmente es preciso un marco que favorezca su empleo, o al menos no lo limite sistemáticamente.

Una sociedad informada, interesada, no solo es clave para desatar un incremento en la demanda de biomasa. Los actores políticos percibirán un respaldo social en sus movimientos. Las asociaciones civiles y sectoriales pueden trasladar esta encomienda y suscribir alianzas que allanen y simplifiquen las vías y los debates en el ámbito político.

Desde AgroBioHeat consideramos la percepción social como una de las claves para generar un movimiento creciente por la agrobiomasa. Un ejemplo ya se materializa principalmente en el sur de España, donde el hueso de oliva ya forma parte de las soluciones energéticas para aplicaciones térmicas. Un recurso conocido, abundante, local, y que se expande más allá del seno de las almazaras y agroindustrias. La mirada hacia 2030 viene marcada con novedades que han de transformar el uso y mercados actuales, derivados de la necesidad de reducir emisiones por un aire limpio en los núcleos urbanos, y por la necesidad de soluciones térmicas eficientes. Este cambio de contexto, y con ello, del mercado, volverá a precisar de un entendimiento por parte del consumidor, facilitadores y agentes sociales.

4.2 Introspección en la percepción social sobre la agrobiomasa

AgroBioHeat condujo una consulta durante 2019 y 2020 a nivel europeo. Los resultados obtenidos en España muestran que, por lo general, la sociedad española tiene un conocimiento sobre agrobiomasa superior a la media según la encuesta realizada dentro de AgroBioHeat. Según esta encuesta, los países del sur parecen estar mucho más informados sobre la agrobiomasa en comparación con otros europeos. Además, la encuesta muestra una relación de este conocimiento y la edad siendo las personas mayores las más conscientes del término “agrobiomasa”. En España, este mayor conocimiento en comparación con

otros países se puede explicar debido a la mayor proporción de personas mayores entre la población, sobre todo en el medio rural, y al potencial agronómico del país. España ha sido hoy y tradicionalmente líder europeo en productos agrícolas y tradicionalmente los restos de estos cultivos y los subproductos de las agroindustrias asociadas se han utilizado con fines energéticos (orujos / huesos, cáscaras de almendras, cáscaras de piñones, etc.) principalmente para la obtención de calor.

Este mayor conocimiento es un signo muy positivo para el desarrollo de la agrobiomasa, ya que la percepción general de ésta, según la encuesta de AgroBioHeat, parece verse muy afectada por el contacto previo con la agrobiomasa y el medio agrícola y rural. Niveles más altos de conocimiento debidos a una experiencia previa con la agrobiomasa o a un conocimiento existente relacionado con las instalaciones con agrobiomasa existentes generan una actitud más positiva hacia el uso de la agrobiomasa.

Entre la población rural, en España la percepción es mayoritariamente positiva probablemente debido a que la familiaridad con lo que supone la agrobiomasa es mayor. En cambio, entre la población urbana, la población es más escéptica ante el uso de biomasa en general probablemente por la falta de información y conocimiento.

Los resultados confluyen con las reacciones y comportamiento social, ya que, en general, en España no hay muchos casos de proyectos rechazados por presión social. Los casos con problemas de rechazo social se debieron principalmente al tamaño de la planta (grandes centrales eléctricas de 25-50 MW), reacondicionamiento de plantas de carbón (As Pontes con 4x350 MW), o incluso redes de calor urbana de gran potencia. También en muchos casos, el rechazo se mezcla con luchas o posicionamientos más bien del entorno político local y no en motivos objetivos. En general, la posición de las ONG nacionales es bastante positiva hacia la bioenergía sobre todo si la escala es relativamente pequeña y se alimenta con recursos locales.

De entre los resultados específicos para España de la encuesta realizada por el proyecto AgroBioHeat, se desprende que la percepción en el país es que la agrobiomasa es una fuente de energía en la que merece la pena invertir (48,5% de acuerdo y 27,5% muy de acuerdo) y la mayoría de los consultados está de acuerdo en que un proyecto de agrobiomasa para obtención de calor tendría un impacto positivo en la sociedad. La mayoría de los consultados, como es lógico tras las anteriores afirmaciones, apoyarían un proyecto de obtención de calor con agrobiomasa que se situase cerca de su residencia independientemente de su combustible (cultivos energéticos, restos de cultivos, etc.).

5 Análisis DAFO para el uso de la agrobiomasa para calor en España

La presente sección muestra el resultado de un análisis DAFO aplicado a la cadena de valor de la agrobiomasa. El DAFO - Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades representa los factores positivos y negativos, sean externos o internos de la entidad analizada (puede ser una empresa, un departamento, un sector, un mercado). Estos son:

- Factores internos: Fortalezas y Debilidades
- Factores externos: Oportunidades y Amenazas

A fin de realizar el análisis es preciso establecer los límites de lo que es “interno” y “externo” al objeto de análisis: la cadena de valor de agrobiomasa para calor. Se considera interno al análisis por ello:

- Como objeto: la biomasa cuyo origen son los restos agrícolas vegetales (paja, podas) o subproductos agroindustriales (hueso de oliva, orujillo, granilla de uva, etc.)
- Como agentes: los agentes de la cadena de valor (agricultores, agroindustria, empresas involucradas en la movilización y uso), o sus organizaciones (sindicatos agrícolas, organizaciones sectoriales)
- Como mercado o usuario: el mercado existente para la agrobiomasa, los usuarios

Se ha realizado un análisis inicial desde AgroBioHeat, tras las conversaciones mantenidas durante la campaña de visitas de 2019 y 2020, consultando múltiples empresas, organizaciones, e instituciones (ver sección 8 de agradecimientos). Así mismo se ha compartido y actualizado tras la puesta en común en el taller celebrado el 26 de Nov de 2020, “Impulsando el calor con agrobiomasa en España: tu opinión para crear un plan estratégico” ([link a video](#)) y a través de nuevos contactos y talleres.

Se presenta el resultado en el diagrama DAFO de la Figura 6. Debido a que alguno de los factores analizados puede tener una relevancia especial, se añade a cada elemento su importancia, de manera que se pueda remarcar mejor las barreras y fuerzas impulsoras. Las 4 categorías establecidas a tal fin son: [1] factor poco importante leve; [2] factor de cierta importancia; [3] factor importante; [4] factor muy importante.

	Factores positivos	Factores negativos	
FACTORES INTERNOS	F – FORTALEZAS <i>Mercado</i> F1. Precio competitivo agrobiomasa frente a fósiles [4] F2. Algunas agrobiomasas de tan buena calidad como la madera [3] F3. Existencia de certificación Biomassud [3] <i>Medioambiente</i> F4. Huella de carbono muy baja [4] F5. Su uso permite gestionar restos y subproductos, retirar restos con potenciales efectos fitosanitarios <i>Tecnología</i> F6. Disponibilidad de equipos y tejido industrial capaz de producir nuevas calderas para agrobiomasa [2] <i>Actores</i> F7. Cercanía del recurso al entorno rural [3] F8. Vecindad, confianza, cercanía entre actores [2] F9. Permite diversificar y ahorro costes al agricultor [2] F10. Sector agrícola fuerte, capaz de movilizar agricultores y gobierno [3]	D – DEBILIDADES <i>Mercado</i> D1. Biomasa más compleja en calidad y formato [3] D2. Escasa conciencia del consumidor en calidad y eficiencia [4] D3. Escasa demanda de agrobiomasa con calidad [4] D4. Algunas agrobiomasas su cadena de suministro no están desarrolladas [4] D5. Escaso desarrollo de redes de calor en España [2] <i>Tecnología</i> D6. Escaso número de modelos avanzados caldera de agrobiomasa en pequeña potencia [4] D7. Importante coste filtro emisiones en peq-med instalaciones [3] <i>Actores</i> D8. Sector Agrícola focalizado en producto principal, restos agrícolas y su gestión menos relevante [3] D9. Desinterés o falta de conocimiento por los instaladores [3] D10. Desconocimiento por parte del consumidor y administraciones [3]	FACTORES INTERNOS
	O – OPORTUNIDADES <i>Mercado</i> O1. Alto potencial de restos agrícolas no utilizados [3] O2. Uso en bioeconomía → restos de la cascada disponible para energía [1] <i>Marco político</i> O3. PRTR y fondos Next generation [4] O4. Objetivos EERR altos en Europa [3] O5. Alto incremento de calor renovable en PNIEC [4] O6. <i>Renovation Wave</i> para edificios [3] O7. Reglamento ecodiseño ampliado a agrobiomasa 2022 [4] O8. Prohibición de quemar e implantación de autorización individualizada para obtener permisos (BCAM 3 de la PAC y Ley 7/2022 de Residuos) <i>Percepción social</i> O9. Uso biomasa considerado motor para desarrollo rural y la España vacía [3] O10. Interés social creciente en evitar quemar [3]	A - AMENAZAS <i>Mercado</i> A1. Declaración del gas natural como verde en el periodo transición hacia la descarbonización [3] A2. Uso competitivo para aplicaciones en bioeconomía [1] A3. Aerotermia y electrificación del calor compiten por el nicho de calor renovable [3] <i>Marco político</i> A4. Priorización consumo eléctrico [1] A5. PAC – Ecoesquema 7: Posible bloqueo restos agrícolas para su uso en suelos [3] A6. Legislaciones ambientales y de protección suelos que polaricen el uso en suelos [3] A7. Reglamentos que puedan limitar nichos en los que se use la agrobiomasa (ciudades, doméstico, pequeña potencia, etc.) [3] A8. Reglamentos pueden ser limitantes (ecodiseño, RITE, etc.) [4] <i>Percepción social</i> A9. Percepción política en ciertas zonas de que la biomasa en pequeña potencia contamina [3] A10. Más interés en FV/eólica, biomasa muchas veces olvidada [2] A11. Posiciones extremas contra la biomasa local/nacional [3]	
FACTORES EXTERNOS			FACTORES EXTERNOS
	Factores positivos	Factores negativos	

Figura 6. Matriz DAFO para el calor con agrobiomasa

6 Análisis y líneas estratégicas

El DAFO presentado en la Figura 6 ha sido el punto de partida para identificar algunas líneas de acción necesarias para aprovechar las oportunidades existentes, así como para limitar o reducir el efecto de algunas barreras. La metodología se basa en combinar los elementos de los cuadrantes del DAFO, para dar lugar a líneas de acción coherentes con la realizada analizada. Más detalle puede observarse en el ANEXO 1.

Como resultado de cruzar las Fortalezas con Oportunidades, Debilidades y Amenazas, se han obtenido una serie de acciones lógicas, de promoción o empuje, de defensa, o bien de reorientación. Suman **un total de 41 líneas concretas de acción**, que, para presentarse de manera más ordenada, se han **agrupado en 16 Líneas Estratégicas (LE)**, que responden a **5 bloques estratégicos**, tal como se recoge en la Figura 7.



Figura 7. Plan estratégico por la agrobiomasa y sus 5 bloques estratégicos

Las líneas Estratégicas de que se compone cada bloque se resumen a continuación en forma de cuadros que incluyen: línea estratégica, tipo de acción, y líneas de acción asociadas. Más detalle puede consultarse en el Anexo 2, donde estos cuadros se amplían, añadiendo para cada línea de acción: los instrumentos que pueden utilizarse para ejecutar las acciones, y los actores necesarios para llevarlas a cabo.

Los siguientes cuadros resumen los principales componentes de cada uno de los cinco bloques estratégicos en el que se concreta el presente plan.

BLOQUE #01			
ORIGEN DEL RECURSO - SECTOR AGRÍCOLA Y AGROINDUSTRIAL			
		Desbloqueando el inmenso potencial de la agrobiomasa con un marco adecuado y unas organizaciones agrícolas proactivas	
Visión		El sector agrícola y la agroindustria son los sectores en los que se genera la agrobiomasa. Movilizar la agrobiomasa de manera efectiva requiere que agricultores, cooperativas, agroindustrias y empresas de servicios encuentren las formas de gestión y colaboración que permiten iniciar las nuevas cadenas de valor de agrobiomasa con fines de bioeconomía. Es clave que los agentes del sector y sus organizaciones entiendan la oportunidad que brinda la agrobiomasa y las maneras de convertir su inmenso potencial en actividades de valor añadido. Así mismo las organizaciones sectoriales han de tomar un rol protagonista en compartir la visión, dirigir el sector, transferir conocimiento, generar vínculos y sinergias, y exigir las condiciones necesarias para que esta oportunidad pueda alcanzarse.	
Resumen del Bloque #01		De manera acorde, bajo este bloque de actuaciones estratégicas, se engloban cuatro Líneas Estratégicas (LEs), orientadas a promover políticas y marco más adecuado, a posicionar a los agentes clave, así como a realizar campañas de información y transferencia.	
LINEAS ESTRATÉGICAS			
#	Línea Estratégica	Tipo	Líneas acción
LE1	Un marco adecuado para las buenas prácticas en la gestión de los restos agrícolas y subproductos de agroindustria <i>(gestión; no incluye consumo / autoconsumo)</i>	Políticas e instrumentos	Regulaciones limitantes para prácticas menos adecuadas como la quema
			Incentivos para la adopción de buenas prácticas agrícolas
			Incentivos a la circularidad y descarbonización en agroindustria
LE2	Apropiación y protagonismo de las organizaciones agrícolas como actores clave	Información y posicionamiento	Acercar el diálogo entre entidades sectoriales y con las autoridades regionales / nacionales competentes
			Promover declaraciones de posicionamiento, memorandos
			Formalizar como encomienda gubernamental, convenios y pactos
LE3	Promover un rol activo del sector agrícola y agroindustria en la gestión y buenas prácticas de los restos y subproductos	Información y transferencia	Campañas de concienciación a agricultores y agroindustrias
			Visión del medio largo plazo de la necesidad y de las rutas alternativas
			Diseminación para implementar de manera viable las buenas prácticas
LE4	Facilitar apoyos para la implementación de las buenas prácticas <i>(complementario a medidas de ecoesquemas, o marco regulatorio)</i>	Instrumentos de apoyo	Apoyo a la adopción de las nuevas prácticas en agricultura
			Apoyo a la adopción de las nuevas prácticas en agroindustria

BLOQUE #02			
PROVEEDORES DE SERVICIOS Y TECNOLOGÍAS			
		Aplicando las tecnologías adecuadas para facilitar soluciones confiables, sostenibles y limpias	
Visión		Los instaladores y empresas de servicios energéticos (ESEs) son los principales facilitadores de soluciones para los nichos de mercado del calor en pequeña y mediana potencia (agroindustria, granjas, edificios y viviendas, sector servicios). Sin embargo, ocurre que la agrobiomasa presenta al instalador o ESE los problemas de asegurar el buen funcionamiento y el suministro. Salvo en caso de contar con suficiente experiencia, las ESEs e instaladores no arriesgan en instalar agrobiomasa, pudiendo hacer una instalación de biomasa convencional, o simplemente de gas o gasóleo. Es por ello clave trasladar el conocimiento de tecnologías y formas adecuadas de instalar. Así mismo es preciso visualizarles la llegada de la <i>Renovation Wave</i> o el valor de la agrobiomasa para abrir nuevos nichos y diferenciarse. En esta función es clave el rol activo de las organizaciones nacionales y regionales de instaladores y ESEs, que pueden ayudar a que sus asociados vayan diversificando su actividad, y observen con mayor interés en sus servicios, el uso de tecnologías adecuadas de biomasa y agrobiomasa. Así mismo tanto las organizaciones sectoriales como las propias ESEs e instaladores juegan un rol en conseguir que el consumidor maneje sus instalaciones adecuadamente.	
Resumen del Bloque #02		Este bloque contiene líneas estratégicas orientadas a que instaladores, ESEs y sus organizaciones tomen conciencia, y jueguen un rol activo en la transición hacia la descarbonización de la economía. Juegan aquí un rol crucial transferir el conocimiento de las tecnologías y buenas prácticas en la instalación de agrobiomasa.	
LINEAS ESTRATÉGICAS			
#	Línea Estratégica	Tipo	Líneas acción
LE5	Instaladores y empresas de servicios conscientes del nicho de mercado y la necesidad de cambio a la descarbonización	Información y concienciación	Sensibilización y activación de las organizaciones sectoriales
			Campañas para instaladores y ESEs
LE6	Instaladores y empresas de servicios capacitadas, responsable y comprometido con un mercado a medio y largo plazo	Información y transferencia	Transferencia de tecnología y know-how de instalaciones
			Programas de capacitación en biomasa para instaladores y ESEs in experiencia
LE7	Digitalización para la adopción de sistemas de calor v4.0 más eficiente, flexible y resiliente	Transferencia e innovación	Innovación en sistemas de monitorización y control avanzado de redes de calor (en edificios o urbanas)
			Promoción de instalaciones piloto

BLOQUE #03 CONSUMIDORES, USUARIOS - NICHOS DE MERCADO			
		Incrementando la demanda de calor con agrobiomasa y promoviendo un uso eficiente y responsable	
Visión		La expansión del uso de la agrobiomasa en España requiere que multitud de consumidores (agroindustrias, granjas, sector servicios, autoridades locales, ciudadanos para consumo doméstico) entiendan los beneficios y peculiaridades de la agrobiomasa. Se precisa contar con sus redes (de agroindustrias, municipios, etc.) para trasladar el mensaje, desmentir prejuicios y a la vez orientar y facilitar el contacto con posibles facilitadores (instaladores y ESEs). Por otra parte, el uso de agrobiomasa precisa ser eficiente y limpio en emisiones. De manera complementaria a la transferencia de información, las ESEs e instaladores (objeto de acciones del bloque #02) tienen un rol de refuerzo, y de facilitación, de manera que se alcance un buen funcionamiento combinando una instalación y operación adecuadas. Más allá, los consumidores pueden tener un papel promotor a través de la participación en comunidades energéticas, o promoviendo el cambio conjunto en la descarbonización, en acciones colectivas que generen sinergias y ahorros. Es clave trabajar con asociaciones de consumidores, sectoriales, así como organizaciones civiles y de cooperativas/comunidades energéticas, especialmente en el entorno rural, para generar este movimiento en los nichos más compatibles con el uso de la agrobiomasa para calor.	
Resumen del Bloque #03		De manera acorde a la visión, este bloque #03 incluye acciones de generación de interés en el conjunto de nichos de mercado, y de transferencia de información para decisiones más informadas por parte de los usuarios de los variados nichos de mercado más compatibles con la agrobiomasa. Líneas de incentivos para generar un rol activo de los consumidores se suman a este paquete estratégico.	
LINEAS ESTRATÉGICAS			
#	Línea Estratégica	Tipo	Líneas acción
LE8	Incrementar la demanda de calor con agrobiomasa por los nichos más idóneos	Sensibilización e información	Campañas de información generales: beneficios del calor con agrobiomasa. Por qué cambiarse
			Activación directa a potenciales usuarios con campañas zonales (alto potencial) o sectoriales (agroindustria, agropecuario) facilitando primera transferencia
			Facilitar modelos de cooperativa, comunidades energéticas y la agregación para generar redes de calor y aumentar eficiencia, y costes de escala
LE9	Asegurar una demanda responsable para generar una expansión limpia y confiable	Información y transferencia	Campañas de concienciación sobre el uso adecuado de instalaciones y combustibles
			Información de las medidas a medio-largo plazo más restrictivas para consumidores capaces de toma de decisión más informada (orientada al medio-largo plazo)
			Acceso a catálogos de tecnologías adecuadas y de empresas instaladoras con garantías (sello, acreditaciones)
LE10	Un sector consumidor más activo y reforzado	Incentivos	Líneas de incentivos a la descarbonización de viviendas y edificios (agroindustria ya incluida en LE1)
			Incentivos a agregación de consumidores y comunidades energéticas
			Promoción de redes de calor

BLOQUE #04 MARCO POLÍTICO y del MERCADO			
		Generando un marco estable y justo que permita a la agrobiomasa contribuir a los objetivos marcados a 2030 y 2050 en un mercado competitivo	
Visión		Europa avanza hacia la descarbonización. El mensaje es claro por parte de la Comisión Europea. Unidos a la visión del “Pacto Verde” de una Europa descarbonizada, limpia, inclusiva y justa para el año 2050, otras políticas ya van concretando los pasos. Alcanzar en el medio plazo la reducción de emisiones del 55% para 2030 pasa por la necesidad de un cambio en todos los sectores: industria (incluida agroindustria), vivienda y edificios, sector primario, y transporte. El calor con agrobiomasa ha de jugar su rol en los tres primeros, predominantemente en el entorno rural. Por ello es preciso políticas e instrumentos que faciliten la expansión en dichos nichos: programas de desarrollo rural, de modernización de la agroindustria, programas de renovación de edificios, entre otros. Estos mensajes han de calar en los actores políticos y en los agentes sectoriales que pueden trasladar esta necesidad, oportunidad y mensaje con fuerza. Más allá, el mercado del calor en pequeña y mediana potencia con agrobiomasa puede precisar de esquemas de certificación que aseguren la calidad del combustible, y con ello la eficiencia y emisiones de los equipos, como complemento necesario a otras vías (de inspección, de monitorización, o de revisión de instalaciones).	
Resumen del Bloque #04		Dentro de las líneas de acción de este bloque se incluyen instrumentos para promover renovación de calderas en edificios, industrias o granjas, o complementariamente, reglamentos que fijen obligatoriedad de una transición hacia las energías renovables en ciertos ámbitos. Las redes de calor se reconocen ya como una de las claves para la generación de calor integrada, optimizada y renovable en núcleos urbanos. Así mismo el rol de la calidad de la biomasa para asegurar el buen funcionamiento de los equipos de pequeña y mediana potencia.	
LINEAS ESTRATÉGICAS			
#	Línea Estratégica	Tipo	Líneas acción
LE11	Una política que promueva activamente el uso eficiente y limpio de la agrobiomasa	Incentivos y reglamentos	Modernización del parque de generadores térmicos y adopción de tecnologías renovables y eficientes
			Reglamentos (edificación, industria) enfocados a asegurar bajas emisiones para energías basadas en combustión (gas, gasóleo, o biomasa)
			Sistemas progresivos de monitorización de emisiones (en el sistema – chimenea) e inmisiones (en núcleos de población)
LE12	Un marco claro para las redes de calor	Dialogo sectorial e incidencia política	Diálogo de actores clave para identificar las barreras normativas, regulatorias o de tramitación para las redes de calor
			Generación de un nuevo marco normativo específico para redes de calor
			Enmienda a regulaciones implicadas
LE13	Un mercado para la agrobiomasa regulada como combustible	Calidad y mercado	Desarrollo, ampliación de esquemas y sellos para la certificación de la calidad y la sostenibilidad
			Promoción de sistemas de exigencia de calidad progresivos para aplicaciones no industriales
			Incentivación de suministradores v suministros certificados

BLOQUE #05			
ACEPTACIÓN SOCIAL DE LA AGROBIOMASA			
		Cultivando un movimiento de aceptación a la agrobiomasa como pieza clave en el camino hacia 2050, la descarbonización y la lucha contra el cambio climático	
Visión		La aceptación social va más allá de los actores de la cadena de valor, es decir más allá de los productores de la agrobiomasa, de los usuarios, o de las empresas que facilitan los servicios. La sociedad en conjunto opina y reacciona. La agrobiomasa se entiende en ocasiones como un recurso sucio o contaminado. O como una fuente de energía de segunda clase. Es habitual además encontrar predisposiciones en contra, indicando que debe compostarse, usarse de enmienda orgánica en terrenos, o incluso de enterrarse, no de usarse. Así mismo se piensa que debe usarse con fines de mayor valor, y no como frente de energía. Es por ello que el Bloque #05 busca trasladar el diálogo a los agentes clave, y llegar a un entendimiento, reduciendo las polarizaciones, y aceptando que el camino hacia el 2050 tendrá fases, y que en cada momento los recursos, los usos, y la sociedad irá adaptando sus preferencias. Organizaciones de todo el ámbito, no solo de la cadena de valor, precisan alinear ideas, y transferir su visión para generar un acuerdo social sobre la agrobiomasa y su rol en la el medioambiente, el cambio climático, los sectores energéticos y agrícolas, y en la economía.	
Resumen del Bloque #05		El Bloque #05 recoge acciones de diálogo entre actores sociales para la búsqueda de puntos de encuentro, y la diseminación y declaración pública de una visión social en favor del rol de la agrobiomasa hacia 2030 y 2050, más en concreto para la generación de calor. Se debe acompañar con argumentarios técnicos y políticos, y con la activación de los agentes políticos en vista del apoyo social y de los hechos y visión en los que se basan.	
LINEAS ESTRATÉGICAS			
#	Línea Estratégica	Tipo	Líneas acción
LE14	Unos actores sociales compartiendo la visión del rol que la agrobiomasa ha de prestar	Acuerdo social	Diálogo social e identificación de puntos de confluencia
			Declaración en favor de un uso sostenible, viable, eficiente y limpio de la agrobiomasa
			Diseminación y llamamiento a una suscripción social (adhesiones, apoyos sociales)
LE15	Una sociedad capaz de identificar los beneficios y servicios ambientales de la agrobiomasa para calor	Posicionamiento, información	Reforzando la reputación: evidencias a partir del posicionamiento oficial Europeo en planes, hojas de ruta, directivas y reglamentos
			Información general, hechos y evidencias (simplificado, decálogo)
LE16	Activando las voluntades políticas de la administración y los grupos políticos	Lobby político	Transferencia a los actores de la administración del respaldo social hacia la agrobiomasa
			Identificación de las líneas de acción necesarias para una transición verde y justa inclusiva para la agrobiomasa

7 Resumen de recomendaciones políticas y sectoriales para el cambio

De manera previa a la propuesta de recomendaciones de la presente sección que incumben a ámbitos como el político, sectorial y de la sociedad española, el presente documento **ha analizado en detalle la buena alineación** del calor/frío renovable con agrobiomasa **con las políticas marco, así como el panorama actual. Se ha realizado una consulta a múltiples agentes** (empresas, organizaciones, departamentos de administraciones públicas regionales y nacionales), sumando **más de 60 interacciones** directas (visitas y entrevistas), **y un taller abierto** en el que recabar opiniones (85 asistentes) en Noviembre de 2020 ([link a web del evento](#) y [video](#)). El **conjunto de visiones y opiniones, se han conciliado** por AgroBioHeat en forma de unas **16 líneas estratégicas y 41 acciones concretas**, como se plasma en la sección 6.

Las recomendaciones de la presente sección pretenden sintetizar, y reorganizar las líneas de actuación, de manera que puedan trasladarse de manera clara a los agentes clave.

7.1 Preámbulo a las recomendaciones

De manera previa a la propuesta de recomendaciones de la presente sección que incumben a ámbitos como el político, sectorial y de la sociedad española, el presente documento **ha analizado en detalle la buena alineación** del calor/frío renovable con agrobiomasa **con las políticas marco, así como el panorama actual. Se ha realizado una consulta a múltiples agentes** (empresas, organizaciones, departamentos de administraciones públicas regionales y nacionales), sumando **más de 60 interacciones** directas (visitas y entrevistas), **y un taller abierto** en el que recabar opiniones (85 asistentes) en Noviembre de 2020 ([link a web del evento](#) y [video](#)). El **conjunto de visiones y opiniones, se han conciliado** por AgroBioHeat en forma de unas **16 líneas estratégicas y 41 acciones concretas**, como se plasma en la sección 6.

Las recomendaciones de **la presente sección pretenden sintetizar, y reorganizar las líneas de actuación**, de manera que puedan **trasladarse de manera clara a los agentes clave**, en un **formato sencillo y condensado**.

Es preciso recalcar que **dichas recomendaciones refieren al uso de la agrobiomasa en aplicaciones térmicas** para obtener calor (o frío) renovable. Por tanto, aplicaciones de calor y/o frío aplicadas al sector agrícola y ganadero, al agroindustrial, al sector terciario en zonas rurales, así como para provisión de calefacción y climatización en municipios rurales. **El análisis se centra en la agrobiomasa**, si bien **algunas de las medidas son también aplicables al ámbito del calor renovable con otros tipos de biomasa**.

Agrobiomasa en el presente documento **considera a los restos agrícolas de campo** (paja, cañote de maíz, podas y arranques de frutal, vid y olivo) así como los **subproductos de la agroindustria** (hueso de aceituna, orujillo, cáscaras de fruto seco, entre otros). No se consideran para el periodo hacia 2030 los cultivos

energéticos, si bien estos en el medio largo plazo pueden ser esenciales para el despliegue completo de la bioeconomía hacia 2050.

El calor renovable con agrobiomasa alineado plenamente con las políticas marco

El **uso de la agrobiomasa** con fines energéticos está plenamente **alineada con las estrategias y hojas de ruta** marcadas por Europa y por el Gobierno de **España hacia 2030**, más concretamente:

- con el **Pacto Verde** de la Unión Europea, que busca una Europa descarbonizada, justa, inclusiva
- con la **ley de Cambio Climático y Transición Energética**, que marca objetivos cuantificados de gases de efecto invernadero, de renovables y de eficiencia energética
- con el **PNIEC**, siendo capaz de contribuir al objetivo de +411 ktep/año de calor renovable con biomasa, incluso superarlo, contribuyendo de manera aumentada al objetivo general de calor (y frío) renovable de incrementar + 3.608 ktep/año en 2030 respecto a 2020
- Con la **Política Agraria Común**, al poder dar una salida a los restos agrícolas herbáceos y leñosos que no pueden ser incorporados al suelo por motivos sanitarios
- con el **plan España Puede**, al ser una palanca para traccionar empleo y oportunidades en el ámbito rural, promover la descarbonización del sector industrial y de la edificación a través del calor renovable,
- con los **planes de calidad de aire (PNCCA)** pues evita las emisiones de quemas incontroladas al realizar su uso en instalaciones controladas con tecnologías avanzadas
- con el **plan estratégico España 2050: Fundamentos y propuestas para una Estrategia Nacional de Largo Plazo**, a fin de mantener un crecimiento de la economía hacia 2030 y 2050 en un promedio del 1,5% anual del PIB

La agrobiomasa, bien usada, buena para todos

La agrobiomasa, y la biomasa en general, con fines térmicos, es una alternativa que promueve externalidades positivas para la sociedad y el medio ambiente:

- facilitar al agricultor, cooperativas y agroindustrias una **alternativa para** dar la salida más ventajosa a **estos restos y subproductos**
- ofrecer a los agricultores una **alternativa** en la **gestión de los restos agrícolas** de campo, **evitando su incorporación al suelo cuando acarrea potenciales riesgos** de propagación de enfermedades y plagas, **incrementando la resiliencia de los ecosistemas agrícolas**
- **reducción** de riesgo de **incendios forestales** derivados de quemas agrícolas (causante del 70% de los incendios provocados, y con ello del 35% del total de los incendios forestales)
- **diversificar las fuentes de biomasa**, siendo un recurso muy abundante (más de 12 millones de toneladas sin uso, capaz de cubrir el crecimiento proyectado por el PNIEC para calor y electricidad con biomasa), **reduciendo la presión sobre otros recursos como los forestales**, y facilitando con ello el derivar las biomasas de calidad para aplicaciones de mayor valor añadido

- precisar de la acción de **agricultores y agroindustrias** como **actores clave en el suministro y en su utilización**, y en cuyas manos está la decisión de aplicar la práctica más adecuada en su gestión
- **reducir las emisiones** de contaminantes nocivos para la salud como CO, COVNM y materia particulada en rangos del 75 al 90% respecto a su quema en campo
- **reducir el impacto en calentamiento global** de manera inmediata al evitar el uso de combustibles fósiles, reduciendo los impactos entre un 80 y 90%
- **fijar población en el ámbito rural**, al ser la biomasa la fuente renovable con más capacidad de generación de empleo, siendo capaz la agrobiomasa de aportar hasta 6.775 empleos hacia 2030 vinculados al uso para calor renovable
- promover un **crecimiento de la economía para mantener el PIB nacional**, pudiendo aportar hasta un 0,23% del crecimiento esperado entre 2020 y 2030
- establecer **nuevas cadenas de valor**, que han de ser **precursoras de nuevos usos de la agrobiomasa para la bioeconomía** según estén disponible tecnológicamente transformaciones avanzadas para producción de químicos plataforma, extractivos y materiales avanzados biobasados
- facilitar el **ahorro energético a las familias y reducir la factura energética** en sectores **servicios e industria** desplazando fuentes con costes al alza (con subidas del 400% del gas y del 300% en la electricidad en 12 meses, desde enero de 2021)

7.2 Recomendaciones para promover el uso de la agrobiomasa

Dado que el fomento del uso de la agrobiomasa como vector para la promoción del calor renovable está plenamente alineado con las políticas clave de España, y respaldado por los efectos positivos que conlleva para la generación de empleo en el ámbito rural, la reducción de GEI, la mejora de la calidad de aire, y la promoción de externalidades positivas, la sostenibilidad y la potenciación de la economía, desde AgroBioHeat, se presentan las siguientes recomendaciones, a fin de promover una visión común entre actores sociales y el ejecutivo, y así fomentar medias e instrumentos que potencien su penetración y desarrollo hacia 2030, contribuyendo con ello a los planes y estrategias de España en materia de crecimiento, descarbonización, circularidad, desarrollo rural, o creación de oportunidades en el sector agrícola y agroalimentario.

Estas recomendaciones se desprenden como síntesis de las 41 líneas de actuación descritas en la sección 6, y que se han configurado en base a una amplia consulta con agentes del sector (ver más detalle en la sección 8 de agradecimientos): asociaciones agrícolas, cooperativas y asociaciones, administraciones regionales, gobierno central (IDAE, MITECO), empresas de servicios energéticos e instaladores, fabricantes de equipos y de calderas, asociaciones de consumidores, entre otros.

Se presentan a continuación las recomendaciones, indicando las razones y la necesidad de promover actuaciones clave, junto con los agentes a quien se dirige cada acción y los actores clave para ponerlas en marcha. Los detalles puede consultarlos el lector en las correspondientes secciones: estado de la agrobiomasa en España (apartado 1.1); análisis de políticas marco (apartado 1.5) y encaje del calor renovable con agrobiomasa (apartado 1.6); barreras existentes (apartado 1.7); potencialidad para cubrir

objetivos hacia 2030 (sección 2) e impactos derivados (3); análisis DAFO (sección 5) y análisis de plan estratégico (sección 6).

RECOMENDACIÓN 1

Fomento activo del calor renovable con agrobiomasa en los nichos de desarrollo clave

Necesidad y evidencias

Comenzar a utilizar biomasa que apenas se utilizan en algunos nichos (ausentes de cadenas de valor) resulta complejo: la recogida de restos agrícolas para su uso energético debe asegurar que el nicho receptor podrá utilizar y aceptar esta biomasa. Dadas las especiales características de la agrobiomasa frente a las ya establecidas como pellet o astilla forestal, resulta difícil un cambio de unas a otras en pequeñas y medianas instalaciones. Es preciso por ello fomentar nuevas instalaciones diseñadas para uso de agrobiomasa, y que den cabida al inmenso potencial existente, desencadenando nuevos negocios y oportunidades en el medio rural. Es así como la agrobiomasa puede realmente contribuir al objetivo del PNIEC de 3.608 ktep de incremento entre 2020 y 2030 de calor (y frío) renovable.

Así mismo el precio de los combustibles fósiles al alza, los objetivos de la Ley de Cambio climático y transición energética, la necesidad de descarbonizar nichos como la agricultura, ganadería, agroindustria o los municipios rurales, o el altísimo precio que ha alcanzado la electricidad (pudiendo ser un condicionante para la electrificación del calor), son condicionantes que evidencian la necesidad de promover el calor renovable con agrobiomasa de una manera activa.

Cuadro resumen

R1. Fomento activo del calor renovable con agrobiomasa en los nichos de desarrollo clave		
R1.1.	R1.1 Aumento de calor renovable en la agroindustria	
	Destinatarios	Agroindustria y cooperativas (almazaras, bodegas, piensos, procesado alimentario, deshidratadoras, etc.)
	Instrumentos	Fondos Feader para sostenibilidad y mejora de competitividad Fondos Leader en proyectos productivos
	Agentes clave	Administraciones regionales en la provisión de convocatorias Grupos de acción local a través de sus estrategias de desarrollo local Organizaciones agrarias y sectoriales para guiar a sus miembros
	Indicadores	Reducción de costes (% ahorro; payback); descarbonización (t CO ₂ eq reducidas); mayor competitividad (costes, marca);
R1.2	R1.2 Promover demanda en zonas rurales a través de redes de calor y descarbonización municipios	
	Destinatarios	Habitantes municipios < 5000 Hab; municipios rurales
	Instrumentos	Programas renovables (ej. PAREER+CRECE, Next generation como RD477/2021 o RD1124/2021) Planes de Acción para el Clima y la Energía Sostenible por municipios Programas de apoyo desde diputaciones para descarbonización Fondos Leader apoyo acciones no productivas
	Agentes clave	MITECO e IDAE en ayudas estatales Diputaciones, redes de municipios por la agenda 2030 Grupos de acción local
	Indicadores	Avance en descarbonización (t CO ₂ eq reducidas en edificación y servicios); reducción en la factura energética municipal y ciudadana (€/año; €/kWh)
R1.3	R1.3 Promover la adquisición de equipos por el sector doméstico y servicios en zonas rurales	
	Destinatarios	Habitantes y negocios/servicios en municipios rurales
	Instrumentos	Programas renovables (ej. PAREER+CRECE, Next generation como RD477/2021 o RD1124/2021) Programas provinciales o municipales
	Agentes clave	MITECO e IDAE en ayudas estatales Diputaciones / municipios en los programas de información y promoción
	Indicadores	Avance en descarbonización (t CO ₂ eq en edificación y servicios); reducción en la factura energética ciudadana (€/año; €/kWh); nivel de aceptación de descarbonización por la ciudadanía (num beneficiarios)

RECOMENDACIÓN 2

Facilitar la movilización de restos agrícolas y su compatibilidad con el manejo sostenible de los suelos

Necesidad y evidencias

Utilizar la agrobiomasa de restos agrícolas y subproductos agroindustriales requiere que desde el origen los actores clave cuenten con un marco adecuado para hacerlo. En el caso de los restos agrícolas, agricultores, cooperativas, bodegas, etc. pueden optar por integrarlos al suelo, por su valorización (energía, compost, forraje, etc.) o por su quema o abandono, prácticas estas últimas, que habrían de evitarse por su importante impacto ambiental (ver apartado 3.2.2).

El PNIEC considera dos medidas necesarias para promover su movilización (M1.11 para podas; M1.22 restos agrícolas para reciclado y valorización). Así mismo incluye una medida complementaria (la M1.25, de tierras agrícolas como sumideros de carbono) para dejarlos en campo y aumentar el carbono orgánico del suelo. Actualmente el PEPAC ha incluido, como solicitaba la M1.25, la práctica ambiental P7 (eco-régimen, nuevas medidas de greening para agricultores) de carácter voluntario, que proporciona un ingreso al agricultor que deje los restos en cobertura (previsto 71,63 €/ha en terrenos llanos, hasta 175,86 €/ha en pendientes de más de 10%). Estos ingresos, comparados con los que genera su uso complementario para la bioeconomía (40-50€/t por ej. para calor renovable), equivalen a entre un 60 y un 400% de dicho precio de mercado (ver el apartado 1.6.2).

Ante tal empuje del incentivo de la práctica P7, las zonas y/o cultivos en que dejar la cobertura puede acarrear riesgos sanitarios, quedan en desventaja frente a otras en que se pueda aplicar. Así mismo tal incentivo puede promover dejar restos en cobertura de manera sistemática, que puede estar en conflicto con las recomendaciones que establecen organismos de referencia (por ej. institutos oficiales de investigación).

De allí se hace necesario actuaciones de información que aconsejen la mejor práctica a los agricultores, así como medidas de apoyo a la movilización, que faciliten su uso para la bioeconomía. Así mismo, frente a la práctica de picado a suelo, para la que puede haber subvenciones a la adquisición de maquinaria, puede ser conveniente que dichas adquisiciones sean también aplicables para adquisición de máquina de saca, triturado o empacado de la biomasa agrícola.

Cuadro resumen

R2. Facilitar la movilización de biomasa de restos agrícolas asegurando la compatibilidad ambiental con el manejo de suelos

R2.1	R2.1 Preparación de un dossier de buenas prácticas en la gestión de los restos agrícolas	
	Destinatarios	Agricultores, cooperativas, agroindustrias con superficie agrícola en propiedad, y sus organizaciones
	Instrumentos	FEADER para apoyo de grupos operativos o grupos de trabajo Grupos de trabajo o de discusión existentes en el AKIS
	Agentes clave	MAPA en la promoción de las guías Institutos de investigación, consultores, técnicos de ATRIAS, AOPs, OPs, y asociaciones agrícolas, organizaciones biomasa.
	Indicadores	Número de participantes en grupos de trabajo; guías redactadas; número de descargas
R2.2	R2.2 Asesoramiento e incorporación de buenas prácticas en el uso de restos agrícolas	
	Destinatarios	Agricultores, cooperativas, agroindustrias con superficie agrícola en propiedad
	Instrumentos	Medidas de asesoramiento (FEADER) Grupos de trabajo u otros foros de intercambio de conocimiento (en la estructura nacional de AKIS)
	Agentes clave	OPs y AOP (facilitan asesoramiento a través de sus técnicos), técnicos e ATRIAS Servicios de consultoría Consultores
	Indicadores	Número de cursos organizados; número de destinatarios formados; encuesta de incremento de conocimiento del sector
R2.3	R2.3 Facilitar el acceso a la maquinaria y medios necesarios para la movilización de la agrobiomasa	
	Destinatarios	Agricultores, cooperativas, agroindustrias con superficie agrícola en propiedad
	Instrumentos	Administraciones regionales (en convocatorias con fondos Next generation, u otros)
	Agentes clave	Administraciones regionales para la provisión de convocatorias Asociaciones agrícolas, OPs, AOPs, así como interprofesionales para su orientación y promoción
	Indicadores	Capacidad incrementada de movilización de biomasa agrícola para la bioeconomía (t/año); volumen de solicitudes otorgadas (número de beneficiarios; M€)

RECOMENDACIÓN 3

Asegurar una utilización de la agrobiomasa sostenible y eficiente

Necesidad y evidencias

El uso de la agrobiomasa en instalaciones de pequeña y mediana potencia puede alcanzar altos niveles de eficiencia y bajos niveles de emisiones. La tecnificación del uso del calor con nuevas tecnologías más avanzadas puede permitir importantes reducciones en las emisiones (por ejemplo de PM), como marcan las propias guías de factores de emisión de la Agencia Europea del medioambiente (ejemplo en Tabla 8 del apartado 3.2.3). Estos niveles son alcanzables por la agrobiomasa en tecnologías ya disponibles, como atestiguan las mediciones realizadas por AgroBioHeat.

El uso de la agrobiomasa, precisa de calderas específicas. Estas tecnologías son más robustas frente a la corrosión, pueden precisar más volumen de cámara (más voluminosas), así como de auxiliares de mayor tamaño y coste para alimentar una biomasa más heterogénea y menos densa que la de los pellets o astilla de madera. Es así que estas instalaciones implican un coste de inversión mayor, y un buen conocimiento del instalador para que el funcionamiento sea correcto.

Para que el progreso del calor renovable con biomasa, en concreto con agrobiomasa, cumpla su rol como eje de descarbonización, y a la vez no genere impactos significativos en emisiones, es preciso que su uso se promueva a través de buenas prácticas como: (a) utilizar tecnologías avanzadas, y sujetas a estándares de eficiencia, actualmente disponibles para astilla y pellet (EN303; reglamento Reglamento 2015/1189 para calderas y 2015/1185 para estufas); (b) utilizar el combustible apropiado, pudiendo ser la certificación de calidad aplicable en ciertos tipos más homogéneos para pequeños consumos como el hueso de aceituna; (c) fomentar instalaciones adecuadas, que no sean susceptibles de fallo, por instaladores con buen conocimiento; (d) que se dote de una monitorización y mantenimiento para mantener el funcionamiento en condiciones adecuadas.

Cuadro resumen

R3. Asegurar una utilización de la agrobiomasa sostenible y eficiente	
R3.1	R3.1 Aseguramiento de instalaciones apropiadas e instaladores de calidad
	Destinatarios Usuarios de las instalaciones, sociedad
	Instrumentos Sellos / acreditaciones de calidad de instaladores
	Agentes clave Asociaciones sectoriales (biomasa; instaladores; fabricantes de calderas y equipos) para facilitar el sello / esquema Instaladores, empresas de servicios, para realizar instalaciones correctas
	Indicadores Incremento en la eficiencia del uso de la agrobiomasa (%); reducción emisiones PM, NOx, NMCOV (t/año); tiempo de vida de las instalaciones de agrobiomasa (años)
R3.2	R3.2 Seguimiento y mantenimiento de las instalaciones
	Destinatarios Usuarios de las instalaciones, sociedad
	Instrumentos Recomendación y esquemas obligatorios de mantenimiento en nichos clave (cuaderno de revisiones) Esquemas voluntarios de (sellos de instalación adecuada; mediana potencia)
	Agentes clave Instaladores para ofrecer al usuario un mantenimiento regular (según necesidades de la instalación) para asegurar una operación adecuada Autoridad competente para incluir en las regulaciones correspondientes requerimientos concretos
	Indicadores Incremento en la eficiencia del uso de la agrobiomasa (%); reducción emisiones PM, NOx, NMCOV (t/año); tiempo de vida de las instalaciones de agrobiomasa (años)
R3.3	R3.3 Promoción del uso de la agrobiomasa adecuada a la instalación
	Destinatarios Usuarios, instaladores
	Instrumentos Esquemas voluntarios (ej. sellos de calidad de la biomasa) Regulaciones concretas para nicho clave que requieran el uso de combustibles con rangos de propiedades controladas)
	Agentes clave Productores y distribuidores de biomasa para optar por esquemas de calidad Entidades certificadoras para sellos de calidad (ejemplo AVEBIOM sello BIOMASUD)
	Indicadores Incremento de la agrobiomasa certificada (t/año); ratio de uso de agrobiomasa certificada en nichos de pequeña y mediana potencia (ratio, porcentaje)

RECOMENDACIÓN 4

Activación del rol de los sectores clave para promover el uso de la agrobiomasa

Necesidad y evidencias

El uso adecuado precisa que los actores clave que han de influenciar en su propagación, así como en el su instalación y uso adecuado, tengan una visión común: el calor con agrobiomasa es viable, y hay que promoverlo a través de prácticas sostenibles y que aseguren una buena eficiencia, y unos mínimos impactos. Estos agentes clave y su potencial desempeño son:

- las los agricultores y las agroindustrias en cuanto a la obtención de la agrobiomasa, su movilización inicial, así como su consumo en aplicaciones del sector primario. Y con ello los agentes para la adecuada transferencia, las organizaciones de productores y las organizaciones agrarias, los servicios de apoyo agrarios, las redes AKIS y las consultoras agrícolas y ambientales.
- los instaladores, las empresas de servicios energéticos, los suministradores de biomasa, que ofrecen los servicios de instalación y mantenimiento, así como el suministro del combustible apropiado, y ejercen un rol directo con el consumidor, no necesariamente experto en agrobiomasa, y al que pueden ofrecer las soluciones adecuadas. Y con ellos, sus organizaciones, sectoriales de biomasa, instalación de calefacción y fontanería, o de servicios energéticos.
- Los municipios, como promotores locales de instalaciones o como impulsores a través de sus planes de sostenibilidad u otros instrumentos. Y con ellos, sus asociaciones como diputaciones y redes de municipios.

Es preciso que estos actores, directamente en contacto con el consumidor y usuario final, y a la vez que han de dotar de sostenibilidad al calor renovable con agrobiomasa, tengan una visión común, y un entendimiento de su cometido y beneficio común de generar nuevas cadenas de valor y usos sostenibles

Cuadro resumen

R4. Activación del rol de los sectores clave para promover el uso de la agrobiomasa		
R4.1	R4.1 Activación y transferencia de los agentes del sector agrícola	
	Destinatarios	Agricultores, cooperativas, agroindustrias
	Instrumentos	Campañas identificando prácticas, usos, oportunidades de negocio basadas en agrobiomasa Medidas de asesoramiento en materia de bioeconomía (en concreto usos para calor renovable)
	Agentes clave	Organizaciones de productores, asociaciones agrarias, para organizar el asesoramiento Asociaciones, empresas, especialistas del sector biomasa para la transferencia
	Indicadores	Incremento del interés por negocios en biomasa/bioeconomía; incremento de autoconsumos de agrobiomasa en sector agrícola; número de organizaciones promoviendo asesoramiento
R4.2	R4.2 Activación y transferencia a fabricantes, instaladores y ESEs	
	Destinatarios	Fabricantes de calderas, Instaladores, Empresas de Servicios Energéticos (ESEs)
	Instrumentos	Información de tecnologías existentes y requerimientos para su buen funcionamiento Capacitación de ESEs e instaladores para la selección de equipos y para su adecuada instalación
	Agentes clave	Asociaciones sector biomasa, fabricantes calderas, ESEs (como proveedores y canalizadores)
	Indicadores	Incremento del catálogo de equipos avanzados para agrobiomasa de fabricantes españoles; ratio de equipos de agrobiomasa en las ventas anuales; número de instaladores y ESEs capacitadas
R4.3	R4.3 Activación y transferencia a las entidades municipales	
	Destinatarios	Técnicos en ayuntamientos, responsables de instalaciones en diputaciones
	Instrumentos	Campañas de información sobre la oportunidad y buen uso de la agrobiomasa en municipios rurales Capacitación en características y funcionamiento de instalaciones de agrobiomasa
	Agentes clave	Asociaciones sector biomasa, fabricantes calderas, ESEs como proveedores Diputaciones y redes de municipios como canal de activación
	Indicadores	Número de municipios y técnicos recibiendo formación; incremento de adopción de agrobiomasa en municipios

RECOMENDACIÓN 5

Reconocimiento del rol de la agrobiomasa para la bioeconomía

Necesidad y evidencias

Es preciso que la agrobiomasa sea percibida por la sociedad en la medida real de su función como fuente de material para la bioeconomía, así como un medio para incrementar el carbono en los suelos agrícolas. Comprender dicha complementariedad, y a la vez identificar el gran potencial existente, y la necesidad de que este se materialice, como medio para alcanzar los objetivos de España hacia 2030 y 2050.

Los ciudadanos urbanos y rurales han de comprender el rol que el calor renovable con agrobiomasa ofrece en el corto plazo como medio inmediato para mitigar el cambio climático, y las externalidades positivas que genera. Y así mismo que estas están directamente vinculadas a realizar un uso adecuado de la agrobiomasa, de manera que los ciudadanos y la sociedad en un amplio conjunto, identifiquen dichas buenas prácticas, y puedan ejercer con responsabilidad su adopción, o los mecanismos voluntarios u obligatorios que las administraciones puedan diseñar para asegurarlas.

Además es clave que exista un diálogo intersectorial, una visión conjunta de que la agrobiomasa tiene un importante rol que cumplir de cara a los planes y políticas de Estado de medio y largo plazo (descarbonización, desarrollo pleno de la bioeconomía), y que debe utilizarse bajo buenas prácticas para que su uso sea sostenible y compatible medioambientalmente. Así mismo para que se reconozcan los roles de los diferentes actores, y se genere una conciencia de colaboración y de promoción dentro de los marcos naturales en los que opera cada sector, sus organizaciones y sus actores.

Cuadro resumen

R5. Reconocimiento del rol de la agrobiomasa para la bioeconomía		
R5.1.	R5.1 Promover una visión común y la adopción de los roles por cada sector	
	Destinatarios	Empresas, organizaciones del sector agrícola, biomasa, instalaciones
	Instrumentos	Encuentros intersectoriales para la puesta en común de ideas Memorandos o declaraciones de interés conjuntas
	Agentes clave	Organizaciones del sector agrícola, biomasa, instalaciones
	Indicadores	Declaraciones de interés conjuntas; foros de diálogo; plataformas o grupos de trabajo generados
R5.2	R5.2 Generación de interés y consenso social por la agrobiomasa	
	Destinatarios	Ciudadanos del medio rural y urbano
	Instrumentos	Campañas de información
	Agentes clave	Organizaciones de ámbito rural redes de municipios, de consumidores, civiles, redes de ciudadanos Organizaciones de los sectores como proveedoras de los mensajes
	Indicadores	Campañas promovidas; cambios en la percepción ciudadana;
R5.3	R5.3 Promover un sentido de responsabilidad en el uso de la agrobiomasa	
	Destinatarios	Potenciales usuarios del calor con agrobiomasa (ciudadanos, aytos., sector servicios, industria)
	Instrumentos	Campañas de información; Información al consumidor de uso responsable (en la adquisición, en el producto)
	Agentes clave	Fabricantes de calderas; instaladores; asociaciones del sector; asociaciones de consumidores Autoridades para la promoción, y para el requerimiento de incluir información de uso responsable
	Indicadores	Alcance de campañas (numero ciudadanos, por tipo de medio); número de marcas que adoptan la hoja de uso responsable

8 Agradecimientos

El presente documento se ha realizado agrupando y conciliando la visión de múltiples actores clave para el desarrollo de la agrobiomasa en España. Ha sido desde 2019 que técnicos de AVEBIOM (acompañados por el Centro tecnológico CIRCE para algunos encuentros) han entablado un diálogo continuo con los actores clave para poner en común puntos de vista, transferir información y visión, comprender los puntos de convergencia y divergencia, los intereses comunes y ajenos, y con ello ganar una visión de conjunto en la que basar un plan estratégico y una serie de recomendaciones como las que se desprenden del presente documento.

A lo largo del proyecto **hemos mantenido más de 100 encuentros bilaterales, si bien las ocasiones en las que el diálogo y el intercambio** de visión e información al teléfono o al albor de otras colaboraciones, **no podemos contabilizarla numéricamente**. Hemos conseguido con ello, o al menos esa percepción tenemos, de que no sólo ha servido para obtener una visión común, sino para alinear más la visión de los múltiples actores.

Así mismo el **proyecto puede contabilizar más de 1.000 participaciones directas** de agentes del sector entre entrevistas, talleres y eventos. Y así mismo son decenas las notas de prensa, artículos, noticias, y cientos los posts que se han publicado y compartido en redes sociales.

Todo ello indica el inmenso calado de AgroBioHeat, que no podría haberse consumado sin la colaboración y disponibilidad de cientos de agentes. Mencionarlos con nombre y apellidos, con señas concretas, podría acarrear una larga lista, que podría incurrir en el error de olvidar importantes colaboradores, o de señalar o diferenciar aquellos más alineados. Por ello **no facilitamos un listado concreto** de agradecimientos, pero a modo de resumen, aportamos una descripción de cómo los diferentes perfiles de actores clave han contribuido al objetivo de AgroBioHeat, y con ello al contenido y visión que recoge el presente documento.

- Técnicos, Jefes de Servicio, Directores Generales o Secretarios Generales del **Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación** (a razón de la visión de la agrobiomasa en el ámbito agrícola, o para dialogar sobre los ecoesquemas), del **Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico** (a razón de los límites de emisiones, el PNCCA o el efecto palanca de la agrobiomasa en zonas rurales despobladas), y que además han intervenido en varios de los eventos organizados pro el proyecto
- Órganos de la Administración como **IDAE**, aportando visión, revisando propuestas de PNIEC, dialogando sobre la biomasa en los Reglamentos de Instalaciones Térmicas en Edificios, y con quienes se ha colaborado promoviendo la información y la participación en eventos
- **Administraciones regionales**, con sus responsables en Medioambiente, Agricultura o Energía e Industria, Agencias de la Energía regionales o provinciales, con quienes se ha intercambiando puntos de vista y se ha permeado información y visión
- **Empresas del sector** como fabricantes de calderas, instaladores, empresas de servicios energéticos, suministradores de biomasa, así como sus organizaciones matriz, a fin de captar sus necesidades, ideas prácticas para promocionar la biomasa, y con quienes se ha contado en varios eventos del proyecto

- **Iniciadores de nuevas iniciativas con agrobiomasa**, fueran empresas, agricultores, agroindustrias, municipios, agencias de la energía, con quienes se han revisado las iniciativas y se ha aportado visión, guía, y se ha obtenido un rico conocimiento práctico en las barreras prácticas que a veces limitan el uso de la agrobiomasa
- **Organizaciones agrícolas, sus agricultores y ganaderos, así como agroindustrias, cooperativas y sus organizaciones**, con las que se ha establecido diálogo a múltiples niveles (técnico, institucional) y en diferentes contextos (nacional, regional) para trasladar la relevancia que tienen estos sectores y sus actores para desplegar el inmenso potencial de la agrobiomasa en el panorama hacia 2030, y con quienes se ha contado como agentes protagonistas en el evento final de AgroBioHeat

A todos ellos trasladamos nuestro más sincero agradecimiento y reconocimiento.

MUCHAS GRACIAS A TODOS

POR SER PARTE DEL CAMINO PARA PROMOCIONAR

UN USO AMPLIADO y SOSTENIBLE DE LA AGROBIOMASA EN ESPAÑA

ANEXO 1 – Análisis DAFO

El análisis DAFO realizado parte del análisis de los 4 cuadrantes de la matriz DAFO. La combinación de los múltiples elementos permiten confrontar aspectos variados del estado del sector. Y a partir de ellos idear qué líneas de actuación podrían servir para aprovechar las oportunidades, o para limitar los efectos de debilidades o amenazas. Surgen 4 tipos de estrategias:

- Estrategia de ataque (FO): uso de una Fortaleza para alcanzar una Oportunidad
- Estrategia de Defensa (FA): uso de una Fortaleza para prevenirse de una Amenaza
- Estrategia de Reorientación (DO): aprovechar una Oportunidad para fortalecer una Debilidad
- Estrategia de Supervivencia (DA): ante una amenaza, acuciada por una debilidad, estrategias que permitan mantener el estado actual, y no empeorar.



ANEXO 2 – TABLAS COMPLETAS DE LAS LÍNEAS ESTRATÉGICAS

ORIGEN DEL RECURSO - SECTOR AGRÍCOLA Y AGROINDUSTRIAL

DESBLOQUEANDO EL INMENSO POTENCIAL DE LA AGROBIOMASA CON UN MARCO ADECUADO Y UNAS ORGANIZACIONES AGRICOLAS PROACTIVAS

Línea estratégica	Tipo	Líneas acción	Instrumentos	Actores clave
LE1	Políticas e instrumentos	Regulaciones limitantes para prácticas menos adecuadas como la quema	i) PAC condicionalidad; ii) Legislación ambiental por CCAA; iii) permisos ayuntamientos	i) MAPA y organizaciones agrícolas ii) Gob. CCAA, org. agrícolas y ambientales iii) Gob. CCAA y municipios
		Incentivos para la adopción de buenas prácticas agrícolas	i) PAC Ecoesquemas ii) Otros mecanismos por CCAA o DOPs	i) MAPA y organizaciones agrícolas ii) Gob. CCAA, DOPS, y org agrícolas
		Incentivos a la circularidad y descarbonización en agroindustria	i) Regulaciones / instrumentos en circularidad ii) Planes de residuos	i) MAPA / CCAA. ii) Gob. CCAA, org agrícolas, industria y ambientales
LE2	Información y posicionamiento	Acercar el diálogo entre entidades sectoriales y con las autoridades regionales / nacionales competentes	i) Mesas de diálogo regionales / nacionales	i) Gob. CCAA, org. agrícolas y ambientales
		Promover declaraciones de posicionamiento, memorandos, declaraciones	i) Posicionamiento y campañas org. agrícolas ii) Iniciativas integradoras o proyectos	i) Gob. CCAA, org. agrícolas y ambientales ii) Organizaciones sectoriales o de la sociedad civil
		Formalizar de encomienda gubernamental, convenios y pactos	i) Mesas de diálogo regionales / nacionales	i) Interlocutores / representantes sectoriales
LE3	Información y transferencia	Campañas de concienciación a agricultores y agroindustrias	i) Campañas y canales de org. agrícolas ii) Programas de información / formación (CCAA, o PDRs)	i) ii) organiz agrícolas y agroindustria
		Visión del medio largo plazo de la necesidad y de las rutas alternativas	i) Programas de información / formación a agricultores y agroindustrias (CCAA, o PDRs) ii) Formación a técnicos territoriales (formación a formadores)	i) ii) organiz agrícolas y agroindustria
		Diseminación para implementar de manera viable las buenas prácticas		
LE4	Instrumentos de apoyo	Apoyo a la adopción de las nuevas prácticas en agricultura	i) Ayudas a inversión en maquinaria agrícola	i) Gob. Nacional y CCAA
		Apoyo a la adopción de las nuevas prácticas en agroindustria	i) Promoción de la innovación o modernización (instrumentos nacionales) ii) Líneas competitividad / cambio climático en PDRs (fondos Feader) iii) Proyectos productivos en EDLPs (fondos Leader)	i) MAPA ii) Gob. CCAA, agroindustrias iii) GALs, Asoc Desarrollo Rural Autonómicas

PROVEEDORES SERVICIOS Y TECNOLOGÍAS

APLICANDO LAS TECNOLOGÍAS ADECUADAS PARA FACILITAR SOLUCIONES CONFIABLES, SOSTENIBLES Y LIMPIAS

Línea estratégica	Tipo	Líneas acción	Medios	Actores clave
LE5	Información y concienciación	Sensibilización y activación de las organizaciones sectoriales	i) Diálogo intra-sectorial y visión estratégica a largo plazo ii) diálogo inter-sectorial y con admin pública iii) Formación a técnicos territoriales (formación a formadores)	i) Organizaciones de instaladores y ESEs ii) Organizaciones de instaladores y ESEs Gob. Nacional y de las CCAA iii) Organizaciones de instaladores y ESEs
		Campañas para instaladores y ESEs	i) Foros sectoriales y canales sectoriales ii) campañas públicas	i) Organizaciones sectoriales (instaladores, ESEs) ii) Gobierno nacional
LE6	Información y transferencia	Transferencia de tecnología y knowhow de instalaciones	i) Ferias, encuentros sectoriales, talleres y seminarios ii) Visualización de casos de éxito	i), ii) Organizaciones sectoriales (instaladores, ESEs)
		Programas de capacitación en biomasa para instaladores y ESEs in experiencia	i) Subvenciones formación empleados, PRTR ii) Programas de capacitación internos	i) Gob. Nacional, CCAA, y otras entidades (financiación en cascada) ii) Organizaciones sectoriales
LE7	Transferencia e innovación	Innovación en sistemas de monitorización y control avanzado de redes de calor (en edificios o urbanas)	i) Plan nacional de Innovación, planes para apoyo PYMEs tecnológicas	i) CDTI, MINECO
		Promoción de instalaciones piloto	i) Ayudas regionales estratégicas ii) Proyectos estratégicos nacionales bajo el PRTR	i) Gob. CCAA ii) Gob Nac, Gob CCAA, Organizaciones Sectoriales

CONSUMIDORES, USUARIOS - NICHOS DE MERCADO

INCREMENTANDO LA DEMANDA DE CALOR CON AGROBIOMASA Y PROMOVRIENDO UN USO EFICIENTE Y RESPONSABLE

Línea estratégica	Tipo	Líneas acción	Medios	Actores clave
LE8	Sensibilización e información	Campañas de información generales: beneficios del calor con agrobiomasa. Por qué cambiarse	i) Campañas y canales de org. civiles y consumidores ii) Programas de información CCAA iii) Canales de Redes Rurales y Comarcas	i) Org. civiles y de consumidores ii) Gob. CCAA iii) Redes Rurales Regionales, GALs, Servicios Ambientales y Desarrollo Comarcales
		Activación directa a potenciales usuarios con campañas zonales (alto potencial) o sectoriales (agroindustria, agropecuario) facilitando primera transferencia	i) Zonas con altos potenciales agrobiomasa ii) Campañas locales iii) Campañas sectoriales zonales	i) Org. biomasa, expertos (consultores/tecnología) ii) Redes rurales, GALs, otras redes ciudadanas o de ayuntamientos, org. sectoriales iii) Org. agroindustria y cooperativas, org sectoriales, otras redes empresariales y comarcas
		Facilitar modelos de cooperativa, comunidades energéticas y la agregación para generar redes de calor y aumentar eficiencia, y costes de escala	i) Diálogo y transferencia a entidades promotoras de comunidades energéticas	i) redes cooperativas energ, redes comunidades energ, redes civiles, org. sector biomasa,



				ii) Diálogo y transferencia a municipios o sus redes	ii) redes municipios, diputaciones provinciales, org. sector biomasa,
LE9	Asegurar una demanda responsable para generar una expansión limpia y confiable	Información y transferencia	Campañas de concienciación sobre el uso adecuado de instalaciones y combustibles	i) Campañas de organizaciones consumidores y civiles ii) Campañas desde la administración	i) Org. civiles y de consumidores, org sector biomasa, org. ambientalistas ii) MITECO, Consejerías Medioambiente CCAA, diputaciones provinciales
			Información de las medidas a medio-largo plazo más restrictivas para consumidores capaces de toma de decisión más informada (orientada al medio-largo plazo)	i) Campañas de organizaciones consumidores y civiles ii) Campañas desde la administración	i) Org. civiles y de consumidores, org sector biomasa ii) MITECO, Consejerías Medioambiente CCAA, diputaciones provinciales
			Acceso a catálogos de tecnologías adecuadas y de empresas instaladoras con garantías (sello, acreditaciones)	i) Campañas de organizaciones consumidores y civiles y sectoriales	i) Org. civiles y de consumidores, org sector biomasa
LE10	Un sector consumidor más activo y reforzado	Incentivos	Líneas de incentivos a la descarbonización de viviendas y edificios (agroindustria ya incluida en LE1)	i) Ayudas a Energ. Renovables sector edificación ii) Proyectos estratégicos nacionales o regionales bajo el PRTR iii) Proyectos Clima (Fondo de Carbono para una Economía Sostenible)	i) Gob. CCAA, ayudas IDEA / MITECO ii) Gob Nac, Gob CCAA, Organizaciones Sectoriales iii) MITECO, organismos gestores
			Incentivos a agregación de consumidores y comunidades energéticas	i) Ayudas a proyectos de Comunidades Energ. renovables ii) Campañas de agregación de consumidores	i) Ayudas IDAE, MINECO, CCAA ii) Org coop / comunidades energ., org. consumidores, civiles, sectoriales, etc.
			Promoción de redes de calor	i) Interlocución y diálogo entidades locales público-privado ii) PAES, instrumentos municipales iii) Iniciativas de promoción	i) Asoc. Sectorial biomasa, ESEs, redes calor, ayuntamientos, provincias ii) Ayuntamientos, diputaciones, redes municipios iii) Ayuntamientos, diputaciones, redes municipios, org ESEs

MARCO POLÍTICO Y DEL MERCADO

GENERANDO UN MARCO ESTABLE Y JUSTO QUE PERMITA A LA AGROBIOMASA CONTRIBUIR A LOS OBJETIVOS MARCADOS a 2030 y 2050 EN UN MERCADO COMPETITIVO

Línea estratégica	Tipo	Líneas acción	Medios	Actores clave
LE11	Incentivos y reglamentos	Modernización del parque de generadores térmicos y adopción de tecnologías renovables y eficientes	Conectada con LE1 y LE10	
		Reglamentos (edificación, industria) enfocados a asegurar bajas emisiones para energías basadas en combustión (gas, gasóleo, o biomasa) [limiten uso tecnologías antiguas, marquen niveles mínimos eficiencia o emisiones]	i) Actualizaciones de reglamentos: RITE, Ley 34/2007, RD 1042/2017 ii) Actualizaciones reglamento eco-diseño estufas y calderas combustibles sólidos	i) MITECO, agentes sector ii) DG ENER (Comisión Europea)
		Sistemas progresivos de monitorización de emisiones (en el sistema – chimenea) e inmisiones (en núcleos de población)	i) Ampliaciones Redes de vigilancia de la calidad del aire (locales) ii) Ampliaciones de la red nacional EMEP/VAG/CAMP iii) nuevos reglamentos que amplíen obligaciones en monitorización emisiones / inmisiones	i) Gob. CCAA, autoridades locales ii) MITECO (Agencia Estatal de Meteorología) iii) MITECO, Gob CCAA
LE12	Un marco claro para las redes de calor	Diálogo de actores clave para identificar las barreras normativas, regulatorias o de tramitación para las redes de calor	i) Acercamiento y apertura de diálogo ii) Análisis sectorial y propuestas de recomendaciones políticas	i) Org sectoriales (EERR, ESEs) y redes municipios ii) Org sectoriales (EERR, ESEs) y redes municipios, MITECO, MINECO, IDAE

		Dialogo sectorial e incidencia política	Generación de un nuevo marco normativo específico para redes de calor	i) incidencia para promover una nueva regulación ii) Grupo de trabajo interministerial	i, ii) MITECO, MINECO, Org. sectoriales (EERR, ESES, Edificación, Ambientalistas), redes municipios, partidos políticos
			Enmienda a regulaciones implicadas	i) Real Decreto, debate parlamentario	i) MITECO, MINECO, grupos parlamentarios
LE13	Un mercado para la agrobiomasa regulada como combustible	Calidad y mercado	Desarrollo, ampliación de esquemas y sellos para la certificación de la calidad y la sostenibilidad	i) Sellos y esquemas de Certificación (Biomassud, DBosq, EN, PEFC, SURE) ii) Introducción nuevos agrocombustibles en normas UNE	i) Entidades al cargo (AVEBIOM, CTFC, PEFC, Bioenergy Europe) ii) Comités técnicos UNE (CTN164)
			Promoción de sistemas de exigencia de calidad progresivos para aplicaciones no industriales	i) Identificación nichos y caracterización ii) Modificación reglamentos (RITE, otros)	i) Org. sectoriales, MITECO ii) MITECO, agentes sector
			Incentivación de suministradores y suministros certificados	i) Incentivos / exenciones a la biomasa certificada ii) Visualización (observatorios nacionales)	i) MITECO, MINECO ii) Org. sectoriales

ACEPTACIÓN SOCIAL DE LA AGROBIOMASA

CULTIVANDO UN MOVIMIENTO DE ACEPTACIÓN A LA AGROBIOMASA COMO PIEZA CLAVE EN EL CAMINO HACIA 2050, LA DESCARBONIZACIÓN y LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Línea estratégica	Tipo	Líneas acción	Medios	Actores clave
LE14	Acuerdo social	Diálogo social e identificación de puntos de confluencia	i) Argumentario a favor para el uso de la agrobiomasa ii) Mesas de diálogo intersectoriales	i) Org alineadas, principales promotores ii) Conjunto organizaciones alineadas, otros actores y entidades interesadas
		Declaración en favor de un uso sostenible, viable, eficiente y limpio de la agrobiomasa	i) Memorando o decálogo simplificado ii) Suscripción por entidades de referencia	i) Conjunto organizaciones alineadas, otros actores y entidades interesadas ii) Conjunto organizaciones alineadas
		Diseminación y llamamiento a una suscripción social (adhesiones, apoyos sociales)	i) Canales de comunicación sectoriales ii) Plataformas digitales o foros de encuentro	i, ii) Conjunto organizaciones alineadas, otros actores y entidades interesadas
LE15	Posicionamiento, información	Reforzando la reputación: evidencias a partir del posicionamiento oficial Europeo en planes, hojas de ruta, directivas y reglamentos	i) Acciones de comunicación dirigida ii) Participación en debates / foros de discusión de políticas	i) Organizaciones alineadas, hacia org. / administraciones contrarias ii) Org alineadas y resto de agentes involucrados
		Información general, hechos y evidencias (simplificado, decálogo)	i) Campañas de información transparente ii) Acercamiento a la realidad, visitas, cercanía	i) Org alineadas, principales promotores ii) Org alineadas, principales promotores, orientado a actores / administraciones clave
LE16	Lobby político	Transferencia a los actores de la administración del respaldo social hacia la agrobiomasa	i) Comunicación directa	i) Organizaciones alineadas, destinatarios
		Identificación de las líneas de acción necesarias para una transición verde y justa inclusiva para la agrobiomasa	i) Diálogo en talleres y foros abiertos ii) Comunicación directa	i) Org. alineadas, destinatarios, otros actores interesados ii) Organizaciones alineadas, destinatarios