
1.- PROYECTO LÚPULO ECOLÓGICO ALTO TURIA: INTRODUCCIÓN EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL ALTO TURIA.

El objetivo principal del proyecto es la producción de lúpulo ecológico de calidad, para uso de la industria cervecera, en la comarca de La Serranía Baja y la Reserva de la Biosfera Alto Turia.

Este objetivo principal pretende desarrollarse llevando a cabo las siguientes líneas de actuación:

- Dinamización para la tan nombrada 'España Vacía', reorientando su economía mediante la generación una actividad agrícola viable en zonas deprimidas para el revertir el despoblamiento rural.
- Promover y divulgar un modelo de cultivo ecológico y sostenible que afiance a esta zona en y satisfaga las demandas de este tipo de producto.
- Promover y divulgar un modelo de cultivo digital y avanzado que evolucione las técnicas actuales de producción
- Modelo para la sustitución varietal que el sector del lúpulo precisa en nuestro país.
- Reducir la importación de esta materia prima desde otros países mediante el incremento de la producción nacional y apoyo al concepto del producto de 'ceranía o proximidad'.
- Dotar a la producción de un carácter más social del que actualmente está instaurado.

A continuación, se describen los datos básicos para entender el objetivo del proyecto, su viabilidad, y la necesidad de llevar a cabo la cooperación entre los diferentes participantes, así como su impacto en el medio rural.

¿QUÉ SE QUIERE HACER?

El lúpulo (*Humulus lupulus*) es uno de los ingredientes fundamentales de la cerveza, que le confiere el sabor amargo característico y diferentes notas aromáticas (Almaguer et al., 2014; Rosini et al., 2021). Según los datos oficiales del Ministerio de Agricultura, en los años ochenta el cultivo del lúpulo en España, contaba con más de 1.500 hectáreas. En la última década, además de haberse reducido y estabilizado la superficie en torno a las 570 hectáreas, concentradas en los valles del Órbigo y el Tuerto, en León; estas pocas hectáreas son cultivadas por agricultores, cuya edad media se encuentra en los 49 años.

Actualmente, el cultivo del lúpulo en España **no cubre la demanda nacional** y se trata de un cultivo con poca superficie en España (570 ha aprox.). A su vez, la demanda de esta planta es cada vez mayor por parte de las cerveceras nacionales **que se ven obligadas a importar anualmente cerca del 50%**.

La evolución de la industria cervecera demanda de nuevas variedades de lúpulo, tanto aromáticas como amargas. En España, el 90% de la superficie cultivada es de la variedad Nugget,

el resto de la superficie se destina a la variedad Columbus y una pequeña parte que se está destinando a las nuevas variedades mejoradas, que están introduciendo algunas empresas del sector a nivel internacional cuentan con protección mediante patente (Eureka, Apollo, Bravo y Lemondrop).

Recientemente, desde 2017 en adelante, vista la situación de este mercado, se han puesto en marcha, en otras regiones de la geografía española, alejadas de la zona tradicional de cultivo, iniciativas y proyectos para el cultivo de lúpulo, con grandes resultados, como son el *Proyecto de cultivo de lúpulo de cercanía en el municipio de Prades (Tarragona)*, promovida de Damm y el *Proyecto de viabilidad de cultivo de lúpulo, para la zona Noroeste de Murcia, en Caravaca de la Cruz (Murcia)*, de la mano de Estrella Levante, ambas experiencias centradas en la producción de lúpulo en modalidad extensiva, no ecológica.

En lo referente al cultivo de lúpulo en modalidad ecológica, recientemente se ha iniciado un proyecto en la Comunidad de Madrid “Lúpulo Ecológico Madrid”, cuyo objetivo es abastecer a la industria cervecera local artesanal. De este último proyecto aún no se disponen de resultados.

Todos estos proyectos indican el creciente interés de las industrias cerveceras en revitalizar la producción de lúpulo en nuestro país y, sobre todo, hacerlo de una forma sostenible y ecológica, cada vez más demandada por la sociedad.

¿QUÉ SE QUIERE HACER?

- I. **Aumentar el cultivo del lúpulo en España, reduciendo así su importación.**
- II. **Apostar por la reconversión varietal, dando respuesta a la demanda actual de la industria cervecera y del consumidor.**
- III. **Aprovechando las necesidades agroclimáticas de este cultivo, reducir la edad media de los cultivadores y dinamizar las zonas rurales más olvidadas.**
- IV. **Poner en marcha de forma pionera en España, el cultivo del lúpulo en modalidad ecológica para ofrecer producto de cercanía y local a las empresas líderes del sector.**

¿POR QUÉ SE QUIERE HACER?

Tradicionalmente la producción industrial de lúpulo a nivel mundial se ha centrado entre las latitudes 35º y 55º, tanto en el hemisferio norte como en el sur.

España, con una latitud media de 40º, se encuentra dentro de la franja en la que el cultivo del lúpulo es totalmente viable, y experiencias en zonas mediterráneas, así lo han demostrado.

Durante la II Guerra Mundial, la imposibilidad de suministro de este cultivo desde el centro de Europa, hizo que en 1945 se creara una sociedad, participada por las cerveceras que, primero en Galicia y luego en León, introdujo e instauró el cultivo del lúpulo en España.

Actualmente, los valles del Órbigo y Tuerto, en León, agrupa al 98% de los cultivadores de Lúpulo de España y produce aproximadamente el 99% del lúpulo nacional.

El marco actual del sector agrario del cultivo del lúpulo, indica que con las 570 ha., que actualmente están en producción, proporcionan anualmente entre 900-1.000 toneladas de lúpulo. Esta producción consigue cubrir únicamente el 45-50% de la demanda de la industria cervecera, por ende, el 50% de la demanda se debe completar con importaciones. Este producto de importación lleva asociada una enorme huella de carbono.

El valor medio anual de las importaciones de este producto es de 9,78 M€ y en peso suponen unas 867,83 toneladas. La mayor parte de estas importaciones proceden de la UE, principalmente Alemania, y el resto esencialmente de EEUU.

Hay que destacar que en España también existe un mercado de exportación, su valor medio anual es de 0,61 millones de euros y su peso a 11,15 toneladas, que fundamentalmente su destino principal es Portugal.

Existe por lo tanto un gran potencial de extensión del cultivo en España, cifrado entre 500 y 600 ha, para poder cubrir las importaciones actuales del sector. Es esencial que esta nueva producción del cultivo de lúpulo sea competitiva frente al producto de importación dotando a la industria cervecera de un producto de alta calidad. Además, dadas las demandas del sector industrial tanto a gran escala como artesanal, así como por responsabilidad social e interés del consumidor, cierto volumen de la producción debería realizarse con certificación de ecológico y ser *“producto de cercanía o local”* minimizando la huella de carbono y las emisiones asociadas al proceso productivo.

El cultivo de lúpulo certificado en ecológico en España es muy escaso, según los datos publicados por el MAPA, no obstante, su demanda es cada vez más creciente y actualmente ya no únicamente en el sector de cerveza artesana, craft y micro, sino que se está extendiendo a las cerveceras masivas nacionales.

En la siguiente tabla, se recogen los datos por comunidades autónomas y el total nacional de superficie certificada en ecológico de lúpulo, y el número de empresas elaboradoras de cervezas y derivados, con certificado ecológico.

Tabla. Superficie de cultivo de lúpulo y número de empresas elaboradoras de cervezas y derivados certificadas en ecológico en el año 2019. Elaborado a partir de datos del MAPA.

COMUNIDAD	Superficie (ha)	Elaboradores/ Cerveceras	COMUNIDAD	Superficie (ha)	Elaboradores/ Cerveceras
Andalucía	2,3	0	Extremadura	0	0
Aragón	0	1	Galicia	2,43	5
Asturias	0	1	Madrid	0,42	2
Baleares	0	1	Murcia	0	1
Canarias	0	1	Navarra	0,05	1
Cantabria	0	2	La Rioja	0	0
Castilla-La Mancha	0	2	País Vasco	0	1
Castilla y León	5,38	5	C. Valenciana	0	4
Cataluña	11,31	14			

	Superficie (ha)	Elaboradores/Cerveceras
TOTAL NACIONAL	22,34	41

Con estos datos queda en evidencia el interés creciente que va a tener el cultivo de lúpulo ecológico y, por ende, demostrado que el lúpulo con sello ecológico, tendrá una gran aceptación

en el mercado nacional e internacional, puesto que actualmente, no existe prácticamente producto con certificación ecológica y se trata por lo tanto de un factor diferenciador y de un nicho de mercado a cubrir.

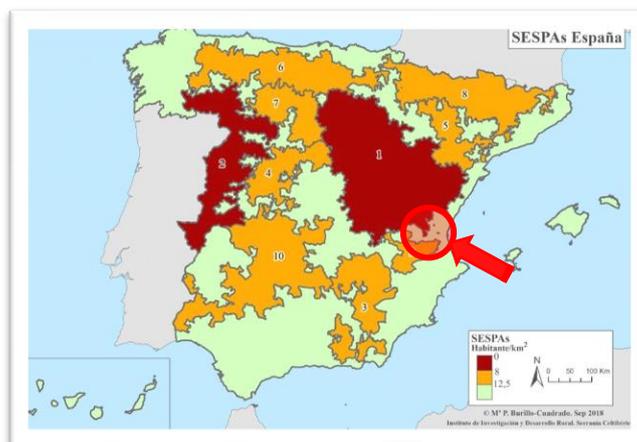
¿POR QUÉ SE QUIERE HACER?

- I. En España hay un evidente déficit de lúpulo que debe cubrirse con importaciones.
- II. España cuenta con zonas agrícolas que pueden cubrir esas necesidades.
- III. Existe un mercado potencial que garantiza la viabilidad de este cultivo.
- IV. El mercado demanda de producto con certificación ecológica y sostenible.

¿DÓNDE SE QUIERE HACER?

Con la clara demanda de este producto, por parte de la industria y las condiciones agroclimáticas de España que habilitan el cultivo del lúpulo, resta definir las posibles ubicaciones para desarrollar este proyecto innovador.

El cultivo del lúpulo precisa de terrenos con posibilidad de riego, con inviernos duros que incluyan heladas, y veranos calurosos. Factores, todos ellos, que se dan en la comarca de La Serranía Baja. Precisamente, esta comarca de interior se incluye dentro de las regiones que conforman la “España vaciada”, donde la despoblación es una realidad y un problema cada vez más grave. El índice de población de estas zonas, según fuente de la SESPAs, es inferior a 12,5 Habitantes/km², llegando en algunos municipios, como Santa Cruz de Moya, a valores de tan solo 2,5 Habitantes/km².



El socio coordinador de este proyecto (TECNOS INGENIEROS S.L.), así como los socios participantes del sector primario agrícola (AGRICOLA SERRA TURIA SOCIEDAD COOPERATIVA) y agentes sociales (La Asociación Promoción y Desarrollo Serrano (PRODESE), mancomunidad Alto Turia-Reserva de la Biosfera Alto Turia) tienen vínculos directos o está directamente localizados en la Comarca de la Serranía Baja. Esta comarca está claramente afectada por el efecto demográfico de la ‘España vaciada’, por lo que son conscientes de la importancia de proyectos de carácter innovador, dinamizador del sector agrícola y por ende, social, como el que aquí se propone. El fin último, y que va más allá del periodo de ejecución de este proyecto, es proporcionar a esta comarca una nueva fuente de riqueza mediante la generación de empleo

en el sector agrícola, especialmente focalizado a jóvenes emprendedores con un cultivo que tiene una vida productiva de 15-20 años.

Las zonas propuestas para el desarrollo de este proyecto son climatológicamente viables y se encuentran a menos de 100 km de importantes plantas de producción de cerveza, por lo que el producto cultivado en ellas sería un producto de cercanía que reduciría de forma notable la huella de carbono del producto final, comparando con el producto importando actualmente.

La ubicación estratégica de la zona de actuación de este proyecto ha hecho posible que, desde HEINEKEN España, S.A., se haya formalizado junto con TECNOS INGENIEROS, coordinadores de este grupo, un documento de interés conjunto sobre este proyecto, en el que la multinacional cervecera, apoya firmemente el proyecto e incluso se compromete a adquirir el lúpulo que se obtenga al amparo de este proyecto, garantizándose así la viabilidad del proyecto, sobre todo, en los tan críticos estadios iniciales.

¿DÓNDE SE QUIERE HACER?

- I. La comarca de la Serranía Baja, pues cumple con las condiciones agroclimáticas que el cultivo del lúpulo precisa.**
- II. La zona objetivo seleccionadas se encuentran cerca de las plantas de producción de cerveza más importantes del país, por lo que pueden proporcionar un producto de cercanía.**
- III. La Comarca de la Serranía Baja, aparte de ofrecer lúpulo de cercanía tiene posibilidad de ofrecer lúpulo local a otra de las grandes cerveceras a nivel nacional, por lo que el alcance del proyecto se extendería a tres de las cinco grandes empresas del sector nacional.**
- IV. El proyecto servirá de dinamizador social en la `España vaciada`, con un proyecto que iría más allá de su periodo de ejecución y viable a largo plazo.**

¿CÓMO SE QUIERE HACER?

Estudiadas las necesidades del mercado actual del lúpulo en España, así como también sus necesidades agroclimáticas, nuestro proyecto nace para cubrir dicha necesidad y plantea la instauración de cultivo ecológico de cercanía y local de lúpulo, para uso de la industria cervecera, dentro de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera – Alto Turia.

La producción ecológica es un sistema general de gestión agrícola y producción de alimentos que combina las mejores prácticas en materia de medio ambiente y clima, un elevado nivel de biodiversidad, la conservación de los recursos naturales y la aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal y sobre producción que responden a la demanda, expresada por un creciente número de consumidores, de productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales. Así pues, la producción ecológica desempeña un papel social doble aprovisionando, por un lado, un mercado específico que responde a una demanda de productos ecológicos por parte de los consumidores y, por otro, proporcionando al público bienes que contribuyen a la protección del medio ambiente, al bienestar animal y al desarrollo rural.

Los principios y normas de producción están recogidos en el actual Reglamento europeo (RUE nº 848/2018) de aplicación a partir del 1 de enero de 2022 en todos los estados miembro de la

Unión Europea. La producción ecológica viene mostrando una tendencia creciente desde su origen en Europa en 1991, tanto en superficie cultivada como en número de operadores implicados. Esta tendencia creciente está justificada por la garantía de alta calidad de los alimentos obtenidos, junto con la reducción de costes de cultivo por reducción de insumos inherente a los principios de la producción ecológica. Además de la contribución al desarrollo rural, por empoderamiento, generación de riqueza y desarrollo.

El lúpulo es un cultivo permanente que tiene una vida de producción de 20 años. Durante el primer año la planta no exige mayor cuidado que el de mantenimiento de humedad suficiente en el terreno, para crear un sistema radicular sólido. En el segundo, se inician las labores de cultivo y normalmente se obtienen algunas flores, pero este cultivo, no alcanza su rendimiento óptimo hasta el tercer año. A partir de este momento, anualmente se cosecha la flor. La flor del lúpulo fresca, también denominada cono, tiene poca vida útil por lo que es necesario reducir su humedad del 80% al 11% aproximadamente y, posteriormente, una vez superados los controles de calidad (amargor y componentes aromáticos), se transforma en pellet o extractos, que son los que se envían a la industria.

El lúpulo, por lo tanto, precisa de una fase inicial de consolidación del cultivo y, posteriormente, las flores precisan de tratamientos postcosecha para aumentar su conservación y finalmente ser comercializada a la industria cervecera.

El proyecto se estructura siguiendo este patrón intrínseco a la naturaleza del lúpulo y se organiza siguiendo cuatro fases de consolidación.

- I. CREACIÓN DE PLANTA PILOTO E INICIO DE SELECCIÓN VARIETAL ADAPTANDO TÉCNICAS ECOLÓGICAS. (AÑO 1)**
- II. ESTUDIO DE ADAPTACIÓN DE VARIEDADES LIBRES EN MODALIDAD ECOLÓGICA. (AÑO 2)**
- III. EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN, CALIDAD Y ADAPTACIÓN DE VARIEDADES. (AÑO 3)**
- IV. DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS PARA QUE SE INICIE UNA ACTIVIDAD AGRÍCOLA DEL LUPULO SEGURA Y SOSTENIBLE (AÑO 3).**
- V. ACTIVIDADES TRANSVERSALES DE DIVULGACIÓN DEL PROYECTO. (AÑO 1, 2 Y 3)**

JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE UN PROYECTO PILOTO INNOVADOR.

Como se ha indicado, no existen experiencias previas al cultivo del lúpulo en la comarca donde se propone desarrollar el proyecto, siendo la única referencia técnicamente útil, las experiencias realizadas en Tarragona y en Murcia por la compañía Estrella DAMM, en colaboración con las respectivas delegaciones autonómicas. Actualmente también se está desarrollando un proyecto similar en la Comunidad de Madrid, y que está enfocado al suministro de lúpulo ecológico a empresas de cerveza artesanal, y al estudio y adaptación de variedades de lúpulo silvestres de la Comunidad de Madrid, pero del que aún no se disponen de resultados. Todos estos estudios en torno al cultivo del lúpulo en distintas localizaciones del territorio español indican el creciente interés por este cultivo.

En el trabajo previo realizado por los promotores de esta propuesta se han analizado con especial interés los resultados de la experiencia realizada por la Consejería de Agricultura de la Región de Murcia, en su planta de investigación ubicada en Caravaca de la Cruz, por la similitud existente edafológica y climatológica con el municipio de Santa Cruz de Moya de la comarca de la Serranía Baja.

La parcela de Caravaca de la Cruz tiene características similares a la zona objetivo de este proyecto, aunque existen ciertas singularidades a tener en cuenta:

- i. Caravaca de la Cruz se encuentra a más de 300 kilómetros de distancia de la zona objetivo de este proyecto, por lo que es muy recomendable realizar un estudio técnico en nuestra área geográfica, en el que se determinen las técnicas de cultivo apropiadas, así como las aportaciones de nutrientes que deban de procurarse al cultivo para obtener la calidad exigida en la industria cervecera.
- ii. La experiencia de Caravaca de la Cruz no ha contemplado el cultivo del lúpulo en modalidad ecológica, por lo que es indispensable realizar una experiencia piloto en la que se estudien con el rigor necesario las prácticas ecológicas que precisa este cultivo, y se verifiquen la viabilidad del cultivo en modalidad ecológica frente a la tradicional.

Este proyecto piloto debe de estructurarse de tal forma que se ensayen las diferentes técnicas y estrategias utilizadas en los principales centros de producción internacional. La única forma de garantizar una viabilidad y estabilidad a largo plazo es implantar las mejoras e innovaciones que se han aplicado en este cultivo. Para conseguirlo, no podemos centrar nuestro referente en las plantaciones nacionales, puesto que ellas mismas han reconocido que uno de sus mayores problemas es la `no modernización´ de los cultivos, lo que ha hecho estancar el sector.

En resumen, con esta experiencia piloto, se pretende innovar y obtener resultados a dos niveles:

1. Determinando las técnicas de cultivo en modalidad ecológica puesto que actualmente no hay experiencias previas en este sentido. La experiencia del ente promotor y coordinador del proyecto, la AGRICOLA SERRA TURIA SOCIEDAD COOPERATIVA, y la del grupo del sector académico de la UCLM, especialista en cultivos ecológicos, hace posible este tipo de estudio y propuesta en el proyecto.
2. Adaptando el lúpulo a una zona en la que no se ha cultivado previamente, lo cual supone introducir un nuevo cultivo como motor y fuente de riqueza en una comarca que precisa de este tipo de oportunidades. Para ello se analizará la adaptación de diferentes variedades de lúpulo, tanto amargas como aromáticas, en términos de producción como de calidad de producto final. La participación de personal investigador del área de Tecnología de Alimentos de la UV y del IATA-CSIC, con acceso a instalaciones e infraestructura de alta especialización, hará posible una evaluación detallada a nivel analítico del producto obtenido del lúpulo, y por tanto determinar la aptitud y calidad de las diferentes variedades a la comarca.

2.- RESUMEN DEL PROYECTO PILOTO INNOVADOR.

Este proyecto nace con el claro objetivo de revertir la despoblación que sufre la comarca de la Serranía Baja de Cuenca, dotando a los municipios que la conforman, de una herramienta ecológica y sostenible que genere riqueza usando como motor el mayor activo con el que cuentan, una huerta fértil dotada de regadío y actualmente en abandono.

Los promotores de este proyecto, descendientes de esta comarca y muy concienciados de la importancia de revertir la despoblación, han aprovechado su experiencia y vínculos dentro del sector agroalimentario, para detectar una demanda por parte de la industria cervecera, de producto ecológico y de cercanía. Consiguiendo el apoyo de la cervecera HEINEKEN ESPAÑA, S.A. quien ofrece viabilidad, con el compromiso de compra del lúpulo que pueda obtenerse al amparo de este proyecto.

Con estos condicionantes y objetivos se crea un grupo operativo formado por 7 participantes:

- **AGRICOLA SERRA TURIA SOCIEDAD COOPERATIVA**
- **MANCOMUNIDAD ALTO TURIA-RESERVA DE LA BIOESFERA ALTO TURIA**
- **ASOCIACIÓN PROMOCION Y DESARROLLO SERRANO CEDER SERRANÍA DE CUENCA**
- **AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS, M.P.**
- **UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA**
- **UNIVERSITAT DE VALÈNCIA**
- **TECNOS INGENIEROS OBRA CIVIL, HIDRÁULICA E INSTALACIONES, S.L.L.**

Este grupo pretende innovar y obtener resultados a dos niveles:

1. Determinando las técnicas de cultivo en modalidad ecológica puesto que actualmente no hay experiencias previas en este sentido. La experiencia del ente promotor y coordinador del proyecto, la AGRICOLA SERRA TURIA SOCIEDAD COOPERATIVA, y la del grupo del sector académico de la UCLM, especialista en cultivos ecológicos, hace posible este tipo de estudio y propuesta en el proyecto.
2. Adaptando el lúpulo a una zona en la que no se ha cultivado previamente, lo cual supone introducir un nuevo cultivo como motor y fuente de riqueza en una comarca que precisa de este tipo de oportunidades. Para ello se analizará la adaptación de diferentes variedades de lúpulo, tanto amargas como aromáticas, tanto en términos de producción como de calidad de producto final. La participación de personal investigador del área de Tecnología de Alimentos de la UV y del IATA-CSIC, con acceso a instalaciones e infraestructura de alta especialización, hará posible una evaluación detallada a nivel analítico del producto obtenido del lúpulo, y por tanto determinar la aptitud y calidad de las diferentes variedades a la comarca.

Para obtener resultados relevantes, este grupo operativo desarrollará una plantación piloto ubicada en Santa Cruz de Moya, municipio dentro de zona ITI, con una densidad de población menos a 2,5 hab/Km², en la que:

- Se estudiará la adaptación de las diferentes variedades libres más utilizadas en la industria cervecera nacional.
- Se determinarán las técnicas apropiadas de cultivo en modalidad ecológica.
- Se testará la instauración de tecnología moderna para la eficiencia de los recursos y apoyar la transición a una economía baja en huella de carbono y resistente al cambio climático en el sector agrario, reduciendo la emisión de gases invernadero procedentes de la agricultura.
- Se valorarán técnicas para la mejora de la gestión del agua, fertilizantes y uso de fuentes renovables de energía, para impulsar el desarrollo de la bioeconomía.
- Se determinarán las variedades con mejor adaptación a la zona y óptimos resultados de producción, calidad y perfil organoléptico.

Los objetivos de este proyecto piloto innovador es obtener resultados para sentar las bases con las que conseguir los siguientes objetivos:

- Apoyo al concepto del producto local ecológico y de cercanía.
- Dinamización para la tan nombrada 'España vaciada', reorientando su economía en el sector primario agrícola.
- Dotar a la producción de un carácter más social, del que actualmente está instaurado.
- Modelo para la sustitución varietal que el sector precisa en nuestro país.
- Mitigar la importación de materias primas desde otros países.
- Satisfacer las demandas de las cerveceras de producto local y cercanía.
- Generar una actividad agrícola viable en zonas deprimidas para revertir el abandono y despoblamiento rural.
- Generar un objetivo de inversión a cuenta de RSC de las empresas
- Crear puestos de empleo cualificados y estables favoreciendo un desarrollo sostenible a largo plazo.
- Servir de proyecto piloto, que pueda ser modulable y reproducible en otras regiones afectadas con los mismos problemas demográficos.

Aparte de los propósitos principales, la intención es no limitarse a objetivos a corto y medio plazo. Este proyecto tiene una visión de integración vertical y transversal alrededor del lúpulo. Se garantiza de esta forma la viabilidad completa del proyecto puesto que por una parte se cubren las exigencias sociales y la revalorización de los recursos de la comarca, a la vez que se asegura una dinamización a varios niveles económicos, creando puestos de empleo cualificados y estables favoreciendo un desarrollo sostenible a largo plazo.

3.- RELACIÓN DE AGENTES PARTICIPANTES Y DE PERSONAS DEDICADAS AL DESARROLLO DEL PROYECTO PILOTO INNOVADOR.

El coordinador y agentes participantes en el proyecto: “Lúpulo Ecológico Alto Turia: Introducción en la Reserva de la Biosfera del Alto Turia” son los siguientes:

1.-Coordinador del Proyecto: TECNOS INGENIEROS, S.L.L.

Tecnos Ingenieros (<http://www.tecnosingenieros.com/>), empresa promotora e impulsora de esta iniciativa, es una sociedad emprendedora con una dilatada trayectoria profesional que le confiere relaciones sólidas con agentes importantes dentro del mundo de la industria agroalimentaria. Toda esta experiencia, sumada a una vinculación personal de sus administradores con el entorno rural afectado por la despoblación, hace que en los últimos cuatro años hayan trabajado en buscar alternativas para la dinamización de la “España vaciada”. Fruto de este estudio nace este proyecto innovador cuya zona de actuación se centra en Santa Cruz de Moya, aprovechando sus activos y garantizando una opción de futuro basado en satisfacer una demanda real y creciente en las necesidades de la industria cervecera nacional. Tecnos Ingenieros S.L., a través de sus administradores, Rubén Poza Antón y Ricardo Gómez Beltrán, ambos ingenieros agrónomos, tiene la función de coordinar el grupo operativo, participando de forma activa en gran parte de las actuaciones, como son la conformación de la planta piloto, instalación de equipos de sensometría, estructuras de soporte y tutorado, riego localizado y fertirrigación, contratación de personal para el control del cultivo, así como también aportar y gestionar la adquisición de maquinaria específica.

2.- Socio participante: AGRICOLA SERRA TURIA SOC. COOP

AGRICOLA SERRA TURIA es una cooperativa agrícola (<http://agricolaserraturia.es/>) con una gran actividad agrícola centrada en la obtención de aceituna y aceite (Aceite Extra Virgen Serra Turia), y su cultivo en ecológico, así como en la prestación de otros servicios (abonos, seguimientos de parcelas, trabajos agrícolas, maquinaria, venta de aceites y almendras etc..) y actividades agrícolas en torno a frutales propios de la Serranía del Turia. La cooperativa AGRICOLA SERRA TURIA, localizada en Santa Cruz de Moya (Cuenca), es el representante del proyecto del sector primario agrícola del ámbito territorial de Castilla-la Mancha, con un máximo interés en que se realice un proyecto de innovación cuya finalidad sea proporcionar las bases para establecer un nuevo cultivo, el lúpulo en su modalidad de cultivo ecológico, para poder instaurar en las tierras, actualmente en abandono del municipio, y que sirvan de motor y reviertan la despoblación. Su financiación es propia y de los socios cooperativistas y aportan al proyecto su conocimiento y experiencia en manejo de cultivo ecológico, así como las instalaciones que posee actualmente en el municipio para que el resto de los miembros del grupo operativo pueda contar con un espacio de trabajo y acopio de todo material que puedan precisar. Adicionalmente, la Cooperativa solicita la contratación de personal con cargo al proyecto innovador para para manejo y seguimiento del cultivo.

3. Socio participante: RESERVA DE LA BIOESFERA ALTO TURIA-MANCOMUNIDAD ALTO TURIA.

La reserva de la Biosfera Alto Turia (<https://reservadelabiosfera.altoturcia.es>) es una zona geográfica de características singulares en la que se fomenta soluciones para conciliar la conservación de la biodiversidad con su uso sostenible por parte del ser humano. Esta área, con reconocimiento internacional dentro del Programa MAB de la UNESCO constituyen "sitios de apoyo a la ciencia al servicio de la sostenibilidad" tiene como objetivo principal promover e impulsar la integración armónica entre humanos y naturaleza para conseguir un desarrollo sostenible en cada una de ellas. El desarrollo del proyecto piloto innovador de introducción del cultivo del lúpulo se va a realizar en esta área geográfica y por tanto es fundamental el apoyo de la Mancomunidad del Alto Turia, como ente gestor de la Reserva de la Biosfera Alto Turia, a instancias del Consejo Rector de la Reserva. La Mancomunidad del Alto Turia se compromete a participar en este proyecto mediante la divulgación del mismo, sus objetivos y de los resultados obtenidos haciendo que sea posible la transferencia del conocimiento generado en el proyecto, tanto a los municipios de la Reserva como a otros posibles territorios para que puedan llevarse a cabo experiencias similares.

4.- Socio participante: PRODESE

La Asociación PRODESE (<http://www.cederprodese.org/default.aspx>) es una asociación cuyo principal objetivo es promover el desarrollo económico, social, cultural, artístico etc. de la Serranía de Cuenca, mediante la gestión de diferentes iniciativas comunitarias. Entre otros, los fines de la Asociación están encaminados a favorecer el desarrollo rural, coordinando las acciones de los agentes económicos, socioculturales y las entidades locales, que intervienen en la zona y a promover medidas que faciliten el desarrollo integrado e integral. La Junta Directiva de PRODESE está constituida por 14 miembros que son una representación de la Asamblea General en la que están los miembros de la Junta Directiva, Ayuntamientos de la comarca de la Serranía de Cuenca, las pedanías del Ayuntamiento de Cuenca, y particulares, empresas y otras asociaciones., incluyendo asociaciones juveniles y de agricultores, entre otras. El papel que va a desarrollar en el Grupo Operativo como Centro de Desarrollo Rural, es doble: i) Colaboración en la definición del proyecto mediante análisis de los impactos esperados sobre las áreas focales del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER); ii) Realización de jornadas, eventos, publicaciones, para la difusión y divulgación de los objetivos del proyecto haciendo posible la transferencia de conocimiento directa a los agentes sociales de interés.

5. Socio participante: Universidad de Castilla-La Mancha

La UCLM es una universidad pública que pertenece a Castilla-La Mancha y que está estructurada en forma de multicampus distribuidos a lo largo de toda la región situados en las ciudades de Albacete, Cuenca, Ciudad Real y Toledo y se encuentra en funcionamiento, cuenta con todos los elementos humanos y materiales necesarios para su actividad y está al corriente de cuantas obligaciones de carácter administrativo son exigidas por la normativa vigente que le es aplicable para realizar las labores de Centro de Investigación. El personal participante, la Dra. Concepción Fabeiro Cortés, forma parte del grupo de investigación en Acciones Sostenibles en Agricultura de la Universidad de

Castilla- La Mancha. Las líneas de investigación generales en las que se enmarca la trayectoria del grupo son las siguientes: Agricultura Ecológica; Recuperación, caracterización y conservación ex situ de recursos fitogenéticos de cultivos hortícolas y cereales; Cubiertas biodegradables; Agronomía de diferentes cultivos de interés para Castilla-La Mancha, en esta línea se trabaja en: Necesidades hídricas y ahorro de agua en cultivos herbáceos y leñosos, Fertilización, Densidades y marcos de plantación de cultivos hortícolas y cereales, Condiciones de conservación post-cosecha, Caracterización varietal morfológica y productiva; Aprovechamiento de biorresiduos y otros subproductos para su uso agrícola. La Dra. Fabeiro es Dra. Ingeniero Agrónomo, y actualmente Profesora Titular de Producción Vegetal de la Universidad de Castilla-La Mancha, y presidenta de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica/Agroecología (SEAE). Imparte docencia en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes de Albacete, en varias asignaturas, incluida Producción Ecológica. En la que también ha organizado varios cursos propios y seminarios relacionados con la Producción Ecológica y la Agroecología. Ha dirigido y colaborado en varios Proyectos de Investigación, inicialmente sobre Necesidades hídricas de los cultivos, Manejo del riego, Riego deficitario y Gestión del agua como recurso; y más recientemente sobre diversos aspectos de la Producción Ecológica, como: Comparación entre manejo ecológico y convencional, Estudio de potencialidades de la AE en CLM., Estudio de material vegetal y medios de propagación, Uso de coberturas vegetales, Evolución de la captación de Carbono en suelo, Prospección y caracterización de variedades locales. Fruto de estos trabajos de investigación han sido la publicación de múltiples artículos en revistas científicas y la participación en Congresos internacionales y nacionales.

En el marco de este proyecto innovador la Dra. Fabeiro, llevará a cabo tareas de asesoramiento del manejo del cultivo ecológico del lúpulo, sobre posibles ensayos de prácticas culturales y estudio de aprovechamiento de subproductos agrícolas tras la cosecha, planificación de las mediciones de campo, así como la elaboración e interpretación de los resultados obtenidos. Finalmente contribuirá en la divulgación de los resultados del proyecto tanto a través de la Universidad de Castilla La Mancha como de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Además, el objetivo final de este proyecto, que es el establecimiento de un nuevo cultivo que permita generar empleo en el sector primario agrícola en una zona rural diversificando su economía de forma sostenible, se enmarca en una de las acciones preferentes de la Sociedad a la que representa. Por todo ello, el personal participante de la UCLM muestra el perfil y la idoneidad necesaria para formar parte de este grupo operativo, desarrollando el proyecto piloto y colaborando en la innovación y sostenibilidad del cultivo ecológico, y evaluación del impacto derivado del mismo.

6. Socio participante: Consejo Superior de Investigaciones Científicas

El IATA (<https://www.iata.csic.es/es>) es un centro propio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). El CSIC, es un Organismo Público de Investigación (OPI) de la Administración General del Estado, actualmente adscrito al Ministerio de Ciencia e Innovación, que tiene por objeto el fomento, la coordinación, el desarrollo y la difusión de la investigación científica y tecnológica de carácter multidisciplinar, con el fin de contribuir al avance del conocimiento y al desarrollo económico, social, y cultural, así como a la formación de personal y al asesoramiento a entidades públicas y privadas en estas materias. El CSIC, a través de su Instituto de Agroquímica y Tecnología

de Alimentos (en adelante, IATA-CSIC), desarrolla investigaciones dentro del área de ciencia y tecnología de alimentos y participa en este proyecto como agente del sector investigador. La Dra. M^a Jesús Rodrigo (<https://www.iata.csic.es/es/personal/maria-jesus-rodrigo-esteve>), como responsable científica en este proyecto por parte del IATA-CSIC, es científica titular del Departamento de Biotecnología en el Grupo de Fisiología y Biotecnología Postcosecha. La Dra. Rodrigo tiene más de 25 años de experiencia en análisis de compuestos bioactivos y de calidad en productos vegetales, y una dilatada experiencia investigadora liderando y participando en proyectos y redes de investigación nacionales e internacionales, así como dirección de Tesis Doctorales y numerosas publicaciones científicas. Por otro lado, el IATA, a través del Servicio Analítico o del grupo de la Dra. Rodrigo, dispone de la infraestructura y equipamiento para llevar a cabo los objetivos propuestos. Por tanto, el personal participante del IATA-CSIC muestra el perfil y la idoneidad necesarios para formar parte de este grupo operativo, colaborando en la innovación y evaluación de los resultados derivados del mismo, y tienen experiencia probada en la determinación de los componentes a partir de matrices alimentarias utilizando diferentes técnicas de extracción y cromatografía líquida de alta resolución acoplada a detectores de fotodiodos y fluorescencia. El personal participante del IATA –CSIC llevará a cabo actividades encaminadas a determinar los principales parámetros de calidad implicados en el amargor del lúpulo desarrollado en el marco de este proyecto mediante técnicas analíticas especializadas. Además de la participación de la Dra. Rodrigo, el IATA-CSIC solicita en el presupuesto del proyecto la contratación por 3 meses (2 anualidad) + 3 meses (3 anualidad) de personal técnico de laboratorio que se encargará del procesamiento y extracción de α - y β -ácidos de los conos de lúpulo obtenidos en la 1 y 2 campaña de producción.

7. Socio participante: Universidad de Valencia

La Universidad de Valencia (UV) (<https://www.uv.es>) es una Entidad de Derecho Público de carácter multisectorial y pluridisciplinar que desarrolla actividades de docencia, investigación y desarrollo científico y tecnológico, interesada en colaborar con los sectores socioeconómicos para asegurar uno de los fines de la docencia e investigación, que es la innovación y la modernización del sistema productivo. El personal adscrito al área de conocimiento en Tecnología de Alimentos de la UV está implicado en la docencia de asignaturas pertenecientes los grados en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Nutrición Humana y Dietética, Ciencias Gastronómicas y el doble grado en Farmacia y Nutrición Humana y Dietética además del Máster Universitario en Calidad y Seguridad Alimentaria y el Máster Universitario en Nutrición Personalizada y Comunitaria. Por otro lado, desempeña tareas de investigación relativas a la calidad y seguridad de los alimentos aplicando conocimientos y experiencia en microbiología, biología molecular, respuesta frente estrés oxidativo, análisis de la composición y tecnología de procesos alimentarios. La UV dispone del Servicio Central de Soporte a la Investigación Experimental (SCSIE: <https://www.uv.es/uvweb/servei-central-suport-investigacio-experimental/ca/servei-central-suport-investigacio-experimental-scsie-1285868582594.html>) dependiente del Vicerrectorado de Investigación cuya función es ofrecer a la comunidad universitaria y a la sociedad servicios científico-técnicos para el soporte en distintas áreas de investigación, sanidad e industria. El SCSIE dispone de un servicio de Cromatografía de Gases acoplado a Espectrometría de Masas en el que el Dr. José Vicente Gil, responsable científico de la UV en el proyecto, dispone de experiencia probada en el estudio de componentes volátiles de matrices alimentarias. En este sentido, el grupo de la UV llevará a cabo la puesta a punto y

determinación de los componentes volátiles del lúpulo cultivado en ecológico y en la zona geográfica del Alto Turia, participando y complementado uno de los objetivos del proyecto.

4.- METODOLOGÍA DEL PROYECTO PILOTO INNOVADOR.

La metodología y plan de trabajo a desarrollar en este proyecto piloto se describe a continuación:

EJECUCIÓN DE LA PLANTA PILOTO Y EQUIPAMIENTOS.

La cervecera Heineken y Tecnos ingenieros están trabajando en colaboración para conseguir los siguientes hitos:

- Proporcionar Lúpulo Ecológico de Proximidad a la planta de Quart de Poblet (Valencia), localizada a menos de 100 km de la zona propuesta para su cultivo.
- Implantar el cultivo de Lúpulo ecológico en la Reserva del Alto Turia
- Generar una nueva fuente de generación de empleo en la zona
- Evitar el despoblamiento de municipios influenciados por la Reserva de la Biosfera

Así pues, esta prueba piloto es el primer paso para reactivar una zona de la Serranía de Cuenca con serios problemas de subsistencia. Todos los conocimientos adquiridos se divulgarán de la mejor manera a los agricultores interesados para que entre todos, podamos crear un nuevo nicho de Lúpulo en España.

Para ello, se van a llevar a cabo las siguientes tareas o ensayos:

- Análisis de las variedades que mejor se adaptan a este emplazamiento.
- Valoración de las mejores técnicas preventivas y paliativas de cultivo ecológico
- Implementación de la tecnología de previsión y detección de situaciones ambientales potencialmente nocivas empleando datos ambientales precisos.
- Implementación de imágenes multiespectrales diarias para analizar y tomar las mejores decisiones de cultivo.
- Determinación de las horas de calor por variedad para predecir el mejor día de cosecha.
- Manejo de la maquinaria asociada a la cosecha y postcosecha.
- Análisis de degradación de los compuestos de calidad del lúpulo (alfa-ácidos) conforme se incrementa el tiempo entre cosechado y secado, entre secado y compactado.
- Análisis de degradación de los compuestos de calidad (alfa-ácidos) del lúpulo compactado y paletizado fuera de cámara.
- Análisis de compuestos de calidad (amargor: alfa y beta ácidos) y aroma (terpenos volátiles) de lúpulo en extracto procedente de pellet en función de la variedad.

- Estudio de uso y aprovechamiento del residuo vegetal sobrante.
- Determinación de los valores de viabilidad económica del cultivo.

DESCRIPCIÓN PARCELA PILOTO

Se plantea testar la idoneidad de 7 variedades de lúpulo: cinco de ellas serán de variedades amargas (NUGGET, COLUMBUS, MAGNUM, ZEUS y HERKULES) y el resto variedades aromáticas (PERLE y AURORA).

Las variedades amargas son la que se emplean a nivel masivo y las cerveceras exigen que se les entreguen en formato extracto (jarabe). Las variedades aromáticas han de entregarse a las cerveceras en formato pellet.

Se han valorado realizar 11 líneas de cultivo con 50 plantas por línea con un marco de plantación de 1,2 x 3 m.

Para entutorar las plantas se ha planteado un sistema clásico de postes separado 6 metros en la misma calle. Con este sistema, se podrá plantear un cable guía inferior para atar el riego localizado y las trepas sin dejar restos enterrados.

El sistema de riego se ha planteado mediante 2 laterales de riego localizado de polietileno de 16 mm con goteros de 3,8 l/h cada metro.

El cabezal de riego contara con dos depósitos de 1000 l con dos bombas en Bypass de 2 CV y una bomba de inyección. En el cultivo en modalidad ecológico, se requiere la aportación continua de nutrientes y bioestimulantes.

El sistema contará con un sistema de bombeo solar de 4kWp independiente que dará servicio a una bomba de 0,5 CV de que llenará los tanques con agua de la acequia y alimentará la bomba inyectora de productos líquidos y solubles

La parcela se protegerá con una valla perimetral separada 5 metros de los postes terminales para evitar que la fauna local dañe las plántulas en los estadios iniciales y se malogre la planta piloto.

Se instalará una malla anti-hierba en las calles para controlar la proliferación de malas hierbas sin emplear medios mecánicos ni productos químicos.

AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Este cultivo, adolece de enfermedades que pueden devastar la producción, sobre todo si se plantea un cultivo en ecológico. Por lo que es necesario conocer y analizar las variables climáticas que pueden preceder estas plagas.

Por ello se ha planteado la instalación de una estación meteorológica con sensores de clima y suelo que permita realizar previsiones de productos a administrar y reduzca el uso de consumo de agua innecesario.

También se ha planteado la adquisición de un drone con cámara multiespectral y software de control agrícola. Con esta herramienta, cada día, de manera automática, se tomarán imágenes en varias longitudes de onda que permitan tomar las mejores decisiones de cultivo acorde a la variación de la emisividad del cultivo en distintas longitudes de onda.

Los datos diarios recogidos por la estación y por el drone, serán procesados y elevados a una nube o aplicación que permitirá un conocimiento profundo de las mejores técnicas de cultivo en el momento más oportuno.

La finalidad de esta tecnificación es trasladar a los futuros agricultores unas técnicas avanzadas y un conocimiento profundo y fundamentado del cultivo del lúpulo que dote de confianza y anime difundir este cultivo en la zona.

PROCESO PRODUCTIVO

AÑO 1

La primera tarea a realizar es llevar a cabo los análisis de suelo para planificar la mejora de las condiciones físicas y químicas del terreno. Posteriormente, se instalará el sistema de entutorado y el de riego.

En marzo 2022 (sujeto a la concesión del proyecto) se sembrarán las primeras plántulas. Previamente, el viverista especializado aportará una planta de cada variedad a un laboratorio de reproducción vegetal. Tras analizar que las plantas están libres de plagas y virus, se procederá a clonarlas para extraer la totalidad de las plántulas libres de plagas con certificado de sanidad. En el cultivo ecológico, es primordial verificar que no introducimos material vegetal contaminado. Posteriormente se iniciará su siembra desde maceta. Se realizarán aplicaciones de productos fitosanitarios autorizados para afianzar el enraizamiento de las plántulas.

Cada variedad se agrupará en conjunto de 10 unidades y se someterán a distintas pruebas de riego, fertilización, tratamientos preventivos y paliativos.

También se analizarán la vinculación entre los datos y los proporcionados por la estación meteorológica, las imágenes multiespectrales y el desarrollo y adaptación de las plantas en la parcela piloto.

En abril y mayo, los brotes de las plantas enrollarán por las guías conformando una V, esperándose la floración en julio-agosto. El primer año, no se cosechará ni se podará la planta para garantizar la retroalimentación del sistema radicular y almacenar nutrientes para la próxima temporada.

En el primer año, el fabricante contratado para construir la peladora, hará pruebas exclusivamente con las distintas piezas de separación de los conos de la planta, imitando de manera manual lo que posteriormente se realizará de manera automática.

Se promoverá un viaje a Carrizo de la Ribera (León) en plena cosecha para que el fabricante pueda apreciar in situ el funcionamiento de maquinaria existente para el mismo fin.

La Dra. Concepción Fabeiro (UCLM) también asistirá al viaje para adquirir la máxima información posible sobre los condicionantes de aparición de plagas y su resolución en cultivo ecológico.

Acorde el invierno avance, la planta entrará en senescencia y se preparará para la hibernación. Durante el invierno, se podará la parte aérea secas y se prepararán las guías por las cuales discurrirá la planta durante su segundo año. También se aprovechará para abonar el terreno con materia orgánica.

Durante esta primera anualidad los integrantes de los grupos de la UV y del IATA-CSIC, responsables de la caracterización de la calidad de los conos del lúpulo, pondrán a punto la metodología analítica (ver apartado de Metodología `Análisis de compuestos de calidad del lúpulo´) en sus instalaciones, y se harán análisis de muestras de lúpulo comerciales para validar la metodología desarrollada.

AÑO 2

En marzo de 2023, se iniciará la brotación procedente de los rizomas creados el año anterior. Se irán podando de manera progresiva para garantizar que todas las plantas lleguen a la floración en el mismo estadio vegetativo. Entre abril -mayo se iniciará el guiado de los 6 brotes seleccionados por planta y entutorados en 2 guías. El resto de brotes se podará de manera continua para evitar desarrollo de enfermedades fúngicas en una parte de la parcela piloto.

Durante toda campaña, se realizarán las pertinentes pruebas y se analizará de manera detallada los datos proporcionados por la estación meteorológica y las imágenes multispectrales de los vuelos diarios del dron.

En este segundo año, los productos fitosanitarios para producción ecológica se basarán en el fortalecimiento de las plantas, prevención de enfermedades fúngicas y potenciamiento de la floración.

En agosto de 2023, se iniciará la cosecha con abundante floración. Se realizará la cosecha en distintos días y se guardaran muestras de cada día. Estas muestras se almacenarán de forma adecuada y se transportarán a las instalaciones del IATA-CSIC y de la UV para llevar a cabo los análisis de los compuestos de calidad: alfa- y beta-ácidos y compuestos aromáticos. Estos datos se correlacionarán con las horas de calor contabilizadas con la estación meteorológica para determinar el mejor momento de cosecha.

En la segunda anualidad la fabricación de la peladora estará finalizada y se realizarán los pertinentes ajustes para optimizar los resultados de separación de conos de lúpulo de la planta.

La cosecha se realizará de manual y la separación de los conos se realizará con la peladora construida y comprobándose el funcionamiento de la misma.

Tras la separación de los conos (flor) de las plantas, se introducirán en el horno fabricado para la planta piloto mediante un calefactor eléctrico industrial y planchas perforadas.

Una vez se haya alcanzado el nivel de humedad apropiado, se compactarán con la prensa hidráulica en sacas de 90 kg.

Finalizada la cosecha, con el fin de reducir el subproducto, se analizará y valorará la idoneidad de utilizar el material vegetal sobrante, como uso de enmienda orgánica en la propia finca analizando si resulta una técnica apropiada para la mejorar la calidad del suelo. También se analizará su uso como componente de compost para otros cultivos muy desarrollados en la zona, como es el olivar.

EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS POSTCOSECHA EN LA CALIDAD DEL LÚPULO

Durante este año, se iniciará el estudio, desde el momento de la cosecha hasta el secado, de cómo varían las propiedades de calidad del lúpulo: amargor, debido al contenido en los alfa y beta-ácidos y, en el caso de las variedades aromáticas, el perfil de terpenos responsables del aroma. Para ello, se irá introduciendo la flor fresca en el secadero a intervalos crecientes de tiempos de espera. Posteriormente, el CSIC-IATA y la UV analizarán la variación de los compuestos de calidad en las muestras facilitadas. Estos datos servirán para evaluar si existe una pérdida de calidad del lúpulo con el tiempo de espera desde la cosecha hasta que el secado y, por tanto, la distancia máxima en la que se debe localizar el futuro centro postcosecha de la Serranía de las diversas fincas de los agricultores avenidos al cultivo sin que afecte al producto, así como para proyectar correctamente el diseño del secadero a medio plazo.

Posteriormente, se iniciará el estudio de la calidad del lúpulo valorando distintos escenarios temporales desde su secado hasta posterior compactado en balas. Este estudio nos dará información muy valiosa para estimar la premura con la que se debe compactar la cosecha del lúpulo una vez secada la cosecha, sin afectar a la calidad del mismo. Con estos datos se podrá concretar el diseño apropiado de un futuro centro de postcosecha en Cuenca.

Una vez tengamos el lúpulo compactado en balas, se analizará la necesidad de almacenar el producto en cámara frigorífica. Para ello, se almacenará el producto en naves sin climatizar y se analizarán con una carencia temporal de una o 2 semanas las posibles variaciones en los contenidos de alfa y beta-ácidos y compuestos aromáticos. Con este ensayo se valorará la necesidad de futuras inversiones en cámaras frigoríficas.

El mismo proceso se realizará sobre el proceso de pelletizado. El proceso ha de ejecutarse muy lentamente para no calentar el producto. Por lo que el tiempo que puede permanecer el producto sin pelletizar, define la capacidad de la pelletizadora.

Una vez tengamos el producto pelletizado, analizaremos su pérdida de propiedades fuera de la cámara frigorífica. Con el análisis de estos resultados también se valorará la necesidad de futuras inversiones en cámaras frigoríficas.

AÑO 3

El tercer año es idéntico al año dos con alguna variación relacionada con la cosecha. En este año, la planta estará en plena producción, por lo que se espera que se coseche entre 3.000 y 4.000 kg de flor fresca de lúpulo.

Por ello, se precisará una podadora de lúpulo que asistirá y profesionalizará la cosecha. Para este año, la peladora estará puesta a punto mejorada para garantizar el mejor resultado.

LUPULO EN EXTRACTO

Las factorías de cerveza, requieren para su proceso de fabricación masivo, lúpulo servido en bidones de 200 l de extracto al de variedades amargas. La mayoría del lúpulo, utilizado en el proceso productivo de elaboración de cerveza tiene esta función.

En la actualidad, el lúpulo producido en España se traslada a Alemania para someterse al proceso de extracción, en las centrales específicas de extracción de Lúpulo, que las compañías lupuleras poseen en exclusiva en este país.

En la práctica, el extracto de lúpulo que se emplea para realizar cerveza masiva nacional procede en gran porcentaje de plantaciones europeas o americanas.

No obstante, el Instituto Tecnológico de Alimentación (AINIA) posee en Paterna (Valencia), que a su vez es la única central de extracción de España (ALTEX). Tras consultar sus servicios y estudiar profundamente las necesidades, se plantea un análisis de extracción, para lo que es indispensable proporcionarles el lúpulo en formato de pellet.

Con los resultados de este proyecto, a medio plazo, se podría proporcionar a las factorías nacionales lúpulo en formato de extracto para la elaboración de cerveza masiva. De esta forma, este lúpulo en formato de extracto, será al 100% de origen nacional y para varias de plantas de elaboración de cerveza nacionales, tendría carácter de local o incluso de proximidad. La huella de CO2 asociada al lúpulo empleado se reduciría un 94%.

Para conseguir este hito, es necesario dotar a esta prueba piloto de una partida para realizar las pertinentes pruebas en el AINIA. Para ello se tendrán que proporcionar muestras pelletizadas de las 5 variedades de lúpulo amargas estudiadas en este proyecto.

EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DEL CULTIVO DE LÚPULO AL CULTIVO ECOLÓGICO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE MOYA.

IMPLANTACIÓN DE LA PARCELA DE ENSAYO.

Diseño: elección de las variedades, en principio 2 variedades de carácter aromático y 5 de carácter amargo, del marco de plantación y sistema de cultivo.

Caracterización de la parcela de ensayo: Se evaluará las características fisicoquímicas e hidrológicas de la parcela previas a la plantación. Se realizará una calicata para conocer el perfil de suelo, y definir el número de horizontes a analizar. En cada campaña se prevé analizar de forma independiente al menos los dos superficiales. Al inicio de cada campaña de riego se analizará también la calidad del agua de riego.

Preparación del terreno: En función de las características de fertilidad del suelo de la parcela de ensayo, se realizarán las labores necesarias para asegurar el enraizamiento de los plántones. Se prevé al menos una labor de subsolado y la aportación de un abonado orgánico de alta calidad.

Implantación del cultivo y del sistema de conducción: A lo largo del ciclo de cultivo se deberá realizar desherbado mecánico según la pluviometría.

SEGUIMIENTO DEL CULTIVO

Labores y operaciones de cultivo: El cultivo se va a desarrollar siguiendo los principios de la producción ecológica, que implican el máximo aprovechamiento de los recursos propios de la finca, minimizar la introducción de insumos externos, y la estricta limitación del uso de productos de síntesis. Las estrategias productivas se encaminarán hacia la consecución, en primer lugar, de un cultivo robusto y resiliente, en segundo lugar, la máxima calidad posible de la floración, y adicionalmente una buena producción en cantidad coherente con el potencial de cada variedad. (Lampkin, 1999)

Seguimiento del cultivo durante la campaña: Se realizarán seguimientos periódicos del estado de la plantación, tanto en desarrollo de brotes, altura, estado de la vegetación, precocidad en la aparición de floración, plagas y enfermedades, etc. Así mismo, se recogerán datos climáticos y de evolución de agua en el suelo, que servirán para establecer las actuaciones de cuidados de cultivo (riego, abonado y protección fitosanitaria) más adecuados según la normativa de cultivo ecológico. (Labrador y Porcuna, 2010).

Valoración de cosecha: Se determinará el rendimiento (Kg/ha) y sus componentes (número de flores y peso unitario), así como los parámetros de calidad.

Estudio de aprovechamiento agrícola de subproductos: Se evaluará la conveniencia de aprovechar los restos de biomasa tras la cosecha como estrategia de minoración de residuos, reducción de insumos externos, cerrando el ciclo y por tanto reduciendo también el consumo energético y la emisión de GEIS.

ANÁLISIS DE COMPUESTOS DE CALIDAD DE LÚPULO

Existen dos tipos de compuestos que son fundamentales en la calidad del lúpulo y que se producen y acumulan en las glándulas del lupulina en el interior de los conos (flores). Las resinas de las glándulas de lupulina contienen los α -ácidos, principalmente humulona, cohumulona y adhumulona, que son los compuestos que aportan el amargor característico a la cerveza. Durante la producción del proceso de la cerveza los α -ácidos son isomerizados a iso-alfa-ácidos, y éstos son los que dan finalmente el sabor amargo que se expresa como IBU (Unidades Internacionales de amargor) en mg iso-alfa-ácidos por litro de cerveza (Jaskula et al., 2007). Por tanto, un parámetro fundamental en la calidad de lúpulo es la determinación del (%) de alfa-ácidos en los conos. En las resinas de las glándulas de lupulina también se encuentran los beta-ácidos, mayormente lupulona, colupulona y adlupulona, que no contribuyen al amargor en su forma original, pero que con el tiempo su oxidación genera compuestos que pueden añadir amargor a la cerveza (Jaskula et al., 2007), y que por tanto puede ser de interés determinar su composición para una caracterización completa de la calidad del lúpulo.

Por otro lado, el perfil aromático de la cerveza está altamente influenciado por los de los aceites esenciales que aporta el lúpulo y que se encuentran en las glándulas de lupulina (Kovacevic et al., 2001; Rossini et al., 2021). Los aceites esenciales del lúpulo son una mezcla muy compleja de compuestos volátiles, y pueden identificarse más de 100 compuestos diferentes, aunque el grupo más importante corresponde a los denominados terpenos. Entre los terpenos, los más importantes son el humuleno, cariofileno, mirceno y farneseno, siendo el humuleno el más abundante (Kovacevic et al., 2001; <https://www.sigmaaldrich.com/ES/es/technical-documents/protocol/analytical-chemistry/solid-phase-microextraction/analysis-terpenes-hops-cannabis>). Así pues, para determinar la capacidad aromática de una variedad de lúpulo es esencial determinar las proporciones y contenidos de estos terpenos en los aceites esenciales.

*DETERMINACIÓN DE ALFA- Y BETA-ÁCIDOS EN LÚPULO POR
CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN ACOPLADA A DETECTOR
DE FOTODIODOS (HPLC-PAD)*

Las muestras de lúpulo que en cada fase del proyecto sean seleccionadas para el estudio de los compuestos responsables del sabor amargo se analizarán por triplicado mediante HPLC acoplado a detector de fotodiodos (PAD) siguiendo el procedimiento que se resume a continuación.

La extracción de los compuestos responsables del sabor amargo se realizará de acuerdo con Stevens et al. (1999) con algunas modificaciones. Brevemente, 1 g de conos deshidratados se

homogenizarán y extraerán con 10 mL de metanol durante 4 h en agitación y oscuridad. El sobrenadante se filtra a través de membranas de 0.22 μm de PTFE para su posterior análisis por HPLC.

Para el análisis cromatográfico se empleará un equipo Waters HPLC (Acquity[®] ArcTM, Waters) acoplado a un detector de fotodiodos y una columna XBridge[®] BEH C18 (4.6 x 150 mm, 2.5 μm de tamaño de partícula). En el servicio de analítica del IATA-CSIC existen diferentes equipos que cumplen con las características técnicas necesarias para llevar a cabo este tipo de análisis. Se realizará una elución en gradiente usando un sistema con dos solventes: solvente A: 75% metanol, 24% agua, 1% ácido fosfórico; solvente B: metanol. Condiciones de elución: 0 min 70% A; 10 min 45% A, con un flujo constante de 0.8 ml/min. Para cuantificar los compuestos se construirán curvas de calibrado con concentraciones conocidas a partir del estándar ICE-4 (International Calibration Extract 4 para análisis por HPLC de α - y β -ácidos). El estándar ICE-4 es un extracto de calibración internacional reconocido por la `European Brewery Convention (EBC) y la `American Society of Brewing Chemists (ASBC)` y consensuado por el Comité Internacional de Estándares de lúpulo (International Hop Standards Committee, IHSC). El estándar ICE-4 contiene una mezcla en proporciones conocidas de los α -ácidos: Cohumulona, Adhumulona y Humulona; y de los β -ácidos: Colupulona, Adlupulona y Lupulona.

*ANÁLISIS MEDIANTE CROMATOGRFÍA DE GASES ACOPLADA A
ESPECTROMETRÍA DE MASAS (GC-MS) DE COMPUESTOS VOLÁTILES
AROMÁTICOS DEL LÚPULO*

Las muestras de lúpulo que en cada fase del proyecto sean seleccionadas para el análisis de los compuestos volátiles presentes el aceite esencial se analizarán por triplicado mediante GC-MS siguiendo el procedimiento que se resume a continuación.

La extracción de los compuestos volátiles se realizará mediante microextracción en fase sólida en espacio de cabeza (HS-SPME) siguiendo las condiciones operativas descritas por Savini et al. (2017) con algunas modificaciones. Los compuestos serán analizados por GC-MS en un cromatógrafo de gases Agilent modelo 7890B acoplado a un espectrómetro de masas de cuadrupolo simple modelo 5977B pertenecientes al Servicio Central de Soporte a la Investigación Experimental (SCSIE) de la Universitat de València. Se empleará una columna capilar de sílica fundida ZB-5 o equivalente (longitud 30 m, diámetro interno 0.25 mm; espesor de fase 0.25 μm). El inyector se utilizará en modo splitless 0.1 min a temperatura constante de 250 $^{\circ}\text{C}$. La temperatura inicial del horno se incrementará desde 40 $^{\circ}\text{C}$ hasta 220 $^{\circ}\text{C}$ a 6 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$, manteniendo la temperatura final durante 5 min. Se utilizará He como gas portador a un flujo constante de 1 mL/min. Se utilizará ionización por impacto electrónico a 70 eV, adquiriendo un rango de masas entre 31-250 amu.

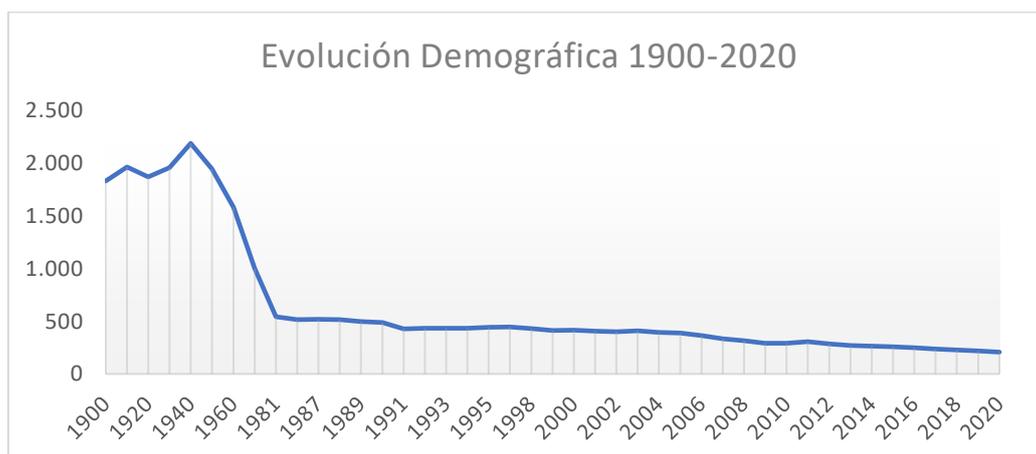
Los compuestos volátiles se identificarán mediante comparación con los datos de espectros contenidos en las bases de datos NIST 2011 y comparación con los tiempos de retención de los patrones comerciales. La cuantificación se realizará construyendo curvas de calibrado con concentraciones conocidas de los correspondientes patrones comerciales. Es previsible

cuantificar al menos los principales terpenos implicados en el aroma del lúpulo: humuleno, cariofileno, mirceno y farneseno. Adicionalmente, y dado que la técnica analítica que se va a utilizar para la determinación de compuestos volátiles permite identificar y cuantificar un número mucho más amplio de compuestos, también se prestará atención, en especial cuando se analicen variedades de lúpulo clasificadas como 'aromáticas', a la presencia de otros terpenos como linalol, limoneno, geraniol o b-pineno, que pueden aportar notas cítricas, pino, hierba, floral etc.

5.- EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO, AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO.

Santa Cruz de Moya, es un municipio que cuenta con tres aldeas, La Olmeda, Las Rinconadas y Las Higuieruelas. Tiene una extensión total de 110,8 Km². A fecha de 2020, posee un censo de 207 personas lo cual se traduce en una densidad de población de 1,87 Hab./Km².

La evolución de su población desde 1900 hasta la actualidad es la siguiente:



Es innegable que la afección de la despoblación rural en este término es un gran problema que con los años se va acrecentando ya que en los último 20 años ha visto disminuido su censo a menos de la mitad.

La actividad principal de este municipio fue y sigue siendo la agricultura. Posee una de las huertas tradicionales de regadío más fértiles y extensas del Alto Turia. Según el registro de la CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, cuenta con una superficie regable de 126,24 Ha. Antiguamente y hasta los años '40, esta superficie regable se destinaba al cultivo de la manzana principalmente y a huertos para el autoconsumo, siendo los principales motores de la economía el cultivo del olivar en seco y de la manzana en regadío.

En la actualidad toda esta superficie regable, se encuentra en abandono, puesto que la única actividad agrícola que persiste es el cultivo del Olivo para la producción de Aceite Ecológico habiéndose perdido por completo el cultivo de la manzana Esperiega, variedad que perdió presencia en el mercado a mediados del siglo pasado lo cual agudizó el éxodo rural en este término.

AGRICOLA SERRA TURIA SOCIEDAD COOPERATIVA, es el principal motor económico de Santa Cruz de Moya, la cooperativa se creó en 1997 y está formada por 124 socios que cultivan un total de 40,12 Ha. de olivar en modalidad ecológica lo que se traduce en un volumen anual de 62.986 Kg de aceituna ecológica sobre un total anual de 190.547 kg de aceituna tanto ecológica como no. La cifra de negocio anual es de 215.033 €/año.

Desde sus inicios la cooperativa está buscando la forma de poder generar riqueza en estas 126,24 Ha de huerta en regadío, actualmente en abandono. Los socios de la cooperativa, son conocedores que esta huerta es su principal activo y la vía para conseguir revertir la despoblación que sufre Santa Cruz de Moya, de ahí nace su capital interés en introducir el cultivo del lúpulo en modalidad ecológica.

El cultivo tradicional de lúpulo, en modalidad tradicional, tiene una rentabilidad anual de 4.000-6.000 €/Ha, dependiendo de variedad y cosecha. Tomando un valor medio de 5.000 €/Ha, se determina que la superficie mínima, con la que podría vivir una familia de 4 integrantes, únicamente de este cultivo son 4 hectáreas.

Con estos datos, las 126,24 Ha de huerta tradicional de regadío, actualmente en abandono en Santa Cruz de Moya, serán capaces de producir una rentabilidad de 630.000 €/año y a su vez, fijar la población equivalente a 30 familias.

Estos resultados son posibles para uno de los tantos municipios que se encuentran dentro de la comarca de la Serranía Baja de Cuenca, siendo los resultados de este proyecto extensibles de forma proporcional a todos ellos, en base a la superficie en regadío de que dispongan.

El impacto social y económico está claramente demostrado en los párrafos anteriores. Estos datos son extensibles hasta un primer techo de 600 Ha en las que actualmente, España es deficitaria en este cultivo, para considerar que como por lo menos autosuficientes a nivel nacional. Hoy en día, con las 570 Ha que tenemos en producción, se sigue importando entre el 50-55%, según la campaña, de otros países, por lo que precisamos de esas 600 Ha a la que se ha hecho referencia para equilibrar la demanda y reducir de esta forma la huella de carbono asociada al lúpulo importando de centro Europa y de Estados Unidos.

A nivel ambiental, la mejora también es evidente y significativa. Como se ha ido desarrollando, el cultivo que se investiga en este proyecto, es un cultivo en modalidad ecológica por lo que se garantiza que no se generará impacto negativo sobre el entorno.

Sin embargo, el impacto ambiental más significativo es la reducción de la huella de carbono asociada al producto que actualmente se importa. Según los datos del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, España importa anualmente un volumen entorno a las 900 toneladas de lúpulo, principalmente de Alemania de donde proceden más del 80%, siendo el resto de origen Estados Unidos.

Según el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), El CO₂ asociado por tonelada, según el medio de transporte que se utilice es:

- Transporte marítimo transoceánico – 25gr CO₂/Km·t
- Transporte terrestre mediante camión – 185gr CO₂/Km·t

En la siguiente tabla se indica la distancia que recorre el lúpulo importando actualmente, según su procedencia, así como los gramos de CO₂ por tonelada importada, asociados al transporte.

Origen	Distancia	Transporte	CO₂/t
<i>Estados Unidos</i>	6.700 Km	Marítimo	167.500 gr/t
<i>Alemania</i>	1.855 Km	Terrestre	343.175 gr/t

En la proporción que sabemos, se importa actualmente en España, 80% origen Alemania y 20% Origen Estados Unidos, la carga media de CO₂ asociada a cada tonelada importada resulta de:

308 Kg CO₂/t de lúpulo importada.

El lúpulo que se obtenga gracias a los resultados de este proyecto piloto, tendrá como destinos principales las plantas cerveceras que se encuentran a menos de 100 Km, siendo lúpulo de cercanía. El medio de transporte que se utilizará será el terrestre, mediante camión, por lo que la carga media de CO₂ asociada a cada tonelada resultará de:

18,5 Kg CO₂/t de lúpulo.

Comparando ambos datos se resuelve que cada tonelada que se produzca gracias a los resultados obtenidos en este proyecto piloto, supondrá reducir 295 Kg CO₂/t y, en porcentaje es **reducir un 94% el CO₂ asociado al lúpulo importado.**

El proyecto se tendrá un impacto a tres niveles.

- I. **NIVEL SOCIAL – Fijación de una familia por cada 4 Ha que entren en producción. Con las hectáreas de regadío que existen en abandono en el término de Santa Cruz de Moya, supondría un potencial de fijación de 30 familias.**
- II. **NIVEL ECONÓMICO – Con la rentabilidad del lúpulo, este proyecto podría generar un volumen de negocio en el término de Santa Cruz de Moya de 630.000 €/año.**
- III. **NIVEL MEDIOAMBIENTAL – Este proyecto tiene como objetivo la obtención de las técnicas adecuadas para obtener un cultivo en modo ecológico, totalmente sostenible que recupere las tierras en abandono y con las que se consiga proveer a la industria cervecera de lúpulo de cercanía con una reducción de la huella de carbono del 94% respecto al producto importado.**

6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Almaguer C, Schönberger C, Gastl , Arendt EK, y Becker T. *Humulus lupulus* - a Story That Begs to Be Told. A Review. *Journal of the Institute of Brewing*. 2014, 120:4

Jaskula B, Goiris K, De Rock G, Alert G, De Coonan L. Enhance Quantitative Extraction and HPLC Determination of Hop and Beer Bitter acids. *Journal of The Institute of Brewing*, 2007, 113(4): 381-390.

Kovacevic M, Kac M. Solid-phase microextraction of hop volatiles. Potential use for determination and verification of hop varieties. *J Chromatogr A*. 2001 May 18;918(1):159-67

Labrador J. Porcuna J.L.(Coord.). 2010. Conocimientos, técnicas y productos para el control de plagas y enfermedades en Agricultura Ecológica. SEAE. 330pp

Lampkin, N. 1998. Agricultura ecológica. Mundi-Prensa, Madrid. 371 pp

Rossini F, Virga G, Loreti P, Iacuzzi N, Ruggeri R, Provenzano ME. Hops (*Humulus lupulus* L.) as a Novel Multipurpose Crop for the Mediterranean Region of Europe: Challenges and Opportunities of Their Cultivation. *Agriculture*. 2021, 11:484 2021.

Savini S, Loizzo MR, Tundis R, Mozzon M, Foligni R, Longo E, Morozova K, Scampicchio M, Martin-Vertedor D, Boselli E. Fresh refrigerated Tuber melanosporum true: Effect of the storage conditions on the antioxidant profile, antioxidant activity and volatile profile. *Eur. Food Res. Technol.* 2017, 243,2255–2263.

Stevens JF, Taylor AW, Deinzer ML. Quantitative analysis of xanthohumol and related prenylflavonoids in hops and beer by liquid chromatography—Tandem mass spectrometry. *J. Chromatogr. A* 1999, 832, 97–107.

<https://www.sigmaaldrich.com/ES/es/technical-documents/protocol/analytical-chemistry/solid-phase-microextraction/analysis-terpenes-hops-cannabis>

7.- CRITERIOS DE SELECCIÓN EN LOS QUE PARTICIPA EL PROYECTO.

Proyectos relacionados con la reducción de residuos y valorización de subproductos en las explotaciones agrícolas

Anualmente, cada planta de lúpulo de 6 metros es podada para procesar su flor. El hecho de tratarse de un cultivo ecológico, permite procesar este subproducto de elevada materia orgánica para.

Uno de los principales de la Dra. Concepción Fabeiro de la unidad de Producción Vegetal de la Universidad de Castilla la Mancha es sacar provecho de estos desechos en enmiendas ecológicas dentro de la misma finca reduciendo sensiblemente la implementación de fertilizantes.

Proyectos relacionados con las enfermedades vegetales, la reducción del uso de fitosanitarios y el uso de productos alternativos más sostenibles.

El hecho de adquirir diariamente imágenes multispectrales sobre el cultivo con dron y registrar datos atmosféricos y del sustrato de cultivo con la estación meteorológica permitirá controlar diariamente las posibles plagas. Podrán controlarse preventivamente con poca carga de productos fitosanitarios alternativos a los usados en la agricultura extensiva.

Proyectos que ayuden a mejorar los resultados económicos de las explotaciones o la competitividad productores primarios.

Uno de los principales motivos de abogar con el lúpulo es porque, con su rendimiento medio, con tan solo 4-5 Ha, una familia puede subsistir en climas en los que actualmente se requiere 100-150 Ha de cultivo de cereal para subsistir.

Proyectos que promuevan la eficiencia de los recursos y apoyen la transición a una economía baja en carbono y resistente al cambio climático en el sector agrario, reduciendo la emisión de gases invernadero procedentes de la agricultura.

Este proyecto encarna la reducción del uso de los gases invernaderos por las siguientes justificaciones:

- Cultivo en modo ecológico eliminado el uso de productos agrícolas procesados
- Empleo de Drones de detección temprana para generación de planos para posteriores usos de drones de aplicación de fitosanitarios y bioestimulantes de consumo eléctrico descartando el uso de tractores.
- Esta parcela piloto es el primer paso para generar lúpulo de proximidad para las factorías cerveceras nacionales, evitando importar producto procedente de Alemania o estados unidos

Proyectos relacionados con la mejora de la gestión del agua, fertilizantes y uso de fuentes renovables de energía, subproductos, desechos, residuos y demás materia prima no alimentaria para impulsar el desarrollo de la bioeconomía.

La estación meteorológica facilitará información sobre evapotranspiración de las plantas, humedad del terreno y agua disponible. Esto permitirá optimizar las aportaciones hídricas.

La previsión de plagas valorando las condiciones atmosféricas que dan lugar su aparición y la tecnología de imágenes multispectrales permite adelantarse al desarrollo de la mismas y cortar su evolución es estadios muy incipientes de las mismo. Esta detección temprana permite reducir sensiblemente el uso preventivo de fitosanitarios paliativos.

También está contemplado por la UCLM el análisis de subproductos de la cosecha para reducir la carga de fertilizantes aportando enmiendas generadas en la propia finca durante en invierno.

Proyectos que contribuyan a la prevención de la erosión de suelos, la mejora de los mismos y la conservación de ecosistemas relacionados con la agricultura.

La primera acción a ejecutar en este proyecto es un análisis intensivo del suelo para que el departamento de Producción Vegetal de la UCLM determine la mejor manera de compensarlo a corto y medio plazo con enmienda ecológicas

La planta piloto tiene la finalidad de cosechar toneladas de lúpulo, dentro de la Reserva de las Biosfera del Alto Turia empleando productos ecológicos donde actualmente existen parcelas yermas.

La salud del suelo es uno de los objetivos de este proyecto. Creemos que un suelo sano y compensado genera plantas sanas y productivas.

Proyectos orientados a la agricultura de precisión e incorporación de nuevas tecnologías en el sector agrario.

Este proyecto emplea estaciones meteorológicas de múltiples sensores que digitalizan la información física y la elevan a una plataforma web que procesa la información y extrae a tiempo real información de interés agrícola.

También emplea un dron que volara de manera automática y proveerá diariamente con imágenes multiespectrales que se elevaran a una plataforma web.

La finalidad de esta tecnología es divulgar el uso de estos medios y emplear en futuras plantaciones el uso de drones agrícolas para tratar las cosechas.

Por la ubicación de la actuación.

La mayor parte de las explotaciones agrícolas que participan en el proyecto o actuación se localizan en todo o en parte en una zona ITI.

EL 100% de las explotaciones se ubicarán en el término municipal de Santa Cruz de Moya, municipio con una densidad de población inferior a 2,5 habitantes/Km² y por lo tanto se puede afirmar rotundamente que la totalidad de las explotaciones que participan se localizan en una zona ITI

La mayor parte de las explotaciones agrícolas que participan en el proyecto se localizan en todo o en parte en una zona de la Red Natura 2000.

Este proyecto piloto innovador centra su actuación en las zonas tampón y núcleo de la Reserva de la Biosfera Alto Turia. Si nos referimos a localización tomando como límites las figuras de protección de la Red Natura 2000, parte de las explotaciones agrícolas que participan se encuentran dentro del ZEC Rentos de Orchova y vertientes del Turia (ES4230001) y en el ZEPA Rentos de Orchova y páramos de Moya (ES0000389).

Por las características de las explotaciones que participan en el proyecto.

Proyectos en que participen explotaciones que formen parte de una ASV u otras asociaciones o agrupaciones agrícolas.

Este criterio se cumple con la participación de la Cooperativa agrícola **AGRICOLA SERRA TURIA SOCIEDAD COOPERATIVA** .

Numero de cooperantes.

Este proyecto piloto innovador cuenta con un grupo operativo de 7 participantes, por lo que superamos los 5 que se indican como referencia máxima para la puntuación.

Igualdad.

Este proyecto piloto innovador cuenta con un grupo operativo en el que el número de mujeres que participan es del 50%. A este dato hay que sumarle que los participantes de forma individual han presentado sus respectivos Planes de Acción para la Igualdad.

Por otra parte, este grupo operativo también ha presentado el compromiso social mediante el cual, a lo largo del desarrollo de este proyecto, en las contrataciones específicas para el proyecto piloto, en igualdad de condiciones, se favorecerá la contratación o incorporación de personal con discapacidad.

8.- PRESUPUESTO DESGLOSADO POR ANUALIDADES.

Se adjunta las tablas que resumen los gastos del programa piloto por anualidad y clase de gasto.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
GASTOS REUNIONES GRUPO	1.110,00 €	1.110,00 €	1.110,00 €	3.330,00 €
SALARIOS	23.975,00 €	30.832,00 €	30.832,00 €	85.639,00 €
ALQUILER PARCELA	250,00 €	250,00 €	250,00 €	750,00 €
FUNGIBLE	30.740,37 €	9.555,00 €	23.649,00 €	63.944,37 €
INTANGIBLES	3.890,44 €	254,90 €	203,92 €	4.349,26 €
GASTO INVERSION	38.003,74 €	32.400,00 €	21.670,00 €	92.073,74 €
DESPLAZ PROYECTO	2.326,00 €	2.326,00 €	2.326,00 €	6.978,00 €
DIVULGACION. VIAJES	0,00 €	0,00 €	750,00 €	750,00 €
DIVULGACION. GASTOS	1.850,00 €	450,00 €	1.800,00 €	4.100,00 €
COSTES INDIRECTOS	3.596,25 €	4.624,80 €	4.624,80 €	12.845,85 €
TOTAL	105.741,80 €	81.802,70 €	87.215,72 €	274.760,22 €

En el importe de la ayuda no se valora la totalidad de los gastos de inversión, por lo que el importe de la ayuda elegible es de **247.138,10 €**

En la tabla se puede apreciar que la distribución porcentual de gastos respeta los límites máximos y mínimos indicados en el artículo quinto de las bases.

	TOTAL	%
GASTOS REUNIONES GRUPO	3.330,00 €	1%
SALARIOS	85.639,00 €	31%
ALQUILER	750,00 €	0,5%
FUNGIBLE	63.944,37 €	23%
INTANGIBLES	4.349,26 €	2%
GASTO INVERSION	92.073,74 €	34%
DESPLAZ PROYECTO	6.978,00 €	3%
DIVULGACION. VIAJES	750,00 €	0,5%
DIVULGACION. GASTOS	4.100,00 €	1%
COSTES INDIRECTOS	12.845,85 €	4%

Para una adecuada coordinación entre los avances realizados por los diferentes participantes y con el fin de regular el rumbo de las investigaciones de todos y cada uno de los integrantes del grupo operativo, será necesario realizar de forma periódica reuniones de cooperación. Estos gastos se recogen en la siguiente partida.

Gasto reunión grupo				
PARTICIPE	km	DIETA	NºVIAJES/AÑO	TOTAL
TECNOS (2 P)	50	40	3	270
UV	50	20	3	210
CSIC-IATA	50	20	3	210
UCLM	120	20	3	420

En este grupo operativo, es estrictamente necesario que los participantes encargados de la parte de coordinación, así como estudio agronómico y ecológico, deben realizar visitas periódicas a la finca piloto para desempeñar correctamente sus investigaciones y hacer las correspondientes tomas de datos. Todos estos gastos se recogen en la siguiente partida.

Gasto visita finca				
PARTICIPE	km	DIETA	NºVIAJES/AÑO	TOTAL
TECNOS	50	20	10	700
UCLM	120	20	3	420

Los participantes del grupo operativo precisan organizar reuniones con las asociaciones y agentes primarios de las principales zonas nacionales de producción, en las que se contrastarán técnicas y se compartirán conocimientos. Estas reuniones se celebrarán tanto con la principal zona productora de lúpulo a nivel nacional (Castilla León), así como a la zona en la que más superficie hay actualmente en modalidad de cultivo ecológico (Cataluña). Todos estos gastos se recogen en la siguiente partida.

Gasto viaje a Castilla León/Cataluña						
PARTICIPE	AVION	ALQ COCHE	KM	DIETA	PERNOCTA	TOTAL
UCLM	120	55	68	120	80	443
TECNOS	240	55	68	240	160	763

La divulgación es otra de las partes en este proyecto que precisa de viajes para su correcto desempeño. En las siguientes tablas se recogen los gastos necesarios en desplazamientos para difundir y divulgar los resultados obtenidos.

Gasto divulgación				
PARTICIPE	PALERIA/EXPO	CATERING/EXPO	Nº EXPO	TOTAL
TECNOS	100	200	3	900

Gastos Desplazamiento divulgación					
PARTICIPE	AVION	KM	DIETA	PERNOCTA	TOTAL
TECNOS	120	150	100	80	450
UCLM		120	100	80	300

9.- CALENDARIO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO PILOTO INNOVADOR.

A continuación, se muestra la previsión de actuaciones a realizar por año.

Se representa el participante que es responsable de realizar la acción y la subcontrata que ha de ejecutarla en caso de ser un externo.

El código representa el tipo de gasto acorde a las bases reguladoras:

	CODIGO
GASTOS REUNIONES GRUPO	0
SALARIOS	1
ALQUILER	2
FUNGIBLE	3
INTANGIBLES	4
GASTO INVERSION	5
DESPLAZ PROYECTO	6
DIVULGACION. VIAJES	7.2
DIVULGACION. GASTOS	7.3
COSTES INDIRECTOS	8

Los conceptos pertenecientes a gastos de subcontratación o de adquisición de bienes quedan definidos en las pertinentes propuestas contenidas en los ANEXOS IV

AÑO 1				105.741,8 €
PARTICIPANTE	CONTRAT	COD	CONCEPTO	IMPORTE
TECNOS	-----	0	Gastos reunión Grupo Operativo en finca piloto	270,00 €
CSIC-IATA	-----	0	Gastos reunión Grupo Operativo en finca piloto	210,00 €
UV	-----	0	Gastos reunión Grupo Operativo en finca piloto	210,00 €
UCLM	-----	0	Gastos reunión Grupo Operativo en finca piloto	420,00 €
RES. BIOSFERA	-----	0	Gastos reunión Grupo Operativo en finca piloto	0,00 €
PRODESE	-----	0	Gastos reunión Grupo Operativo en finca piloto	0,00 €
TECNOS	-----	1	Gasto personal Tecnos 1	6.945,79 €
TECNOS	-----	1	Gasto personal Tecnos 2	6.945,79 €
TECNOS	-----	1	Gasto personal TECNOS GRUPO III (50% de jornada)	10.083,43 €
TECNOS	-----	8	Gastos indirectos personal Tecnos	3.596,25 €
TECNOS	-----	2	Alquiler parcela de finca piloto	250,00 €
CSIC-IATA	-----	3	Material fungible ordinario laboratorio	2.500,00 €
UV	-----	3	Material fungible ordinario laboratorio	4.500,00 €

TECNOS	LABISER	3	Análisis suelo	520,00 €
TECNOS	FITOCER	3	Protección de Cultivos	429,00 €
TECNOS	JOSE FERNANDEZ ALVAREZ	3	Adquisición de plántulas clonadas libre de patógenos	4.909,09 €
TECNOS	NOVAFRUT	3	Suministro e instalación de sistema de entutorado	17.882,28 €

TECNOS	EL VUELO DEL DRON	4	Software especializado para Drone DJI Terra	3.635,54 €
TECNOS	QAMPO	4	Licencia estación meteorológica	254,90 €

TECNOS	CITRUSCOOP	5	Instalación de riego localizado con cabezal fertilización y bombeo solar	11.493,74 €
TECNOS	ECUVAL	5	Fabricación de cosechadora	17.000,00 €
TECNOS	QAMPO	5	Estación meteorológica autónoma	4.552,00 €
TECNOS	EL VUELO DEL DRON	5	Drone DJI Phantom 4 multispectral	4.958,00 €

UCLM	UCLM	6	Gastos visita finca	420,00 €
TECNOS	TECNOS	6	Gastos visita finca	700,00 €
TECNOS	TECNOS	6	Gasto viaje a León/Cataluña	763,00 €
UCLM	UCLM	6	Gasto viaje a León/Cataluña	443,00 €

TECNOS	TECNOQUATRE	7.3	Creación Página WEB	1.850,00 €
--------	-------------	-----	---------------------	------------

AÑO 2				81.802,7 €
PARTICIPANTE	CONTRAT	COD	CONCEPTO	IMPORTE
TECNOS	TECNOS	0	Gastos reunión grupo	270,00 €
CSIC-IATA	CSIC-IATA	0	Gastos reunión grupo	210,00 €
UV	UV	0	Gastos reunión grupo	210,00 €
UCLM	UCLM	0	Gastos reunión grupo	420,00 €
RES. BIOSFERA	RES. BIOSFERA	0	Gastos reunión grupo	0,00 €
PRODESE	PRODESE	0	Gastos reunión grupo	0,00 €

TECNOS	TECNOS	1	Gasto personal Tecnos 1	6.945,79 €
TECNOS	TECNOS	1	Gasto personal Tecnos 2	6.945,79 €
TECNOS	TECNOS	1	Gasto personal TECNOS GRUPO III (1/2 jornada)	10.083,43 €
TECNOS	TECNOS	8	Gastos indirectos personal Tecnos	3.596,25 €
CSIC-IATA	CSIC-IATA	1	Gasto personal CSIC-IATA (66% de jornada) GRUPO II	6.857,00 €
CSIC-IATA	CSIC-IATA	8	Gastos indirectos	1.028,55 €

TECNOS		2	Alquiler parcela	250,00 €
--------	--	---	------------------	----------

UV	UV	3	Material fungible ordinario laboratorio	4.500,00 €
CSIC-IATA	CSIC-IATA	3	Material fungible ordinario laboratorio	4.000,00 €
TECNOS	LABISER	3	Análisis suelo	520,00 €
TECNOS	FITOCER	3	Protección de Cultivos	535,00 €

TECNOS	QAMPO	4	Licencia estación meteorológica	254,90 €
--------	-------	---	---------------------------------	----------

TECNOS	ECUVAL	5	Fabricación de cosechadora	8.500,00 €
TECNOS	ECUVAL	5	Fabricación de secadero	4.300,00 €
TECNOS	SOLLER	5	Adquisición de compactadora	17.400,00 €
TECNOS	ADRIAN ANTON	5	Adquisición de pelletizadora	2.200,00 €

UCLM	UCLM	6	Gastos visita finca	420,00 €
TECNOS	TECNOS	6	Gastos visita finca	700,00 €

TECNOS	TECNOS	6	Gasto viaje a León/Cataluña	763,00 €
UCLM	UCLM	6	Gasto viaje a León/Cataluña	443,00 €

TECNOS	TECNOQUATRE	7.3	Actualización y Mantenimiento Página WEB	450,00 €
--------	-------------	-----	--	----------

AÑO 3				87.216 €
PARTICIPANTE	CONTRAT	COD	CONCEPTO	IMPORTE
TECNOS	TECNOS	0	Gastos reunión grupo	270,00 €
CSIC-IATA	CSIC-IATA	0	Gastos reunión grupo	210,00 €
UV	UV	0	Gastos reunión grupo	210,00 €
UCLM	UCLM	0	Gastos reunión grupo	420,00 €
RES. BIOSFERA	RES. BIOSFERA	0	Gastos reunión grupo	0,00 €
PRODESE	PRODESE	0	Gastos reunión grupo	0,00 €

TECNOS	TECNOS	1	Gasto personal Tecnos 1	6.945,79 €
TECNOS	TECNOS	1	Gasto personal Tecnos 2	6.945,79 €
TECNOS	TECNOS	1	Gasto personal TECNOS GRUPO III (50% de jornada)	10.083,43 €
TECNOS	TECNOS	8	Gastos indirectos personal Tecnos	3.596,25 €
CSIC-IATA	CSIC-IATA	1	Gasto personal CSIC-IATA (66% de jornada) GRUPO II	6.857,00 €
CSIC-IATA	CSIC-IATA	8	Gastos indirectos	1.028,55 €

TECNOS		2	Alquiler parcela	250,00 €
--------	--	---	------------------	----------

UV	UV	3	Material fungible ordinario laboratorio	4.500,00 €
CSIC-IATA	CSIC-IATA	3	Material fungible ordinario laboratorio	4.000,00 €
TECNOS	LABISER	3	Análisis suelo	520,00 €
TECNOS	FITOCER	3	Protección de Cultivos	629,00 €
TECNOS	AINIA	3	Prueba extracción	14.000,00 €

TECNOS	QAMPO	4	Licencia estación meteorológica	203,92 €
--------	-------	---	---------------------------------	----------

TECNOS	SOLLER	5	Adquisición de podadora	13.170,00 €
TECNOS	ECUVAL	5	Fabricación de cosechadora	8.500,00 €

UCLM	UCLM	6	Gastos visita finca	420,00 €
TECNOS	TECNOS	6	Gastos visita finca	700,00 €
TECNOS	TECNOS	6	Gasto viaje a León/Cataluña	763,00 €
UCLM	UCLM	6	Gasto viaje a León/Cataluña	443,00 €

TECNOS	TECNOQUATRE	7.3	Difusion medios, redes sociales	900,00 €
TECNOS	TECNOS	7.3	Gastos divulgación	900,00 €
TECNOS	TECNOS	7.2	Gastos Desplazamiento divulgación	750,00 €

10.- PLAN DE DIVULGACIÓN DE RESULTADOS.

Este proyecto piloto innovador tiene con objetivo final dinamizar una comarca castigada duramente por el abandono rural y a la que, con los resultados obtenidos, se dotará a sus habitantes de una herramienta con la que generar riqueza, revalorizar las tierras fértiles, hoy en abandono, y con ello, a medio plazo, fijar de forma sostenible población a la comarca.

La única forma de conseguir estos objetivos es asegurar una correcta divulgación de los resultados a todos los niveles, tanto en la zona de actuación, como fuera de ella.

En este proyecto es tan importante el plan de divulgación, como la propia planta piloto y su ejecución, por ello todos los participantes se han comprometido a destinar parte de sus esfuerzos a la divulgación de resultados.

En la propia constitución del grupo operativo el plan de divulgación y difusión se ha considerado de forma prioritaria y, además de considerarlo como una actividad transversal, se han incorporado dos agentes cuya principal función es garantizar una divulgación extensa y efectiva de los resultados obtenidos a los agentes sociales de interés y a la sociedad en general:

-ASOCIACIÓN PROMOCION Y DESARROLLO SERRANO CEDER SERRANÍA DE CUENCA. Se trata de una asociación cuyo principal objetivo es promover el desarrollo económico, social, cultural, artístico etc. de la Serranía de Cuenca, mediante la gestión de diferentes iniciativas comunitarias. Entre otros, los fines de la Asociación están encaminados a favorecer el desarrollo rural, coordinando las acciones de los agentes económicos, socioculturales y las entidades locales, que intervienen en la zona y a promover medidas que faciliten el desarrollo integrado e integral. Este participante se suma al grupo operativo con la función de realizar jornadas, eventos, publicaciones, para la difusión y divulgación de los objetivos del proyecto haciendo posible la transferencia de conocimiento directa a los agentes sociales de interés.

-MANCOMUNIDAD ALTO TURIA-RESERVA DE LA BIOESFERA ALTO TURIA. La reserva de la Biosfera Alto Turia, con reconocimiento internacional dentro del Programa MAB de la UNESCO, tiene como objetivo principal promover e impulsar la integración armónica entre humanos y naturaleza para conseguir un desarrollo sostenible en cada una de ellas. La Mancomunidad del Alto Turia se compromete a participar en este proyecto mediante la divulgación del mismo, de sus objetivos y de los resultados obtenidos, haciendo que sea posible la transferencia del conocimiento generado en el proyecto, tanto a los municipios de la Reserva como a otros posibles territorios para que puedan llevar a cabo experiencias similares.

Estos dos participantes ya tienen en sus funciones habituales herramientas efectivas para divulgar y hacer llegar ideas y mensajes dentro de sus zonas de actuación, por lo que contar con ellos en este punto tan importante del proyecto, garantiza un éxito asegurado en la extensión efectiva de los resultados que se logren.

Aparte de los propios participantes, el proyecto cuenta con agentes externos que sin llegar a ser participantes se han vinculado al proyecto como colaboradores, comprometiéndose con la divulgación y difusión de resultados y logros del proyecto. Con ellos se refuerza el alcance ya no a la comarca afectada, sino que se amplía el rango de acción a nivel nacional.

HERRAMIENTAS PARA EL PLAN DE DIVULGACIÓN.

Este grupo operativo ha preparado un amplio abanico de herramientas con las que instrumentar de forma efectiva el plan de divulgación del proyecto a diferentes niveles:

- Divulgación digital:
 - Creación de una WEB propia.
 - Publicaciones en redes sociales.
 - Enlaces a las webs de los participantes y colaboradores del proyecto.
 - Enlaces a las webs y publicaciones en medios digitales de los agentes económicos, sociales, culturales y las entidades locales de la zona de actuación.
- Asistencia a ferias tanto nacionales como internacionales para la presentación del producto de la mano de los colaboradores del proyecto.
- Presentación de los resultados en revistas y boletines de los agentes económicos, sociales, culturales y las entidades locales de la zona de actuación.
- Presentación en televisiones y canales de radio autonómicos.
- Celebración de conferencias y campus abiertos.
- Reuniones informativas con productores de otras zonas nacionales para mejorar técnicas tradicionales e intercambiar conocimiento.
- Divulgación científica y universitaria:
 - Publicaciones científicas.
 - Participación de la Unidad de Cultura Científica y de Innovación de la Universitat de València
 - Participación en programas de prácticas universitarias como el Erasmus Rural de la UCLM.
 - Integración de este cultivo en prácticas de asignaturas de las universidades participantes.

DIVULGACIÓN DIGITAL

Es una evidencia que en la sociedad actual la mejor vía de divulgación por rapidez, efectividad y alcance, es la vía digital.

Este proyecto piloto ha previsto la creación de una página web propia, en la que de forma dinámica se presentarán resultados y se presentará material audiovisual con experiencias, resultados y actividades programadas. Esta web servirá de herramienta de registro y adquisición

de datos puesto que los equipos de la planta piloto volcarán sus registros para que puedan ser consultados por todos los participantes a través de un acceso privado y, de esta forma, poder realizar estudios de una forma más efectiva.

La web contará con un “Aula Digital” en la que se podrá consultar publicaciones de resultados, material gráfico y audiovisual de los diferentes estudios que se lleven a cabo en cada momento, ofreciendo una experiencia interactiva y abierta a todos los visitantes.

Para que la web del proyecto tenga un alcance efectivo y una proyección exponencial, se crearán enlaces a las webs de los participantes y se realizarán publicaciones en redes sociales. Los enlaces a las webs de las universidades/centro de investigación participantes en este proyecto elevarán los resultados al ámbito de conocimiento e investigación.

Aparte de los enlaces a las webs de los participantes, se crearán enlaces a las webs de los agentes económicos, sociales, culturales y las entidades locales de la zona de actuación. Debe tenerse en cuenta que esta comarca ha sufrido un éxodo rural muy significativo desde mediados del siglo pasado en adelante, sin embargo, los emigrantes de la comarca, establecidos principalmente en Cuenca, Madrid, Valencia y Barcelona, siguen teniendo un nexo muy fuerte con la zona, por lo que estos enlaces a webs y redes sociales de las asociaciones locales, hará llegar los resultados rápidamente a nivel nacional.

ASISTENCIA A FERIAS

El cultivo del lúpulo inevitablemente está ligado al mundo de la cerveza el cual tradicionalmente participa y celebra ferias en las que presentan nuevas recetas, elaboraciones y productos.

La mejor forma de presentar este proyecto, sus fines, objetivos y lo más importante, el lúpulo ecológico de la Reserva de la Biosfera Alto Turia, que se obtendrá como resultado, a los potenciales clientes, tanto a nivel nacional como internacional, es sin duda este canal.

Se trata del canal típico a nivel agrario y agroalimentario por lo que es necesario actuar en él. El grupo operativo aprovechará las ferias a las que suelen asistir sus participantes y colaboradores para presentar resultados y el producto ecológico fruto de este proyecto.

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS EN REVISTAS Y BOLETINES

Los agentes locales es otro de los pilares en los que se debe apoyar la divulgación. En la comarca es muy habitual que en los municipios existan asociaciones culturales que sirven de nexo de unión con los emigrantes.

El grupo operativo promoverá charlas, reuniones y conferencias en los locales de estas asociaciones para divulgar y acercar el proyecto y los resultados a los que deben de entenderlo

y adoptarlo. De la misma forma se harán publicaciones en los boletines y revistas que estos agentes locales suelen emitir periódicamente.

PRESENTACIÓN EN TELEVISIONES Y CANALES DE RADIO AUTONÓMICOS

Las comarcas en las que se enclava este proyecto se encuentran alejadas de sus capitales de provincia, y uno de los canales informativos más efectivos son los programas radiofónicos y televisivos autonómicos que funcionan como canales de divulgación muy efectivos.

El grupo operativo y sus coordinadores contactarán con los medios de comunicación autonómicos para solicitar que realicen conexiones en las que se puedan hacer públicos, a un nivel coloquial, los resultados obtenidos y los logros y alcances del proyecto.

CELEBRACIÓN DE CONFERENCIAS Y CAMPUS ABIERTOS

Este es el canal más laborioso, pero a su vez uno de los más efectivos, para ello, este proyecto piloto innovador, cuenta con dos participantes, **ASOCIACIÓN PROMOCION Y DESARROLLO SERRANO CEDER SERRANÍA DE CUENCA (PRODESE)** y la **MANCOMUNIDAD ALTO TURIA-RESERVA DE LA BIOESFERA ALTO TURIA**, con una experiencia más que contrastada en este tipo de canal divulgativo.

Periódicamente estos dos agentes participantes realizan conferencias, campus interactivos y publicaciones en las que se incluirán, desde el primer momento para presentación del proyecto, y posteriormente para exposición de los resultados que se van obteniendo.

Con estos dos participantes, el alcance está garantizado tanto a nivel local y comarcal, como a nivel supraautonómico por las vinculaciones territoriales que tiene la propia Reserva de la Biosfera cuya zona núcleo se extiende tanto en Castilla-La Mancha, como en la Comunitat Valenciana.

REUNIONES INFORMATIVAS CON PRODUCTORES DE OTRAS ZONAS NACIONALES

En la fase previa a la configuración de este grupo operativo, el agente coordinador de este proyecto piloto innovador ha visitado la principal zona de producción de lúpulo nacional, donde ha creado nexos con las asociaciones de productores y agricultores.

De igual forma, el agente coordinador de este grupo operativo, en las fases previas ha establecido contacto con el centro de investigación de mayor prestigio a nivel Mundial. El **HOP**

RESEARCH CENTER HÜLL DE HALLERTAU (ALEMANIA) es conocedor de la prueba piloto que aquí se va a realizar y son promotores de relaciones de hermanamientos entre productores de distintas regiones.

En esta zona, anualmente se cosecha el 98% del lúpulo producido en la Unión Europea. El objetivo es fortalecer estos contactos para acercar y crear un canal comunicativo tanto con los productores, como con los principales fabricantes de maquinaria de este sector que, actualmente, no tienen representación en España, lo cual resulta una barrera importante.

Aprovechando la buena relación existente y las relaciones establecidas con ambos núcleos productivos, los coordinadores del proyecto implementan al plan de divulgación, conferencias en las que los agricultores nacionales tradicionales, informen a los nuevos agricultores de las técnicas y problemáticas en la modalidad extensiva que ellos practican, a la vez que se podrá hacer un intercambio de conocimiento en el que se cedan los conocimientos adquiridos a lo largo de la experiencia piloto.

Estas reuniones a parte de servir para intercambiar conocimiento, crean vínculos y sinergias que sirven para dinamizar la actividad a ambas bandas.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y UNIVERSITARIA

Un grupo operativo en el que confluyen dos universidades nacionales (UCLM y UV) y la AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, M.P. (CSIC) debe explotar esta confluencia de agentes y aprovechar su potencial para dinamizar el plan de divulgación del proyecto. Estos tres organismos tienen excelentes canales y plataformas para divulgar conocimiento a la sociedad y, este proyecto, a través de sus participantes, podrá acceder a ellos.

Con los resultados obtenidos y teniendo en cuenta la inexistencia de datos acerca del cultivo de lúpulo en modalidad ecológica a nivel nacional, es lógico que fruto de esta experiencia se realicen publicaciones científicas en acceso abierto que harán públicos los resultados de las investigaciones efectuadas en el marco de este proyecto innovador.

El plan de divulgación, gracias a las dos universidades que participan en el proyecto, tendrá la posibilidad de acceder al nivel académico, acercando este cultivo y los resultados del proyecto a los alumnos en prácticas, consiguiendo familiarizar al alumno con este cultivo.

Dado que el ciclo vital del cultivo del lúpulo, hasta conseguir la madurez total, es de tres años, durante este periodo las instalaciones del proyecto piloto estarán abiertas a la visita tanto de alumnos, como profesorado. Podrán así incluirse en programas como el ERASMUS RURAL que recientemente ha puesto en funcionamiento la UCLM con el esfuerzo de su rector D. Julián Garde López-Brea, así como programas análogos que puedan surgir.

Se cuenta con el apoyo explícito de la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación (UCC+i) de la Universitat de València cuya misión principal es hacer comprensible para la sociedad el valor del conocimiento generado, aplicando líneas de actuación muy variadas e implicando

departamentos e institutos propios de la institución, así como otras organizaciones, consistorios y entidades públicas y privadas.

11.- APOYOS AL PROYECTO PILOTO INNOVADOR.

Aparte de los participantes que conforman este grupo operativo, este proyecto ha suscitado un gran interés por el fin y alcance social del mismo, en otros organismos que sin ser participantes del grupo operativo han formalizado su apoyo firme al grupo y al proyecto.

Estos colaboradores que han ofrecido su apoyo son de diferentes sectores, indicando que el interés que despierta este proyecto no está focalizado únicamente en el sector primario.

HEINEKEN ESPAÑA, S.A formalizó en abril 2021 el documento que se adjunta, en el que declara su interés en los objetivos del proyecto y presenta el compromiso de adquirir el lúpulo de proximidad que se obtenga al amparo y como consecuencia de este proyecto. Este acuerdo es de vital importancia, pues otorga viabilidad económica a la actividad agrícola local derivada de esta prueba piloto.

El **AYUNTAMIENTO DE SANTA CRUZ DE MOYA**, presenta su apoyo firme y entera colaboración para conseguir desarrollar este proyecto innovador para el desarrollo rural sostenible de Santa Cruz de Moya y comarca.

La **ASOCIACIÓN DE COOPERATIVAS AGRO-ALIMENTARIAS CASTILLA-LA MANCHA**, declara el interés que les suscita este proyecto y se prestan a colaborar de forma activa en la divulgación de los resultados obtenidos en este proyecto piloto innovador.

La **UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA Y DE LA INNOVACIÓN DE LA UNIVERSITAT DE VALÈNCIA**, declara su apoyo y colaboración activa en la coorganización de diferentes actividades de divulgación científica y la transferencia de los resultados a la sociedad.

Adjunto a este documento se encuentran las copias de los apoyos citados.

ANEXO- APOYOS AL PROYECTO PILOTO INNOVADOR.
