

Proyecto

23CLN1_13

EVALUACIÓN DE LA VIABILIDAD DEL CULTIVO DE VARIEDADES DE LÚPULO EN EL NOROESTE

- Área:** AGRICULTURA
- Ubicación:** Finca Las Nogueras de arriba, Caravaca de la Cruz (Murcia)
- Coordinación:** Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)
- Técnicos:** Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)
Cristina Monreal Revuelta (CIFEJA Jumilla)
Dpto. Técnico de Estrella Levante S.A.U.
Dpto. Técnico de Frutas Caravaca S. Coop.
- Duración:** 01/01/2023-31/12/2023 (Plurianual)
- Financiación:** Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”

Contenido

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	3
2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.	4
4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.....	5
5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.	5
5.1. Cultivo y variedades, características generales.	6
5.2. Ubicación del proyecto y superficie.....	7
5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.	7
5.4. Características del agua, suelo y clima.	8
5.5. Medios necesarios/disponibles.	11
5.6. Fases de la actividad de demostración.	12
5.7. Parámetros y controles a realizar.	16
6. CALENDARIO DE ACTUACIONES.....	17



1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

El cultivo del lúpulo en España no cubre la demanda nacional. Es un sector muy condicionado por las exigencias de la industria cervecera, a la que se destina el 98% de la producción. El resto de la producción se dirige a la fabricación de productos cosméticos y terapéuticos.

Actualmente la producción nacional de lúpulo se encuentran ubicada en su totalidad en la provincia de León, fundamentalmente en la zona alta de la vega del río Órbigo, con 439 ha. (Datos obtenidos de la estadística 2019 MAPA).

La UE es el mayor productor mundial de lúpulo y dentro de ésta, con una producción media en los últimos cinco años de unas 49 mil toneladas, destaca Alemania como principal productor comunitario y mundial con más del 70% de la producción comunitaria, seguido de la República Checa, Polonia, Eslovenia y España.



Plantación entutorada de lúpulo en el CDA Las Nogueras de Arriba.

La industria cervecera se abastece, en parte, de la producción nacional pero mayoritariamente de la producción centro-europea y de Estados Unidos.

El desarrollo de este cultivo se está llevando a cabo en colaboración con una importante cervecera Regional, Estrella de Levante, con la pretensión de proveerse, en un futuro, también de esta materia prima en mercados de proximidad.

Dentro de los Objetivos Prioritarios del Plan Anual de Transferencia Tecnológica del sector Agroalimentario y Forestal del SFTT (Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica) de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca, Medio Ambiente y Emergencias (CAAGPME) de la Región Murcia 2023, los diferentes cultivos implantados en el CDA de Las Nogueras en la pedanía de Los Prados en Caravaca de la Cruz, tiene su justificación en el desarrollo rural de la comarca del Noroeste y de aquellas comarcas similares en condiciones agroecológicas, innovando en la implantación de diferentes cultivos en la zona como el lúpulo y en diversos métodos de cultivo (diferentes podas, selección de nuevas variedades extratardías, distintos marcos para los cultivos para demostrar su rentabilidad, TIC de monitorización de riego, prácticas de referencia en el sector).

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del lúpulo se encuentra en su quinto año desde su plantación en 2018 y se amplía en 2019, cuando se instaló la estructura definitiva, una vez constatada satisfactoriamente la viabilidad del proyecto y la adaptación de las plantas.

El ensayo consiste en determinar las diferencias de comportamiento y productivas entre las distintas variedades de lúpulo y su adaptabilidad a la zona, así como sus requerimientos culturales.

Se quiere comprobar si estas plantaciones pueden ser una alternativa rentable para la diversificación de los cultivos de regadío en esta zona, además de dar a conocer su manejo que, en estos cuatro años de andadura, se ha revelado interesante y con buenas perspectivas de futuro. De hecho ya se están cultivando varias has por parte de tres agricultores de la comarca

Se han introducido diferentes variedades de lúpulo, unas amargas, otras aromáticas y/o mixtas.

La distribución se hizo, inicialmente, en grupos de 4 plantas por variedad y con 3 repeticiones para cada una y posteriormente se amplió con 6 filas completas de la variedad Nugget, la más demandada por la industria cervecera, y en 2021 se introdujeron 3 nuevas variedades.

En total disponemos de 11 variedades para su estudio y el de diferentes técnicas culturales como el riego con una o dos mangueras de goteo y la conducción con dos o más tutores.

3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Este proyecto va dirigido a:

- Aquellas personas que están en disposición de iniciar su actividad agraria como joven agricultor o agricultores consolidados que estén interesados en introducir este cultivo o sustituirlo por otros menos rentables.
- Trabajadores y personas relacionadas con el sector agrario tales como técnicos y estudiantes.
- En general, a quienes quieran desarrollar o estén en disposición de iniciar su actividad en el sector agrario, alimentario y forestal, así como en la gestión de tierras y otros agentes económicos cuyo ámbito de actuación sea el medio rural.

4. ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN.

Actuaciones	Si/No	Observaciones
1. Publicación Consejería	No	
2. Otras publicaciones	No	
3. Jornada técnica	No	
4. Acción formativa	No	
5. Memoria inicial proyecto.	Si	Publicación en web
6. Informes de seguimiento. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
7. Informe anual de resultados. Actividad demostración.	Si	Publicación en web
8. Visitas a parcela demostración. Actividad demostración.	Si	
9. Otras	-	

5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.

La actividad de demostración consistirá en el estudio y análisis plurianual del desarrollo y producción de conos de las diferentes variedades en la parcela agrícola del CDA Las Nogueras. En dicha parcela se podrá observar el comportamiento agronómico de cada una de las variedades y la adaptabilidad a la zona a lo largo de todo su ciclo y se transferirán los datos disponibles.

5.1. Cultivo y variedades, características generales.

El lúpulo (*Humulus lupulus L.*) es una especie propia de ambientes húmedos y frescos. Se trata de una planta trepadora y vivaz que se reproduce mediante rizomas y que hacen la función de órgano de almacenamiento subterráneo. Sus hojas no tienen zarcillos, pero sí un robusto y vigoroso tallo que crece rodeando el tutor, y que puede alcanzar los 8 a 10 m de altura.

Al ser una planta adaptada a suelos con pH ligeramente ácidos, es uno de los condicionantes que más tendremos en cuenta para su cultivo en nuestra zona.

El aprovechamiento del cultivo es exclusivamente de sus flores femeninas.



Flores femeninas "conos" de lúpulo.



La vida media de las plantaciones ronda los 20-25 años. En su primer año suelen formar un sistema radicular que les permita iniciar su producción en el año siguiente y a partir del tercer año acercarse a la producción máxima de conos.

Lo cultivamos en riego localizado con desbrozado de las calles de la plantación y cava manual de las líneas de plantas.

Las variedades plantadas inicialmente son: Hersbrucker, Chinook, Styrian, Magnum, Nuget y Cascade. Para 2019 se introducirán dos nuevas variedades: Centennial y Willamette y se amplía en gran medida la superficie de la Magnum y en 2021 se plantan: Admiral, Galena y Columbus.

5.2. Ubicación del proyecto y superficie.

Se trata de una pequeña parcela con coordenadas UTM-Huso 30 (ETRS-89) ubicada en la finca denominada Las Nogueras de Arriba, propiedad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, situada catastralmente en la parcela 385 del polígono 129 en el paraje Los Prados, Caravaca de la Cruz, según el croquis de ortofoto:



Croquis de ubicación de la parcela de lúpulo en el CDA La Nogueras de Arriba.

La superficie total externa de la parcela demostrativa dentro del proyecto es de unos 2.000 m², de los que el entutorado ocupa 1.675 m².

5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

El croquis con la distribución de las variedades, es el siguiente:



Se ha realizado un análisis de calidad del agua de riego y análisis de suelo en junio de 2020, por lo que tenemos un amplio conocimiento de las condiciones productivas del cultivo en la parcela.

El **agua** procede del manantial de las “Tosquillas” se trata de un agua con un pH medio de 8,18 un contenido en sales bajo con 0,731 g/l en sales y una conductividad eléctrica baja de 0,980 ms/cm, agua no alcalinizante, dura y con un contenido bajo en aniones (Cl, SO₄, OH, CO₃, HCO₃, NO₃, P, H₂PO₄) y cationes (Ca, Mg, Na, K, NH₄).

El **suelo** es franco-arcilloso, con una conductividad eléctrica baja 0,230 mS/cm, contenido en caliza activa 18,52% CaCO₃, medio en materia orgánica 2,56%, medio contenido en macronutrientes (N, P, K), medio calcio asimilable y Mg, muy alto en Mn, alto en Cu, medio en Fe y Zn y muy bajo contenido en Bo.

A nivel **climatológico** y como novedad en el CDA de Las Nogueras de Arriba, desde el 6 de octubre de 2022 contamos con una Estación Agrometeorológica perteneciente al Sistema de Información Agrario de la Región de Murcia (SIAM) del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA), cuyos datos se utilizarán para el conocimiento in situ del comportamiento de las distintas variedades, así como el control de plagas y enfermedades, riegos, etc, en el Centro de Demostración Agraria.



En este sentido, esta estación registra distintos datos agrometeorológicos, como temperatura y humedad relativa, velocidad y dirección del viento, precipitación, radiación global incidente, punto de rocío, déficit de presión de vapor o evapotranspiración de referencia.

Los datos medios climatológicos, al no disponer de esta en anteriores años, han sido recogidos en la tabla siguiente. Son los correspondientes a la estación agroclimática situada en la pedanía de Barranda (CR 12) y cercana al CDA.

FECHA	PREC (mm)	TMED (° C)	TMAX (° C)	TMIN (° C)	RADMED (w/m2)	HRMED (%)	HSOL (h)	ETO_PM_FAO (mm)
2014	255	14	26	-1	208	56	3469	1377
2015	288	14	29	-1,5	201	59	3420	1255
2016	403	14	29	1	201	59	3389	1233
2017	212	14	29	-4	208	57	3469	1235
2018	380	13	26	0	199	61	3450	1151
2019	345	13	29	-1,5	206	58	3468	1189

2020	306	13	28,5	0	197	61	3.252	1.067
2021	289	13	30	-1	186	63	3.035	981

Datos agroclimáticos 2014-2021 de la estación agroclimática Barranda (CR 12).

En el próximo año hidrológico y debido a la nueva estación que se sumó a la red, el pasado mes, tendremos datos exactos de la climatología que se produce en el CDA de Las Nogueras.

5.5. Medios necesarios/disponibles.

Actualmente la finca Las Nogueras propiedad de la CC.AA de la Región de Murcia dispone de almacén y cabezal de riego sectorizado. No dispone de operarios o auxiliar agrario asignados a esta finca, tampoco dispone de maquinaria propia de la finca (tractor, atomizador, etc.).

Los medios necesarios para el desarrollo del proyecto son: contratación externa de las labores de campo (riego, abonado, laboreo, tratamientos fitosanitarios, poda, eliminación de hierba, etc.), compra de abonos, fitosanitarios, agua, luz, etc.

Fruto de la adquisición de una peladora para los cultivos de frutos secos (almendro, pistacho y nogal) de Las Nogueras de arriba se podrá llevar a cabo la tarea de pelado en la finca.

5.5.1 Infraestructuras.

- Nave almacén de 150 m², donde se aloja el cabezal de riego, aseos y oficina.
- Vivienda y corral en desuso 815 m².
- Embalse de riego de PEAD 8.474 m³ y 3.000 m², que en el año 2021 se realizó el cubrimiento, con el objeto minimizar las pérdidas por evaporación y de evitar la proliferación de algas. La cubrición del embalse se realizó con lamina de polietileno de alta densidad de 1 mm anclada en el perímetro.



Embalse de riego Las Nogueras cubierto.

- Cabezal de riego de 20 sectores, 3 filtros autolimpiables, 5 inyectoros, 6 tanques, etc.
- Cercado perimetral con vallado metálico de doble torsión 1.855 ml.
- Caminos de unos 5 m de ancho.

5.5.2. Suministros.

- Energía eléctrica.
- Agua.
- Fertilizantes.
- Fitosanitarios.
- Combustible.
- Material de riego.
- Herramientas.

5.6. Fases de la actividad de demostración.

El proyecto se inicia a principios de 2018 con la preparación del terreno y la plantación de los rizomas a finales de marzo de este mismo año. En 2019 se amplió con dos nuevas variedades y la superficie

de Nugget, se instaló la estructura definitiva y en 2021 se plantaron las últimas 3 variedades. Durante todo este tiempo hemos recibido visitas de agricultores, técnicos y responsables políticos o de empresas cerveceras y se han realizado jornadas demostrativas y divulgativas.

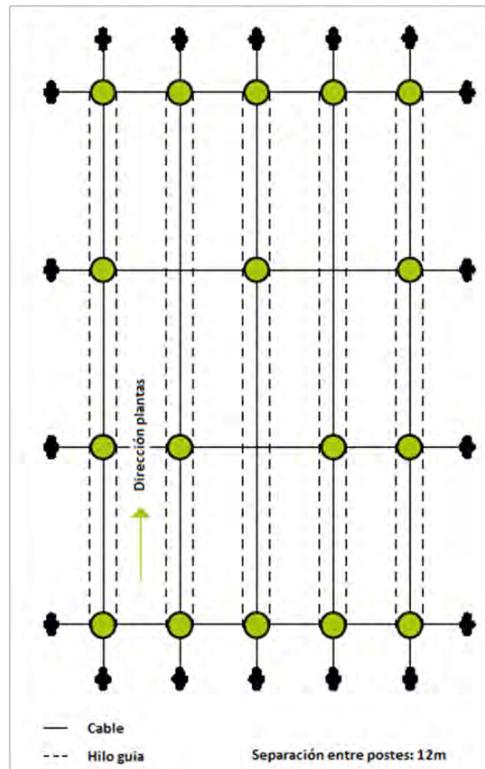
En este año agrícola en el CDA de Las Nogueras vamos a proceder al desarrollo de un cuaderno de campo digital en un programa compatible con el nuevo **Sistema de Información de Explotaciones Agrícolas (SIEX)**, que se prevé que entre en vigor el 1 de enero del 2023.

5.6.1. Preparación del suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación.

La preparación del suelo de la ampliación se lleva a cabo en febrero y consiste, como se hizo en la pequeña superficie del año anterior, en una labor profunda, mediante subsolado y dos labores de afinado, con gradas y un estercolado inicial en las líneas de plantación, en base a los análisis de suelo y requerimientos del cultivo.

En el primer año se plantan a un marco de 3 x 1,25 m, lo que supone una densidad de 2.667 plantas/ha. y para el segundo año, con vistas a ajustar el marco a la colocación de la estructura de enturado, se colocarán a 3 x 1,2 m (2.778 plantas/ha).

Después de los buenos resultados iniciales de adaptabilidad y producción del primer año y una vez comprobada la viabilidad del proyecto, este invierno, se ampliará la plantación y se llevará a cabo la instalación de la estructura de entutorado, con postes de 6 m de altura libre y con unas 10 plantas entre postes. Se instalan dos guías superiores y una inferior, así como los anclajes y contrafuertes perimetrales de la estructura, según la siguiente imagen:



El entutorado de las plantas se llevará a cabo al inicio de la primavera, dependiendo del desarrollo de éstas, colocando dos tutores por planta en las de dos o más años y uno en las de primer año. Es una labor que no está mecanizada y de su correcta realización dependerá el desarrollo posterior de la planta.

5.6.2 Riego y abonado.

El riego se efectuará durante los meses de marzo a octubre, según programa de fertirrigación diseñado con criterios de máxima eficacia, adecuando las dosis a las necesidades hídricas y siguiendo las indicaciones de las tres sondas de humedad que tenemos instaladas en el cultivo.

En la ampliación de superficie que se llevó a cabo en el primer trimestre de 2019, al ser planta de primer año, se colocó una sola línea de goteros que pasó a dos en la mitad del cultivo en 2020 y 4 goteros de 2 l/h. Con la pretensión de conocer si encontrábamos diferencias significativas para una misma variedad en comparación con las plantas que tienen una línea de gotero dejamos en la otra mitad una sola línea pero con 2 goteros de 4 l/h por planta.

El riego se conduce en función de la evapotranspiración, hasta las 2-3 últimas semanas antes de la recolección, a partir de las cuales se recorta el riego. Con posterioridad a la recolección se regará mínimamente.

Como valor medio, para toda la superficie y teniendo en cuenta que estamos entrando en la plena producción, podemos decir que la dotación de riego prevista, según el suelo y la edad de las plantas, se acercará a los 5.000 m³ y la cantidad real aportada dependerá, principalmente, de la climatología y de los rangos en que se muevan las 3 sondas de humedad.

El pH más adecuado del suelo para su desarrollo se encuentra entre 6,0 y 6,5, es decir, vegeta mejor en suelos ligeramente ácidos. Nosotros tenderemos a realizar riegos a pH cercano a la neutralidad y a aportar el quelato de hierro demandado.

Para nuestras condiciones de planta y suelo aplicaremos abonados que en su conjunto rondarán las 140-70-195 unidades fertilizantes.

Adicionalmente a las sondas que este año se implantarán en el cultivo del nogal, provenientes del cultivo del manzano finalizado el proyecto en 2022 en el CDA de Las Nogueras, y como método comparativo de diferentes instalaciones de monitorización de la humedad del suelo en cumplimiento del Código de Buenas Prácticas Agrarias recogido en el anexo V de la Ley 1/2018 de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (BORM nº 36, 13 de febrero de 2018), los riegos se realizarán teniendo en cuenta las necesidades hídricas de los cultivos y basándonos en los datos aportados tanto por la estación agroclimática CR22 (Los Prados, Caravaca) existente en la finca desde octubre de 2022, como mediante la adquisición de un equipo a pie de parcela para la monitorización de la humedad del suelo, basada en reflectometría en el dominio del tiempo (TDR) con la finalidad de controlar % volumétrico de la humedad del suelo, conductividad eléctrica (CE) y temperatura. Al tratarse de un cultivo leñoso, el equipo constará de 3 sondas para realizar lecturas a tres profundidades, contador volumétrico y receptor para el volcado de los datos.

El centro de demostración se encuentra situado dentro de una zona declarada como zona vulnerable a la contaminación por nitratos (Orden 23 de diciembre de 2019, de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente. De acuerdo con la normativa vigente llevaremos a cabo, por medio de la calculadora de nitrógeno y en base a los análisis realizados en 2022, los límites de abonado nitrogenado y los cálculos de fertirrigación.

5.6.3 Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

La actuación sobre plagas y enfermedades estará basada en criterios de mínima intervención y con materias activas inscritas en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Las enfermedades más relevantes que afectan al lúpulo, en sus zonas tradicionales de cultivo, suelen ser las fúngicas: mildiu y oidio que en nuestra zona, por las baja pluviometría y humedad relativa, parece que seguiremos sin tener que tratar.

En cuanto a plagas: araña (*Tetranychus urticae*) aparece con temperaturas elevadas y la época de mayor riesgo se centra entre los meses de junio y agosto. El pulgón (*Phorodon humuli*) normalmente aparece en la primavera y se controla de manera efectiva por su enemigos naturales.

Se le realizarán 3 labores de desbrozado mecánico de las calles, según pluviometría. En el primer y segundo año no sé ha llevado a cabo aplicaciones de herbicida a las líneas, por lo que se ha realizado un desherbado manual de las líneas de plantación.

5.6.4 Análisis a realizar.

Se controlará anualmente el estado nutricional de las árboles mediante análisis foliar. En esta campaña se llevará acabo 2 análisis foliares de las variedades destacadas en el CDA Las Nogueras.

Además se tiene previsto hacer un análisis de agua y un análisis de suelo, conforme al Código de Buenas Prácticas Agrícolas de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, recogido en el anexo V de la Ley 1/2018 (BORM nº: 36. Martes, 13 de febrero de 2018).

5.6.5 Recolección.

La cosecha consiste en cortar las trepas a unos 30-40 cm del suelo. El periodo para desarrollar esta labor irá desde mitad de agosto hasta el 15-20 de septiembre, según variedades. Las flores, en el momento de la cosecha, deben tener entre el 75-80% de humedad.

5.7. Parámetros y controles a realizar.

Los datos a tomar se harán sobre la totalidad de las plantas de cada variedad o tratamiento cultural, eliminando la fila guarda o fila borde.

5.7.1. Control calidad del cultivo.

A lo largo del cultivo se realizarán las mediciones y observaciones siguientes:

- Altura de la planta
- Precocidad en la aparición de conos
- Sanidad general de la planta (presencia de plagas y enfermedades).
- Consumo de agua.
- Consumo de abono.

- Tratamientos fitosanitarios.

5.7.2. Control calidad de la producción.

Los controles de producción se hacen sobre cada variedad para las plantas que se cosechan, las de segundo o más años y se refieren a fechas de recolección, producción de conos frescos, % de humedad de los de cada variedad y producción de conos secos por ha. Los analíticos corresponden a contenidos en alfa ácidos y aceites.

6 CALENDARIO DE ACTUACIONES

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad de divulgación													
Publicación Consejería	2023												
Jornada técnica	2023												
Actividad demostración. Informe inicial.	2022												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2023												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2023												
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2023												
Actividad de demostración													
Podas	2023												
Laboreo del terreno	2023												
Eliminación adventicia	2023												

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Riego y abonado	2023												
Recolección	2023												
Seguimiento y control de plagas y enfermedades	2023												
Toma de datos	2023												

