

Proyecto

21CLN1_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:** 01/01/2021-31/12/2021 (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.....	4
5. ACTIVIDAD DE DEMOSTRACIÓN.	5
5.1. Cultivo y variedades, características generales.....	5
5.2. Ubicación del proyecto y superficie.	6
5.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	6
5.4. Características del agua, suelo y clima.	7
5.5. Medios necesarios/disponibles.....	8
5.6. Fases de la actividad de demostración.....	9
5.7. Parámetros y controles a realizar.....	12
6. CALENDARIO DE ACTUACIONES.....	13



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 provee, 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.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto del lúpulo se encuentra en su cuarto año desde su plantación en 2018 (700 m²) y su ampliación a 2000 m² en 2019, cuando se instaló la estructura definitiva, una vez constatada satisfactoriamente la viabilidad del proyecto y la adaptación de las plantas.

El ensayo va a consistir en ver 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 cultivos en esa zona, además de dar a conocer su manejo que en estos tres años de andadura se ha revelado interesante y con muy buenas expectativas de futuro.

Todo ello se hace colaborando con una cervecera regional de gran magnitud, interesada en la adquisición de las futuras producciones locales.

3. PERFIL DEL POTENCIAL BENEFICIARIO FINAL DEL PROYECTO.

Este proyecto va dirigido a:

- Participantes que deben desarrollar o está en disposición de iniciar su actividad en el sector agrario, alimentario y forestal, así como en la gestión de tierras y otros agentes económicos que constituyan una PYME cuyo ámbito de actuación se el medio rural.
- Aquellas personas que están en disposición de iniciar su actividad deberán acreditar su compromiso a trabajar en los sectores indicados en el párrafo anterior
- Al tipo de participante establecido en el artículo 14.2 del Reglamento 1305/2013.

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.	Si	Publicación en web

Actividad demostración.		
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 y se transferirán los datos cualitativos 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 una robusta y vigorosa 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.

Se trata de una especie dioica, es decir, que las plantas masculinas y las femeninas son en pies separados. El aprovechamiento del cultivo es exclusivamente de las flores femeninas y habrá que evitar la presencia cercana de pies masculinos que puedan llegar a polinizarlas y depreciar así su calidad industrial.



Flores femenina 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.

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 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.

Se plantaron en marzo de 2018 las 0,07 ha iniciales para valorar la viabilidad del proyecto, en 2019 se amplió hasta 0,17 ha y está inicialmente pensado para una duración de 10 años.

En el primer año se probaron 6 variedades de lúpulo, unas amargas y otras aromáticas: Hersbrucker, Chinook, Styrian, Magnum, Nugget y Cascade. Un total de 125 plantas, de ellas 56 conforman la parte exterior del marco, son plantas borde.

La distribución se hace en grupos de 4 plantas por variedad y con 3 repeticiones para cada una menos en la ampliación de 2019 que se hace con filas de 45 plantas de Nugget.

En 2019 se introdujeron dos nuevas variedades: Centenial y Willamette y se amplió en gran medida la superficie de la Magnum. En esta misma variedad se introducirá otra variable consistente en poner fibra de coco por debajo de una de las líneas de plantación para comprobar sus efectos vegetativos y productivos.

En 2021 se han introducido 3 variedades nuevas.

CROQUIS DISTRIBUCIÓN DE VARIEDADES DE LÚPULO EN CDA LAS NOGUERAS. Acción 7-5-2021

Melocotoneros																																									
(1,20 m/planta de 2º año)												(1,25 m entre plantas de 3º año)																													
1	Ad (8), Ga (8) y Co (8) ***** (24)											N***** (21)															Planta de tercer año														
	B	B	B	B	BR	B	B	BR	B	B	BR	B	B	BR	B	B	BR	B	B	BR	B	B	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
2	45N	C	Ch	Ch	Ch	Ch	S	S	S	S	HR	H	H	H	M	M	M	M	N	N	M?	N	C	B																	
3	45N	Bs	Cs	Ss	Ss	Ss	Ss	Ns	NR	Ns	Ns	3S	Ms	Ms	Ms	M?	Ch	R	Chs	Chs	M?	Hs	Hs	Hs	Hs	Cs		M?													
4	45N	BR	C	N	N	N	N	M	M	M	M	Ch	M?	Ch	Ch	H	H	H	H	S	S	S	S	C	M?																
5	45N	B	BR	B	B	M?	B	B	M?	BR	B	B	B	BR	B	B	B	B	B	BR	B	B	B	B	BR	B															
6	45N	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce	Ce				
Manzanos																																									
Marco: 3 x 1,25 m. + sup. de estructura y sensores (3 m a cada lado). La plantación de N de 2019 se hace a 3 x 1,2 m.																																									
Manguera de riego con 4 got (2 l)/pl. para todas las variedades de 3º año: B (borde) = H, Ch, S, M, N y C se les pone 2ª manguera goteo W y Ce.																																									
xR reposiciones 15/4/19												M? marras a reponer a principios de abril										pl. con fibra de coco (20/5/19)																			
3S Tres sensores humedad																																									
Una línea de goteo con 2 goteros de 4 l/h por planta																																									
Dos líneas de goteo con 4 goteros de 2 l/h por planta																																									
Ad(8), Ga(8) y Co(8) Plantados el 21/04/2021													El 23/04/2021 siega de todo (a las 3 semanas brotación variedades más adelantadas)																												

Croquis del lúpulo en el CDA Las Nogueras (2021).

5.4. Características del agua, suelo y clima.

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 contendió 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.

En el término municipal de Caravaca de la Cruz se dispone de una estación agroclimática situada en la pedanía de Barranda (CR 12). La altitud media de la finca es de 755 a 770 m.a.

Los datos medios **climatológicos** han sido recogidos en la siguiente tabla (2014 a 2019):

FECHA	PREC (mm)	TMED (° C)	TMAX-ABS (° C)	TMIN -ABS (° 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	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	27	1	206	58	3468	1189

Datos agroclimáticos 2014-2019 de la estación agroclimática Barranda (CR 12).

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.

- Indicar
- 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.
- Cabezal de riego de 20 sectores, 3 filtros autolimpiables, 5 inyectores, 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.

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

5.6. Fases de la actividad de demostración.

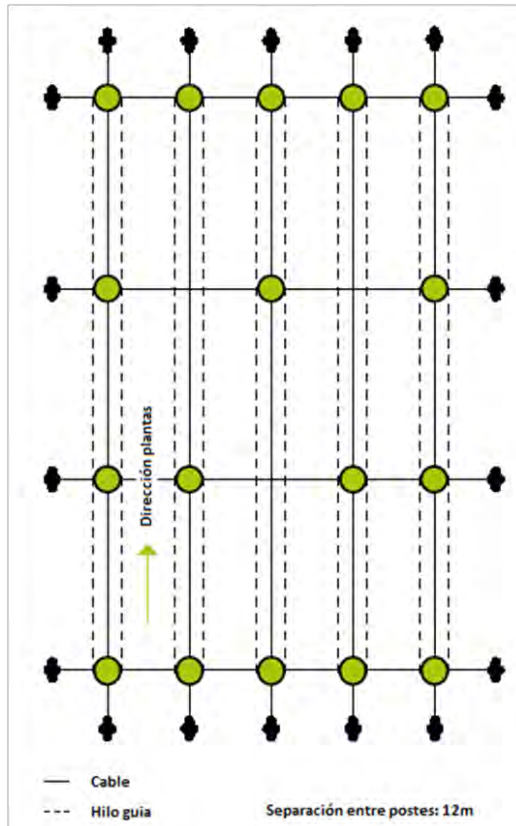
El proyecto se inicia a principios de 2018 con las labores profundas de preparación del terreno, antes de la plantación de los rizomas a finales de marzo de este mismo año. En 2018 la plantación era de 0,07 has, en el 2019 se amplió a 0,17 y se instaló la estructura definitiva, una vez constatada satisfactoriamente la viabilidad del proyecto y la adaptación de las plantas.

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, llevaran dos guías superiores y una inferior, así como los anclajes y contrafuertes perimetrales de la estructura, según el siguiente croquis:



El entutorado de las plantas se llevará a cabo durante toda la primavera, dependiendo del desarrollo de éstas. 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 noviembre, según programa de fertirrigación diseñado con criterios de máxima eficacia, adecuando las dosis a las necesidades hídricas.

En este cuarto año desde la primera plantación y después de haber incorporado la segunda línea de goteros a parte de la plantación. 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 se pasó a dos en parte del cultivo en 2020, con la pretensión de conocer si encontráramos diferencias significativas para una misma variedad en comparación con las plantas que tienen una línea de gotero y la que tienen dos. Se instaló inicialmente un solo gotero por planta, pasando a dos un mes después y aumentando las horas de riego, en función de la evapotranspiración, hasta las 2-3 últimas semanas antes de la recolección, donde se recorta el riego. Con posterioridad a la recolección se regará mínimamente.

Se comenzará con el riego de implantación al día siguiente en que se entierran las garras y se lleva con los criterios anteriormente mencionados. A través del Sistema de Información Agrario de la Región de Murcia (SIAM) se pueden extraer los datos orientativos a nivel de fertirrigación de cultivos similares.

Durante el primer año el lúpulo, en nuestra zona y debido a la escasa pluviometría, se riega para favorecer que las plantas desarrollen un buen sistema radicular. En zonas más húmedas y durante este primer año no se riega.

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, estará alrededor de 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 que hay instaladas en la parcela.

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 7 y aportar el quelato de hierro demandado.

Para nuestras condiciones de planta y suelo aplicaremos abonados que en su conjunto rondarán las 80-45-105 unidades fertilizantes.

5.6.3. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

La actuación sobre plagas y enfermedades estará basada en criterios de intervención y materia.

Las enfermedades más relevantes que afectan al lúpulo, en sus zonas tradicionales de cultivo, suelen ser las fúngicas: mildiu y oidio. 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.

La actuación sobre plagas y enfermedades estará basada en criterios de mínima intervención y en materias activas autorizadas por el MAPA. En los dos años anteriores no hemos aplicado tratamiento alguno.

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

5.6.4. Análisis a realizar.

Se controlará anualmente el estado nutritivo de las árboles mediante análisis foliar. Se realizará un análisis de calidad del agua de riego previo a la plantación y cada 2 años para la confección de los planes de fertirrigación. Los análisis de suelo se llevaran a cabo cada 3 años.

Se ha realizado un análisis de calidad del agua de riego y foliar en 2020. En la siguiente tabla presentamos los resultados del análisis foliar:

ANÁLISIS FOLIAR (físico-químico)

MACRONUTRIENTES		Resultado	Unidad	Metodología
Nitrógeno total	N	3,10	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-036, Dumas, basado en UNE-EN 13654-2
Fósforo total	P	0,339	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Potasio total	K	1,84	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Calcio total	Ca	3,74	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Magnesio total	Mg	0,764	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Sodio total	Na	< 0,0100	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Azufre total	S	0,213	% (p/p) s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
MICRONUTRIENTES		Resultado	Unidad	Metodología
Hierro total	Fe	64	mg/kg s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Manganeso total	Mn	613	mg/kg s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Cobre total	Cu	17,2	mg/kg s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Zinc total	Zn	25,6	mg/kg s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510
Boro total	B	50	mg/kg s.m.s.	PTA-FQ-027, ICP-AES, basado en UNE-EN 15510

s.m.s.: sobre muestra seca.

(p/p): peso/peso.

5.6.5. Recolección.

La cosecha consiste en cortar las trepas a unos 30 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 cada variedad, eliminando la fila guarda o fila borde.

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

La distribución se hará en grupos de 4 plantas por variedad y con 3 repeticiones para cada una.

En una de las filas centrales se procede a aplicar un tepe de fibra de coco a 9-10 plantas, tanto de primer como de segundo año, para comprobar la posible mejora de su desarrollo y producción.

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 año, y los analíticos se refieren 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	2021												
Jornada técnica	2021												
Actividad demostración. Informe inicial.	2020												
Actividad demostración. Informes de seguimiento	2021												
Actividad demostración. Informe anual de resultados.	2021												

Fase del proyecto	Año	En	Fb	Mr	Ab	My	Jun	Jul	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Actividad demostración. Visitas a parcela demostración.	2021												
Actividad de demostración	2021												
Podas	2021												
Laboreo del terreno	2021												
Eliminación vegetación adventicia	2021												
Riego y abonado	2021												
Recolección	2021												
Seguimiento y control de plagas y enfermedades	2021												
Toma de datos	2021												

