

## **Proyecto de investigación y desarrollo de la Viticultura de precisión en el cultivo de la vid de vinificación por el grupo BOCOPA en la campaña 2023.**

- Este proyecto de gran interés general para todo el sector vitivinícola se va a poner en marcha de forma efectiva durante la segunda mitad de este mes de febrero con la revisión de todos los datos e información recogidos hasta el momento, la revisión de los planes de trabajo para la campaña y la revisión de todos los equipos que intervienen en dicho proyecto.

- Los objetivos del proyecto de investigación e innovación en Viticultura de precisión BOCOPA 2023 como herramienta ante el cambio climático de forma resumida son los siguientes:

. Cuantificar el efecto de los periodos cálidos y los golpes de calor en la maduración de la uva en cuatro variedades de vinificación de importancia para BOCOPA: monastrell, syrah, moscatel de Alejandría y chardonnay. (Cambio climático).

. Experiencias de uso del riego localizado eficiente a partir de la información aportada por la viticultura de precisión como estrategia contra estos episodios de estrés y su comparativa frente a uvas de parcelas que no siguen este programa.

. Control de los aportes de Nitrógeno maximizando su eficacia y controlando la posibilidad de lixiviaciones en el suelo. (Huella nitrato)

. Eficacia del uso de otras estrategias (aplicaciones foliares y otras) contra estos periodos de estrés por calor en parcelas de monastrell en seco y su comparativa en uva frente a parcelas sin estas aplicaciones.

. Comparación inicial del resultado en mosto-vino de la elaboración separada de estas uvas

. Zonificación de parcelas y uvas según el resultado de estos periodos cálidos y golpes de calor sobre las características y composición de las uvas, agrupándolas por variedades.

La Viticultura de precisión complementada con la teledetección van a ser la herramienta elegida para poder llegar a conclusiones a partir de un número limitado de cepas y su posterior extrapolación al resto de las parcelas.

Además, debe proporcionar una información científica y rigurosa que puede ser transmitida, comparada y repetida.

## **Objetivos por parámetros:**

- . Conseguir un tamaño de baya que potencie la calidad, aumentando la relación hollejo/pulpa, ya que en el hollejo están los compuestos responsables de color y aroma en los vinos. Así mismo, racimos más sueltos, bien repartidos y aireados facilitarían una buena sanidad en vendimia y posibilitan maduraciones completas.
- . Conseguir un PH óptimo todos los años para facilitar un vino de calidad, tanto en tinto como blanco. El pH es clave en la conservación del vino, responsable de su estabilidad microbiológica. Uno de los parámetros que más se ve afectado con la nueva realidad climática.
- . Además, en tintos:
  - . Reducir eventos de degradación de ácidos durante maduración por golpes de calor debido al estrés de la viña. Un buen manejo de la vegetación y del riego puede reducir la degradación del ácido málico.
  - . Reducir la absorción de potasio en baya durante la maduración por eventos de estrés. Se reducirá así la precipitación de ácido tartárico en el vino y se evitará la subida del PH. El potasio está directamente relacionado con factores de estrés debido al papel clave que juega, en el cierre o apertura de estomas, en casos de alta transpiración, debido a la falta de turgencia de las células oclusivas.
  - . Conseguir una madurez fenólica completa en tintos que permitan elaborar vinos que mantengan la tipicidad de la D.O. Alicante. Para ello es fundamental el manejo del riego para minimizar las paradas vegetativas de la planta.
  - . Promover la comunicación y la formación a partir de los ejemplos registrados en el proyecto.

## **DESCRIPCION DE LAS DIFERENTES METODOLOGÍAS DEL PROYECTO**

AGRICULTURA INTELIGENTE (Viticultura Smart):

METODO: Monitorización y toma de decisiones en 6 puntos de control

OBJETIVOS GENERALES VITICULTURA SMART

Se busca encontrar un método de organización que potencie una calidad medible y sistemática de la uva de nuestros viticultores a desde un número limitado de cepas y su extrapolación al resto de las parcelas con la ayuda de la teledetección.

El método plantea la creación de unidades de manejo o agrupaciones de parcelas por grupos de variedades y relacionarlas con un punto de control o PSI (6 total: 2 en Villena, 2 en Sax, 1 Fondo Neus y 1 Benissa).

En estos puntos de control se van a instalar sensores planta-suelo-clima que nos van a permitir monitorizar, controlar y conocer en todo momento el comportamiento de dichas plantas. Así, y a través del riego y la fertilización influir en todos los procesos del desarrollo de la planta y la maduración de la uva

Además, nos tiene que proporcionar la información necesaria campaña tras campaña para aprender (inteligencia artificial) y para que los modelos de éxito sean “repetible”

## **TELEDETECCIÓN, ZONIFICACIÓN, GIS, LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL**

### **CÁLCULO DE ÍNDICES AGRONÓMICOS DERIVADOS**

#### **METODO:**

1. Implementación de un Sistema de Información Geográfica (GIS)
2. Zonificación de la explotación por variedades y su evolución en el tiempo: correlación fotografías satélite con muestras de campo y seguimientos finales en vendimia y vinificación
3. Servicios anuales de índices agronómicos por teledetección (IAD)

Los alcances de esta propuesta se han estimado para una superficie aproximada de 850 ha y unos 1.053 recintos.

## **SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES**

A través de los conocimientos obtenidos con los sensores y de la zonificación o unidades de manejo se van ajustando los índices agronómicos (IAD) a las necesidades buscadas en cada momento del ciclo productivo.

A partir de estos IAD se marcan alarmas y sistemas de toma de decisiones (riegos, abonados, sistemáticas de toma de muestras y controles de campo) que con la ayuda de sistemas inteligentes (inteligencia artificial) van a decidir las estrategias en cada unidad de manejo. Además “aprenden” y “recuerdan” todo lo que va pasando por que es un sistema continuo.

También se dispone de una aplicación de predicción meteorológica adaptada a las condiciones propias de las parcelas del grupo que a partir de tres estaciones propias (Villena-Sax-Fondo de les Neus) y las existentes oficiales de la zona nos va

## METODO DE CONTROL DEL INDICE DE MADUREZ FENÓLICO (IMF), COLOR PROBABLE EN MOSTO (CPE) CROMOENOS COMO INDICADOR DE EFICACIA DE LA TECNOLOGIA SMART EN LAS UVA, MOSTOS Y VINOS

La forma de seguimiento final de la eficacia de las recomendaciones y propuestas a lo largo del ciclo de cultivo se sacan de los resultados medibles de madurez fenólica (IMF), color (CPE) y equilibrios (pH y acidez total) de las uvas durante el ciclo de cultivo y el momento de la vendimia, y de los mostos y vinos acabados.

## **DETERMINACIONES NECESARIAS PARA EL CONTROL Y VALIDACIÓN DE LA HUELLA DE NITRATO**

El nitrógeno para aportar a un determinado cultivo se establece como diferencia entre las necesidades del cultivo a lo largo de su ciclo vegetativo y el nitrógeno disponible en el suelo y aportado por el agua de riego, en su caso. El exceso de nitrógeno puede provocar efectos adversos sobre el cultivo y el lavado de los excedentes de nitratos no absorbidos por las plantas por el agua de drenaje del riego o de la lluvia, se convierte en lixiviado potencial contaminante del medio saturado.

Nuestro objetivo es la caracterización y cuantificación de los vertidos y lixiviados de compuestos nitrogenados hacia el agua subterránea o medio saturado, con objeto de mitigar a corto plazo y eliminar a medio y largo plazo la contaminación de los acuíferos por compuestos nitrogenados.

Del análisis de la información aportada en todos los puntos de observación predeterminados, de las unidades fertilizantes aportadas de nitrato en cada sector de riego donde se encuentre un punto de observación, se determinará si la superficie agrícola analizada, ha cumplido con el código de buenas prácticas agrícolas, referidas a la considerable reducción de vertido o lixiviado de sustancias nitrogenadas al medio, no contaminando el medio saturado.

## **DESARROLLO DEL PROGRAMA POR BOCOPA**

BOCOPA pone al servicio del desarrollo de la metodología una parte importante de su personal técnico de campo, de laboratorio y enológico

Trabajo en el viñedo:

- . Formación interna en el manejo del método, seguimientos de resultados y toma de decisiones (continua durante toda la campaña).
- . Control de parcelas (continua durante toda la campaña)
- . Recogida de muestras ciclo vegetativo abril-octubre)
- . Lectura y seguimiento de los resultados (continua durante toda la campaña)
- . Toma de decisiones
- . Formación y transferencia al resto de viticultores.
- . Dedicación de un tiempo importante del trabajo de Técnico principal de campo y personal de apoyo (recogida de muestras, seguimientos en campo, seguimiento de gráficas, transferencia a los viticultores y reuniones periódicas asesores externos)

Trabajo en el laboratorio

- . Trabajo de un técnico de laboratorio durante los meses de julio-agosto-septiembre-octubre y noviembre
- . Consumibles y reactivos para analíticas
- . Analíticas y toma de datos necesarias para BIOENOS

Trabajo enológico

- . Seguimiento y toma de decisiones por parte de la enóloga de elaboraciones durante los meses de septiembre, octubre y noviembre.
- . Seguimiento huella de nitrato