

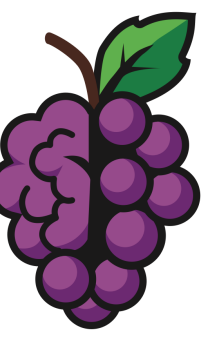
Estrés abiótico en uva de mesa:
Fisiología aplicada y experiencia australiana
en manejo de variedades ITUM



*Uniformidad, resiliencia y rentabilidad en
escenarios de alta exigencia productiva*

Rupestris
CONSULTING

diego@rupestrisconsulting.com



Rupestris
CONSULTING

“El verdadero desafío es producir fruta **consistentemente premium** bajo escenarios cada vez más variables”

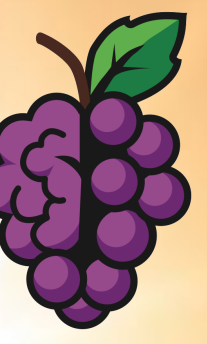
La conjunción de genotipo y manejo es la verdadera ventaja competitiva



Itumseven - Mildura 2026

AUSTRALIA COMO LABORATORIO

Producir bajo presión ambiental permanente



Rupestris
CONSULTING



ALTA RADIACIÓN

Exceso de energía
lumínica



TEMPERATURAS EXTREMAS

Altas máximas y
noches cálidas



ALTO DÉFICIT DE PRESIÓN DE VAPOR (VPD)

Alta demanda
evaporativa



RESTRICCIÓN HÍDRICA

Agua limitada,
ambiente demandante



ALTA EXIGENCIA COMERCIAL

Mercados premium,
tolerancia cero
a la inconsistencia



**AUSTRALIA OBLIGA A
ENTENDER FISIOLÓGÍA
PORQUE EL AMBIENTE
NO PERDONA ERRORES.**



Mar de Timor

TERRITORIO DEL NORTE

Mar del Coral

Nueva Caledonia

QUEENSLAND

Australia

AUSTRALIA OCCIDENTAL

Brisbane

Isla Norfolk

AUSTRALIA MERIDIONAL

Perth

Gran Bahía Australiana

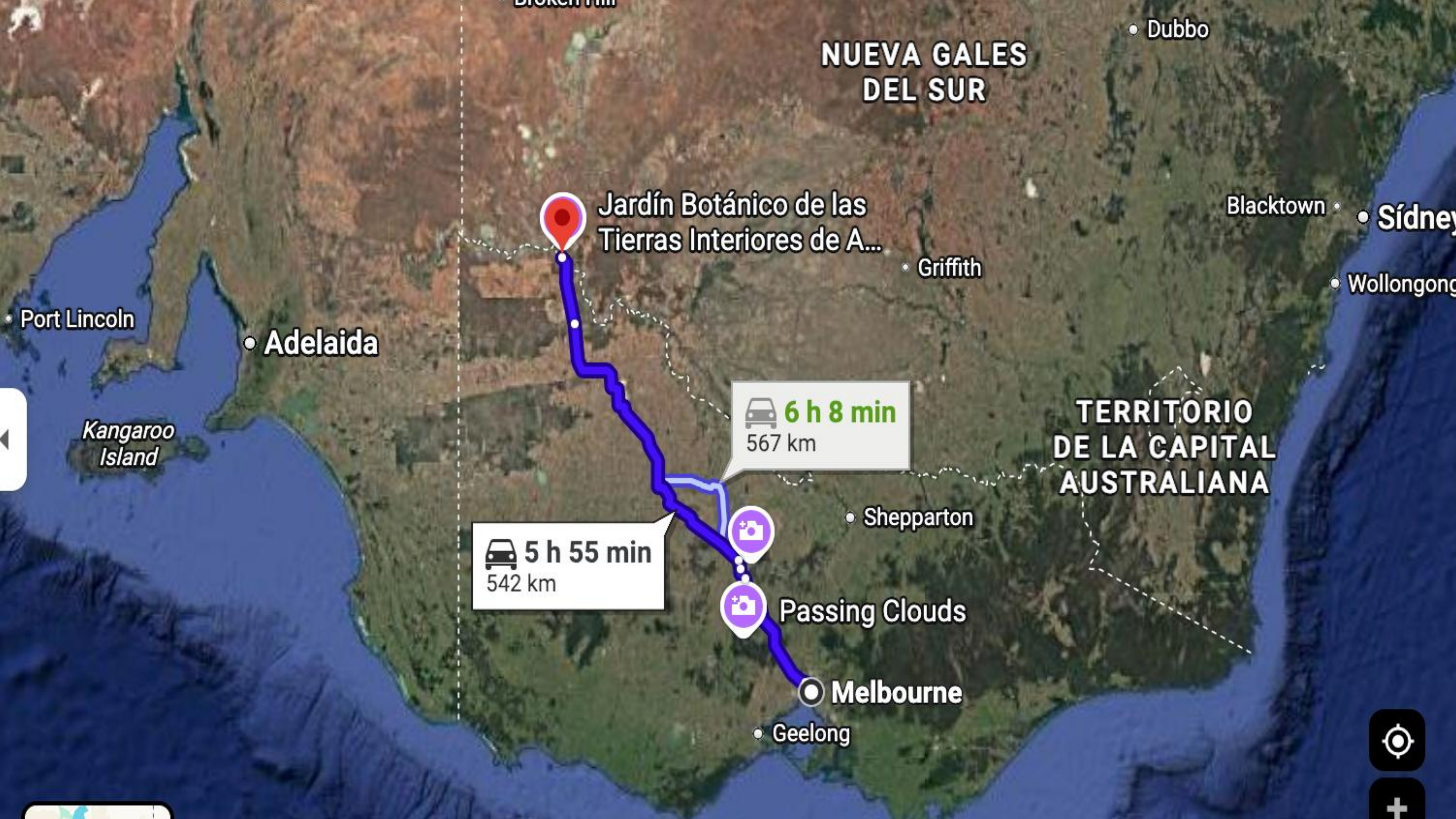
Adelaida

TERRITORIO DE LA CAPITAL AUSTRALIANA

TASMANIA

Mar de Tasmania





NUEVA GALES DEL SUR

• Dubbo

Jardín Botánico de las Tierras Interiores de A...

• Griffith

• Blacktown

• Sídney


• Wollongong

• Port Lincoln

• Adelaide

Kangaroo Island

TERRITORIO DE LA CAPITAL AUSTRALIANA

 **6 h 8 min**
567 km

 **5 h 55 min**
542 km

• Shepparton



Passing Clouds

● Melbourne

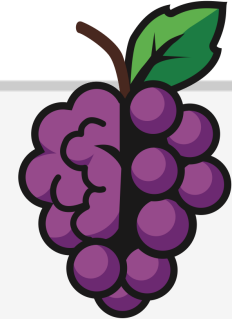
• Geelong



Site name: MILDURA AIRPORT

Site number: 076031

Commenced: 1946



Latitude: 34.24° S

Longitude: 142.09° E

Elevation: 50 m

Operational status: Open

Rupestris
CONSULTING

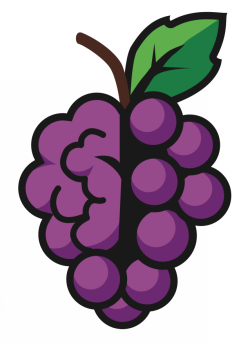
View: Main statistics All available

Period: 1991-2020

Text size: Normal Large

Statistics	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual	Years	Plot	Map	
Temperature																	
Maximum temperature																	
Mean maximum temperature (°C)	33.3	32.5	28.8	24.1	19.5	16.3	15.8	17.8	21.2	25.0	28.5	31.0	24.5	30	1991-2020		
Highest temperature (°C)	46.6	46.7	42.1	39.3	28.5	25.4	27.1	29.9	37.7	40.2	45.7	46.8	46.8	30	1991-2020		
Date	14 Jan 2001	07 Feb 2009	06 Mar 2016	10 Apr 2018	08 May 2013	05 Jun 1998	29 Jul 2017	30 Aug 2007	23 Sep 2017	12 Oct 2004	28 Nov 2020	20 Dec 2019	20 Dec 2019				
Lowest maximum temperature (°C)	17.7	17.7	15.0	12.1	10.2	9.1	7.6	8.9	11.2	12.2	16.4	18.4	7.6	30	1991-2020		
Date	05 Jan 2020	03 Feb 2005	30 Mar 2002	27 Apr 2008	27 May 2000	26 Jun 2016	08 Jul 2020	07 Aug 2020	12 Sep 1993	21 Oct 1995	04 Nov 2004	19 Dec 2010	08 Jul 2020				
Decile 1 maximum temperature (°C)	26.0	25.5	22.5	18.5	15.6	13.3	12.7	13.9	16.0	19.1	21.3	24.5		26	1991-2016		
Decile 9 maximum temperature(°C)	40.4	39.3	35.4	30.4	24.3	19.5	19.0	22.4	27.5	32.1	36.0	37.7		26	1991-2016		
Mean number of days ≥ 30 °C	21.5	19.1	12.1	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	6.1	10.9	16.5	91.1	30	1991-2020		
Mean number of days ≥ 35 °C	11.7	10.2	4.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	4.3	7.4	39.3	30	1991-2020		
Mean number of days ≥ 40 °C	4.0	2.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.7	9.2	30	1991-2020		
Minimum temperature																	
Mean minimum temperature (°C)	17.4	16.9	13.8	10.0	7.2	5.2	4.4	5.1	7.5	10.0	13.1	15.3	10.5	30	1991-2020		
Lowest temperature (°C)	7.6	5.2	5.2	0.6	-2.1	-3.7	-3.2	-3.1	-0.9	1.7	3.3	6.5	-3.7	30	1991-2020		

<https://www.bom.gov.au/>



IMPACTO DEL VPD EN LA FISIOLOGÍA DE LA VID

A medida que aumenta el VPD, la planta deja de producir y comienza a sobrevivir.

VPD BAJO

VPD ÓPTIMO

VPD ALTO

0 – 0,5 kPa
Muy bajo



- Estomas muy abiertos
- Baja demanda evaporativa
- Menor transpiración
- Menor enfriamiento
- Riesgo de enfermedades

0,8 – 1,5 kPa
Óptimo



- Estomas abiertos
- Buena transpiración
- Alta fotosíntesis
- Balance hídrico adecuado
- Máxima eficiencia

1,5 – 2,5 kPa
Estrés moderado



- Comienza cierre estomático
- Disminuye fijación de CO₂
- Menor eficiencia
- Estrés moderado

2,5 – 3,5 kPa
Estrés alto



- Cierre estomático fuerte
- Aumenta temperatura foliar
- Menor fotosíntesis
- Riesgo de fotoinhibición

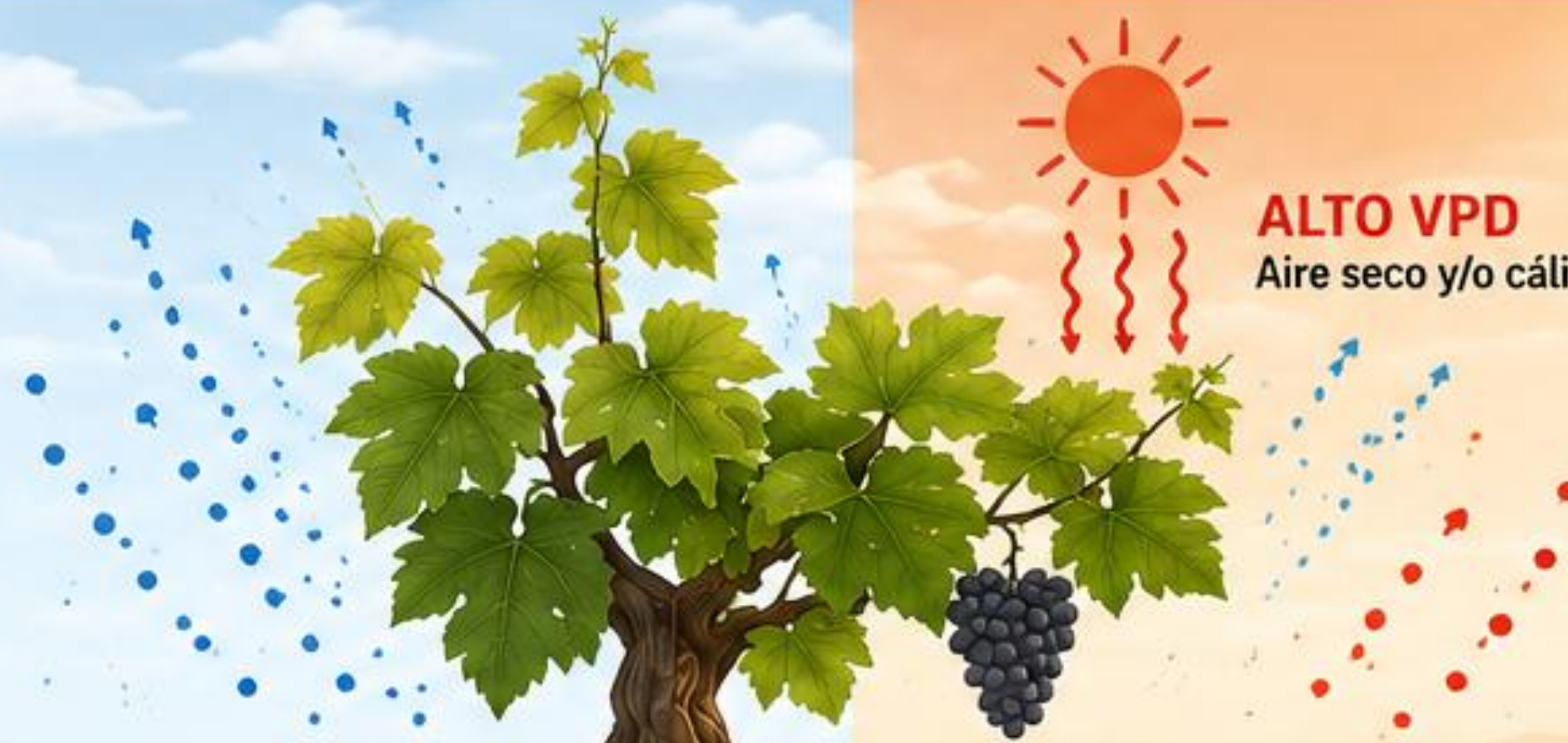
> 3,5 kPa
Estrés muy alto



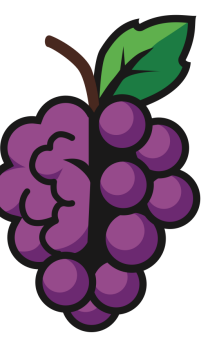
- Cierre estomático casi total
- Colapso fotosintético
- Daño oxidativo (ROS)
- Aborto, menor calibre, mala condición

¿QUÉ OCURRE FISIOLÓGICAMENTE CUANDO EL VPD ES ALTO?

- 1 La atmósfera “tira” más agua desde la hoja.
- 2 Aumenta la transpiración y la temperatura foliar.
- 3 La planta cierra estomas para evitar deshidratación.
- 4 Disminuye la fotosíntesis y la producción.
- 5 Se acumulan ROS (especies reactivas de oxígeno).

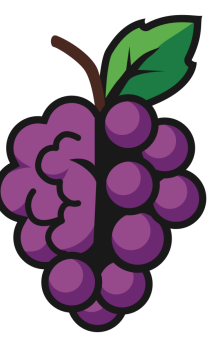


- 6 Ocurre fotooxidación y daños en membranas.
- 7 La planta entra en modo supervivencia.
- 8 Disminuye calibre, color y calidad.
- 9 Aumenta la variabilidad intra-cuartel.
- 10 Disminuye la consistencia productiva y rentabilidad.



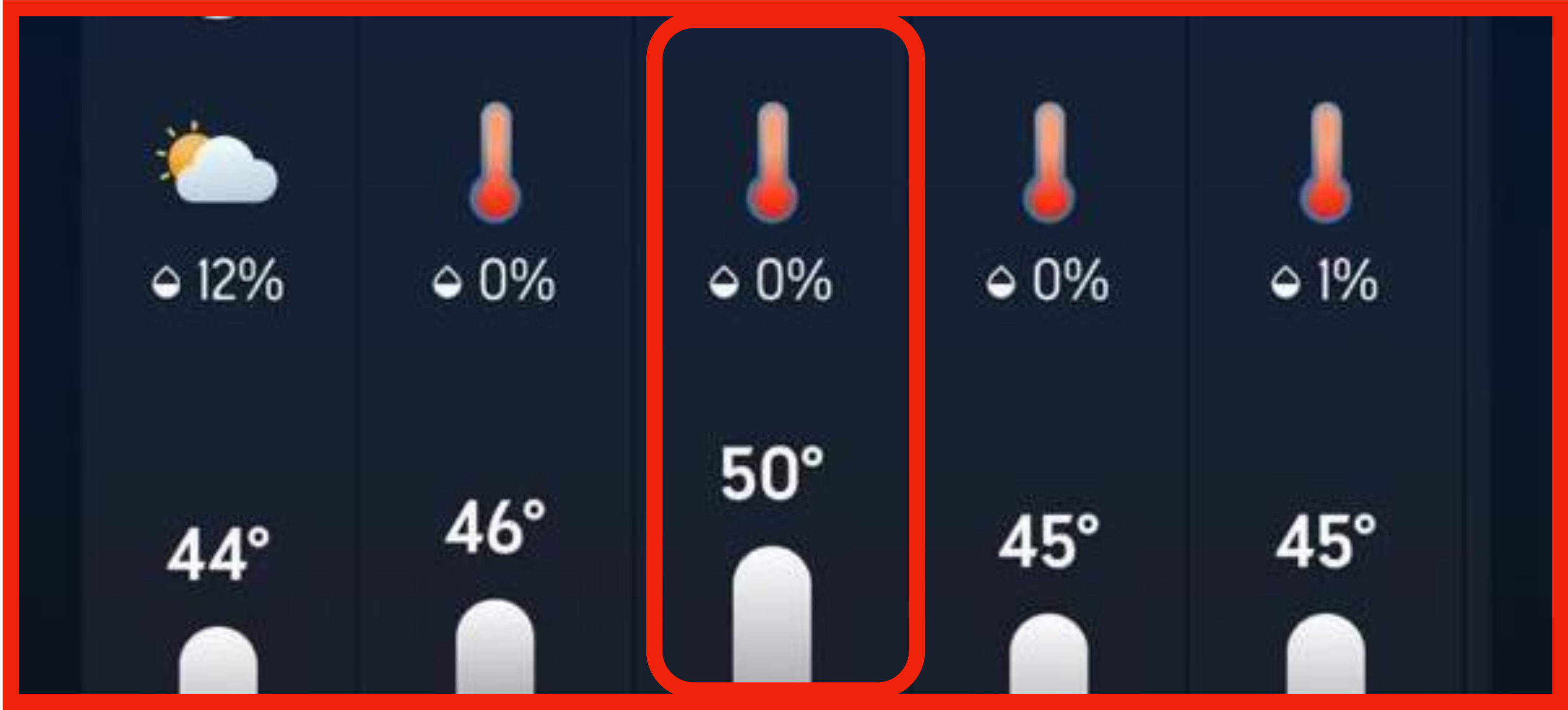
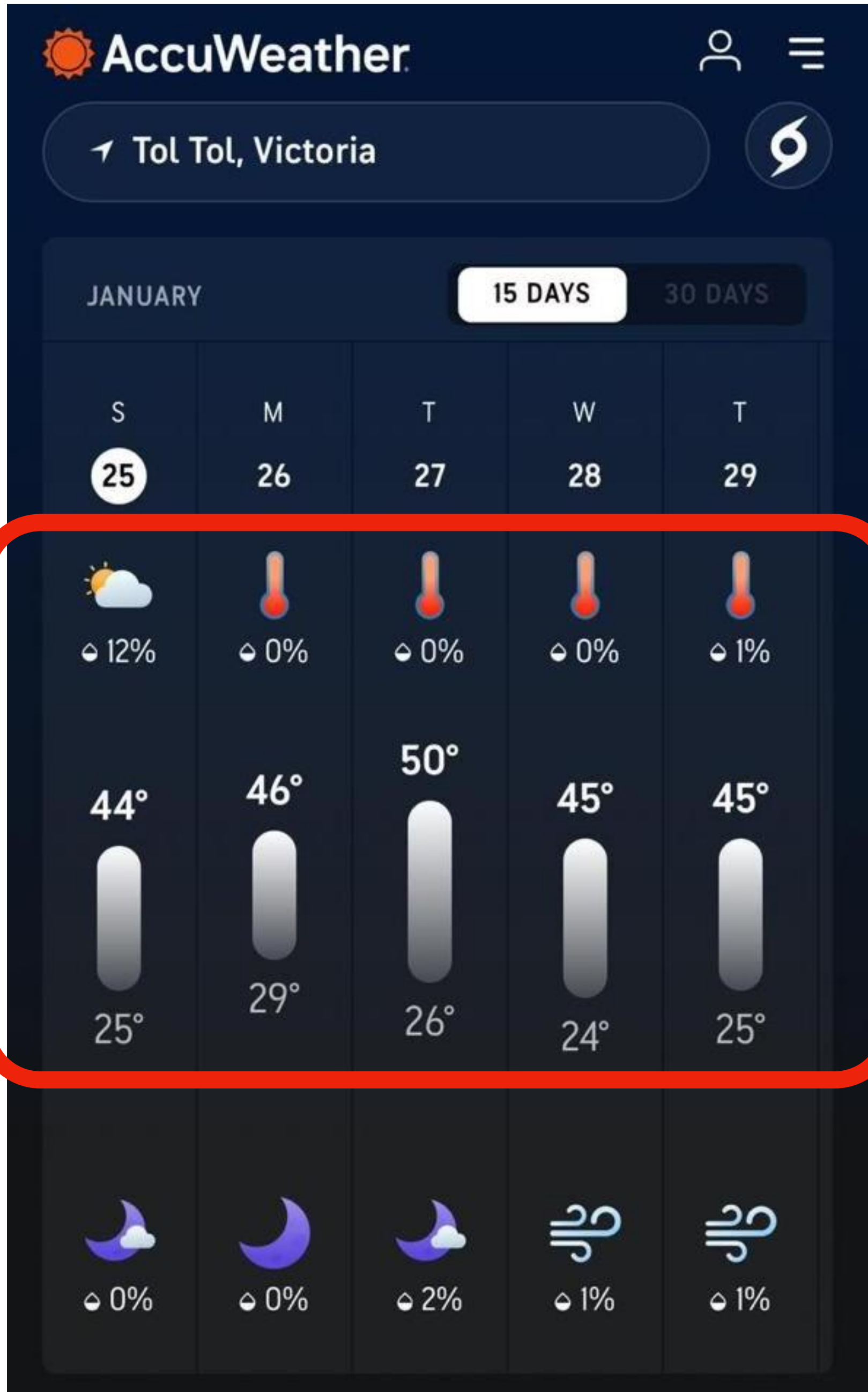
Calculo rápido VPD

Temperatura	Humedad Relativa	VPD Aproximado	Interpretación fisiológica
30°C	60% HR	≈ 1.7 kPa	Límite superior zona óptima
30°C	40% HR	≈ 2.5 kPa	Estrés moderado–alto
35°C	50% HR	≈ 2.8 kPa	Estrés moderado–alto
35°C	30% HR	≈ 3.9 kPa	Estrés severo
40°C	40% HR	≈ 4.4 kPa	Estrés severo
40°C	20% HR	≈ 5.9 kPa	Estrés extremo
45°C	30% HR	≈ 6.7 kPa	Estrés extremo
45°C	10% HR	≈ 8.6 kPa	Ambiente altamente hostil
50°C	20% HR	≈ 9.8 kPa	Ambiente extremadamente agresivo
50°C	0% HR	≈ 12.3 kPa	Colapso fisiológico potencial

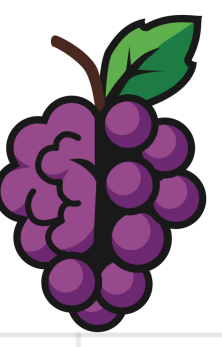


25 a 29 de enero 2026

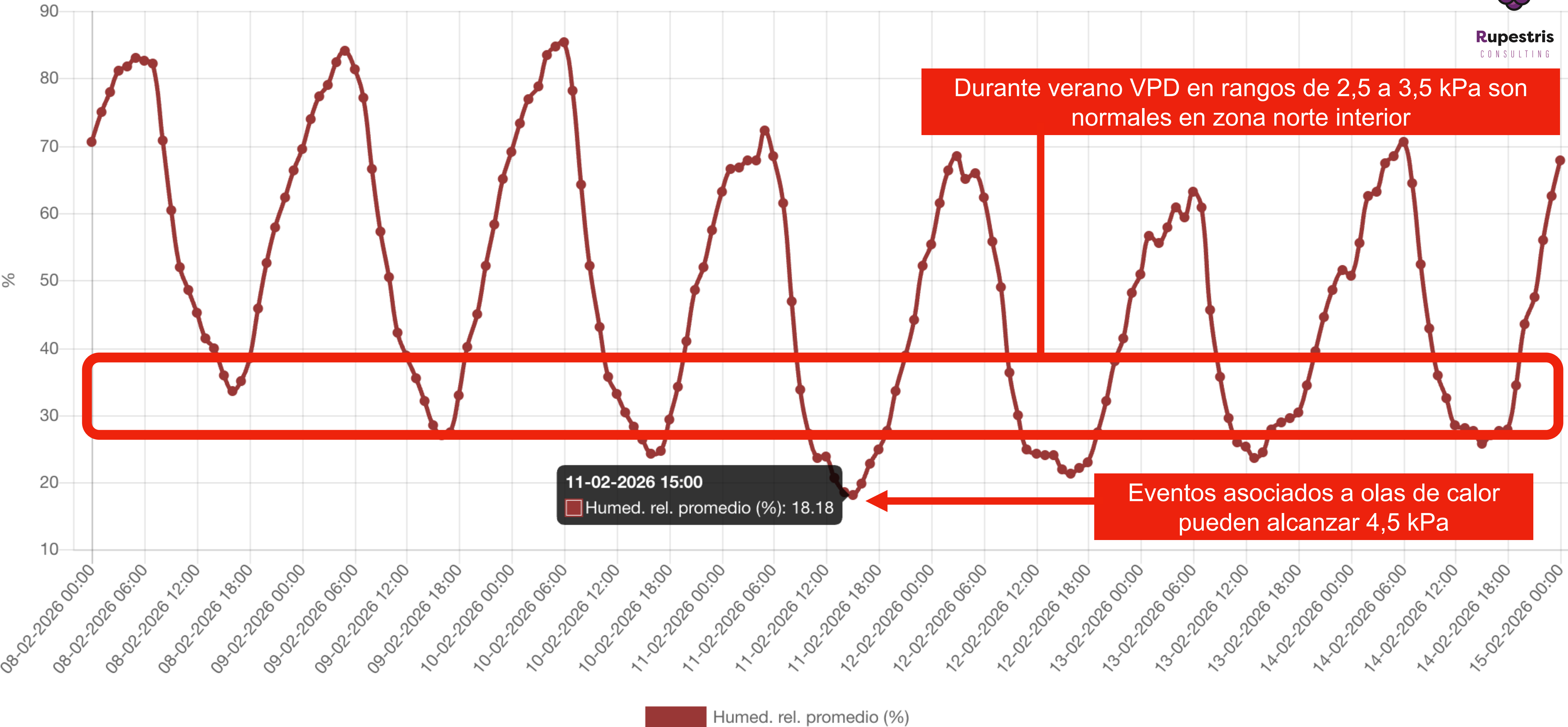
VPD = 12.3 kPa

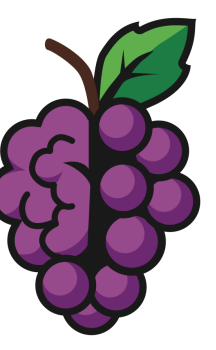


“La genética define el potencial, el ambiente determina cuánto de ese potencial realmente se expresa”



Humedad relativa estación El Palqui



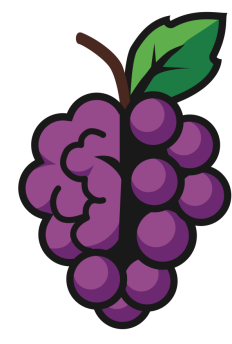


Estrategias de mitigación

Aumento humedad relativa

Filtrar radiación

Bioestimulantes



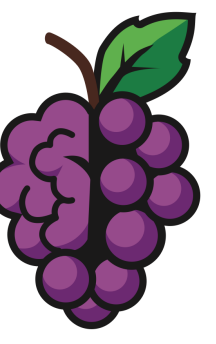
Aumento humedad relativa

Riego por aspersión



Aspersor de canopia





Aumento humedad relativa

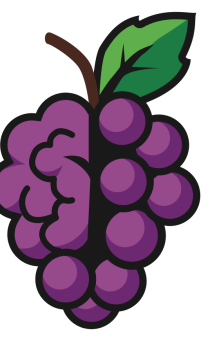


Precipitación de sistema: 5 mm/hr

Aspersores/ha: 100

Superficie cubierta: 100 m² - 3 hileras

Caudal: 50 L/hr



Aumento humedad relativa

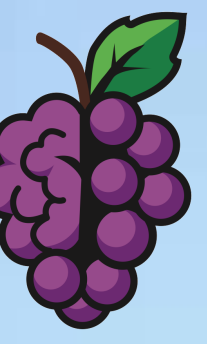
Precipitación de sistema: 1 mm/hr

Aspersores/ha: 50

Caudal: 20 L/hr

No busca cubrir toda la superficie,
sino aumentar humedad relativa de
cuartel para reducir VPD

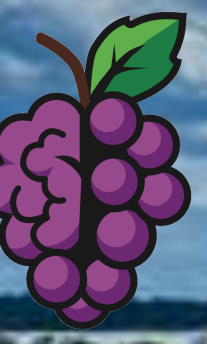




Rupestris
CONSULTING

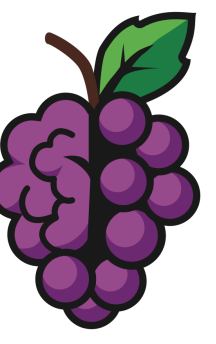


Filtro de radiación



Rupestris
CONSULTING





Descripción técnica

Ancho: 1830 to 2400 mm

Grosor plástico: 100 to 225 μm

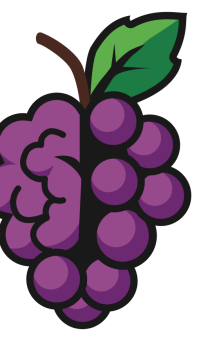
Color: Blanco lechoso

Transmisión PAR: 55-80%

Radiación normal en verano sin plástico: 1.100-1.200 W/m²

Radiación normal en verano con plástico: 750-850 W/m²

Pros y contras



Rupestris
CONSULTING

Reducen

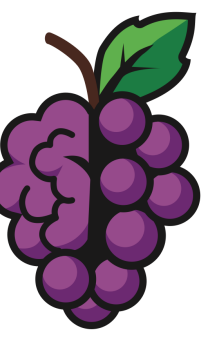
Radiación directa
Temperatura baya
Golpe térmico
VPD local
Estrés oxidativo.

Mejoran

Condición
Color
Firmeza
Uniformidad
Packout

Posibles efectos negativos

Exceso vigor
Menor color
Menor fertilidad
HR alta
Botrytis
Menor ventilación

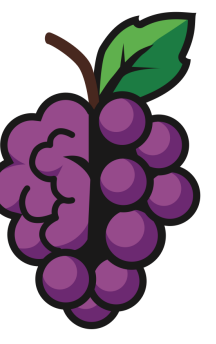


Rupestris
CONSULTING

Alternativa para el norte

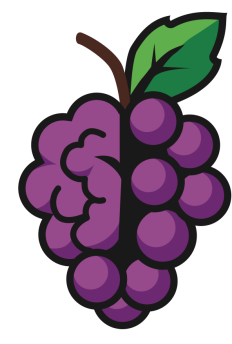
**Enmallar no solo vigoriza
tambien aumenta
homogeneidad en escenarios
de alta variabilidad productiva
como el norte de Chile**





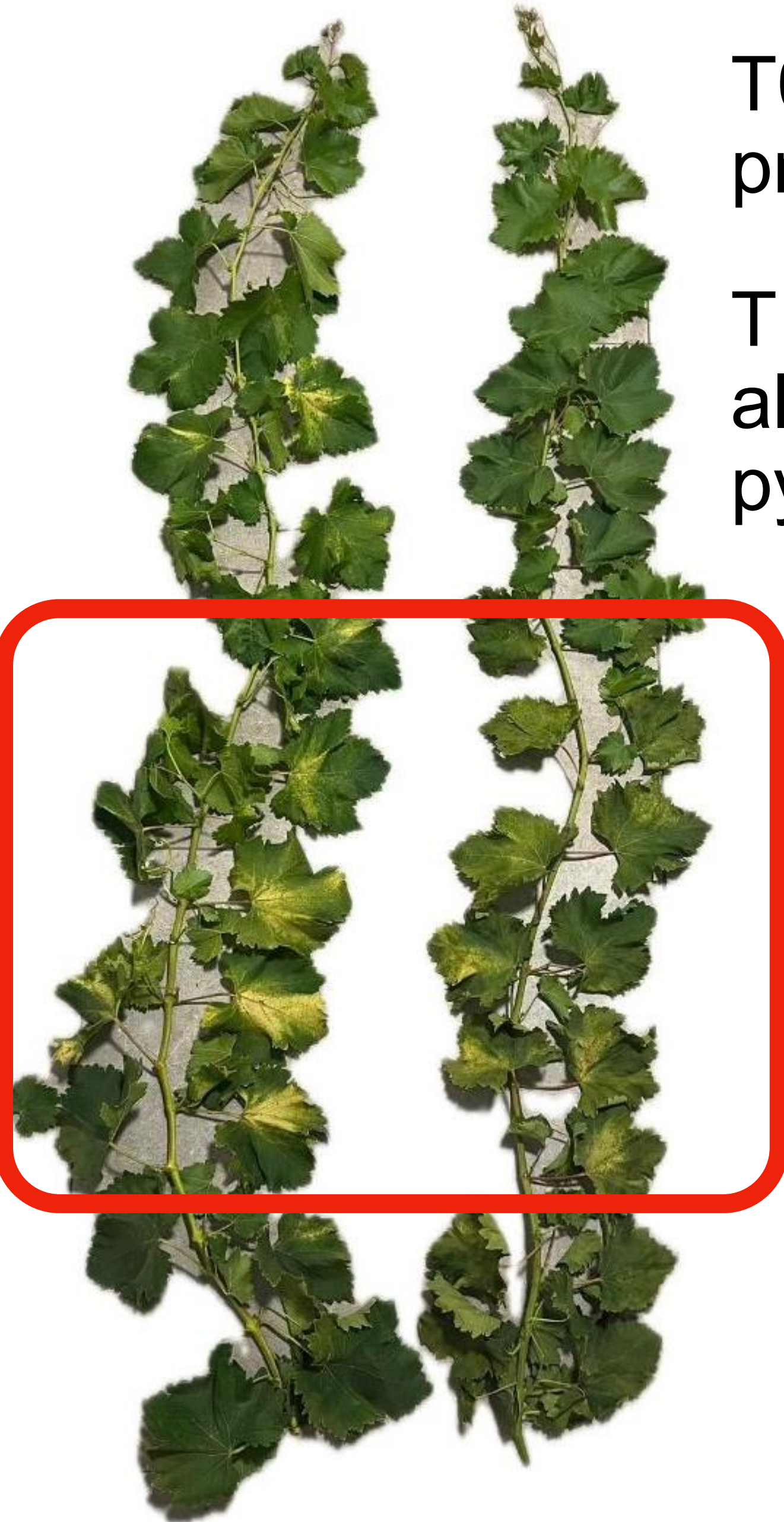
Extractos de algas y aminoácidos

Tienen rol preventivo y recuperativo frente a eventos de estrés abiótico, especialmente ante olas de calor



T0: aplicacion
programa normal

T1: Extracto de
algas *Macrocystis
pyrifera* a 1%



T0

T1

Reducción

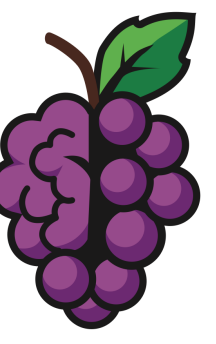
foto oxidación



T0



T1



Experiencia en manejo variedades ITUM

Itumseven

Alta rusticidad

Alto vigor

Rango óptimo de calidad: 19-22 mm

Necesita apoyo en toma de color

Mínima intervención

Itumtwelve

Vigor balanceado

Rango óptimo de calidad: 18-20 mm

Muy eficiente en toma de color

Mínima intervención

Itumfifteen

Vigor balanceado pero requiere apoyo al inicio

Calibre heterogéneo: 17-23 mm en mismo racimo

Muy eficiente en toma de color

Mínima intervención

Itumseven

En condiciones australianas esta variedad presenta exceso de vigor, suelos aireados y de buena fertilidad inducen crecimiento indeseado en programas de fertilización nitrogenada “normal”

Se han equilibrado vigor eliminando completamente el N del programa o realizando solamente fertilización de poscosecha

Calibres sobre 23 mm no logran cerrar color, además de presentar textura “firme” pero no “Crunchy”

Floración: Natural, no GA3

Crecimiento: 1x5 ppm GA3. Se ha complementado anillado de 2 mm para crecimiento, superando los 23 mm, comprometiendo calidad.

Color: Anillado de 1 mm 4 semanas después cuaja + Ethephon logran buen color



Rupestris
CONSULTING

Itumseven

Mientras que Crimson Seedless colapsa en olas de calor, Itumseven tolera de mejor manera

Ha demostrado alta rusticidad, resiliencia y adaptación a condiciones locales



Rupestris
CONSULTING

Racimo Crimson Seedless colapsado después de ola de calor
Mildura, 2024

Itumseven

Aprendizajes para condición chilena

Mantener vigor “medio”, una expresión balanceada entrega mejor calidad de fruta, homogeneiza color y brik

Asumir expresión “óptima” de la variedad en 19-22 mm y buscar mercado que valore calidad por sobre calibre

Mayor diámetro de fruta disminuirá firmeza y ralentizará toma de color

Estados fenológicos de **Brotación a flor** y **Poscosecha** como principales momentos para incorporar **Nitrogeno** al sistema



Bayas Itumseven sobre 23 mm de diámetro
Mildura, 2024

Itumtwelve

En condiciones australianas esta variedad presenta vigor balanceado, excelente adaptación a condiciones edafoclimáticas locales

Se ha equilibrado vigor manteniendo un programa “normal” de 15-20 Unidades de N antes de flor

Racimos se pueden manager sin ninguna intervención, posiblemente la variedad más barata de trabajar del programa

Floración: 2 x 1 ppm gA3

Crecimiento: 2 x10 ppm GA3

Color: Negro, no necesita ethrel pero se puede dale revisa



Itumtwelve

Aprendizajes para condición chilena

Mantener vigor “medio-alto” hasta cuaja, una expresión con un poco de sobre vigor inicial entrega mejor calidad de fruta al mejorar raleo

Asumir expresión “óptima” de la variedad en 18-20 mm y buscar mercado que valore calidad por sobre calibre

Excelente poscosecha



Rupestis

En condiciones australianas esta variedad presenta vigor balanceado, excelente adaptación a condiciones edafoclimáticas locales pero necesita ser empujada en etapas iniciales para llegar a flor con vigor adecuado

Muy fértil, es normal que ofrezca 2 racimos por brote, muchas veces tentado a dejarlos todos para aumentar kilos/ha

Racimos se pueden manejar sólo con descole pero la aplicación de floración tiene que ser tarde para no sobre ralea

Floración: Nada
Bump: 2-3 ppm GA3 en baya de 2-3 mm, no antes
Crecimiento: 2 x10 ppm GA3.
Color: Natural pero Ethephon dosis bajas adelanta y uniformiza color



Itumfifteen

Aprendizajes para condición chilena

Cargadores débiles (menores a 8 mm) y sobre vigorosos (mayor a 15 mm) producirán desbalance de vigor en la parra, induciendo heterogeneidad de estados fenológicos, aumentando riesgo de aplicaciones a destiempo en floración

Ajustar vigor de planta en poda con selección correcta de material a producir en nuevo ciclo

Aplicaciones de GA3 en floración son recomendadas en situaciones de bajo vigor y/o primavera fría. En caso de presentar vigor medio a alto durante floración se recomienda realizar aplicación bump de 2-3 ppm GA3 en baya de 2-3 mm. Ante la duda, atrasar aplicación 1-2 días

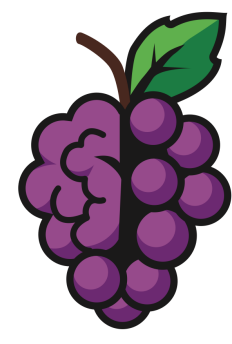


Asesino silencioso

Heterogeneidad



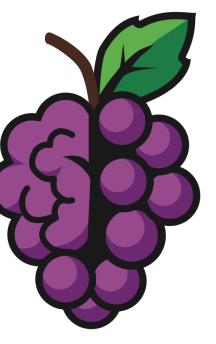
Rupestris
CONSULTING



Pérdida de rentabilidad



Ineficiencias invisibles pero de alta implicancia económica



El Problema: Pérdida de rentabilidad

Factores intra cuartel

- Heterogeneidad de suelo
- Propiedades fisicoquímicas del suelo
- Calidad de agua
- Sistema de riego con mala mantención

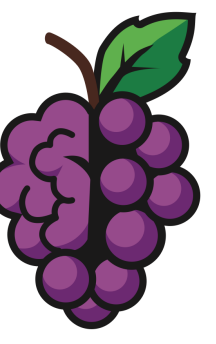


Factores extra cuartel

- Estrés hídrico
- Estrés térmico
- Estrés lumínico

Correlación y sinergia

Metodología: Definición e implementación de estrategia



Rupestris
CONSULTING

Detección Inteligente

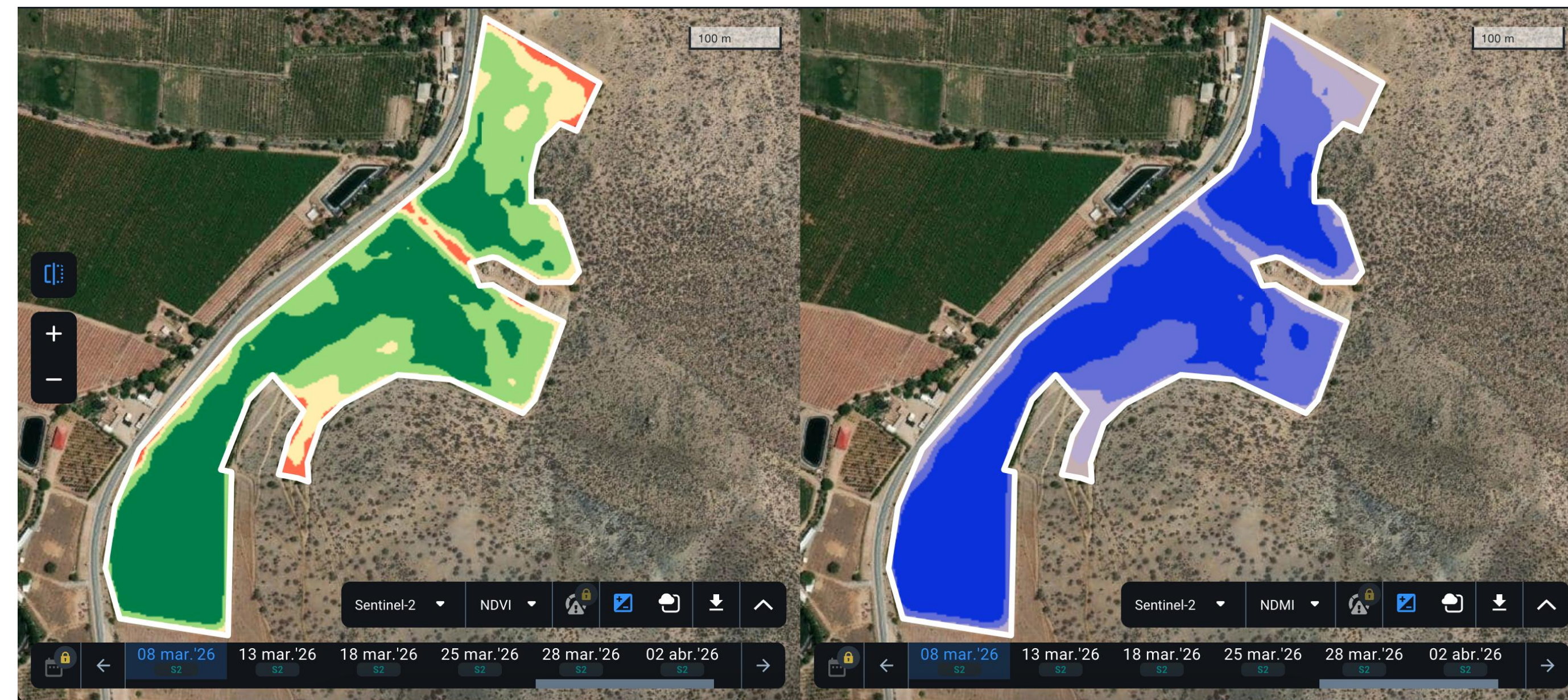
-Análisis de imágenes multitemporales

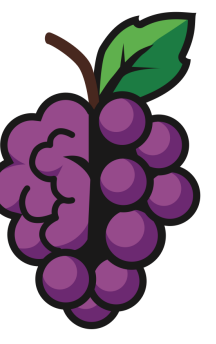
-Identificación de:

- Zonas de bajo vigor
- Inestabilidad productiva
- Patrones consistentes vs estacionales
- Estrés hídrico

En base a los datos levantados se define:

- Mapa de variabilidad
- Priorización de sectores críticos





Metodología

Plan de manejo

Definición de:

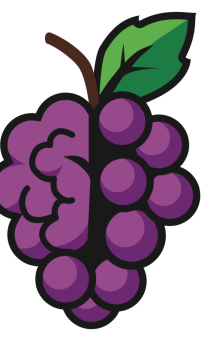
- Estrategias diferenciadas por zona
- Ajustes de riego, nutrición, bioestimulación
- KPI claros y medibles (Uniformidad, Vigor, Producción, Calibre/Calidad, Porcentaje exportable)

Elaboración de:

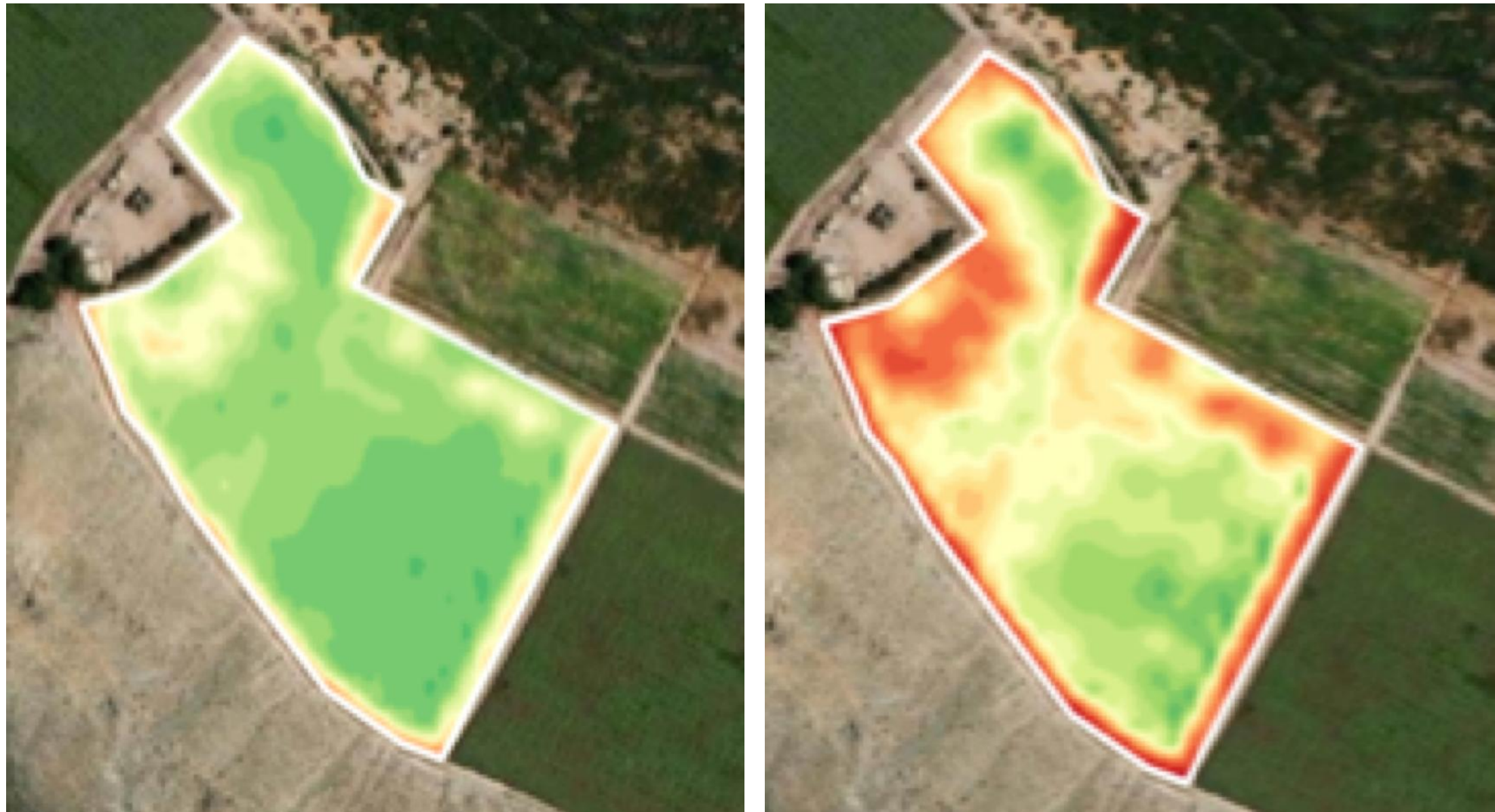
- Plan técnico accionable
- Carta Gantt por temporada

HOJA DE RUTA PARA OBTENER MEJORAS DESEADAS

Inicio de cultura de mejora continua



Caso práctico: Mejoramiento de suelo



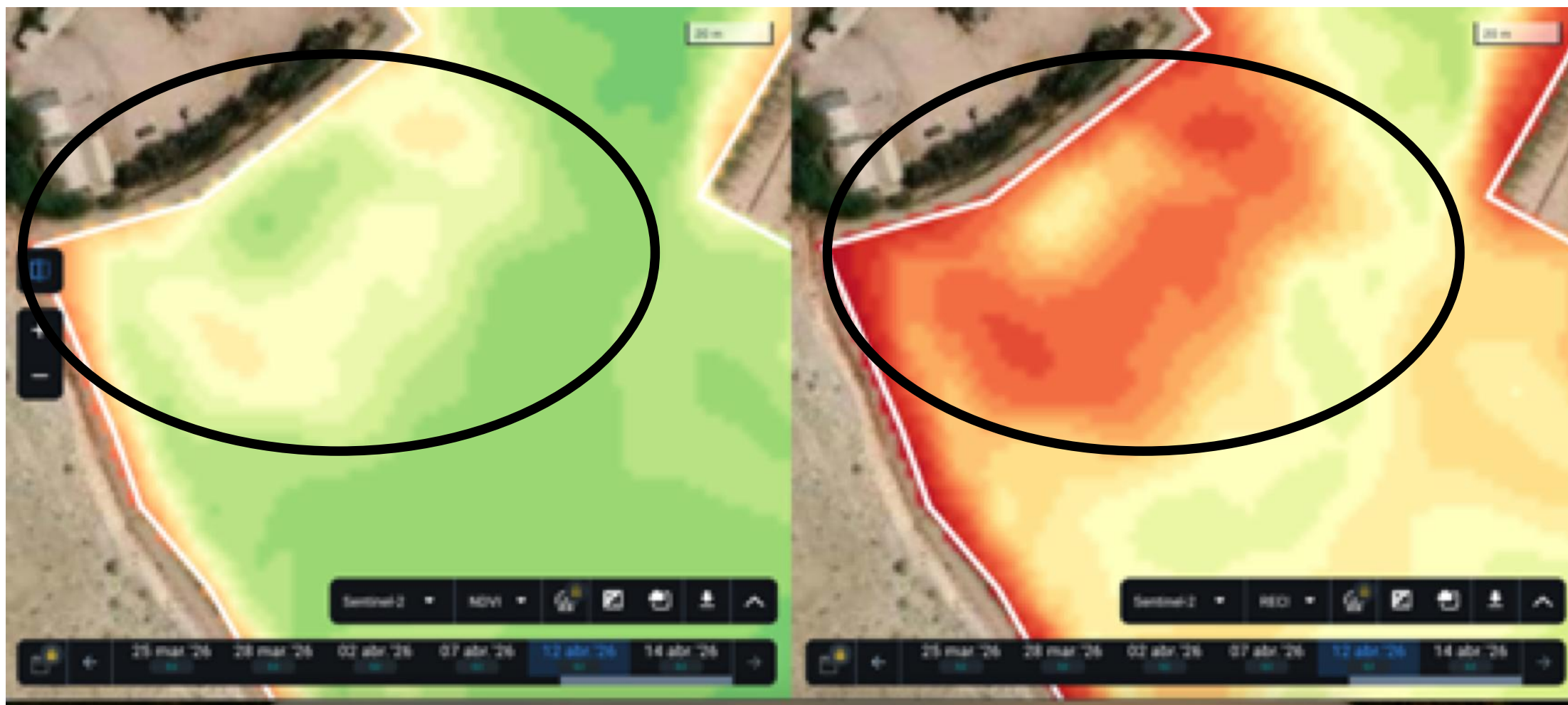
Paso 1: Identificación de zonas limitantes con imágenes satelitales

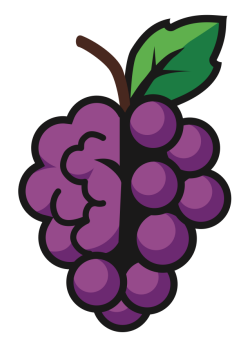
Paso 2: Levantamiento de datos en terreno para identificar causas y definir estado del arte

Paso 3: Elaborar plan de mejora, carta Gantt y KPI's a controlar

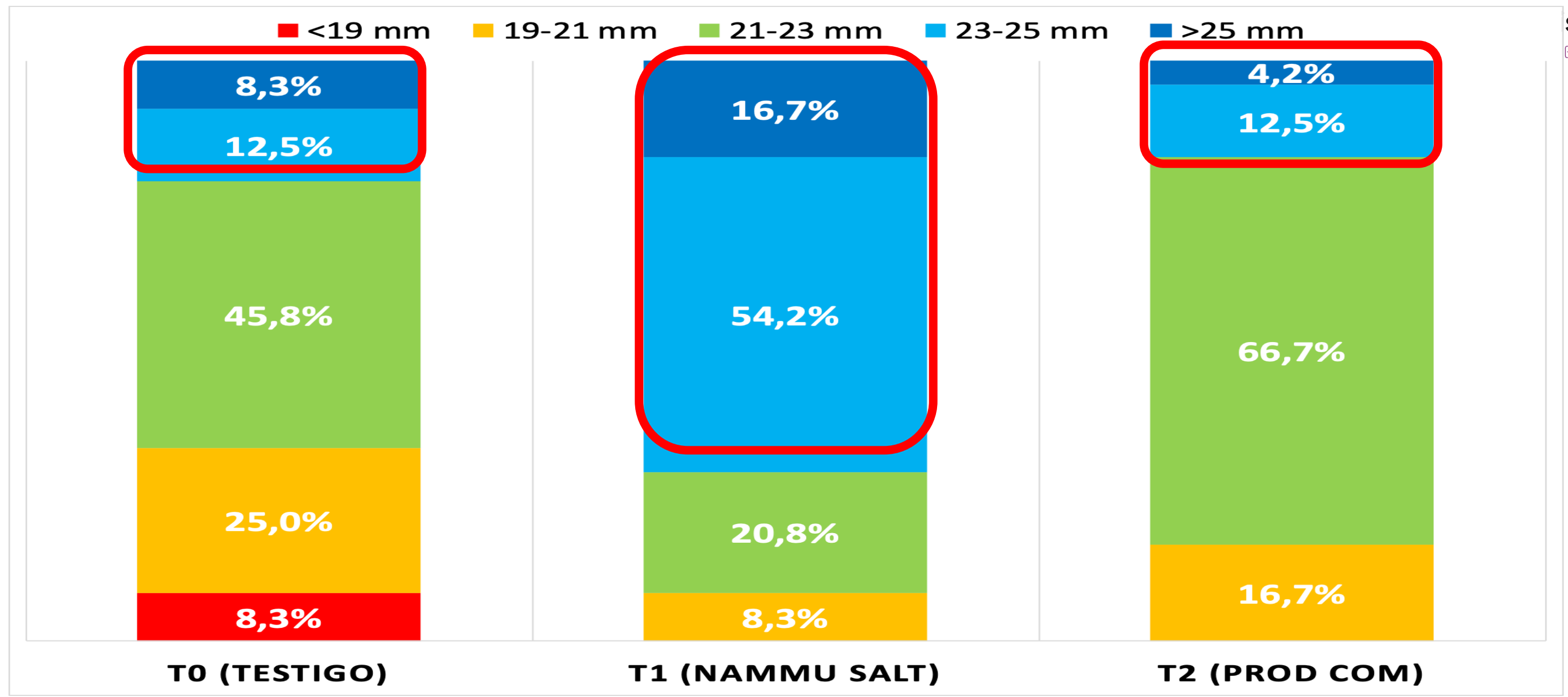
Paso 4: Seguimiento mensual, control de KPI, ajuste plan de trabajo acorde a evolución de cuartel

Paso 5: Evaluación al final de ciclo productivo y ajustes para nuevo ciclo

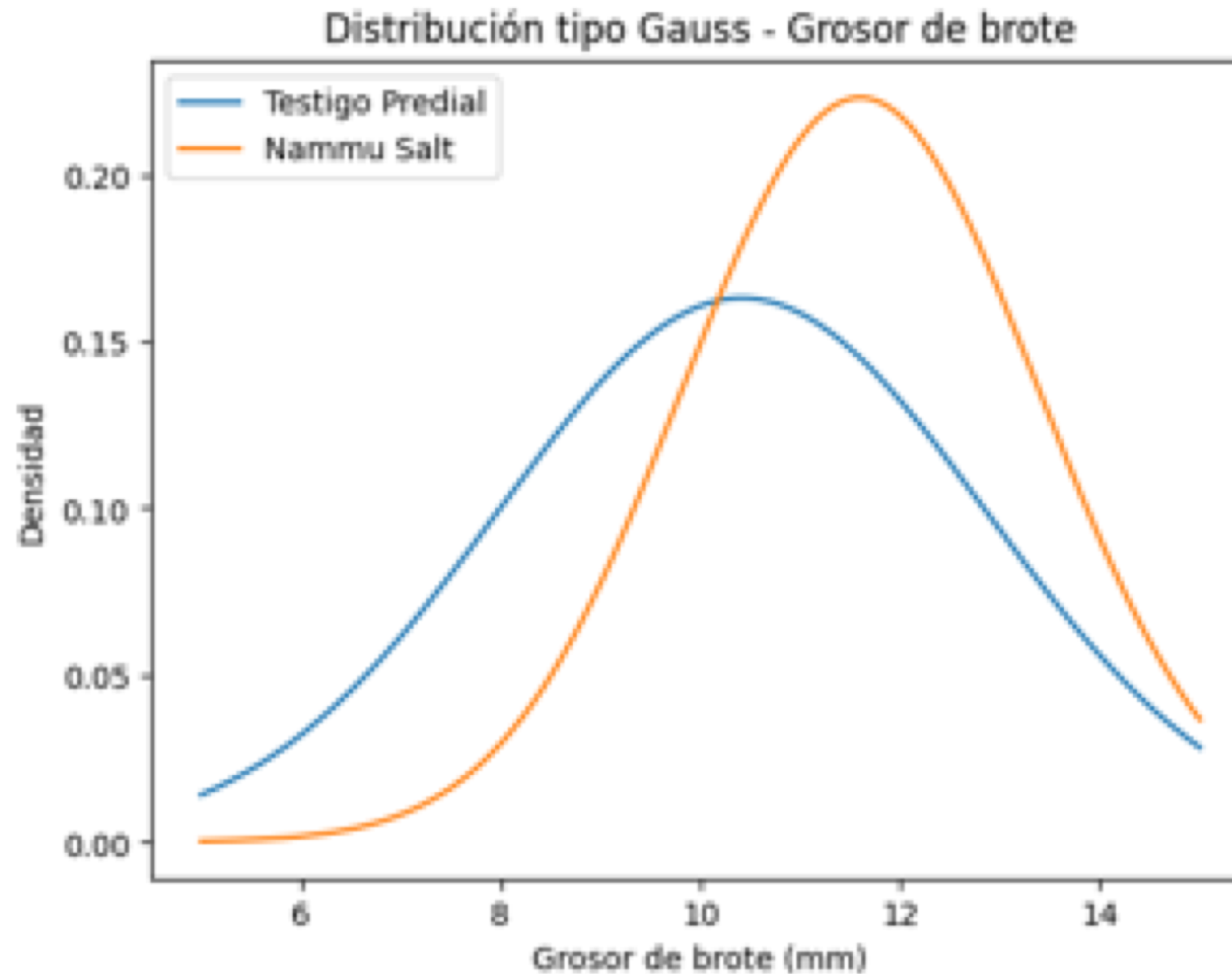
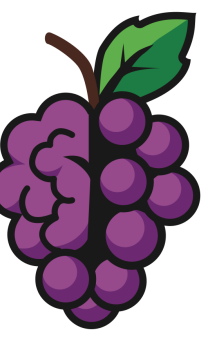




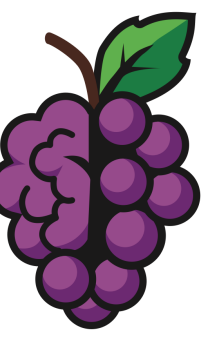
Caso práctico: Mejoramiento de suelo con Nammu - Biogram



Ingreso/ha (US\$)	<19 mm	19-21 mm	21-23 mm	23-25 mm	>25 mm	Total	Dif. Sobre T0
T0 (Testigo)	\$4.958	\$15.750	\$30.479	\$9.188	\$6.708	\$67.083	-
T1 (Nammu)	\$0	\$5.250	\$13.854	\$39.813	\$13.417	\$72.333	\$5.250
T2 (Prod Com)	\$0	\$10.500	\$44.333	\$9.188	\$3.354	\$67.375	\$292



**La rentabilidad se encuentra en la media del cuartel,
si mejoramos y concentramos calidad podremos
aumentar significativamente los ingresos**



Rupestris
CONSULTING



Gracias por su atención

Estrés abiótico en uva de mesa:
Fisiología aplicada y experiencia australiana
en manejo de variedades ITUM



*Uniformidad, resiliencia y rentabilidad en
escenarios de alta exigencia productiva*

Rupestris
CONSULTING

diego@rupestrisconsulting.com