



Agricultura digital aplicada a los huertos de arándanos

Autor: Paula Vargas Q.
Ing. Agrónomo
Biosensores-
Paula.Vargas@inia.cl
INIA Quilamapu / INIA
Raihuén

Fecha 25/ Agosto/ 2020



INTRODUCCIÓN.

QUE BUSCA HOY EN DIA LA AGRICULTURA CHILENA

La oportunidad de ser una gran potencia agroalimentaria llegando a consumidores cada vez más sofisticados y exigentes



Agroclima favorable



Producción en contra estación

Su aporte a la economía chilena
(ODEPA)

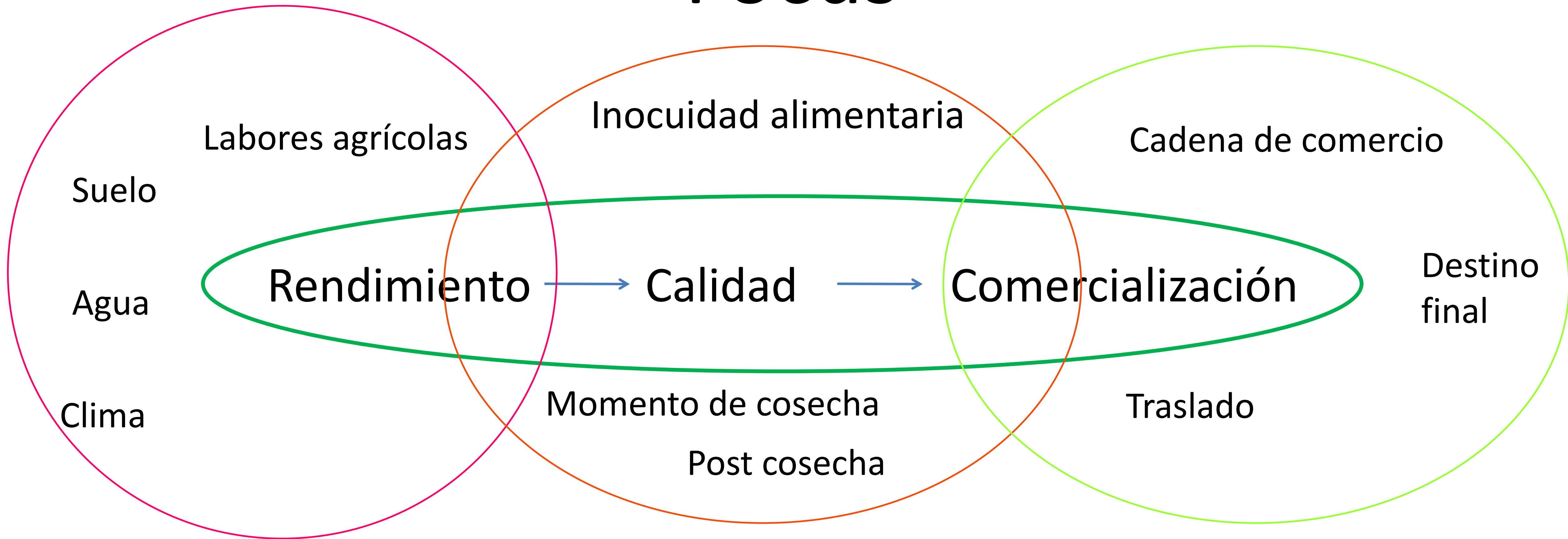


Mundo Agrícola

Las exportaciones representan más del 60% de la producción frutícola nacional en la mayoría de las especies, en 2018 se exportaron 113.944 toneladas de arándanos

PAISES	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN

Focus

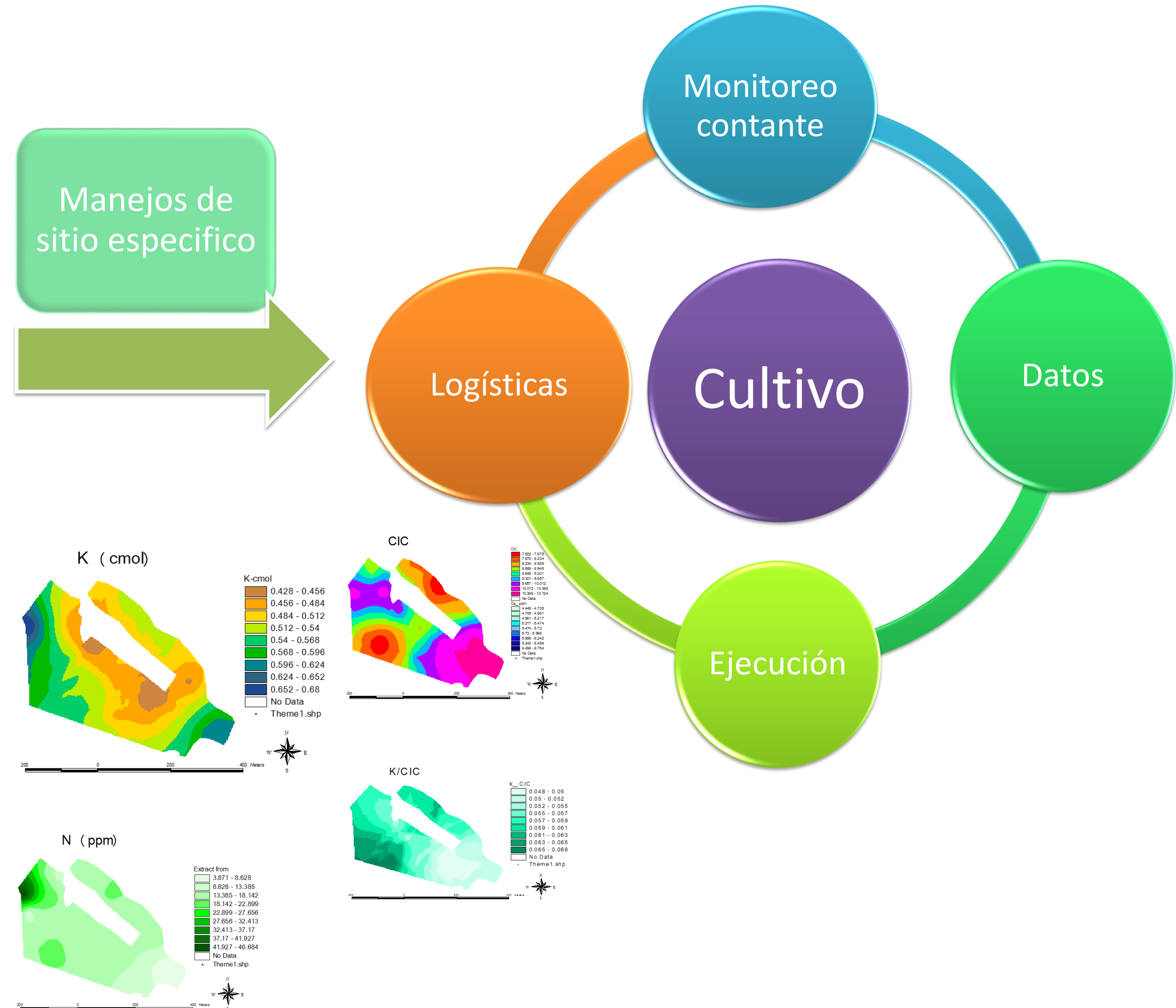
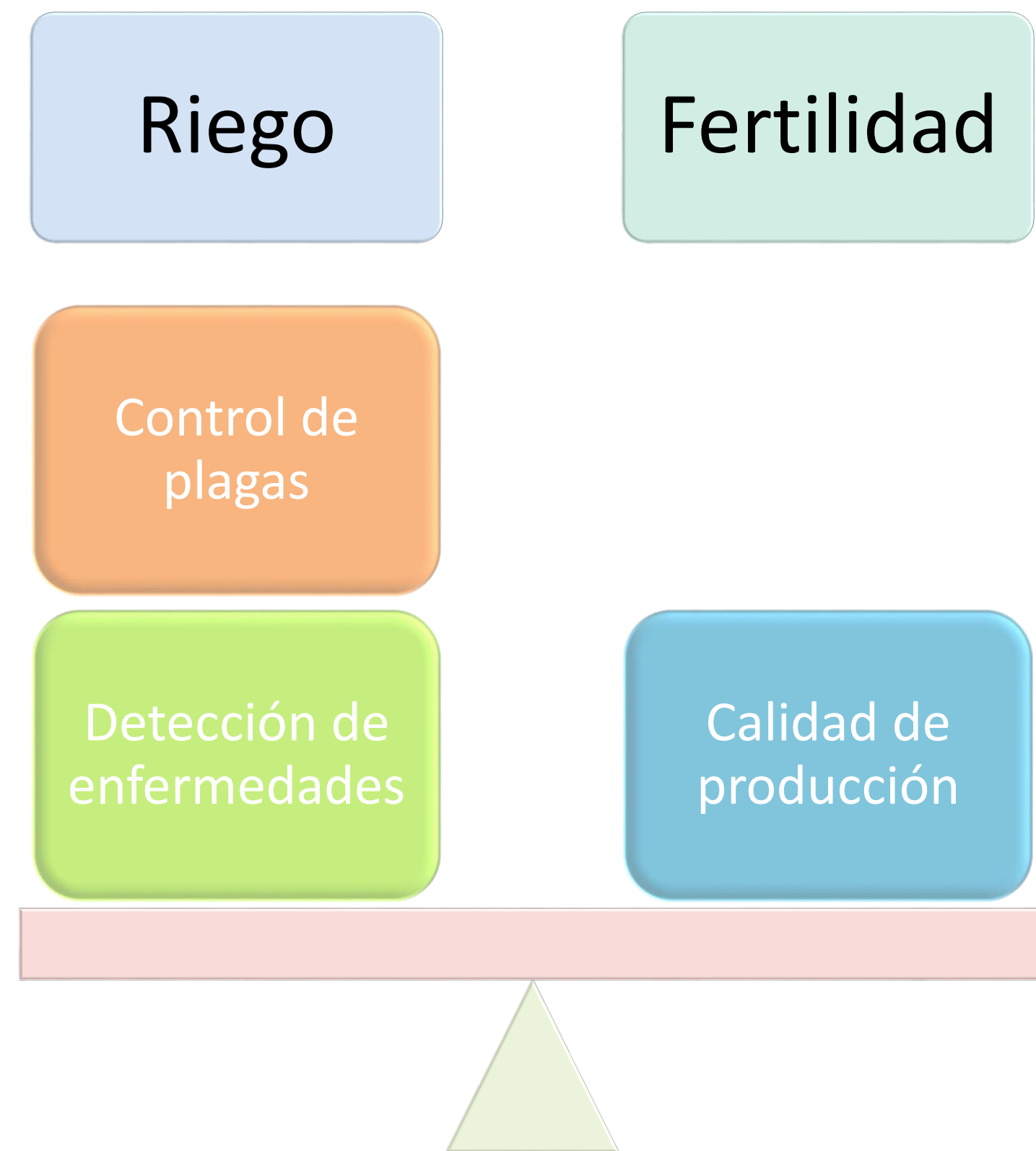


Negocio rentable

Conocimiento -Acción- Precio

Rendimiento y eficiencia del cultivo

Agricultura de precisión

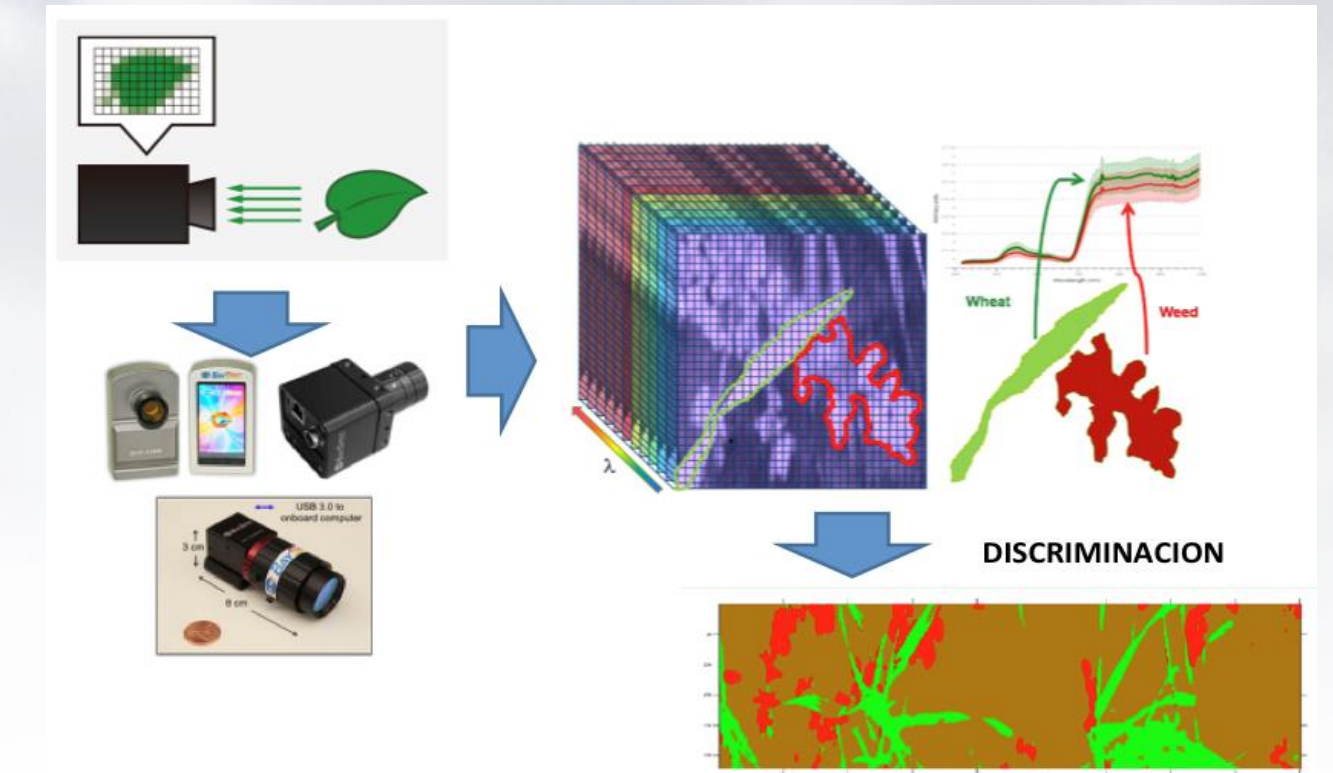


Sistemas de monitoreo de óptica de espectrometría y tecnológica (OST- SMART) para el control y gestión de la producción y calidad en uvas y arándanos para enfrentar el efecto del cambio climático.



Sistemas no destructivos

Micro y nanotecnología son disciplinas científicas que nos permiten desarrollar tales sensores, dispositivos que pueden detectar y medir diversas propiedades y procesos biológicos, físicos y químicos, no sólo del suelo o las plantas, sino también a nivel de tejido o célula, e incluso a escalas moleculares y atómicas.



Los sensores o equipos una vez calibrados son de fácil uso permite abarcar un gran número de muestras en tiempo limitado, impide pérdidas por análisis, al estar asociado a las herramientas de Agricultura de Precisión e Internet Of Thing, permite una rápida conexión generando adecuadas respuestas para intervenir de una forma óptima en las logísticas de producción y comercialización.

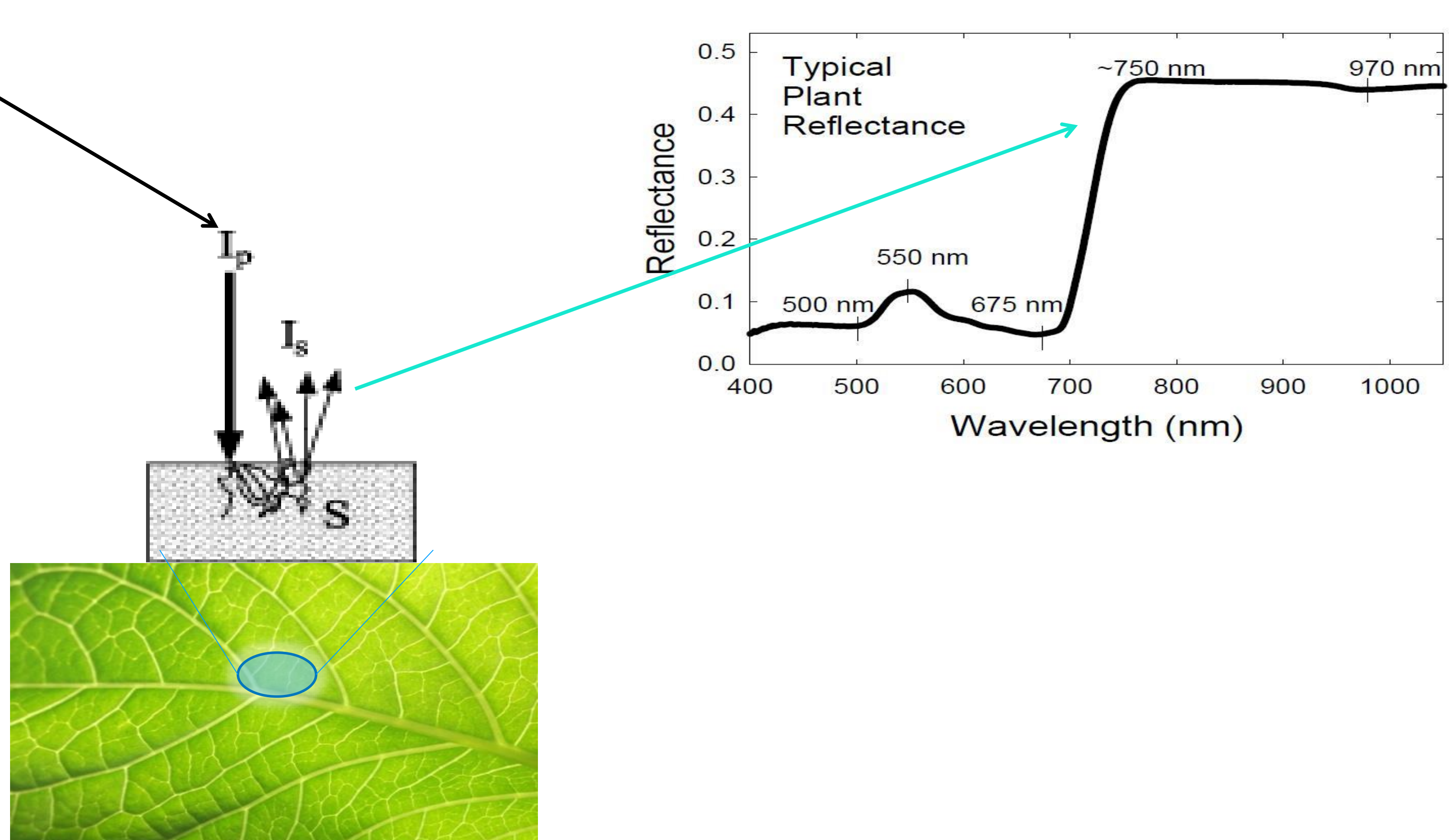


EJEMPLO

METODOLOGIA DE LOS SENSORES NO DESTRUCTIVOS



Fuente de luz blanca



¿ES FACIL IDENTIFICAR PROBLEMA DE DIFERENCIACION REAL ?



Efecto Rhizoctonia



Sequia en remolacha



Fertilización deficiente

?

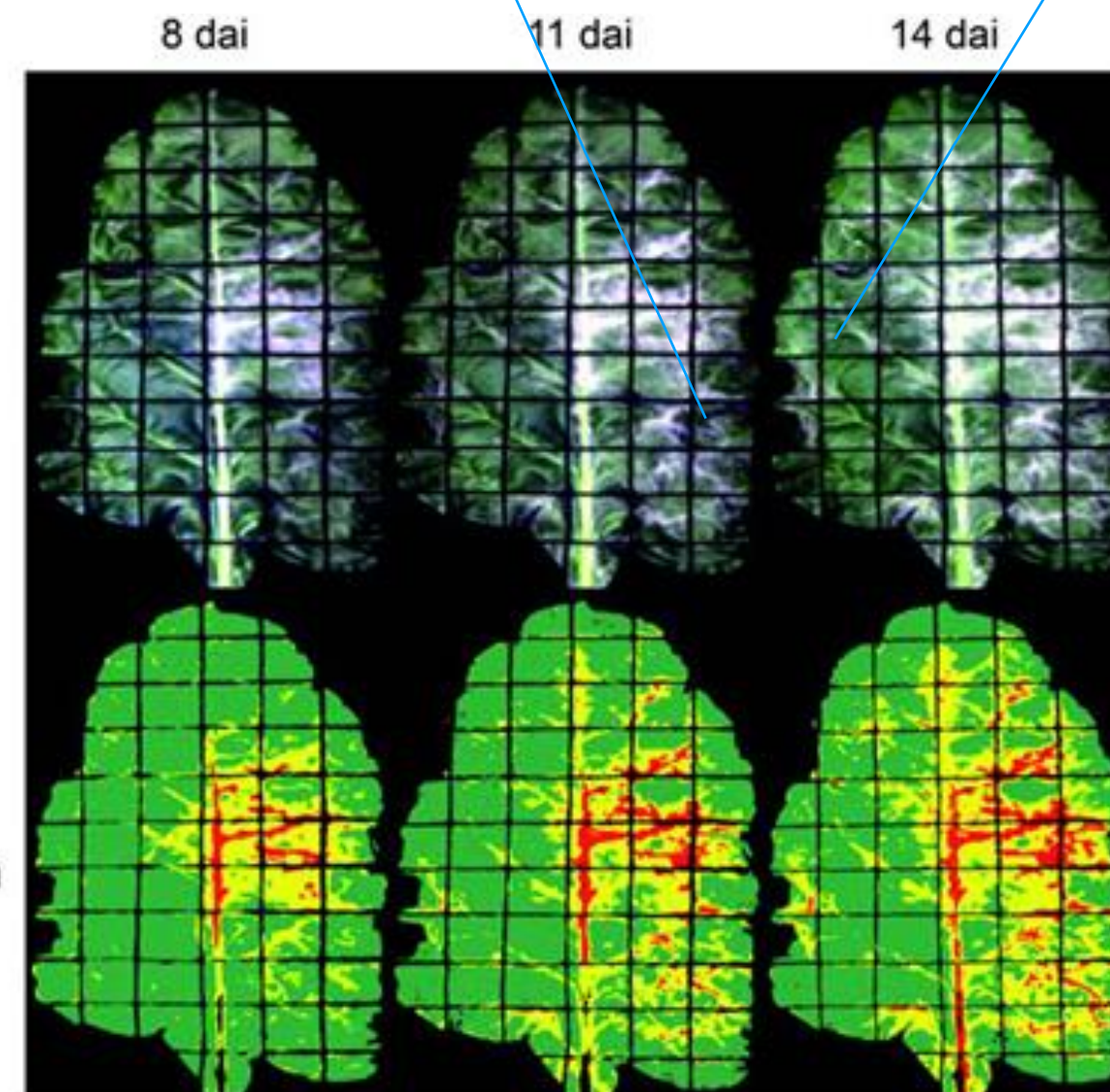
cual

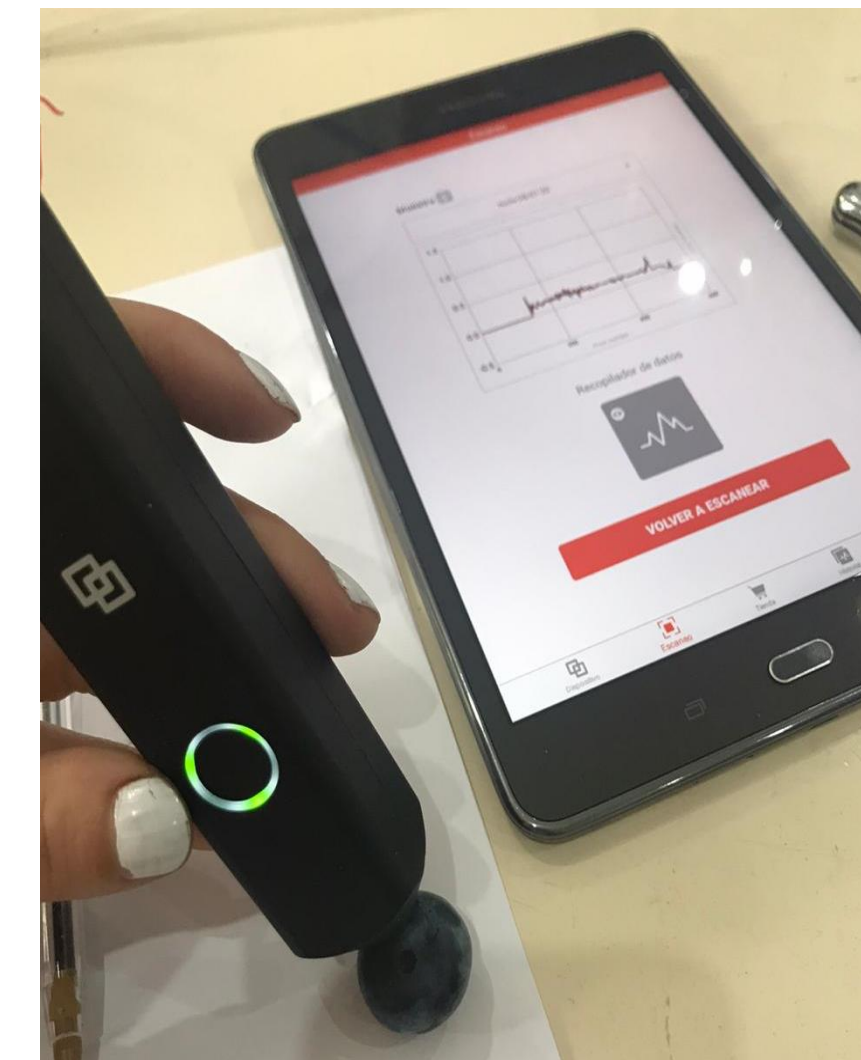
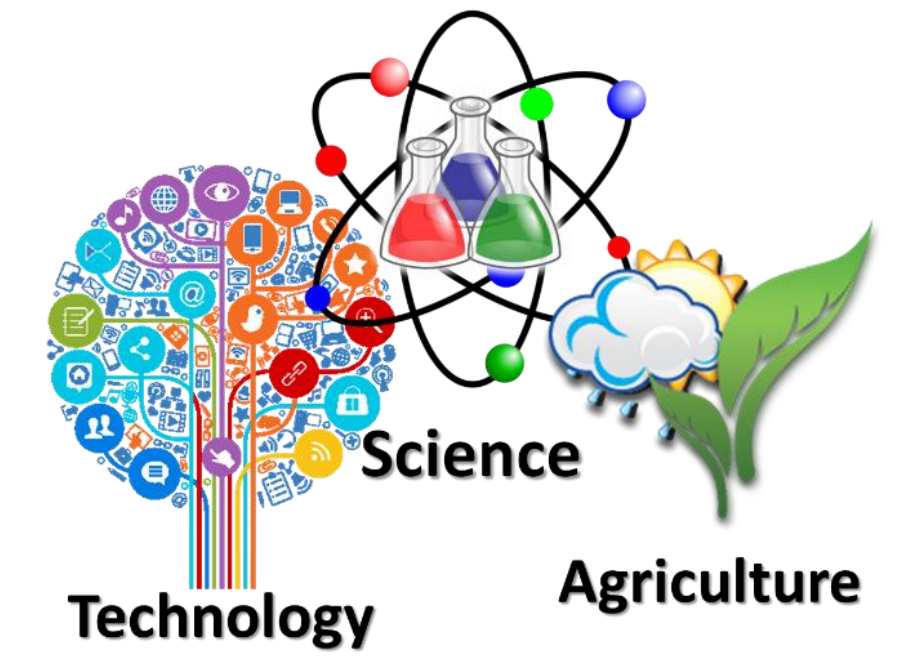
?

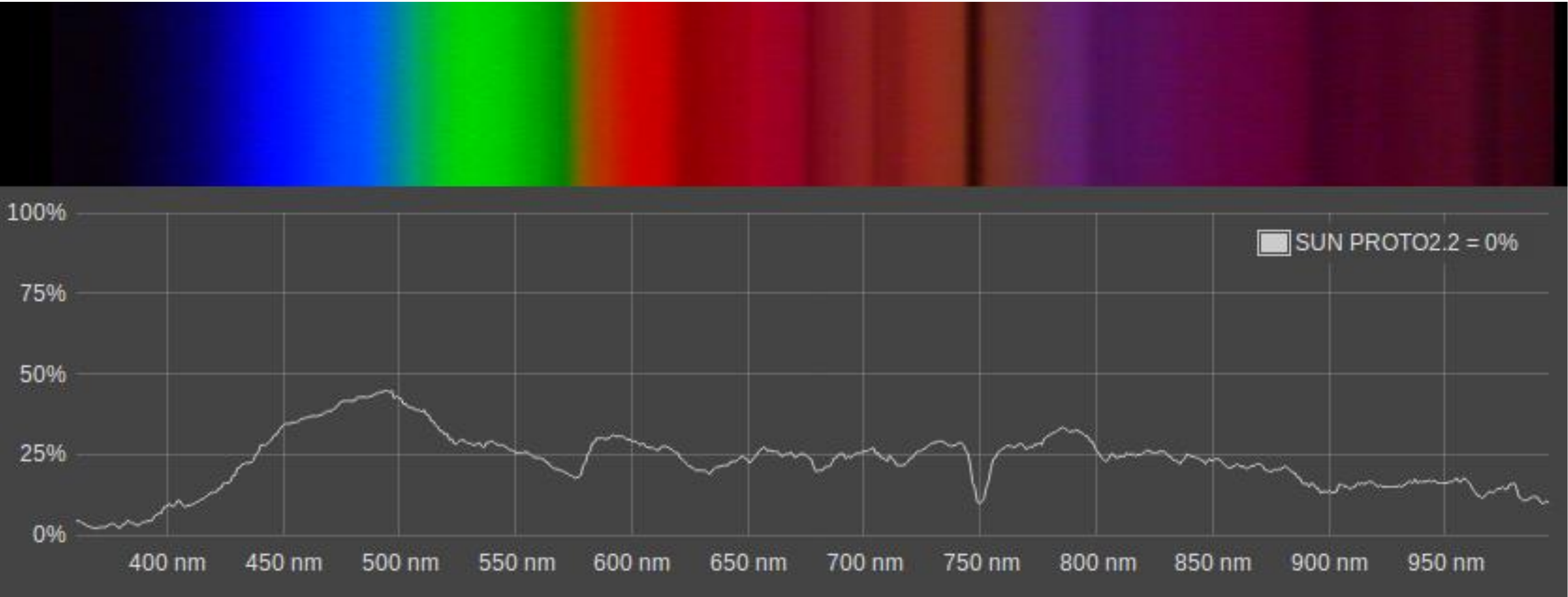
?

RGB
image

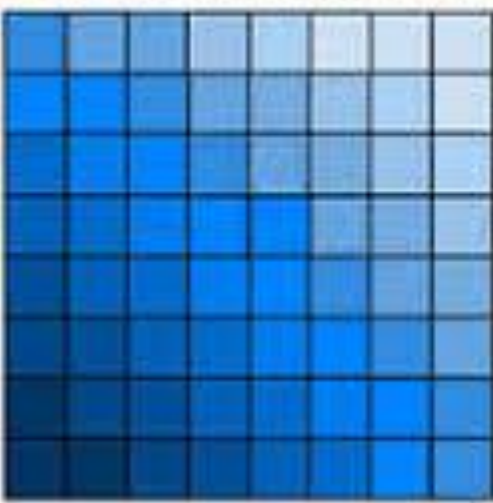
SAM
classification





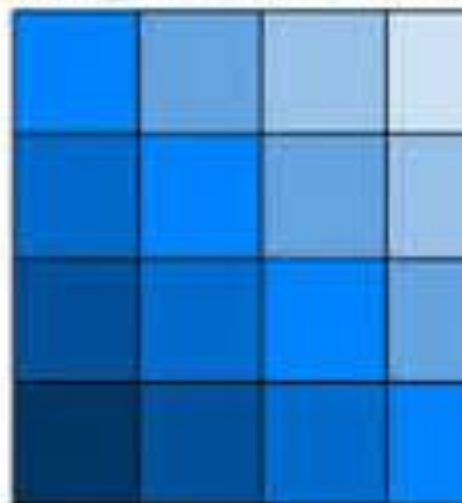


4K Pixel Count



VS

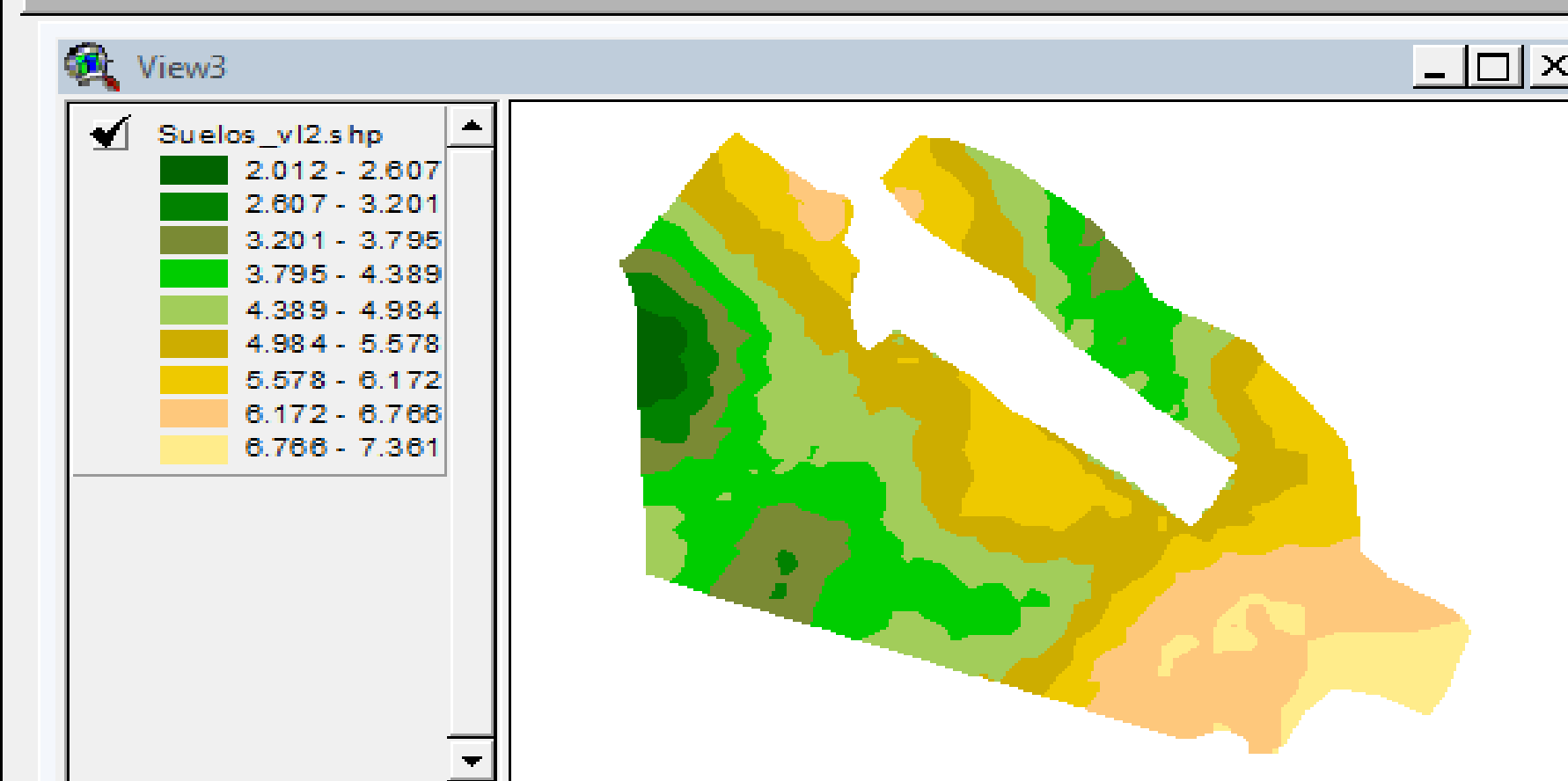
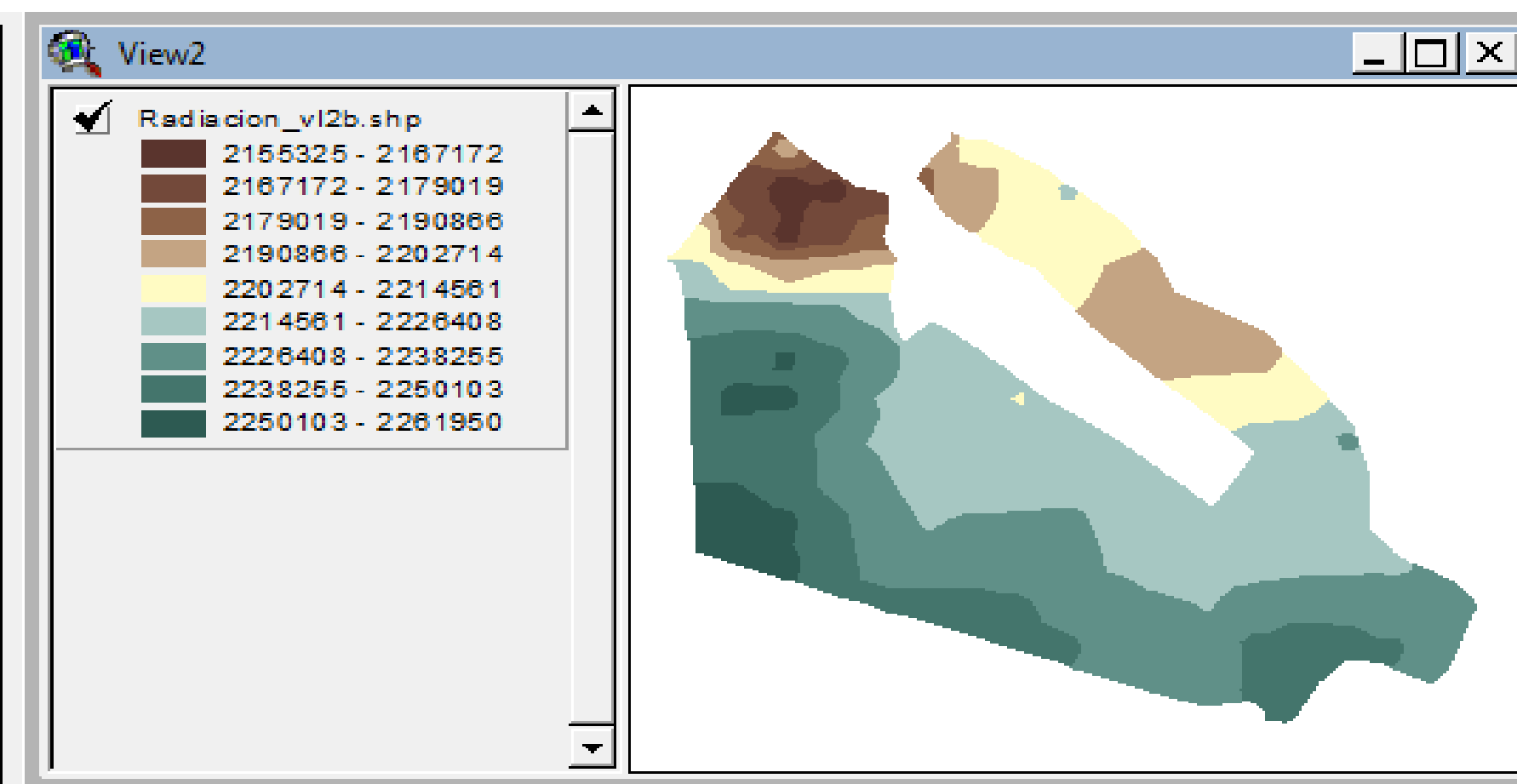
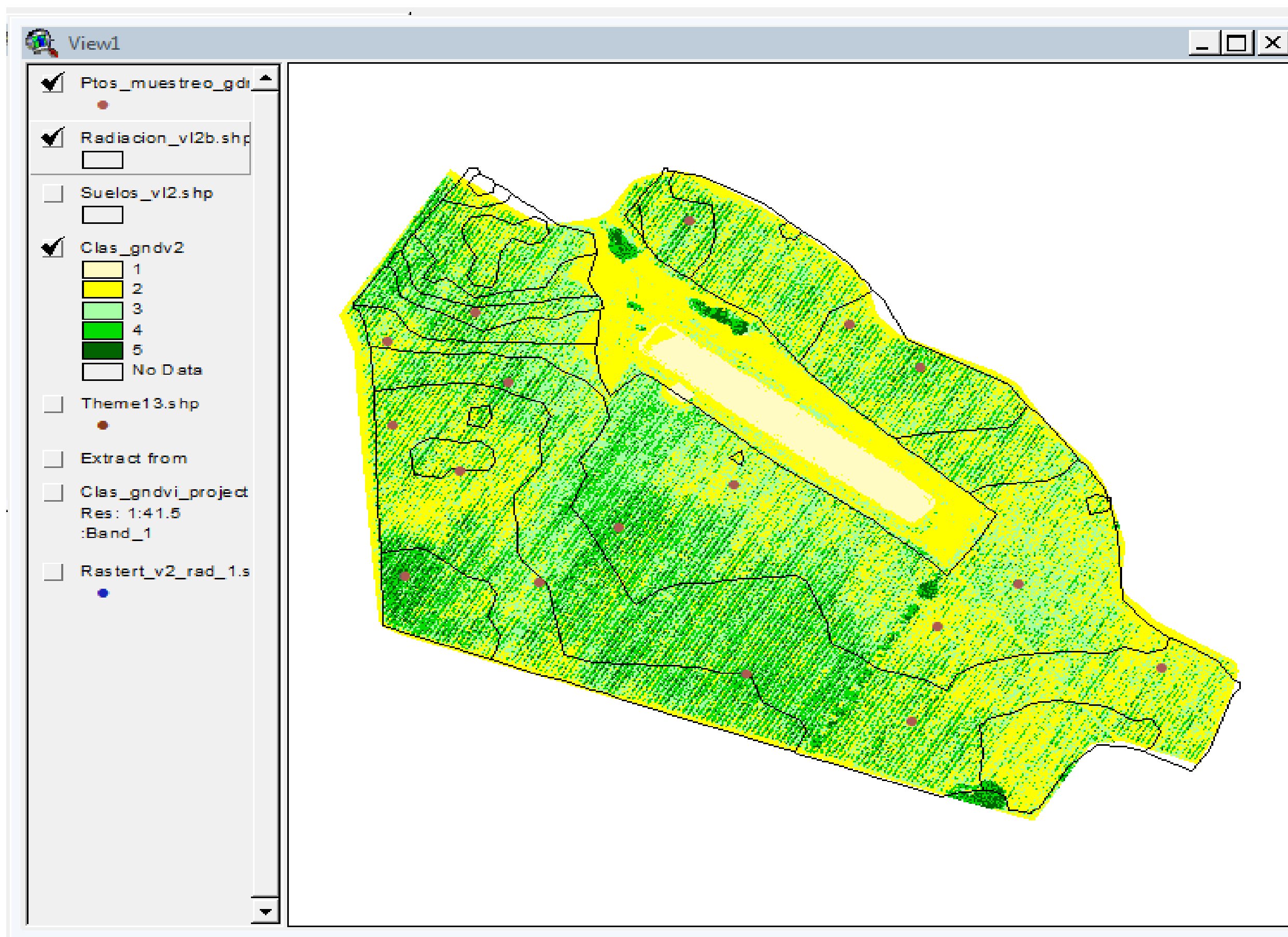
1080p Pixel Count



$$y = a_1 e^{b_1 x} + a_2 e^{b_2 x} + c$$

$$\begin{aligned} a_1 &= 13.91 \\ b_1 &= 0.006626 \\ a_2 &= 1.972e-8 \\ b_2 &= 0.0422 \\ c &= 400 \end{aligned}$$





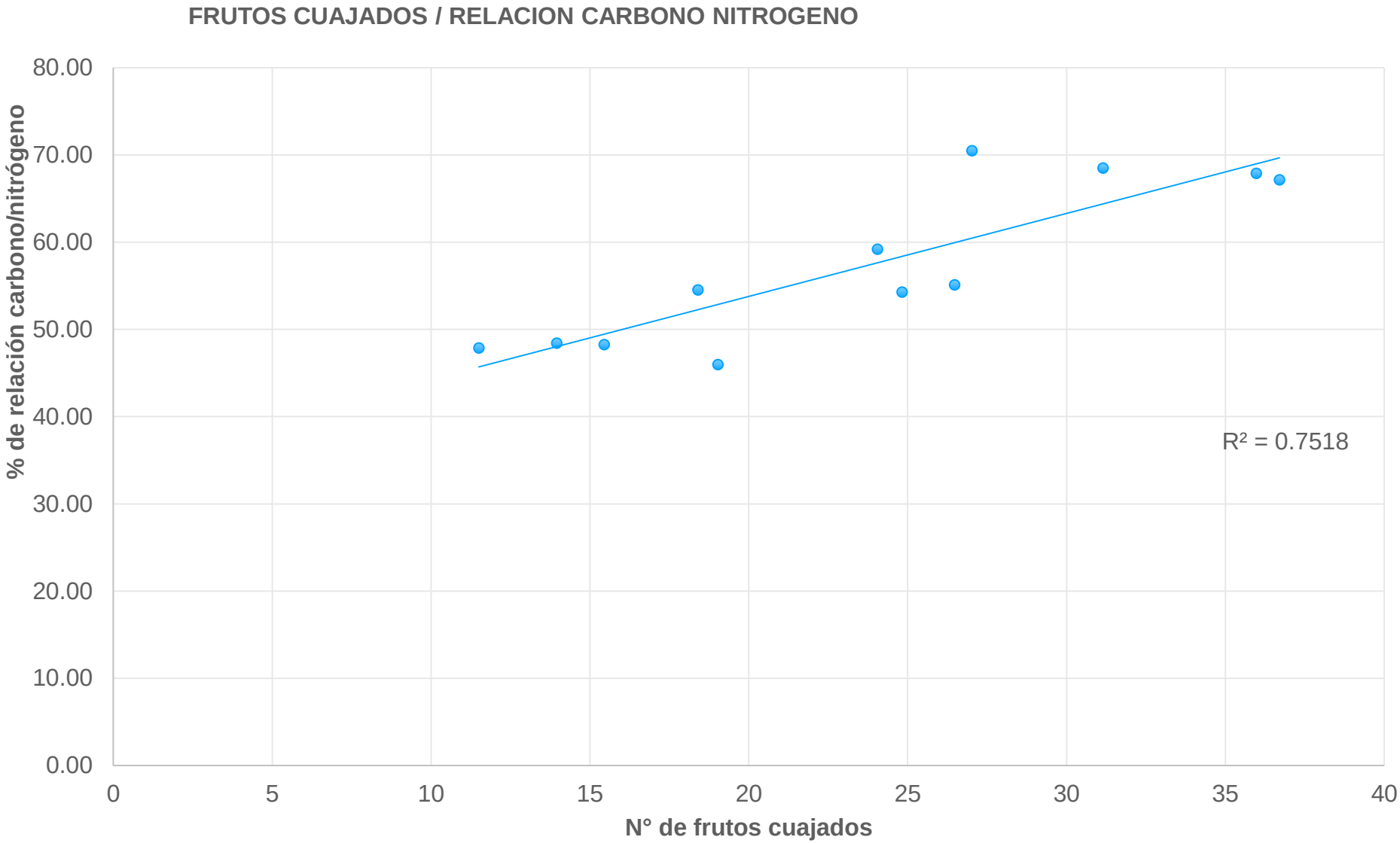
Estudio de productividad en material vegetal en Arándanos





Estudio relación carbono/ nitrógeno

Estructuras	Categorías (cm)
VA,VM,VB	60-40
VA,VM,VB	40-20
VA,VM,VB	10-5
VA,VM,VB	5-0



Análisis: Carbono \ Nitrógeno

INFORME RESULTADOS ANALISIS DE SUELO

INVESTIGADOR: STANLEY BERT

F. RECEPCION: 14-09-2018

INGRESADA POR: PAULA VARGAS

CÓDIGO PROYECTO: FENYTO

29-Oct-18

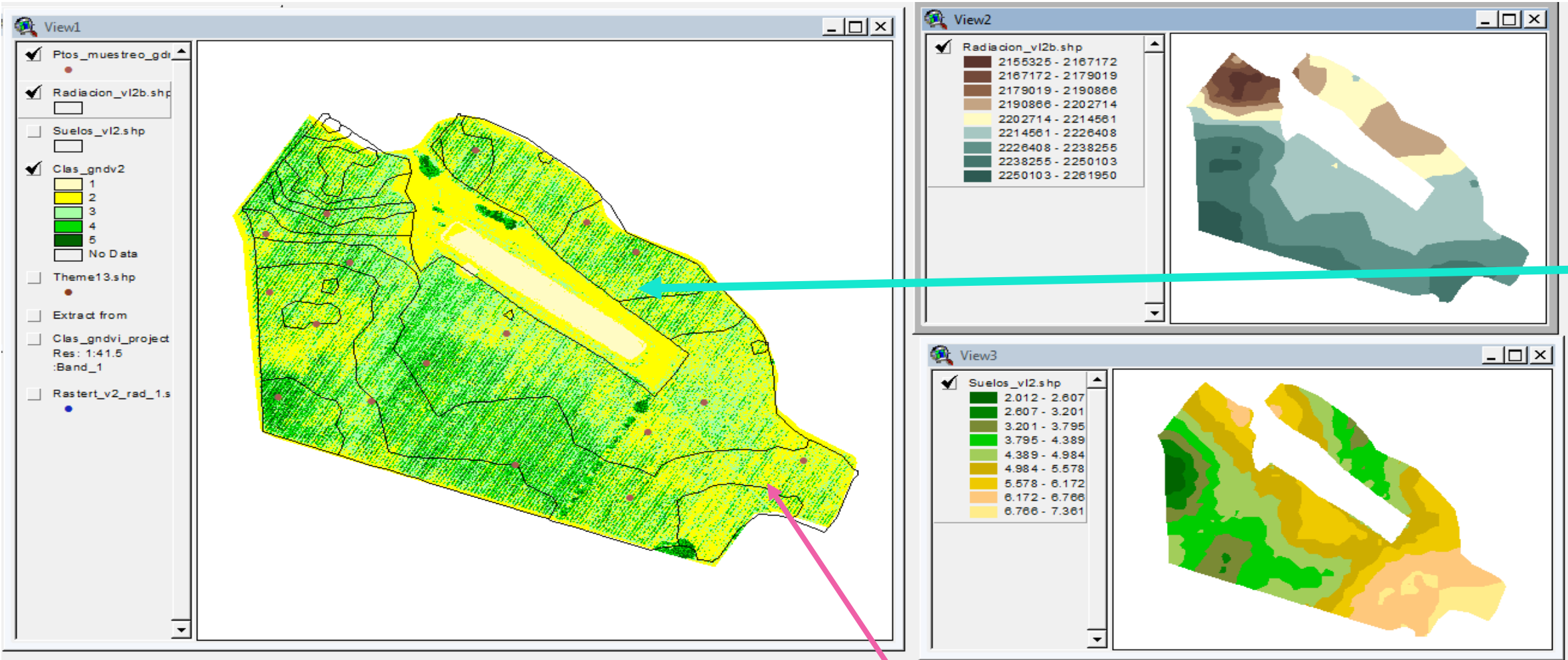
N° LAB.	IDENTIFICACIÓN	MUESTRA	VIGOR	CATEGORIA [cm]	NUTRIENTES DISPONIBLES BI										Precio
					pH	H2O	CaCl2	M.O.	N	P	K	CN	% N	% C	
189937	LEGACY ALTO 60-40	1	ALTO	60-40	-	-	-	-	-	-	64.44	0.76	48.87	0.06	\$ 17.450
189938	LEGACY ALTO 40-20	1	ALTO	40-20	-	-	-	-	-	-	42.49	1.19	58.77	0.09	\$ 17.450
189939	LEGACY ALTO 20-10	1	ALTO	20-10	-	-	-	-	-	-	34.90	1.43	58.88	0.11	\$ 17.450
189940	LEGACY ALTO 10-05	1	ALTO	10-05	-	-	-	-	-	-	34.88	1.45	58.47	0.12	\$ 17.450
189941	LEGACY ALTO 05-0	1	ALTO	05-0	-	-	-	-	-	-	28.62	1.78	51.88	0.14	\$ 17.450
189942	LEGACY MEDIO 60-40	1	MEDIO	60-40	-	-	-	-	-	-	62.62	0.80	49.38	0.06	\$ 17.450
189943	LEGACY MEDIO 40-20	1	MEDIO	40-20	-	-	-	-	-	-	41.34	1.22	58.61	0.09	\$ 17.450
189944	LEGACY MEDIO 20-10	1	MEDIO	20-10	-	-	-	-	-	-	36.29	1.45	51.88	0.12	\$ 17.450
189945	LEGACY MEDIO 10-05	1	MEDIO	10-05	-	-	-	-	-	-	29.01	1.86	54.88	0.15	\$ 17.450
189946	LEGACY BAJO 5-0	1	BAJO	5-0	-	-	-	-	-	-	39.26	1.74	58.88	0.14	\$ 17.450
189947	LEGACY BAJO 60-40	1	BAJO	60-40	-	-	-	-	-	-	55.26	0.90	49.88	0.06	\$ 17.450
189948	LEGACY BAJO 40-20	1	BAJO	40-20	-	-	-	-	-	-	48.68	1.21	48.64	0.08	\$ 17.450
189949	LEGACY BAJO 20-10	1	BAJO	20-10	-	-	-	-	-	-	32.74	1.43	48.64	0.08	\$ 17.450
189950	BROGGITA ALTO 60-40	1	ALTO	60-40	-	-	-	-	-	-	61.12	0.81	49.34	0.09	\$ 17.450

VA + VM+ VB = 90 muestras

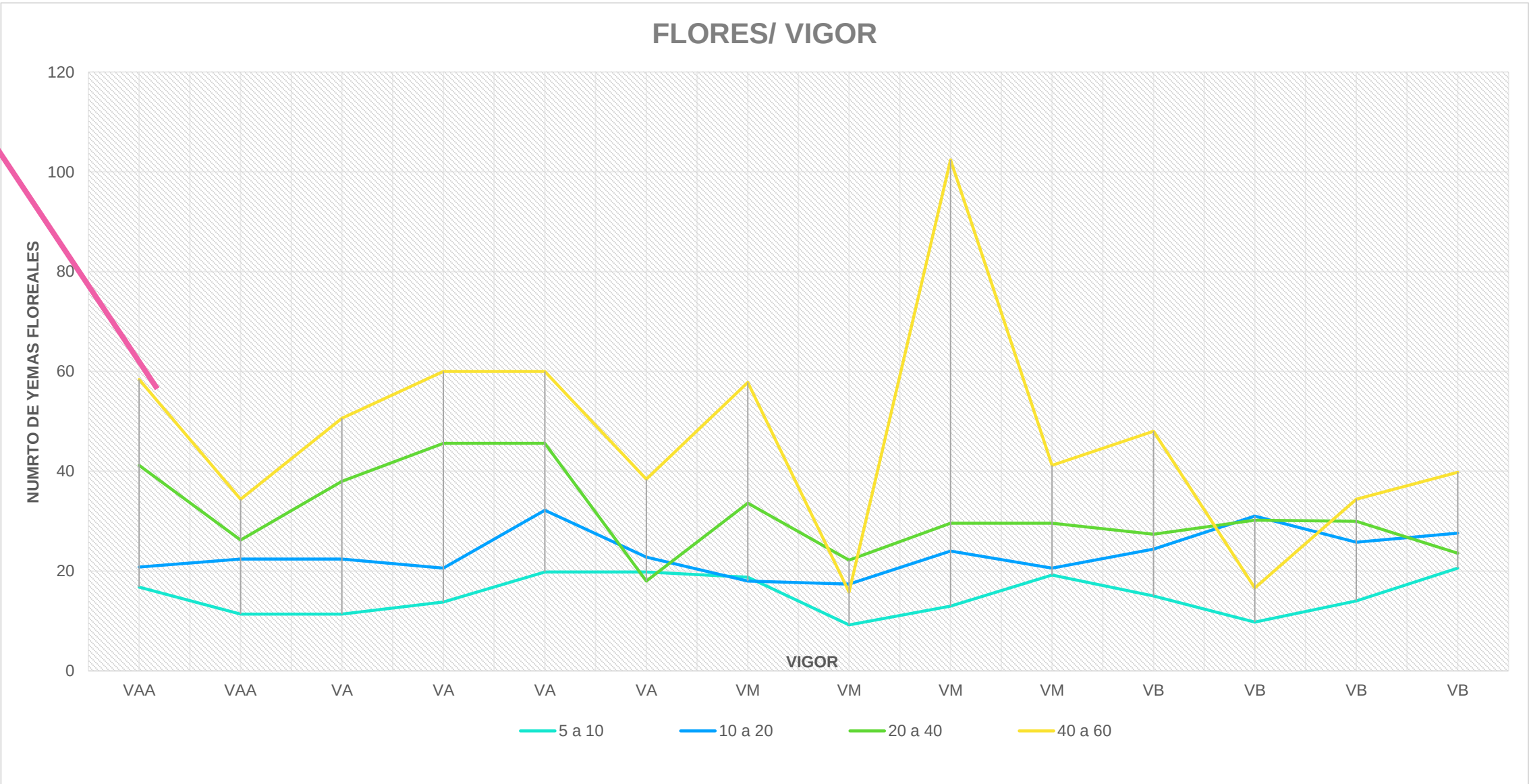


VL2

Manejo agronómico homogéneo



Huerto de 8 años de producción



Vigor Medio

Vigor Bajo

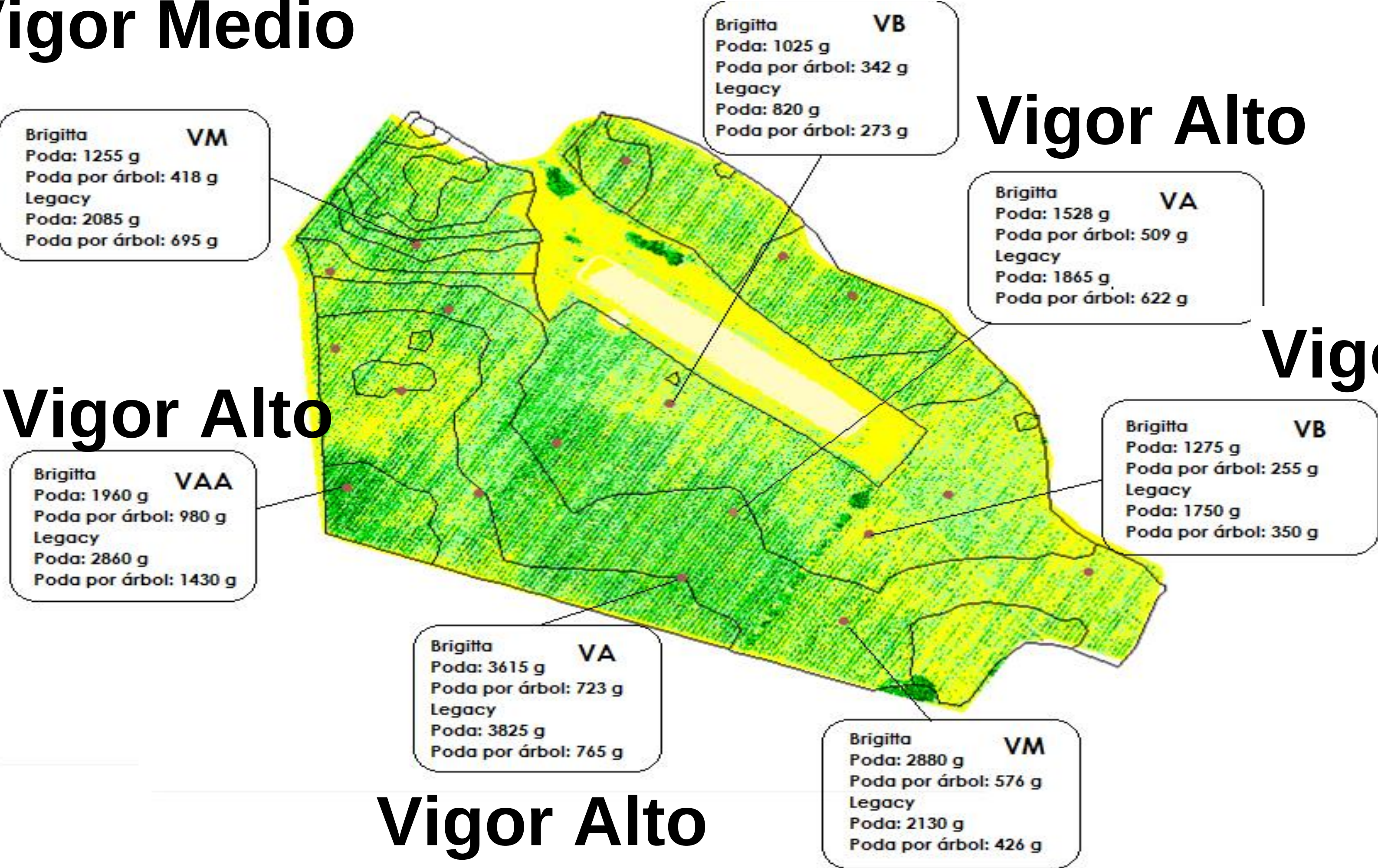
Vigor Alto

Vigor Bajo

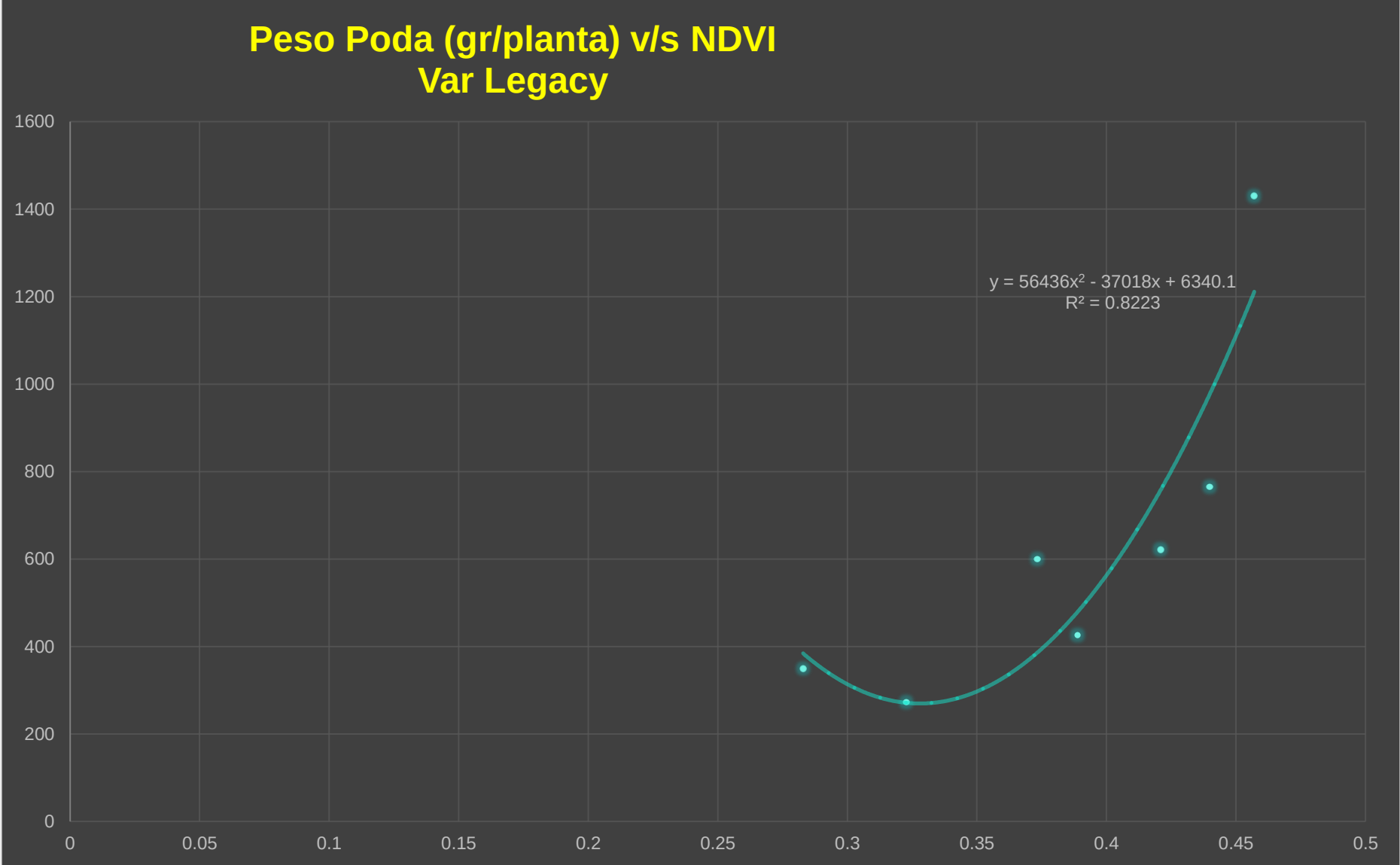
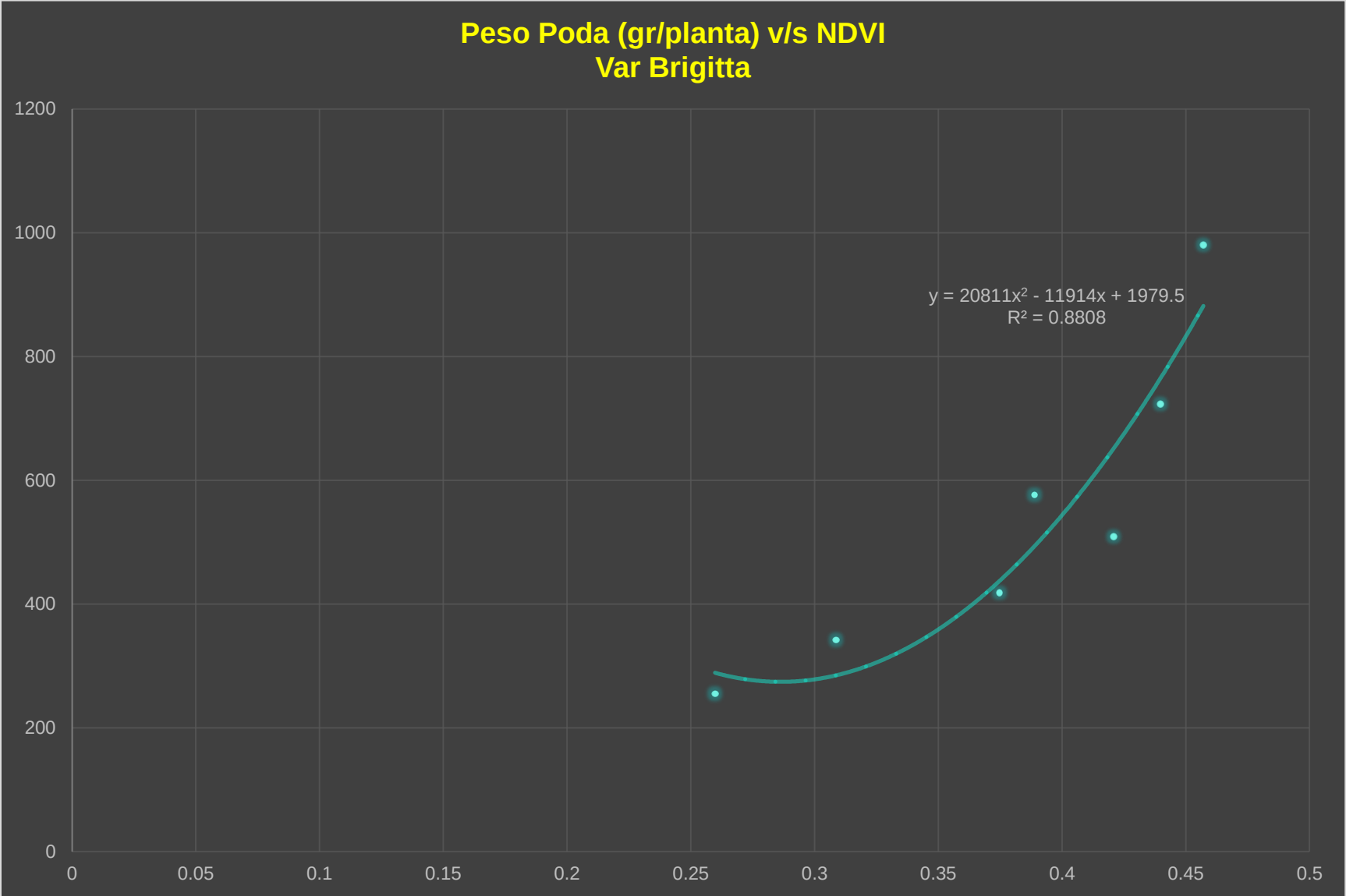
Vigor Alto

Vigor Alto

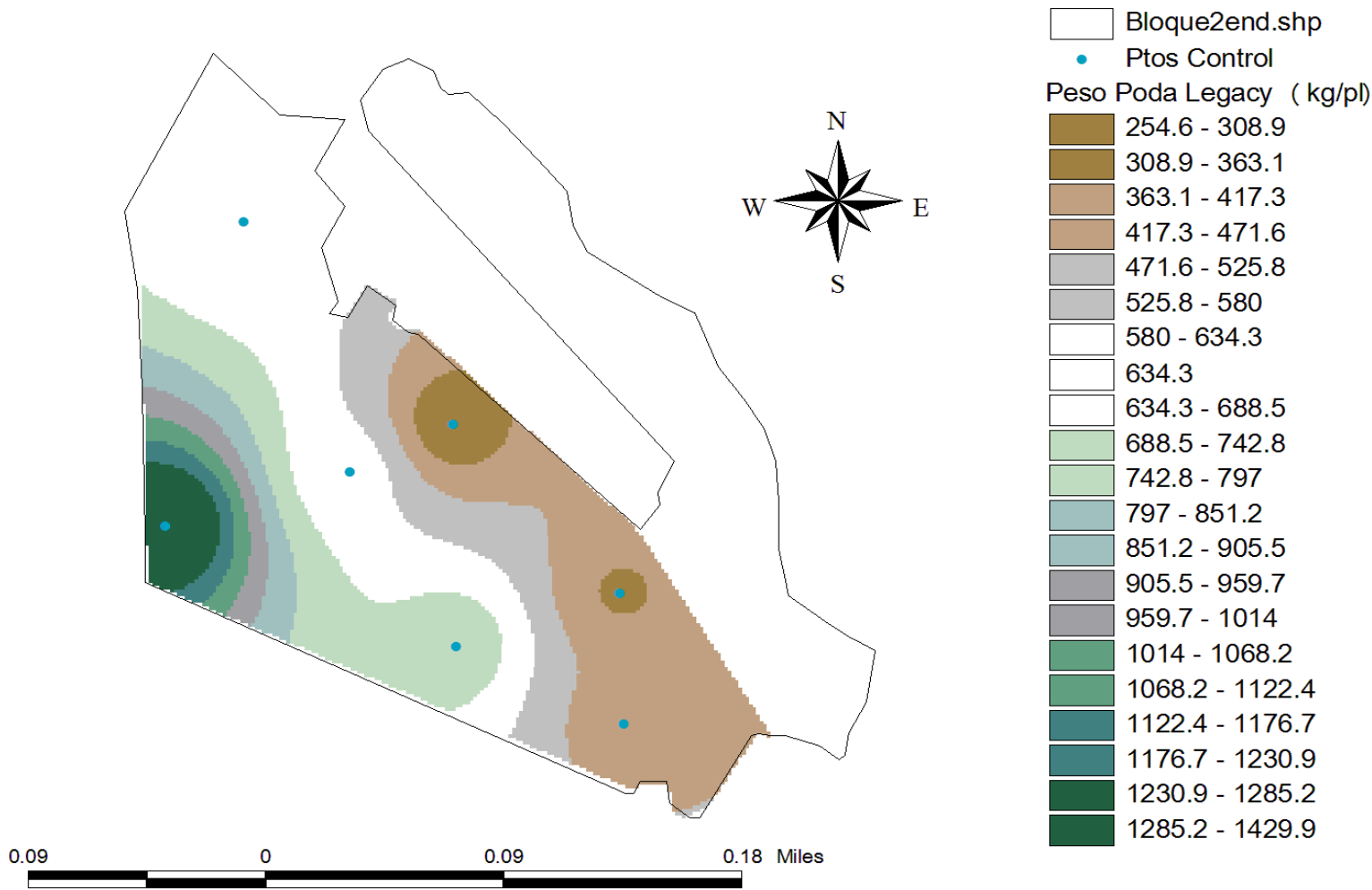
Vigor Medio



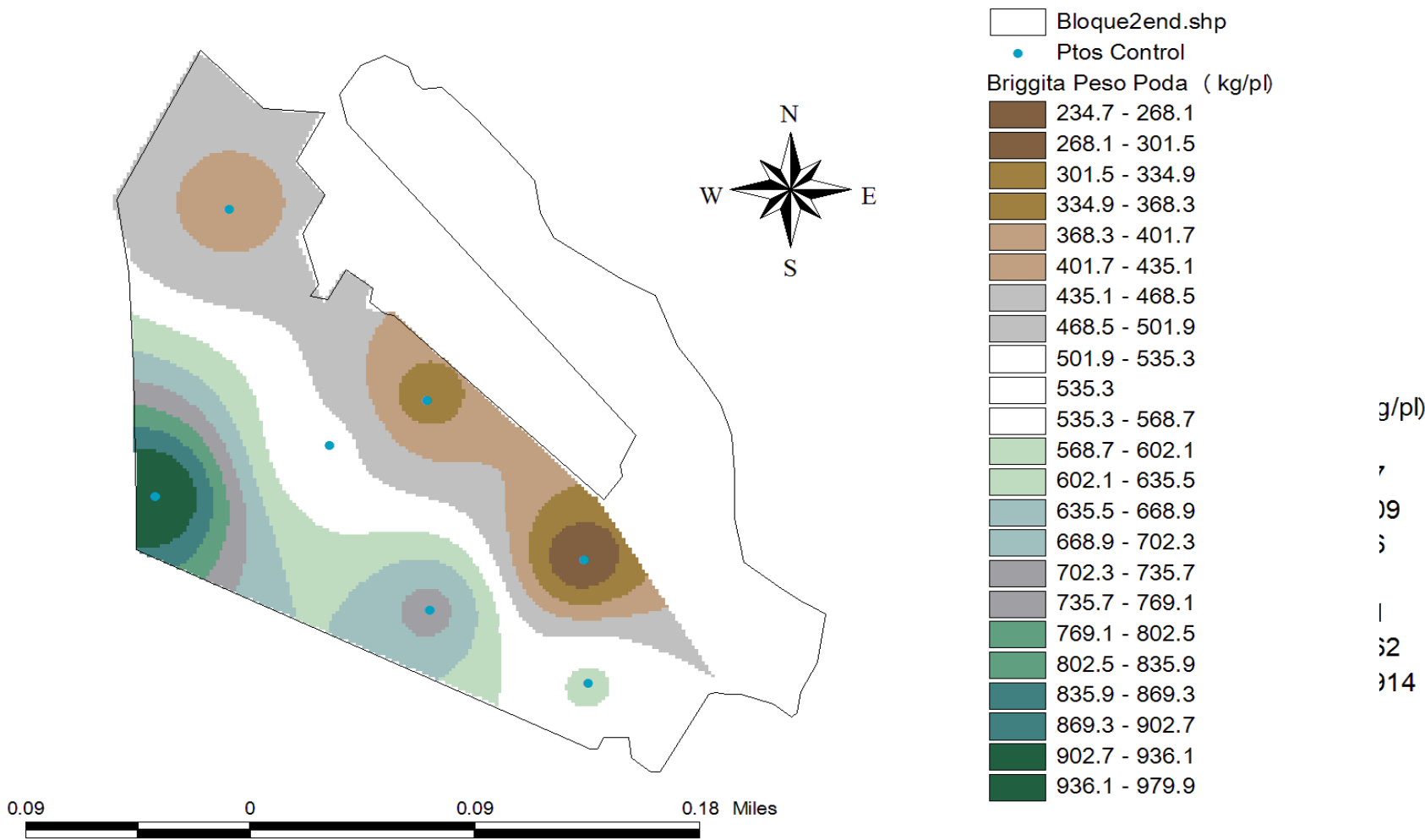
Curvas de ajuste Peso Poda v/s NDVI



NDVI (3 cm pixel) v/s Peso Poda Legacy (kg/pl)



NDVI (3 cm pixel) v/s Peso Poda Brigitta (kg/pl)

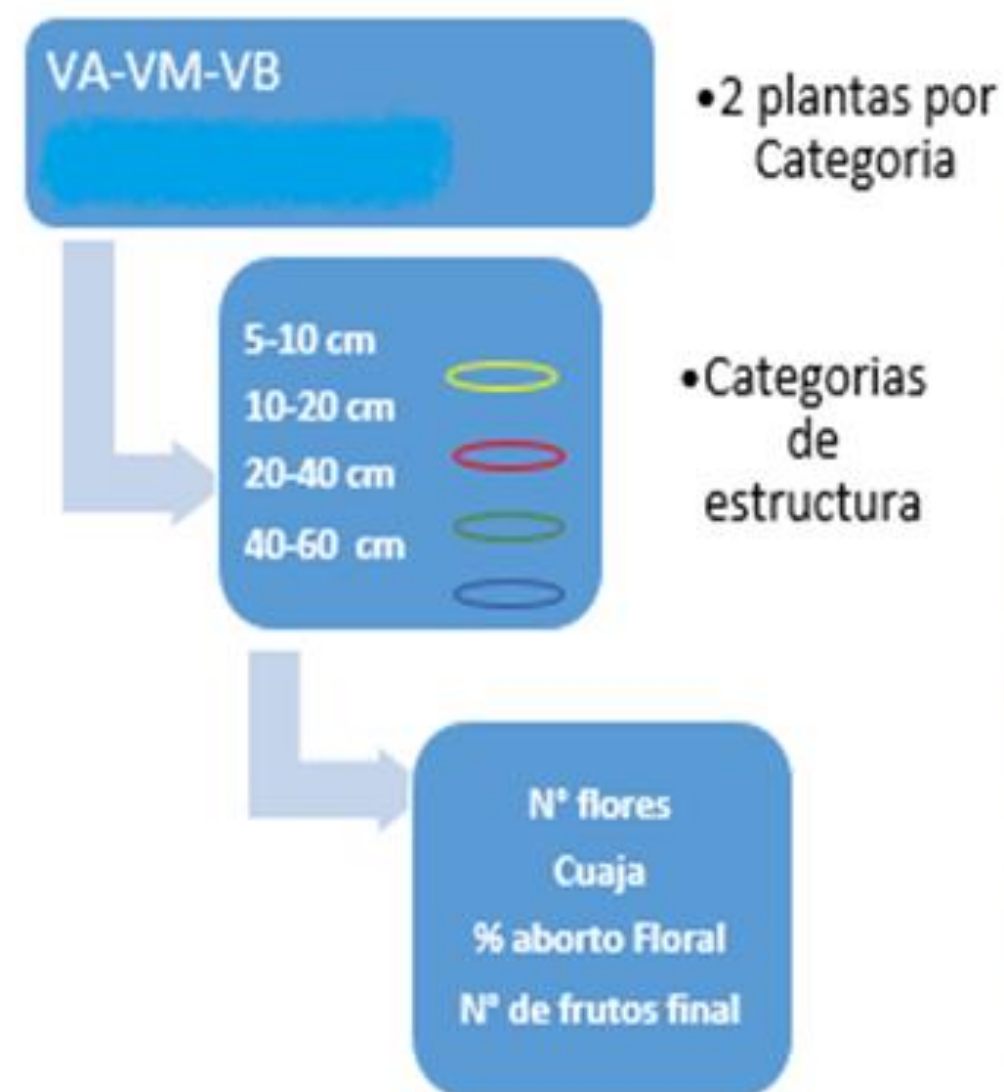


CONCEPTOS

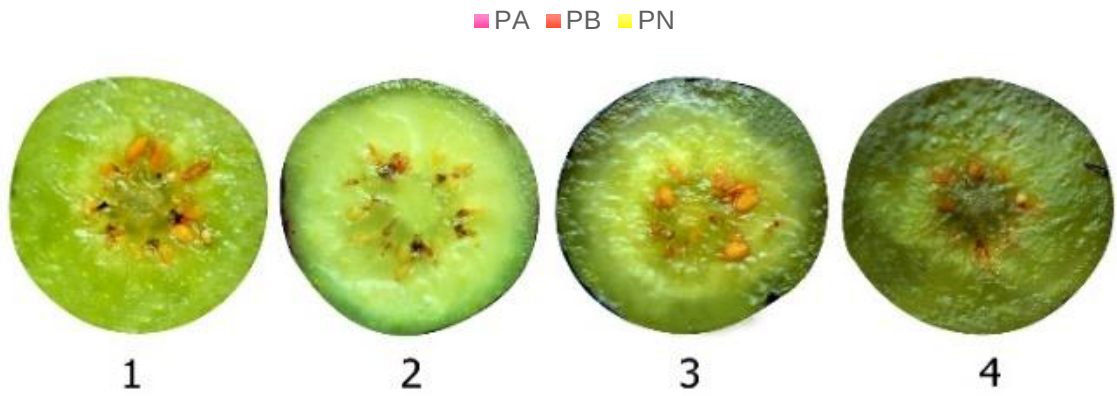
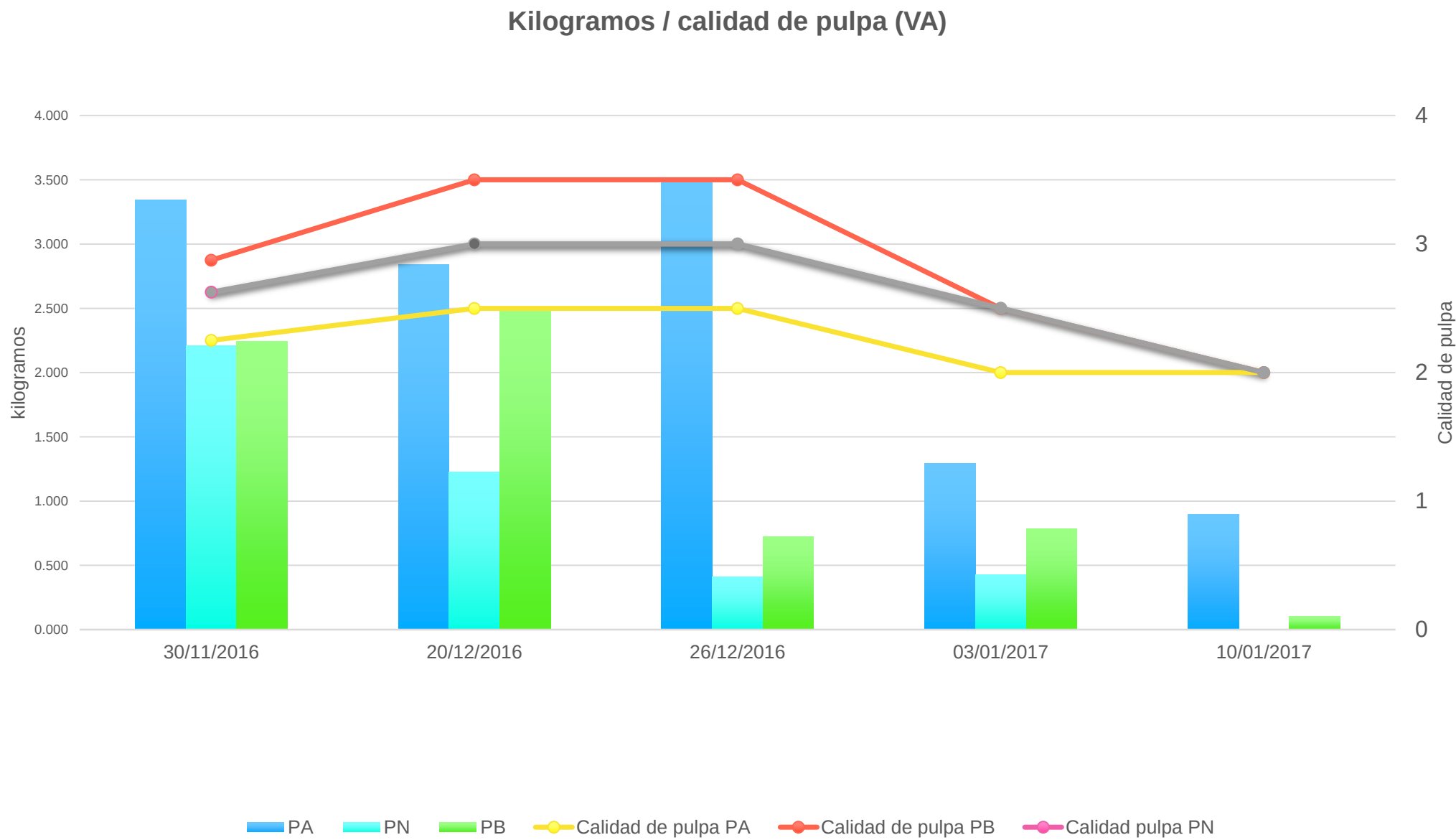
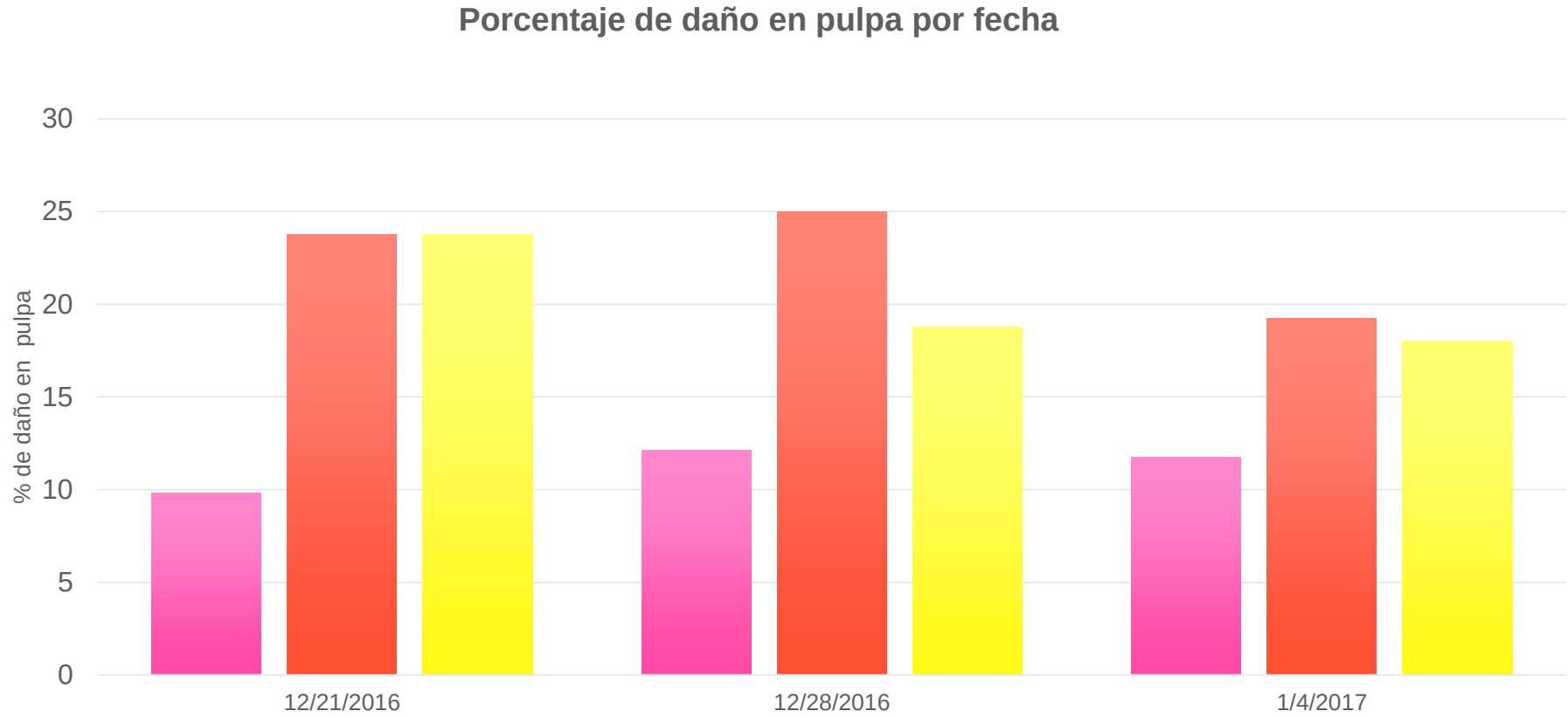
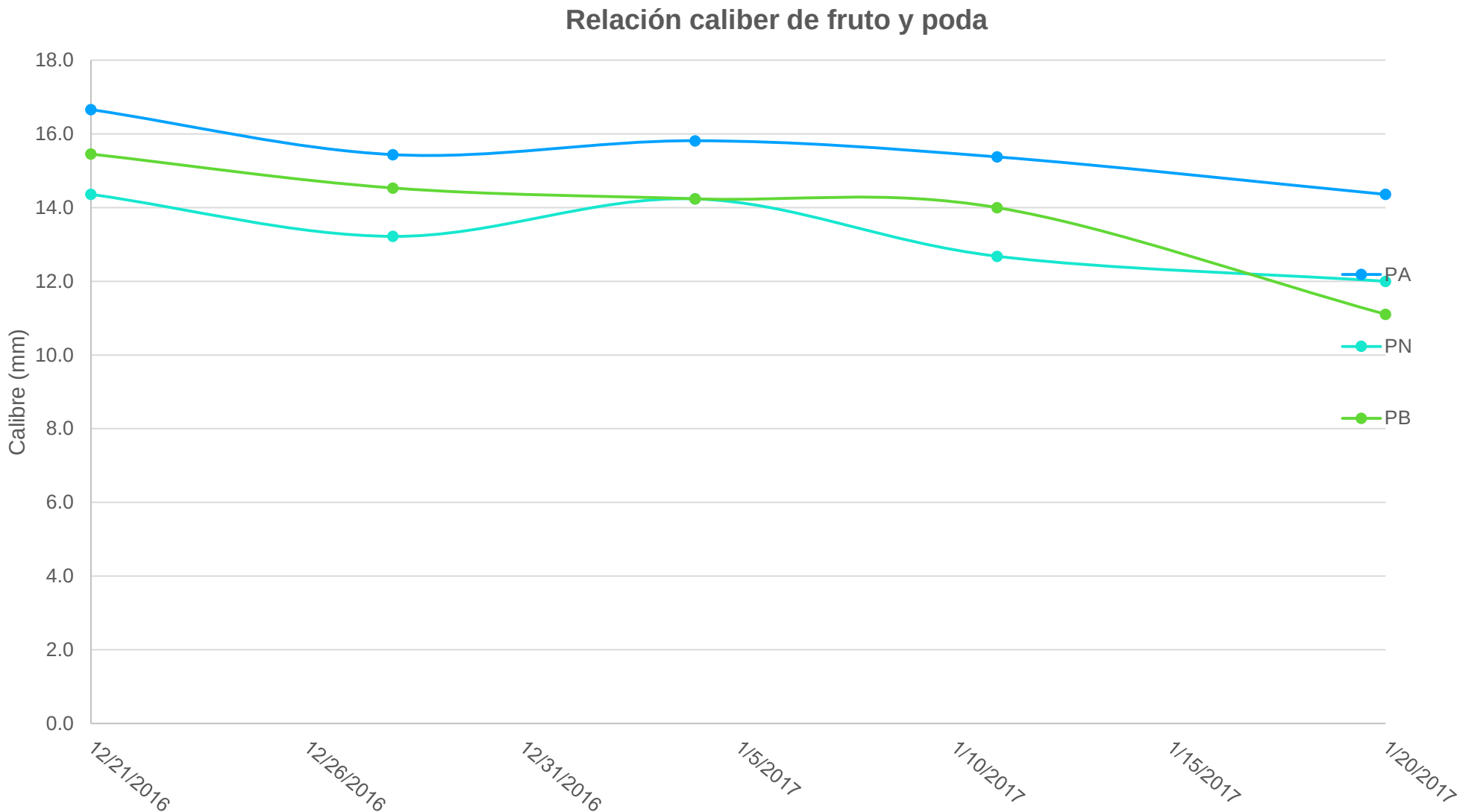
PODA NORMAL: Se utilizo el criterio del encargado campo.

PODA BAJA: Se elimino poco material vegetativo menor a 600 gr.

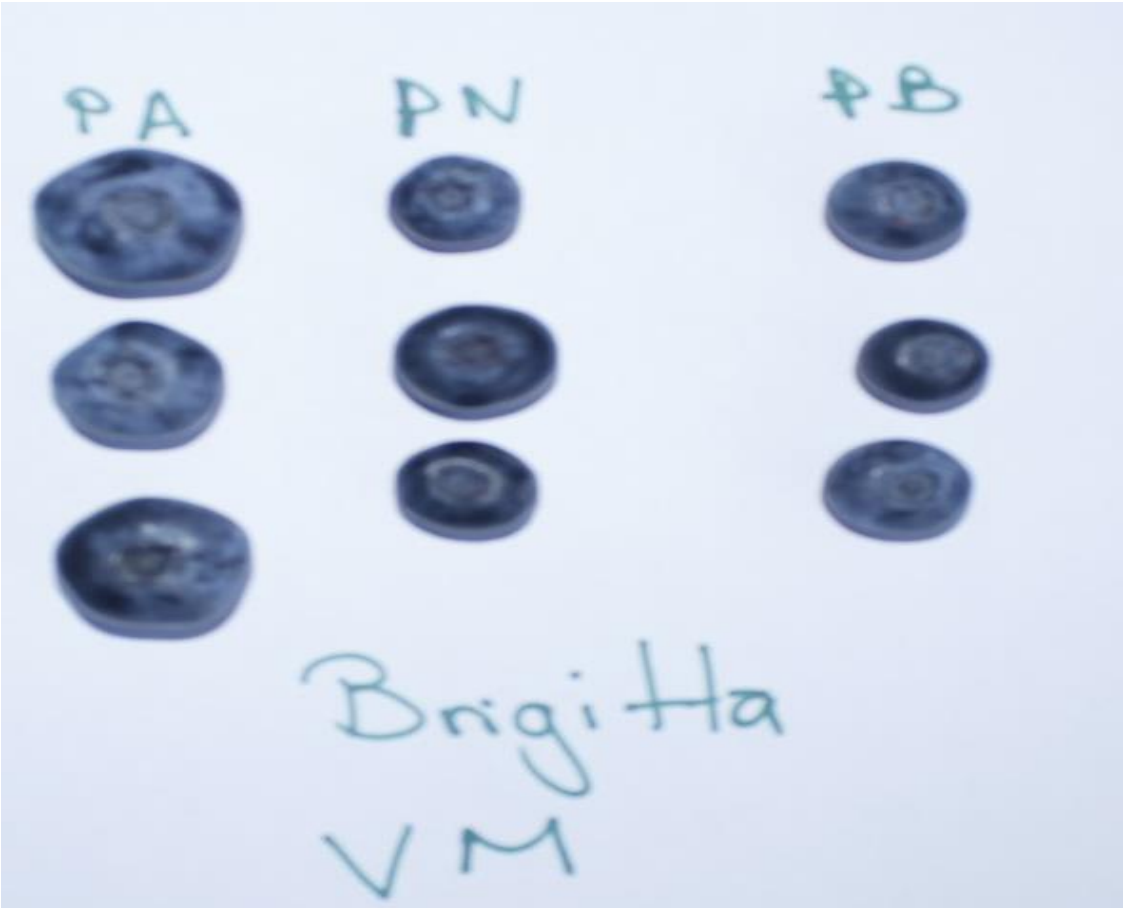
PODA ALTA: Se saca alto peso vegetativo (material leñoso) promoviendo al renuevo de estructuras sobre 600 gr.



Evaluación de calidad (según condiciones de VL2)



FUENTE: PROGRAMA DE POST COSECHA INIA



Los parámetros de calidad son :

Uno de los principales problemas que hoy en día enfrenta la fruticultura, es la vida útil de la producción en post cosecha para la exportación, debido a que no existen sistemas de monitoreo precisos y rápidos que determinen la calidad de los frutos y así, establecer el destino de comercialización.



¿Por qué los antocianos se determinan para medir calidad?



Antocianos

Polifenos

Acidez titulable

Firmeza

°Brix

- Color relacionado con pigmentos (Kong et al., 2003)
- Relacionado con madurez (Wang y Xu, 2007; Kalt et al., 2003)
- Benéfico para salud humano, alta capacidad antioxidantes.

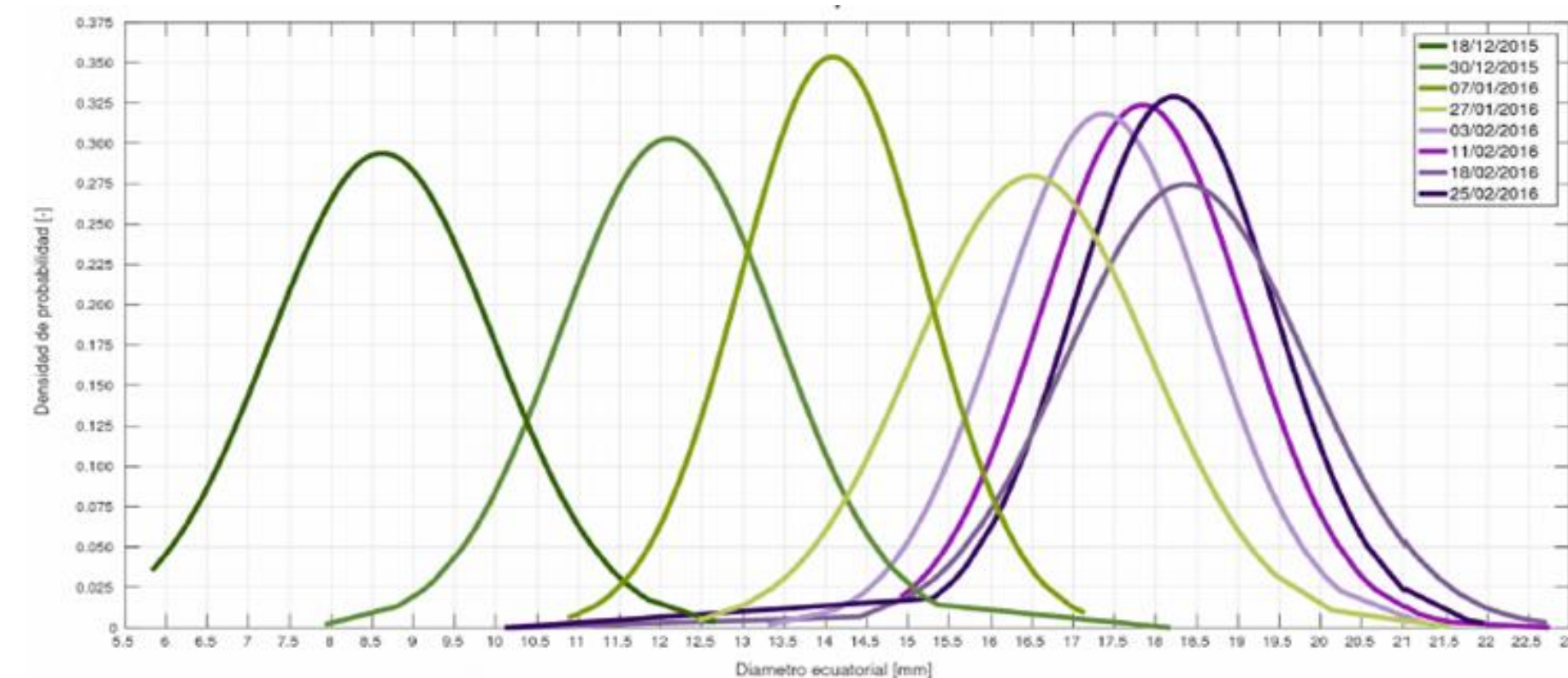
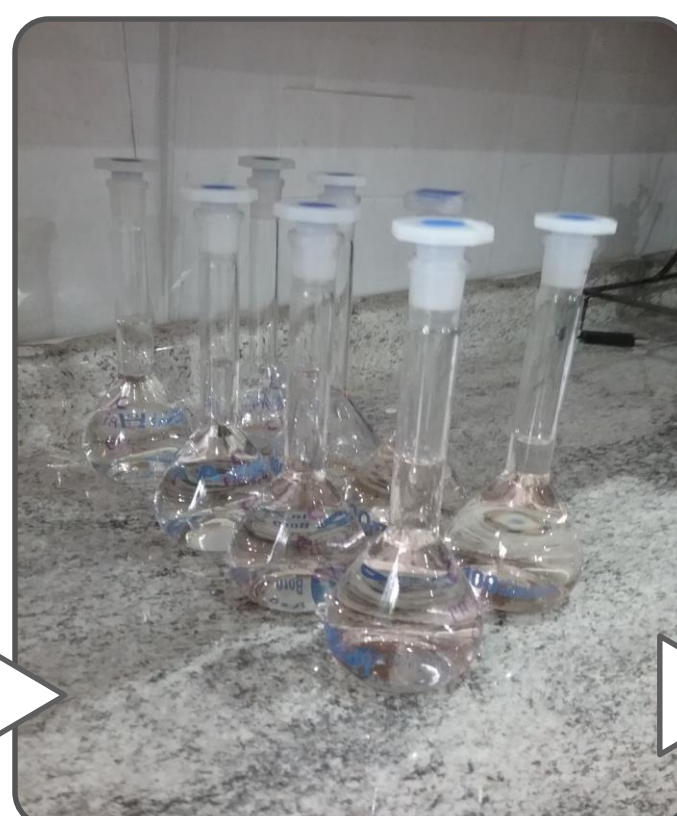
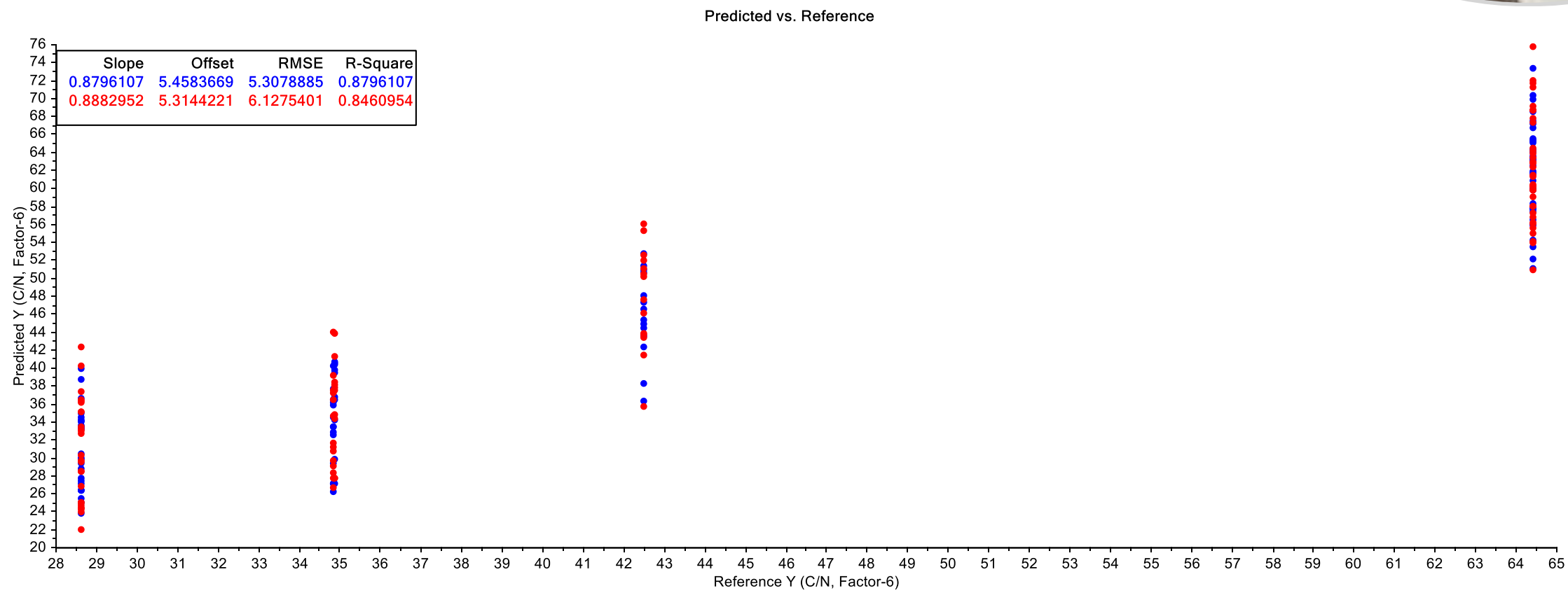
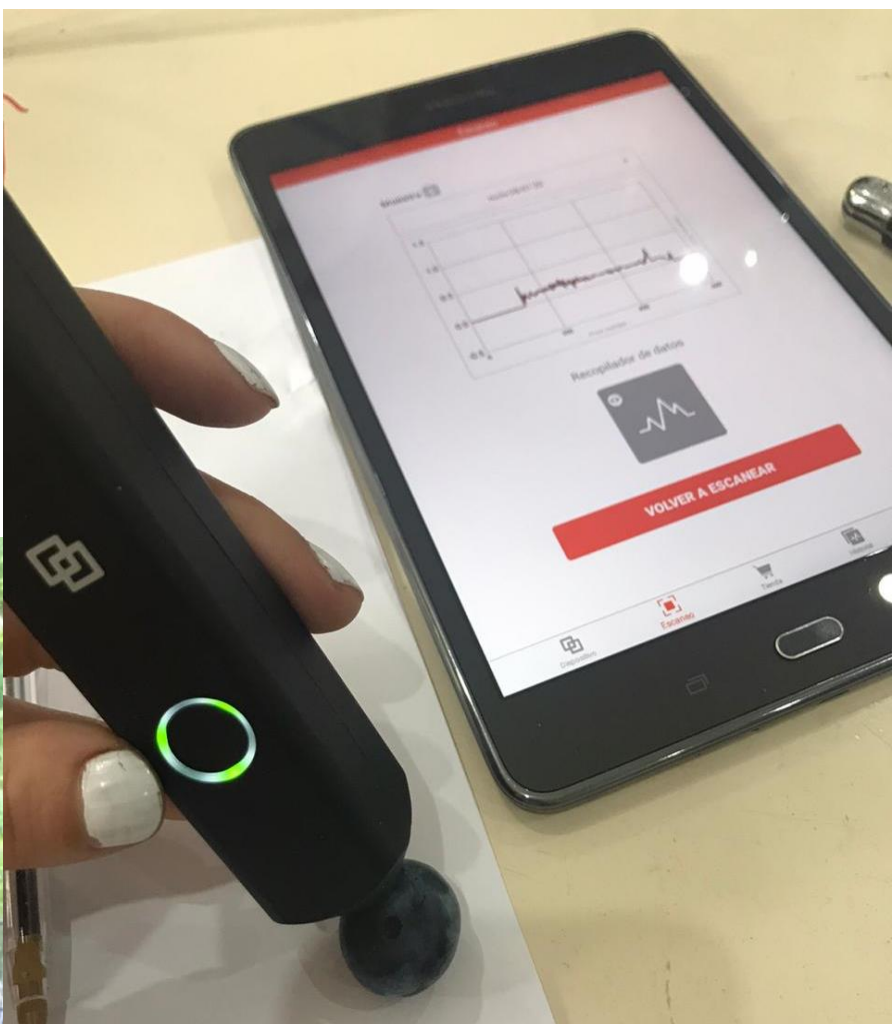
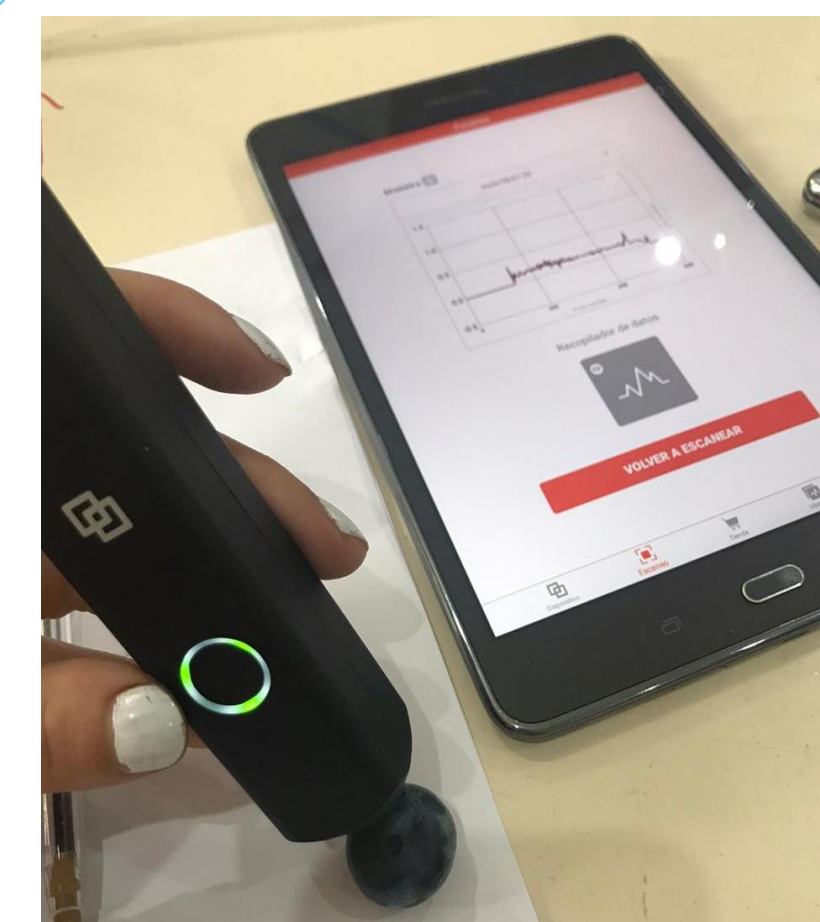


Figura b4. Desplazamiento temporal de las funciones de densidad de probabilidad





Antocianos

Polifenos

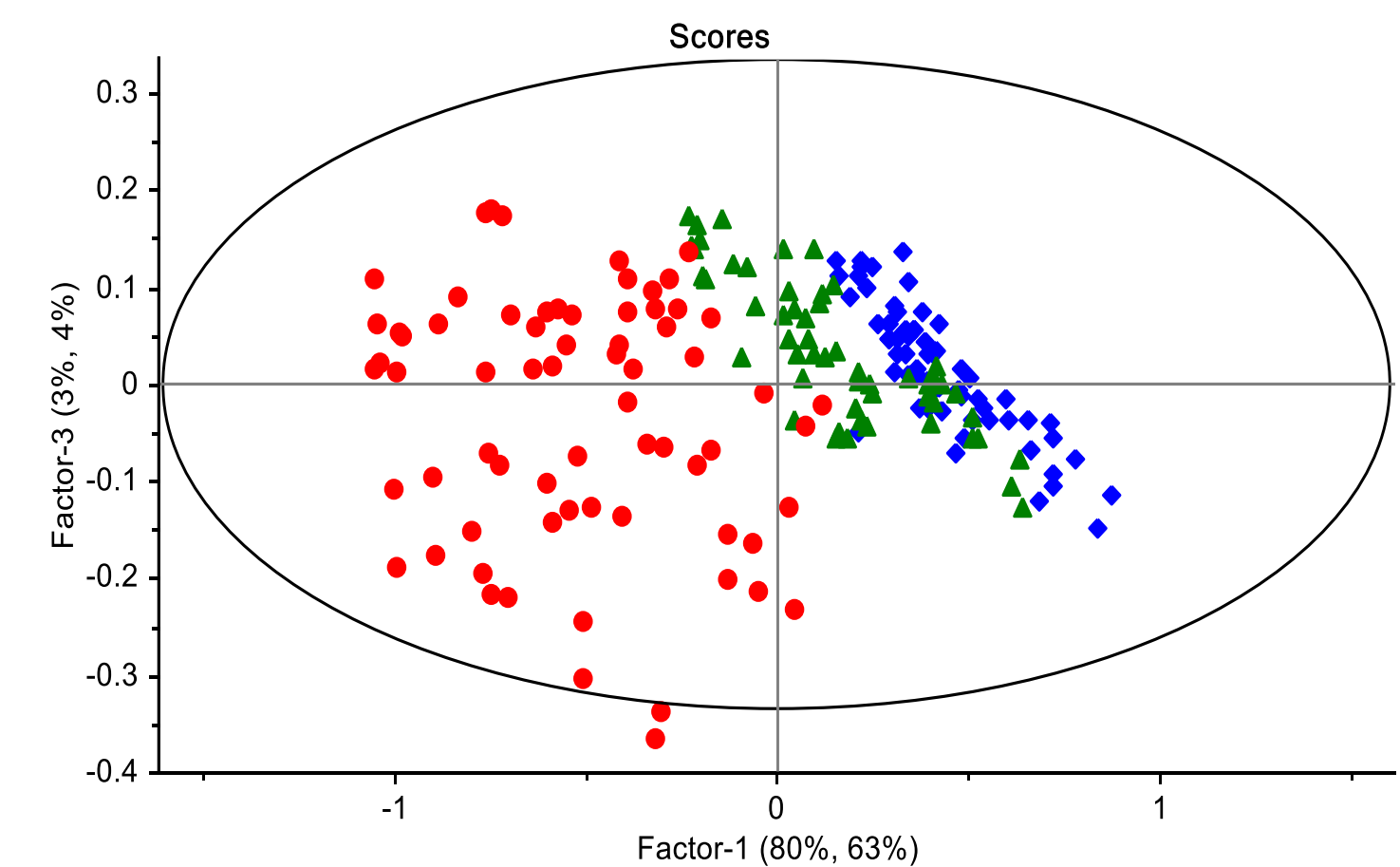
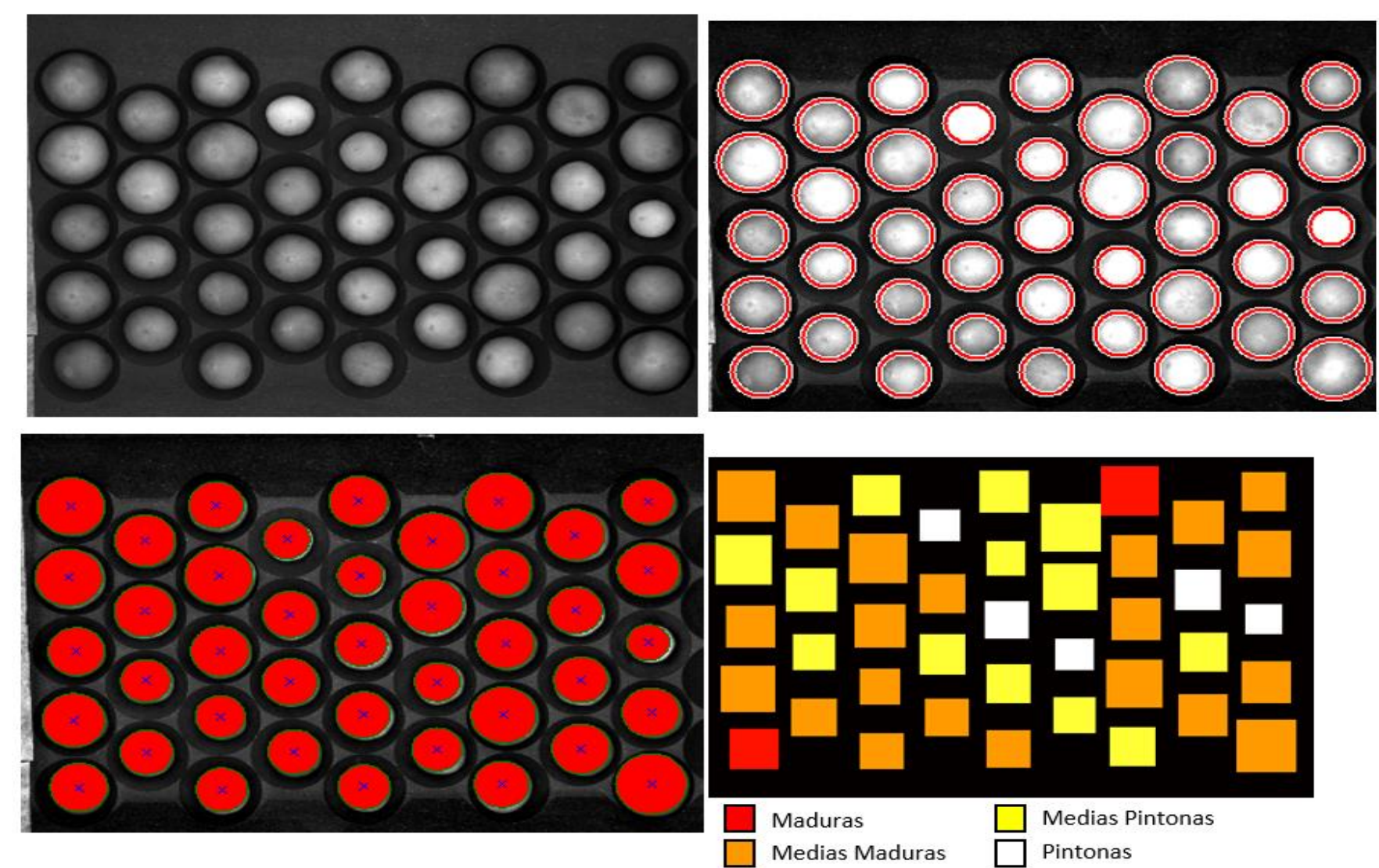
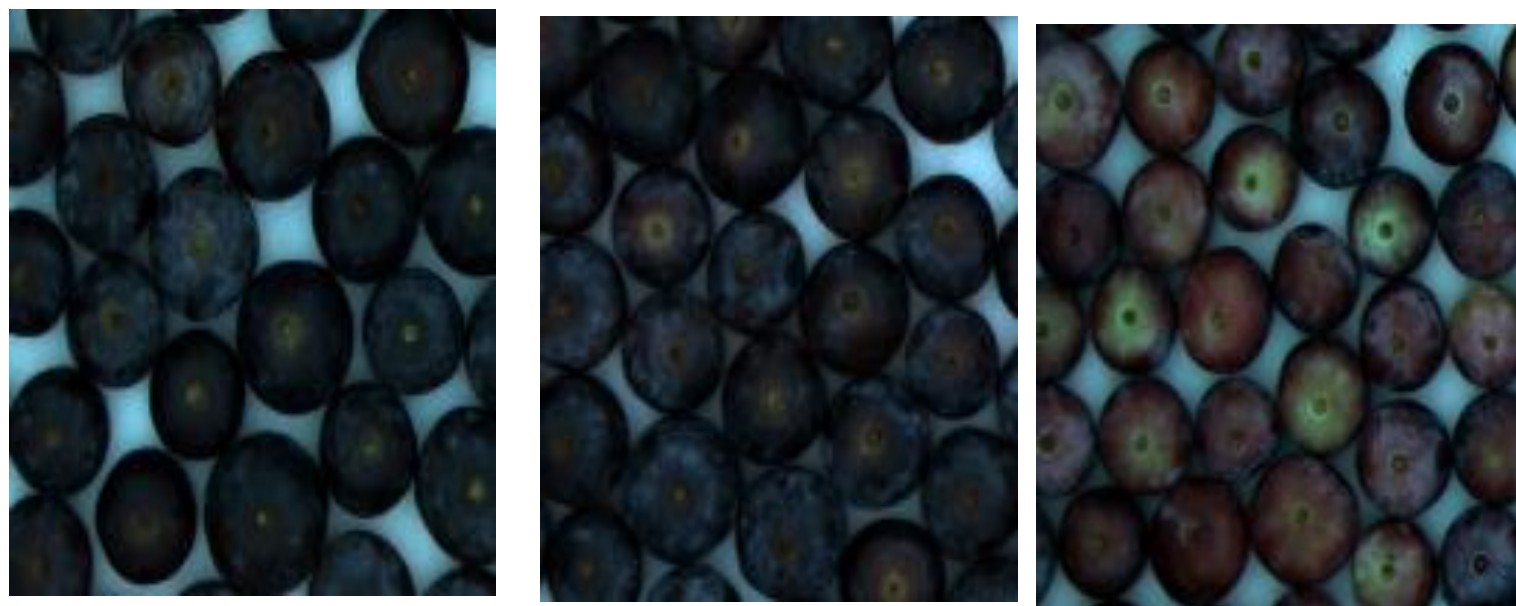
Acides titulable

Firmeza

°Brix



Uno de los principales problemas que hoy en día enfrenta la fruticultura, es la vida útil de la producción en post cosecha para la exportación, debido a que no existen sistemas de monitoreo precisos y rápidos que determinen la calidad de los frutos y así, establecer el destino de comercialización.



CLASES	ANTOCIANOS TOTALES mg/100g
1	100 - 130
2	70 - 100
3	40 - 70



