



BOLETÍN MONITOREO AGROMETEOROLÓGICO DE PRECISIÓN

Volumen II

Edición 5

**Dirección de Agrometeorología
Subdirección de Predicción Agrometeorológica**



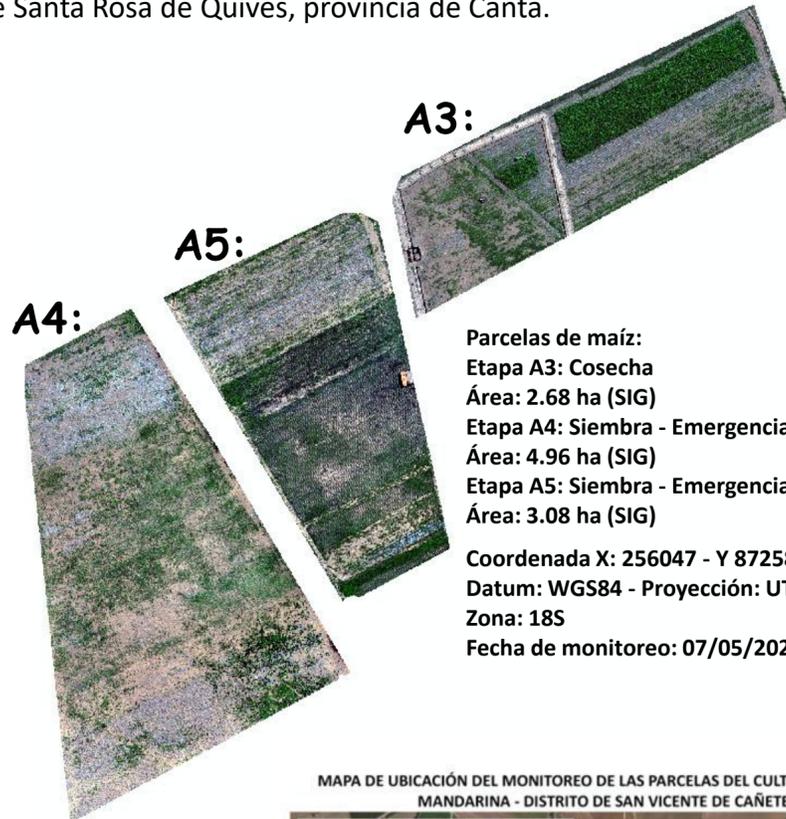
PERÚ

Ministerio
del Ambiente

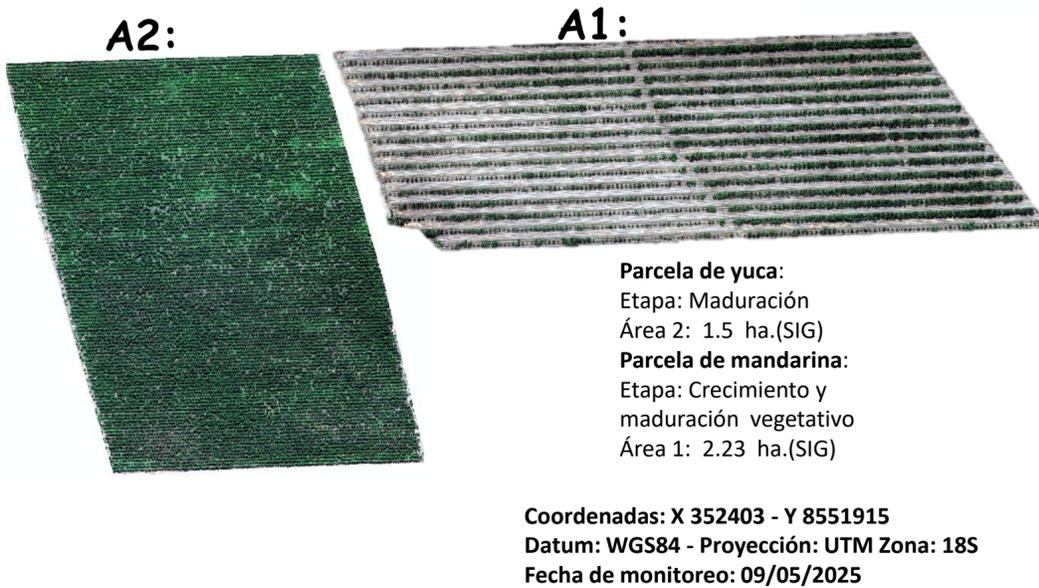


1. Generalidades

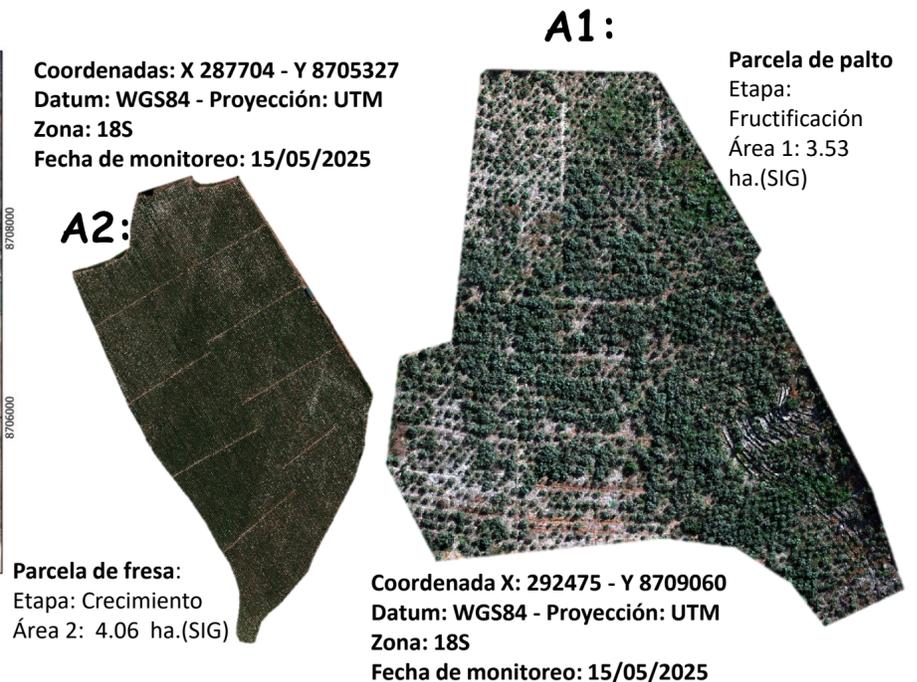
El monitoreo agrometeorológico de precisión se viene implementando en los valles productivos de la costa peruana para los principales cultivos de la región. Actualmente se ha iniciado con el cultivo de maíz amarillo duro, para fines de forraje, en el Valle de Huaral, distrito y provincia de Huaral – Estación Donoso; el cultivo de yuca y plantaciones de frutales (mandarina) en el valle del distrito de San Vicente de Cañete, provincia de Cañete, ubicados en el departamento de Lima; y los cultivos de palto y fresa en el valle del río Chillón, centro poblado de Yangas del distrito de Santa Rosa de Quives, provincia de Canta.



Parcelas de maíz:
Etapa A3: Cosecha
Área: 2.68 ha (SIG)
Etapa A4: Siembra - Emergencia
Área: 4.96 ha (SIG)
Etapa A5: Siembra - Emergencia
Área: 3.08 ha (SIG)
Coordenada X: 256047 - Y 8725809
Datum: WGS84 - Proyección: UTM
Zona: 18S
Fecha de monitoreo: 07/05/2025



Parcela de yuca:
Etapa: Maduración
Área 2: 1.5 ha.(SIG)
Parcela de mandarina:
Etapa: Crecimiento y maduración vegetativo
Área 1: 2.23 ha.(SIG)
Coordenadas: X 352403 - Y 8551915
Datum: WGS84 - Proyección: UTM Zona: 18S
Fecha de monitoreo: 09/05/2025



Coordenadas: X 287704 - Y 8705327
Datum: WGS84 - Proyección: UTM
Zona: 18S
Fecha de monitoreo: 15/05/2025

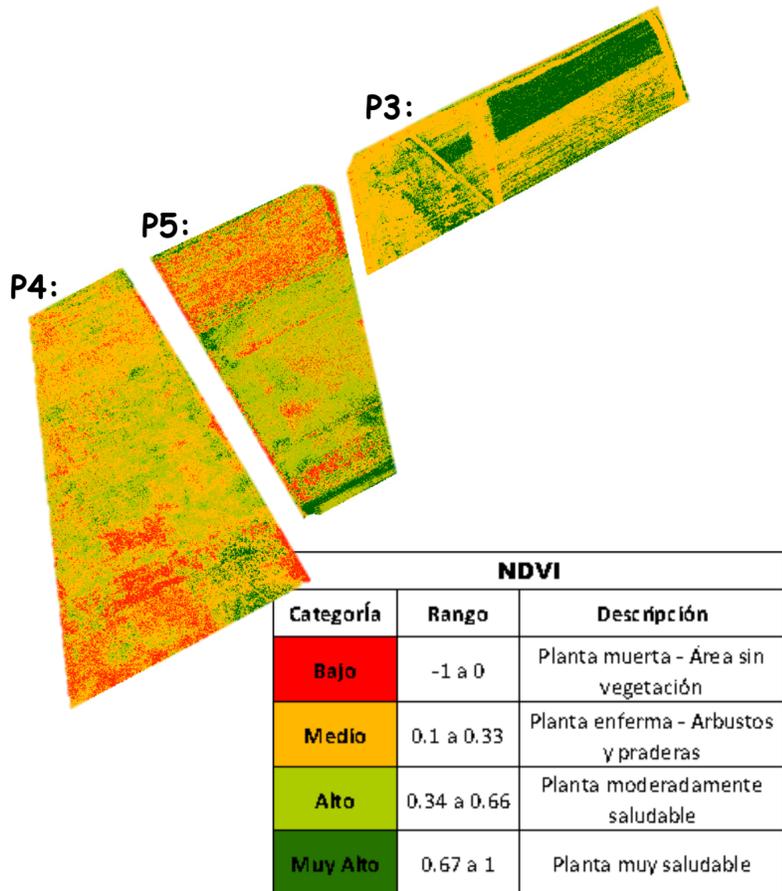
Parcela de palto
Etapa:
Fructificación
Área 1: 3.53 ha.(SIG)

Parcela de fresa:
Etapa: Crecimiento
Área 2: 4.06 ha.(SIG)

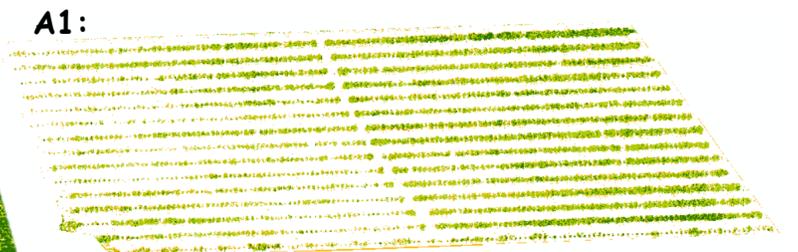
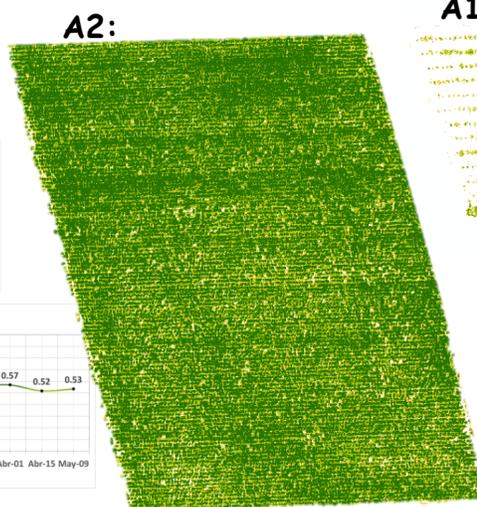
Coordenada X: 292475 - Y 8709060
Datum: WGS84 - Proyección: UTM
Zona: 18S
Fecha de monitoreo: 15/05/2025

2. Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)

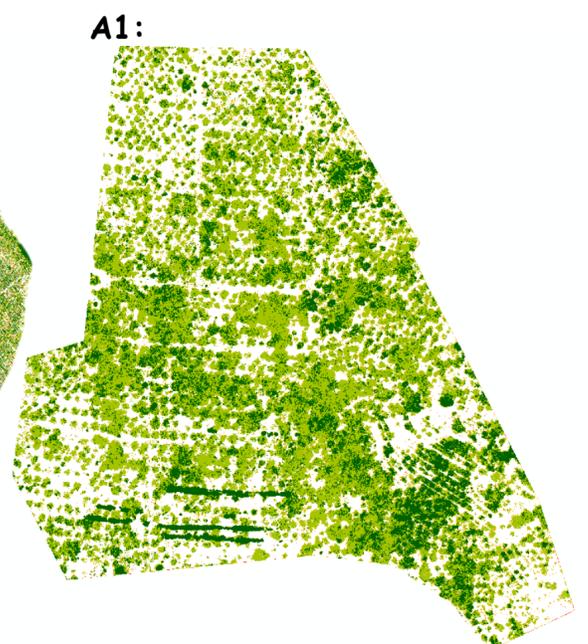
El índice NDVI, es un indicador del estado saludable en la que se encuentra un cultivo. En la estación Donoso, las parcelas de maíz se encuentran en descanso (P4), maduración (P3) y cosecha (P5) por lo que el NDVI se comporta según el estado fenológico. En las parcelas de San Vicente de Cañete, la parcela de yuca presenta un NDVI alto, el cultivo se encuentra en pleno crecimiento de los brotes principales; los frutales de mandarina presenta un NDVI alto, pero disminuye a comparación del mes de marzo, en la etapa de fructificación; por lo que ambas parcelas tienden a desarrollarse saludablemente. En las parcelas de Yangas, el cultivo de palto se encuentra en estado saludable y el cultivo de fresa, según las escala del NDVI.



El análisis de la serie multitemporal del NDVI evalúa el estado y evolución, desde la siembra hasta la maduración del cultivo. Los valores muestran un crecimiento saludable en la etapa de maduración en la P3, mientras que en la P4 y P5 los valores tienden a descender, dado que la parcela se encuentra en cosecha (P5) y en descanso (P4).



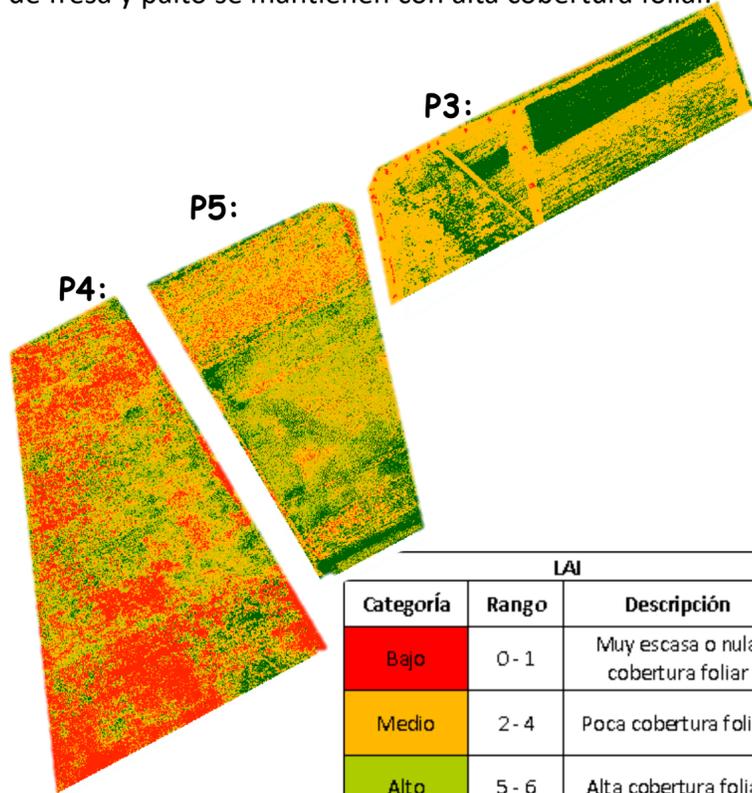
Los datos estadísticos del cultivo de la yuca (A2) representan un estado muy saludable y se incrementa a diferencia del mes de marzo. Para la mandarina (A1), y para todos los cultivos, se tiene en cuenta la estacionalidad y factores como plagas, sequía, temperaturas extremas, que pueden afectar el estado del cultivo, el comportamiento del frutal es moderadamente saludable tiende a disminuir para el mes de mayo.



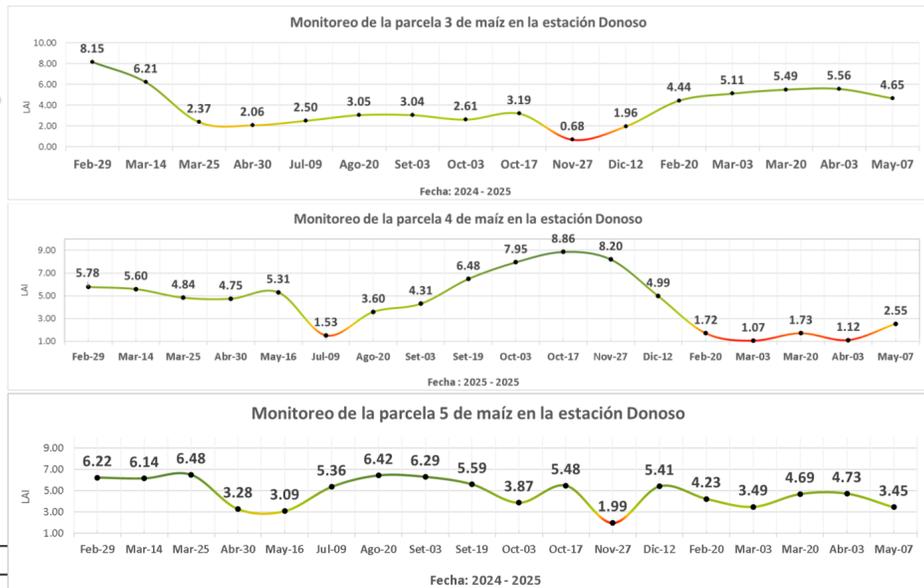
Para el cultivo del palto (A1) solo se considera la copa del árbol, evaluándose el estado y evolución de la planta en base al dosel, durante sus fases vegetativas y reproductivas, para el caso del palto, los valores NDVI obtenidos hasta el mes mayo permanecen dentro de la escala de planta saludable, se requiere constante monitoreo para su evaluación. En el análisis del cultivo de la fresa (A2) muestra un incremento desde el 4 de julio hasta el 15 de mayo, el crecimiento del cultivo de la fresa tiende a desarrollarse de manera saludable.

2. Índice de Área Foliar (LAI)

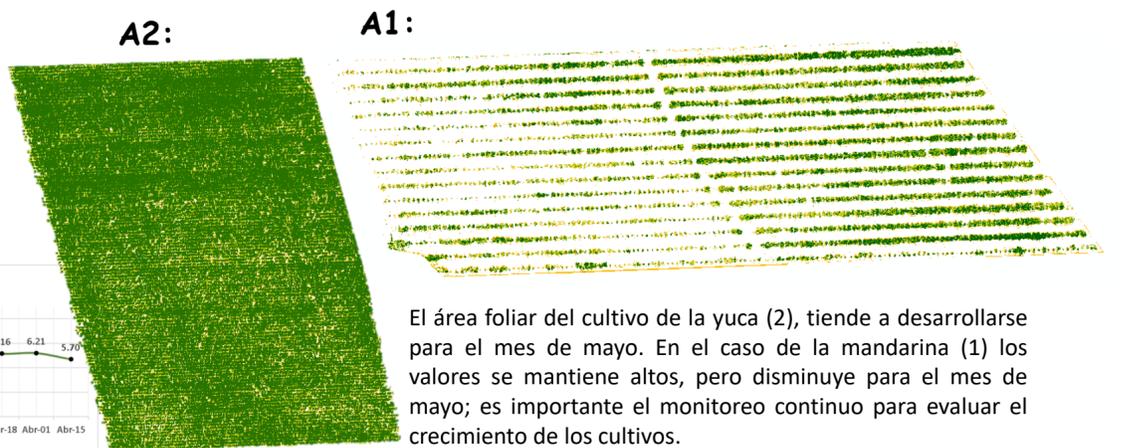
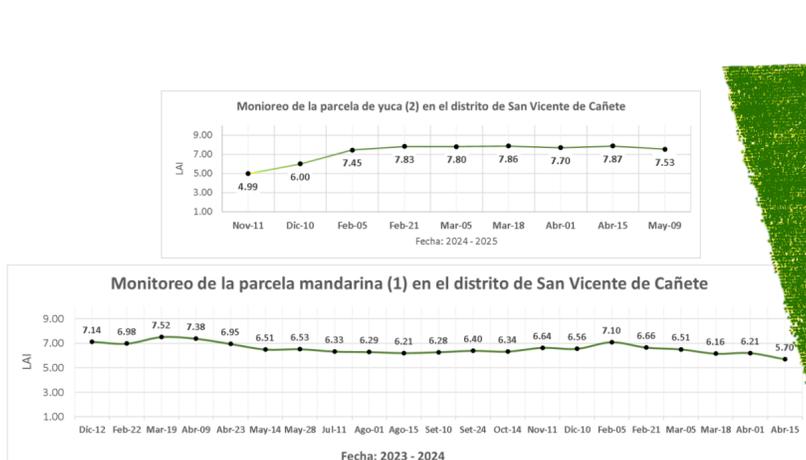
El LAI es un indicador de la salud y del desarrollo del dosel; a medida que aumenta el área foliar va captando la radiación solar necesaria para los procesos fotosintéticos, hasta llegar a la etapa de senescencia. Los cambios del área foliar afectan la interceptación de la radiación solar, produciendo un mal comportamiento en el desarrollo del cultivo, es por ello la importancia del monitoreo. Para el mes mayo la parcela P4 está en proceso de siembra y las otras en proceso de cosecha (P3) y descanso (P5); el área foliar del cultivo de mandarina tiende a disminuir y el área foliar del cultivo de la yuca aumenta; y el área foliar de los cultivos de fresa y palto se mantienen con alta cobertura foliar.



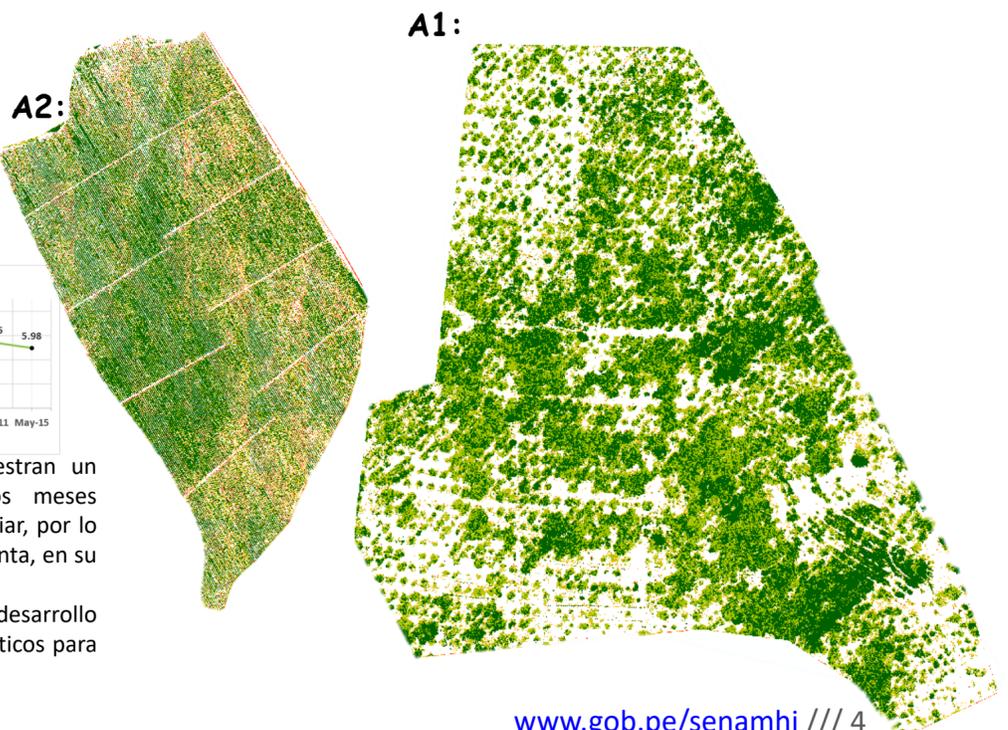
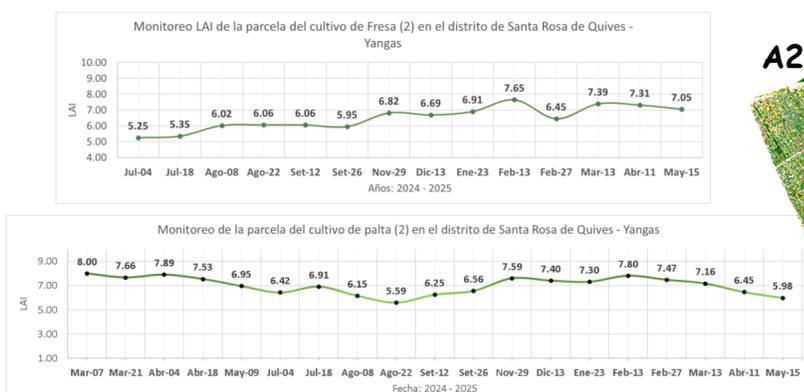
LAI		
Categoría	Rango	Descripción
Bajo	0 - 1	Muy escasa o nula cobertura foliar
Medio	2 - 4	Poca cobertura foliar
Alto	5 - 6	Alta cobertura foliar
Muy Alto	7 - 10	Muy alta cobertura foliar



El comportamiento multitemporal del LAI en las parcelas, muestran el crecimiento del dosel en las diferentes etapas fenológicas del cultivo de maíz. En el mes de mayo la P3 parte de la parcela ya esta cosechada y otra parte esta para cosecha, siendo poca la cobertura foliar. En la P4 inicia la etapa de siembra, es por ello que se observa poca cobertura foliar, y en la P5 los valores de LAI tienden a disminuir, dado que la parcela se encuentra en la etapa de cosecha y gran parte ya ha sido extraída.



El área foliar del cultivo de la yuca (2), tiende a desarrollarse para el mes de mayo. En el caso de la mandarina (1) los valores se mantiene altos, pero disminuye para el mes de mayo; es importante el monitoreo continuo para evaluar el crecimiento de los cultivos.

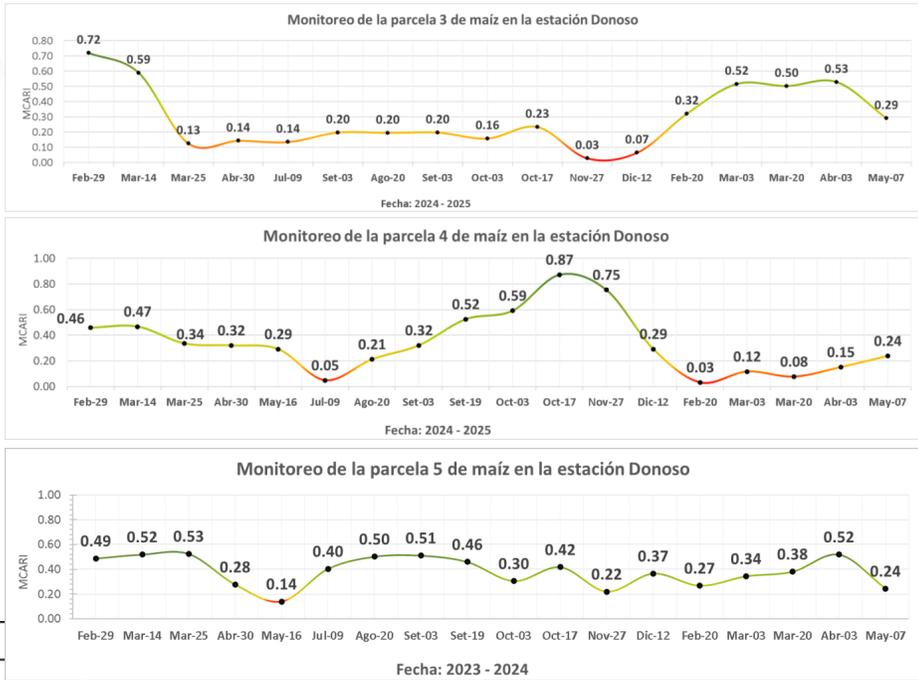
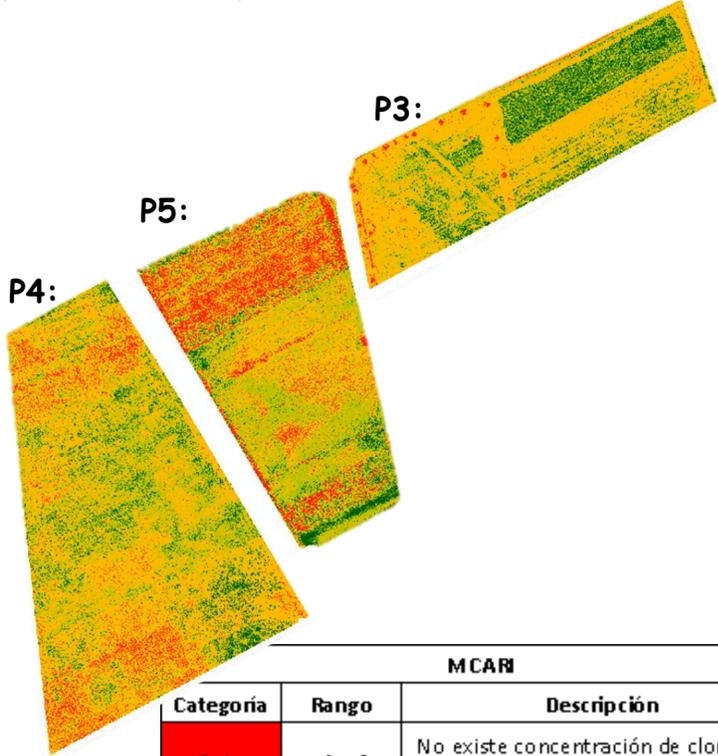


El análisis multitemporal del LAI en la parcela de palta (A1), muestran un comportamiento constante hasta el mes de mayo. Durante los meses monitoreados el desarrollo del dosel es de alta a muy alta cobertura foliar, por lo que se asegura un buen proceso fotosintético para el desarrollo de la planta, en su etapa fenológica de maduración.

En el cultivo de fresa (A2), el área foliar tiende a crecer durante su desarrollo vegetativo para el mes de mayo; se debe tener en cuenta factores climáticos para su buen crecimiento.

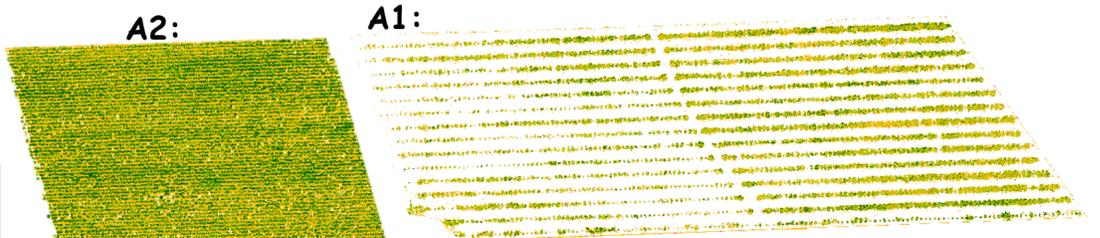
3. Índice del Ratio de Absorción de Clorofila Modificado (MCARI)

El índice MCARI, dada su alta sensibilidad a las variaciones de concentración de clorofila en la planta, es un indicador muy importante para evaluar el nitrógeno en el cultivo; la falta de nitrógeno significa una falta de contenido de clorofila y esto se evidencia con valor bajos, durante la etapa de crecimiento del cultivo. El análisis se complementa con el índice LAI y NDVI.

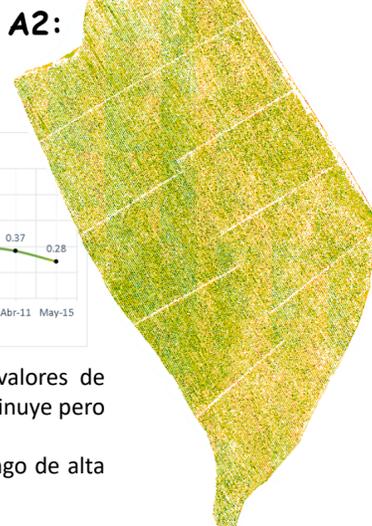
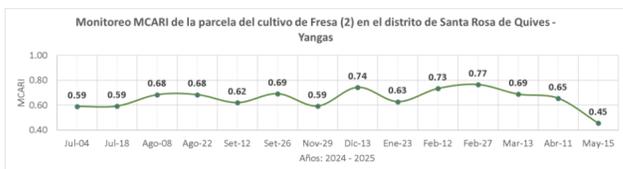


MCARI		
Categoría	Rango	Descripción
Bajo	-1 a 0	No existe concentración de clorofila o sin cobertura vegetal
Medio	0.1 a 0.33	Existe poca concentración de clorofila
Alto	0.34 a 0.66	Existe alta concentración de clorofila
Muy Alto	0.67 a 1	Existe muy alta concentración de clorofila

El análisis multitemporal se observa que para el mes de marzo la P4 presenta cobertura, en etapa de emergencia, por lo que existe concentración de clorofila; la P5, muestra concentraciones de clorofila en pocas cantidades, porque las parcelas se encuentran en cosecha; y la parcela 3 presenta alto contenido de clorofila.



El indicador de MCARI en el cultivo de la yuca, indica que existe una alta concentración de clorofila, por lo que el crecimiento de la yuca es favorable. En el caso de la mandarina, los valores tienden a mejorar para el mes de mayo.

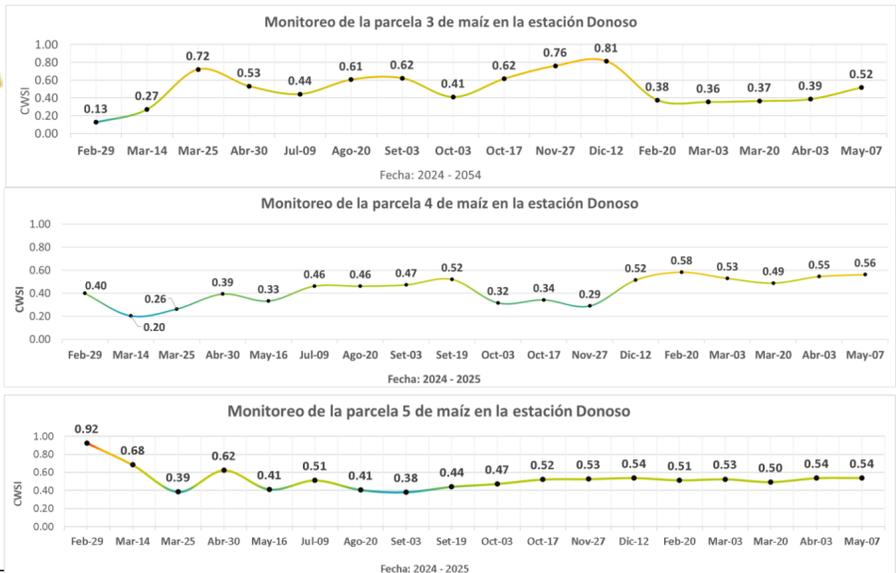
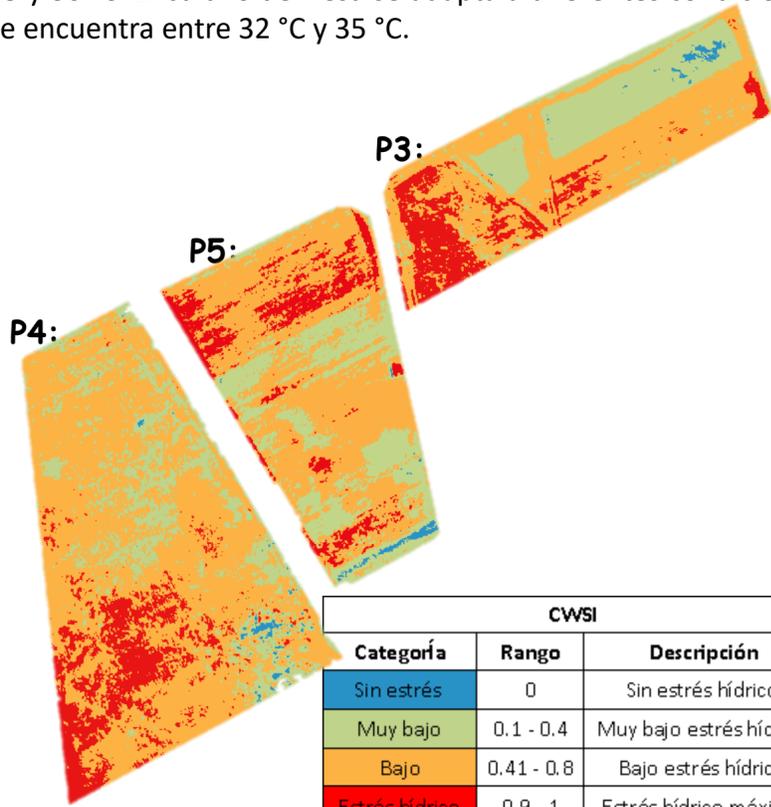


El análisis multitemporal del cultivo de fresa fluctúa dentro los valores de concentración de clorofila alta (0.34 – 0.66), en el mes de mayo disminuye pero se mantiene en el rango.

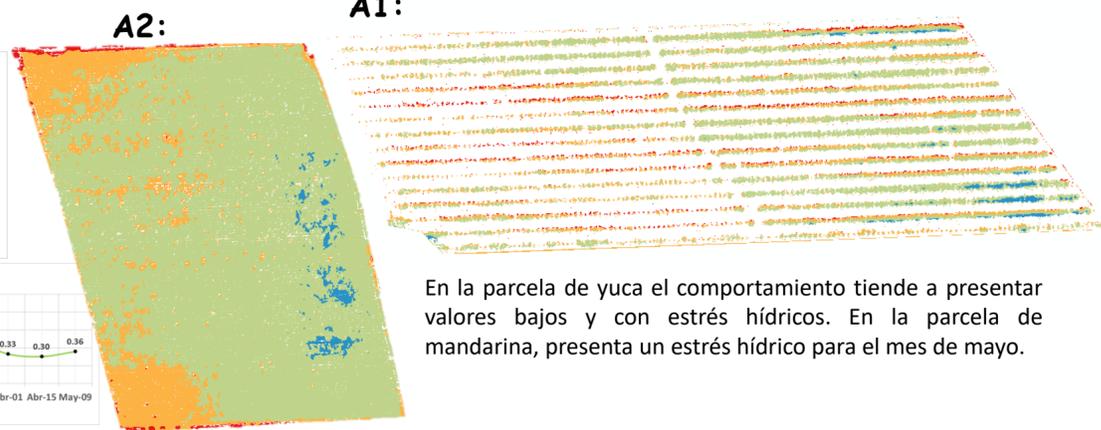
En el análisis del cultivo de palto los valores se mantienen en el rango de alta concentración de clorofila.

4. Índice de Estrés Hídrico (CWSI)

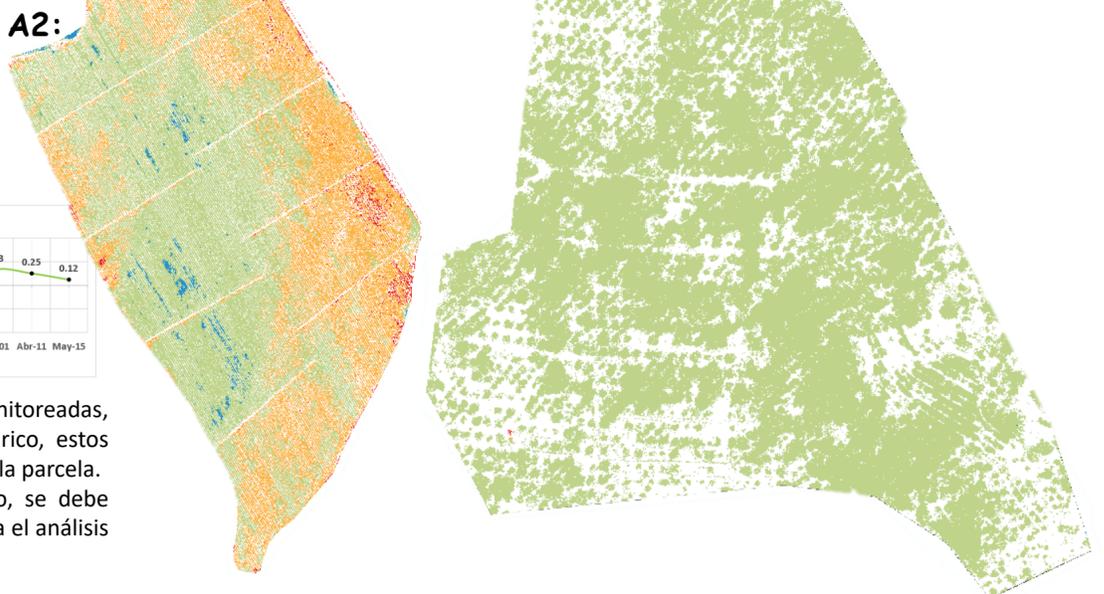
El estrés por déficit hídrico (CWSI) o por sequía se produce en las plantas en respuesta a un ambiente escaso de agua, donde los estomas se cierran, la transpiración disminuye, y la temperatura foliar aumenta, alcanzando valores superiores a la temperatura del aire. Por otro lado, las plantas no estresadas pueden alcanzar temperaturas inferiores a la del aire. (Chuchon Remon, Rodolfo Juan, 2021). El máximo umbral para el desarrollo del maíz amarillo duro se encuentra entre 32 y 35 °C. La yuca puede desarrollarse en ambientes cálidos, entre 25 – 30 °C de temperatura media. La mandarina se adapta bien a temperatura entre los 25 y 30 °C. El cultivo de fresa se adapta a diferentes condiciones de temperatura. El máximo umbral para el desarrollo de la palta se encuentra entre 32 °C y 35 °C.



El comportamiento de la serie temporal de las parcelas monitoreadas, muestran entre un muy bajo a estrés hídrico, estos valores están en función a las temperaturas máximas y mínimas de la parcela, y a la etapa fenológica. En las tres parcelas se tiene áreas sin cobertura vegetal, aumentando las temperaturas en el suelo.



En la parcela de yuca el comportamiento tiende a presentar valores bajos y con estrés hídricos. En la parcela de mandarina, presenta un estrés hídrico para el mes de mayo.



El comportamiento de la serie temporal de las parcelas monitoreadas, muestran los valores de CWSI de muy bajo a bajo estrés hídrico, estos valores están en función las temperaturas máximas y mínimas de la parcela. En ambas parcelas los valores registran un bajo estrés hídrico, se debe considerar la etapa fenológica y el tipo de sistema del cultivo para el análisis de este cultivo.

Dirección de Agrometeorología:

Ing. Constantino Alarcón Velazco calarcon@senamhi.gob.pe

Subdirección de Predicción Agrometeorológica :

Ing. Carmen Reyes Bravo creyes@senamhi.gob.pe

Análisis y redacción:

Ing. Edson Jair Arias Huachamber earias@senamhi.gob.pe

Ing. Joel Kenyu Yucra Vela jyucra@senamhi.gob.pe

Geog. Milagros Villanueva Carrión

Para estar permanentemente informado visita este link:

<http://www.senamhi.gob.pe>

Próxima actualización: Junio 2025



Servicio Nacional de Meteorología e
Hidrología del Perú - SENAMHI
Jr. Cahuide 785, Jesús María Lima 11
- Perú

Central telefónica: [51 1] 614-1414
Atención al cliente: [51 1] 470-2867
Pronóstico: [51 1] 614-1407 anexo 407
Climatología: [51 1] 614-1414 anexo
475

Consultas y sugerencias:
hramos@senamhi.gob.pe

www.gob.pe/senamhi