



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0



Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"
Facultad de Agronomía
Dirección Unidad de Investigación
"Fundo Arrabales" Altura Km 299 Panam. Sur
Teléf.:056-257444 Anexo 25
Ica – Perú



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

CONSTANCIA DE EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD 2025

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

"Determinación de la concentración Foliar de Nutrientes en el cultivo de Mandarina Variedad W. Murcott, en Santiago - Ica"

Presentado por:

ZAMORA AQUINO EDISON MARCIAL

Graduado del nivel Pregrado de la Facultad de Agronomía. El resultado obtenido es 08% de similitud (Ocho por ciento de similitud) por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Según Reglamento para la evaluación de la originalidad de los documentos de investigación, aprobado con Resolución Rectoral N° 1668-R-UNICA-2020 – (18.1 La Universidad considera como original al documento de investigación que presenta un porcentaje de similitud menor o igual al veinte por ciento (20%) con textos de otros autores, según el informe automatizado de originalidad del programa informático adoptado por la Universidad.)

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

- Se analizó la TESIS mediante el programa informático iThenticate.
- Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de **40 palabras**, se adjunta pantallazo de la exclusión.

(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas procede para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuarenta (40) palabras y debe adecuarse a las características de la disciplina a la que corresponde el documento evaluado, además debe constar en el informe los criterios de exclusión utilizados).

Ica, 02 de abril del 2025

Dr. FELIX GUILLERMO FUENTES QUIJANDRIA
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Agronomía

CARMINA PAOLA DONAYRE ESPINOZA
Operador del Programa Informático iThenticate

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Agronomía



Determinación de la concentración Foliar de Nutrientes en el cultivo de
Mandarina Variedad W. Murcott, en Santiago - Ica

Línea de Investigación: Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

INFORME FINAL DE TRABAJO DE TESIS

PRESENTADO POR:
EDISON MARCIAL ZAMORA AQUINO

Ica, Perú
2025

DEDICATORIA:

Dedico mi tesis principalmente a Dios, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta.

A mi madre por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional.

A mis hermanos, por todo su apoyo incondicional.

Y también se la dedico a mi abuela, desde el cielo eres esa luz que me daba fuerzas para continuar.

AGRADECIMIENTO:

En primer lugar, agradezco a mi madre que siempre me ha brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ella, es la que con su cariño me ha impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

A mis hermanos, por sus palabras de aliento, a mi familia gracias por ser mi pilar en los momentos difíciles. Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

Agradezco profundamente a mi Tutor por su dedicación y paciencia, sin sus palabras e indicaciones precisas, no hubiese logrado llegar hasta esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabado siempre en mi memoria y futuro profesional”.

Son muchos los docentes que formaron parte de mi camino universitario, a todos ellos, agradecerles por transmitirme los conocimientos necesarios.

Agradecerles a mis compañeros, los cuales muchos de ellos se han convertido en mis amigos, cómplices y hermanos. Gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas.

Por último, agradecer a nuestra universidad que me exigió tanto y prueba de ello me permitió obtener mi tan ansiado título. Agradezco a cada directivo por su trabajo y gestión, en ello, están las bases y condiciones en la impartición de los conocimientos.

Y a todos, gracias, por ser parte de este estupendo viaje.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación para determinar la concentración foliar de nutrientes en el cultivo de mandarina variedad W. Murcott en Santiago – Ica, se llevó a cabo en la campaña 2023 – 2024 del Fundo “Santa Esperanza”, ubicado en el Distrito de Santiago que corresponde a la zona media del Valle de Ica, en un suelo de Textura Franca, teniendo como objetivo principal: El determinar la capacidad de asimilación de nutrientes en la mandarina W. Murcott en el sector de Santiago – Ica.

Para la elaboración del presente estudio, se tomaron los datos analíticos de laboratorio que fue reportado por la empresa Certificadora Peruana (CERPER) de muestras foliares tomadas en cuatro ocasiones y de frutos en tres ocasiones que se usaran para elaborar las figuras presentes en el capítulo de Resultados, y estos nos mostraron que las plantas de mandarina en el Fundo “Santa Esperanza” presentan niveles óptimos de Nitrógeno en todas las etapas de muestreo; lo mismo sucedió con el Fosforo foliar, el Calcio también tuvo un buen contenido excepto en el tercer muestreo foliar en febrero que bajo su contenido; el Potasio se recuperó en los dos muestreos foliares, el Magnesio tuvo un comportamiento irregular, en el primer y tercer muestreo estuvo bajo, luego se puso optimo en el segundo y cuarto muestreo foliar. El Boro sobrepaso el nivel de exceso en el follaje, en cambio el Hierro esta alto en todos los periodos, al igual que el Zinc y el Manganeso. Solo se debe tener cuidado con los niveles altos de Boro en todo el follaje en las cuatro etapas del muestreo.

Palabras clave: Mandarina, Nutrientes, Análisis Foliar, Concentración.

ABSTRACT

The present research work to determine the foliar concentration of nutrients in the mandarin crop variety W. Murcott in Santiago - Ica, was carried out in the campaign 2023 - 2024 of the Fundo "Santa Esperanza", located in the District of Santiago that corresponds to the middle zone of the Valley of Ica, in a soil of loamy texture, having as main objective: To determine the assimilation capacity of nutrients in the mandarin W. Murcott in the sector of Santiago - Ica. Murcott mandarin in the Santiago - Ica sector. For the elaboration of the present study, analytical laboratory data were taken from foliar samples taken on four occasions and from fruits on three occasions, which were used to elaborate the figures in the chapter on Results, and these showed us that the mandarin plants in the Santa Florencia Estate present optimum levels of Nitrogen in all the sampling stages; The same happened with foliar phosphorus, calcium also had a good content except in the third foliar sampling in February when its content was low; potassium recovered in the two foliar samplings, magnesium had an irregular behavior, in the first and third sampling it was low, then it became optimal in the second and fourth foliar sampling. Boron exceeded the level of excess in the foliage, while Iron was high in all periods, as were Zinc and Manganese. Only the high levels of Boron in all the foliage in the four stages of sampling should be taken into account.

Key words: Mandarin, Nutrients, Foliar analysis, Concentration.

INDICE GENERAL

Contenido	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ESTRATEGIA METODOLOGIA	15
2.1 Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación.....	15
2.2 Campo Experimental.....	15
2.3 Análisis Físico – Químicos de Suelos.....	15
2.4 Población y Muestra del estudio.....	17
2.4.1 Población en estudio.....	17
2.4.2 Muestra de estudio.....	18
2.5 Conducción del experimento.....	18
III. RESULTADOS	28
IV. INTERPRETACIÓN Y DISCUSION DE RESULTADOS	35
4.1 Concentración de Nitrógeno y Fosforo en hojas.....	35
4.2 Concentración de Potasio y Calcio en hojas.....	35
4.3 Concentración de Magnesio y Azufre en hojas.....	36
4.4 Concentración del Sodio y Cloro en las hojas.....	37
4.5 Concentración de Manganeso y Zinc en hojas.....	38
4.6 Concentración de Nitrógeno y Fosforo en frutos de la mandarina.....	38
4.7 Concentración de Calcio y Potasio en frutos de mandarina.....	39
4.8 Concentración de Magnesio y Azufre en frutos.....	40
4.9 Concentración de Sodio y Cloro en frutos de mandarinas.....	41
4.10 Concentración de Boro y Fierro en frutos.....	41
4.11 Por otro lado, en el caso del Hierro.....	42
4.12 Concentración de Cobre y Molibdeno.....	42
4.13 Concentración de Manganeso y Zinc en fruta.....	42
4.14 Contrastación de la Hipótesis General.....	43
4.15 Contrastación de las Hipótesis Especificas.....	43
V. CONCLUSIONES	44
VI. RECOMENDACIONES	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	46
VIII. ANEXOS	48

INDICE DE TABLAS

Contenido	Pág..
Tabla 1 Rango de eficiencia de los nutrientes en los Cítricos.....	6
Tabla 2 Análisis Físico - Mecánico de Suelo – Fundo Santa Esperanza.....	16
Tabla 3 Análisis Químico de Suelos - Fundo Santa Esperanza.....	16
Tabla 4 Condiciones meteorológicas del periodo de diciembre 2023 a julio 2024 – Fundo Santa Esperanza.....	17
Tabla 5 Cronograma de riegos del cultivo de mandarina W. Murcott periodo Diciembre 2023 – Julio 2024.....	19

INDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág..
Figura 1 Control Fitosanitario de la Mandarina Murcott.....	20
Figura 2 Concentración de Nitrógeno y Fosforo en las hojas de Mandarina variedad Murcott.....	28
Figura 3 Concentración de Potasio y Calcio en las hojas de Mandarina variedad Murcott.....	28
Figura 4 Concentración de Magnesio y Azufre en las hojas de Mandarina variedad Murcott.....	29
Figura 5 Concentración de Sodio y Cloro en las hojas de Mandarina variedad Murcott.....	29
Figura 6 Concentración de Boro y Hierro en las hojas de Mandarina variedad Murcott.....	30
Figura 7 Concentración de Cobre y Molibdeno en las hojas de Mandarina variedad Murcott.....	30
Figura 8 Concentración de Manganeso y Zinc en las hojas de Mandarina variedad Murcott	31
Figura 9 Concentración de Nitrógeno y Fosforo en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.....	31
Figura 10 Concentración de Calcio y Potasio en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.....	32
Figura 11 Concentración de Magnesio y Azufre en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.....	32

Figura 12	Concentración de Sodio y Cloro en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.....	33
Figura 13	Concentración de Boro y Hierro en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.....	33
Figura 14	Concentración de Cobre y Molibdeno en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.....	34
Figura 15	Concentración de Manganeso y Zinc en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.....	34
Figura 16	Protocolo CERPER – Suelo.....	49
Figura 17	Protocolo de Análisis – Agua.	50
Figura 18	Protocolo de Análisis – Foliar.....	51
Figura 19	Protocolo de Análisis Foliar – Hojas. (12/11/2023).....	52
Figura 20	Protocolo de Análisis Foliar – Hojas (30/01/2024).....	53
Figura 21	Protocolo de Análisis Foliar – Hojas (02/04/2024).....	54
Figura 22	Protocolo de Análisis Fruto (21/12/2024).....	55
Figura 23	Protocolo de Análisis Fruto (27/02/2024).....	56
Figura 24	Protocolo de Analisis Fruto (27/06/2019).....	57
Figura 25	Típica deficiencia de K en hojas de mandarina.....	58
Figura 26	Típica deficiencia de Zn en hojas de mandarina.....	58
Figura 27	Etapas de brotación.....	59
Figura 28	Etapas de floración.....	59
Figura 29	Etapas de floración (enmallado de plantas).....	60
Figura 30	Etapas de cuajado de fruto.....	60
Figura 31	Caída de pétalos (cuajado).....	61
Figura 32	Crecimiento de fruta.....	61
Figura 33	Fruta de 40 mm.....	62
Figura 34	Fruta de 45 mm.....	62
Figura 35	Aplicación de bloqueador solar.....	63
Figura 36	Fruta en crecimiento.....	63
Figura 37	Lavado de fruta y plantas.....	64
Figura 38	Lavado de fruta y plantas.....	64
Figura 39	Etapas de envero.....	65
Figura 40	Etapas de maduración	65
Figura 41	Revisión de calicatas.....	66

Figura 42	Tabla de colores de fruta.....	66
Figura 43	Etapa de maduración.....	67
Figura 44	Etapa de maduración.....	67
Figura 45	Fruta madura.....	68
Figura 46	Etapa de cosecha.....	68
Figura 47	Etapa de cosecha.....	69
Figura 48	Etapa de cosecha.....	69

I. INTRODUCCIÓN

La citricultura en nuestro país está recién retomando la senda del crecimiento, tanto en áreas como en el recambio de variedades, especialmente el segmento de las mandarinas, están tomando cada vez más fuerza con variedades como W. Murcott, la Orri, Tango que son frutos de media estación para los meses de mayo, junio y julio en los Valles de Ica, Chincha, Palpa donde empresas agroexportadoras como La Calera están apostando por este segmento todavía un poco incierto en cuanto a los precios y a la calidad de fruta que sea apta para la exportación a mercados de la Unión Europea, Estados Unidos y para el oriente.

Por todo ello entidades públicas y privadas como Procitrus están dando un gran impulso a la producción y ayudando a la agroexportación de los diferentes críticos que el Perú produce como mandarinas, naranjas y tangelos de muy buena calidad a los mercados del exterior.

Una de las variables más importantes para lograr altos rendimientos y mejora de la calidad de la fruta, es la nutrición mineral de las plantas, junto con una herramienta muy necesaria que son los análisis foliares que permiten monitorear el desarrollo de las plantaciones y poder formular dosis óptimas de aplicación de fertilizantes y enmiendas a los suelos, según los requerimientos de la plantación.

Es por ello que este estudio tiene como objetivos evaluar niveles de concentración de nutrientes mayores, medios y micronutrientes a nivel del suelo, foliares y de frutos y según los estándares nutricionales poder replantear para el próximo año las modificaciones en la dosificación de los elementos químicos que la planta necesita.

En esta ocasión se interpretaron los análisis de suelos en el método convencional o de rangos de suficiencia (RS) recolectándose las muestras foliares y de fruta en diferentes periodos fenológicos de la planta de mandarina, para las condiciones del Valle de Ica, en plantas de mandarina W. Murcott que se hallan sembrado en el Fundo “Santa Esperanza”, que está ubicado en la zona baja del Valle de Ica en el distrito de Santiago, sobre un suelo de orden Entisol, de la Serie Santiago, los análisis fueron realizados por la empresa CERPER – Certificaciones del Perú S.A. que determino la concentración foliar y en fruto de los nutrientes N, P, K, Ca, Mg, Na, Cl, S, Fe, Mn, Cu, B, y para ello se usó la guía para el diagnóstico foliar de críticos – Molina [1] Información Agronómica N° 40.

1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1.1. Requerimientos Nutricionales de la Mandarina

Según Molina [1]. **indica** que los cítricos toman nutrientes en todo el año, pero se aumenta cuando el cultivo está en floración y formación de fruta, siendo el elemento Calcio el más absorbido por la planta. después está el Nitrógeno (N), Potasio (K), Magnesio (Mg), Azufre (S) y Fosforo (P)

pero en la fruta predominan el Potasio y el Nitrógeno, cerca del 30 % del Nitrógeno y 70 % del Potasio se encuentran en los frutos. algunos investigadores manifiestan que, por cada Tonelada de fruta, la planta toma del suelo de entre 1.18 a 1.90 Kg, de Nitrógeno y de, Fosforo de 0.15 a 0.25 Kg, mientras que de Potasio de 1.50 a 2.03 Kg, el Calcio es de 0.45 a 0.95 Kg, finalmente el Magnesio varía entre 0.13 a 0.19 Kg. También da a conocer resultados de toma de nutrientes por Hectárea en frutos de naranja, es así como 1.0 Ha de naranja absorbe 60 Kg/Ha, 12.3 a 28.2 kg/Ha de Fosforo, de 96 a 114.7 Kg/Ha de Potasio, 25.6 Kg/Ha de Calcio, 11.6 Kg/Ha de Magnesio y solo 4.8 Kg de Azufre. Además, indica que una herramienta válida para ver el estado nutricional de los cítricos es el análisis foliar que, junto a los análisis de suelos, permitan reprogramar la fertilización de los cultivos de cítricos y por ello da las siguientes sugerencias:

1. La toma de muestras debe hacerse al azar por lotes de 2.5 – 5.0 Hectáreas.
2. Tomar las hojas ubicadas a mitad de la copa en los 4 puntos cardinales del árbol.
3. Se debe tomar la cuarta hoja a partir del ápice de la rama terminal sin fruta en 20 - 30 árboles en cada sector de muestreo.
4. El periodo ideal para muestrear es al inicio de la floración.
5. Las hojas recolectadas se ponen dentro de bolsas de papel limpias identificadas y se envía lo más pronto al laboratorio.

Síntomas de deficiencia de nutrientes en cítricos

El cultivo intensivo de cítricos en varias regiones en el mundo nos ha permitido documentar las sintomatologías de las deficiencias nutricionales en este cultivo. A continuación, se detallan las características de ellas.

- Nitrógeno

Es considerado como el elemento más importante en la nutrición de cítricos, debido a su tremendo efecto en el crecimiento del árbol y en la producción y calidad de la fruta. Además, es el nutriente que es tomado en mayor cantidad por la planta, concentrándose en mayor cantidad en las hojas y en el fruto. Es primordial para la adecuada absorción y direccionamiento de otros nutrientes, mayores y menores como

P, K, Ca y Mg. Como constituyente de proteínas y aminoácidos, es de vital importancia para la división celular, por esta razón su deficiencia afecta mucho el crecimiento de la planta. La mayor absorción y translocación del N ocurre poco antes y durante la floración y cuajado de los frutos. La deficiencia de N durante este periodo puede reducir el número de flores y con ello el rendimiento final.

- **Deficiencias de nitrógeno**

Clorosis o amarillamiento de las hojas. Hojas delgadas, frágiles y raquílicas. La clorosis es más pronunciada en ramas con frutos. Los frutos son pequeños, con la cascara delgada y se maduraran rápidamente. Disminución del crecimiento de la planta, defoliación y las ramas se secan y mueren.

Como indica D. Mattos [20] que dicen que las altas dosis de Nitrogeno, aumentan el numero de frutos por planta, aunque afectan el tamaño, lo que afecta a los citricos que se consumen como fruta fresca.

- **Fosforo**

Es componente de enzimas, nucleoproteínas, fosfolípidos, ATP y otros compuestos que están involucrados en la formación de órganos reproductivos. Es importante en la fotosíntesis, síntesis de carbohidratos y transferencia de energía dentro de la planta. El fosforo, se acumula en los frutos y semillas. Los cítricos tienen bajas necesidades de P. Se estima que una tonelada de fruta absorbe alrededor de 0.2 Kg de P y la extracción total en 40 Ton es de aproximadamente 8 Kg. Cerca del 60 % de total de P absorbido por la planta es extraído por el fruto en especial en las semillas.

Deficiencia de fosforo:

La deficiencia de P, es poco común en el cultivo de cítricos, probablemente por el poco requerimiento y por la habilidad del sistema radical para extraer el P del suelo. El efecto más marcado de la deficiencia de P en la mandarina es la reducción en la floración y disminución en el cuajado de los frutos. cuando la deficiencia es severa se producen hojas de color verde pálido o bronceado, con caída de hojas, disminución de la floración. Los frutos presentan una piel más gruesa y rugosa. Las raíces son pequeñas y con ramificación muy escasa.

Las plantas que tienen deficiencias de fosforo crecen lentamente, con hojas viejas sin brillo y crecen excesivamente con un color bronceado y se caen rápidamente, por ello se deben de usar fertilizantes fosforados mas solubles y aplicando todo al inicio de la nueva campaña.

- **Potasio**

Los cítricos requieren grandes volúmenes de K, principalmente en los frutos. Es el elemento extraído en mayor cantidad por la planta después del N. Entre las funciones fisiológicas en las que interviene el K están la formación de azúcares y almidones, la síntesis de proteínas, crecimiento y división celular, regulación del suministro de CO₂, translocación de azúcares desde las hojas al fruto, regulación hídrica, etc. El K mejora el aspecto sanitario de la planta y le provee de resistencia contra las enfermedades causadas por hongos o bacterias patógenas.

Los requerimientos de K se incrementan al final de la floración y durante la maduración y engorde de los frutos. El K es uno de los elementos que tiene mayor influencia en la calidad del fruto, aumentando el tamaño del fruto, el sabor y el color.

Deficiencia de potasio:

Con la deficiencia de potasio se reducen el tamaño de hojas nuevas, se presenta clorosis en las hojas viejas donde aparecen también áreas necróticas y moteados pardos amarillentos. El fruto es chico, de cascara muy delgada y baja acidez titulable. El Potasio afecta el tamaño de la fruta y reduce el rendimiento porque provoca desbalance con otros nutrientes sobre todo el calcio, el magnesio.

Pero las altas dosis de potasio mejoran el tamaño de la fruta y el grosor de la cascara, lo que es bueno para el mercado como fruta fresca pero otros casos, altos contenidos de potasio producen fruta con mas acidez y menos solidos solubles.

- Calcio

Las hojas de los cítricos acumulan grandes cantidades de Calcio, debido a que es un elemento inmóvil en los tejidos, por lo que tiende a acumularse en las hojas. Este elemento es particularmente importante en suelo arenosos de zonas áridas, como son las de costa seca sin lluvias. El Calcio promueve el desarrollo del sistema radical de la planta, forma parte de la pared celular y desempeña un papel importante en la división celular y el crecimiento vegetativo. Si se considera la composición mineral de los frutos y las partes vegetativas, el Calcio ocupa el tercer lugar después del Nitrógeno y el potasio como elementos esenciales.

Deficiencia de calcio:

La deficiencia del calcio, hace que exista escaso desarrollo radicular. Aparece también clorosis en los márgenes y nervaduras de las hojas más jóvenes, que luego se extienden a toda la lámina de la hoja. Se produce necrosis con áreas amarillas, comenzando también en los márgenes. luego se presenta una grave defoliación. Los

frutos son pequeños y deformados, con bolsas de jugo arrugadas, la cascara es áspera y gruesa. Se reduce el crecimiento y el rendimiento final de la cosecha.

- **Magnesio**

El Magnesio es el componente principal de la molécula de la clorofila e interviene en la síntesis de los carbohidratos. también, participa en la síntesis de las proteínas, las nucleoproteínas y el ácido ribonucleico asimismo favorece el transporte del fosforo dentro de la planta. Es un elemento muy móvil en la planta, por lo que la deficiencia se presenta primero en las hojas más viejas o hojas bajas.

Del total del Magnesio absorbido, más de la mitad se encuentra en el tronco o tallo y en las ramas del árbol, otro tercio en las raíces y el resto en las hojas. Durante la floración y fructificación se produce una translocación significativa del Magnesio hacia los brotes y frutos. El Magnesio es tomado en el fruto casi en la misma magnitud que el fosforo ambos son absorbidos en menor cantidad, en comparación con el nitrógeno, potasio y calcio.

Deficiencia de magnesio:

La deficiencia del magnesio se caracteriza por una clorosis intervenal, de aspecto bronceado, que toma forma de V que comienza en la base de las hojas viejas y continua hacia el centro cubriendo los márgenes. Poco después las zonas cloróticas comienzan a necrosarse. las ramas con frutos maduros, las hojas próximas a estos muestran los síntomas en mayor grado que las ramas sin frutos. Los frutos son más chicos, con cascara delgada y contenido muy bajo de azucares solubles y poca acidez.

- **Zinc**

Es un elemento muy importante en la producción de los cítricos. Después de Nitrógeno, la deficiencia de Zinc es la más frecuente en este cultivo y se da bajo un amplio tipo de suelos. Aparentemente esta condición está en parte relacionada con la ineficiencia de los patrones para absorber Zinc. Este microelemento es esencial para la síntesis de algunas hormonas, tales como la auxina, y para la síntesis de proteínas.

Deficiencia de Zinc:

El Zinc es un nutriente inmóvil dentro de la planta y por ello los síntomas de deficiencia siempre aparecen en las hojas nuevas. Estas hojas presentan una clorosis intervenal, pero la nervadura central y los nervios laterales permanecen verdes. Las hojas son pequeñas, estrechas y puntiagudas. Los brotes jóvenes adquieren forma de

roseta. Si la deficiencia es severa se reduce el tamaño de la planta y se reduce la producción y el tamaño y la calidad del fruto.

Cuando hay deficiencia de zinc, las plantas tienen pocos brotes, sin vigor y aspecto viejo y la producción se reduce, las mandarinas son más exigentes en zinc, por ello requieren aplicaciones adicionales, si es foliar mejor, hacerlo en épocas de mayor crecimiento vegetativo de primavera a verano, cuando las hojas están jóvenes para facilitar la absorción de los micronutrientes necesarios para el desarrollo de nuevos órganos. En huertos en producción se pueden hacer hasta 3 aplicaciones cuando hay brotes nuevos en las plantas.

- **Manganeso**

Este nutriente cumple un papel importante como catalizador de los sistemas enzimáticos que están involucrados en los procesos respiratorios, en la fotosíntesis y el metabolismo del Nitrógeno. La deficiencia de Manganeso es común en suelos alcalinos y en los suelos ácidos de textura arenosa. También podría presentarse en algunos suelos ácidos con baja Capacidad de Intercambio Catiónico y sometidos a un intenso lavado.

Deficiencia de manganeso:

Se presenta en forma muy similar al Zinc, primero apareciendo en las hojas jóvenes con un color verde pálido o amarillento entre las venas, sin embargo, la clorosis es menos pronunciada que la de Zinc. Los frutos son suaves flácidos y de color pálido.

- **Hierro**

El hierro es un activador enzimático y también interviene en la formación de la clorofila. La deficiencia está bien identificada en suelos calcáreos y suelos arenosos bajos en materia orgánica. La deficiencia de hierro se puede dar o ser inducida por un sobreencalado, o por la aplicación excesiva de Calcio, Zinc o Manganeso al suelo.

Deficiencia de hierro:

Debido a la baja movilidad de este nutriente dentro de la planta, los síntomas primero aparecen en hojas jóvenes que se tornan amarillentas, pero la red de nervaduras permanece de color verde. Al incrementarse el síntoma, toda la lámina foliar se torna amarillenta. Las hojas son pequeñas y se reduce el cuajado de frutos y por ende los frutos tienden a ser de menor tamaño lo que disminuyen los rendimientos. El patrón Trifoliata parece ser más susceptible a la deficiencia de hierro.

- **Boro**

El Boro tiene un papel fundamental en la división celular, por esta razón la falta de esta nutriente afecta tremendamente el crecimiento meristemático de las plantas. También interviene en el transporte de azúcares y otros compuestos orgánicos desde la hoja a los frutos, en la reproducción y la germinación del polen. El Boro es quizá el micronutriente que más influye en el rendimiento y calidad de los frutos. El Boro y el Zinc constituyen los micronutrientes más importantes en la producción de cítricos y por esto se los incluye normalmente en los programas de fertilización.

Deficiencia de boro:

Cuando el Boro es bajo en las hojas jóvenes estas se deforman y adquieren un color amarillento en las venas central y lateral. Las hojas más viejas se enrollan y se deforman. Se produce una muerte descendente de las ramas y se produce la formación de múltiples yemas vegetativas. Los frutos son muy chicos, duros y con escaso jugo, de cascara gruesa y áspera, con puntos de goma en el interior de los gajos.

D. Mattos [20], junto con el zinc y el manganeso son micronutrientes mas importantes para los citricos como la mandarina.

Exceso de boro:

Este elemento puede fácilmente inducir toxicidad en las plantas, debido a que el ámbito entre deficiencia y toxicidad es muy estrecho por lo que su manejo debe ser realizada con mucho cuidado tomando en cuenta los análisis de suelos y aguas de riego las que también proveen de este nutrientes para los cultivos agrícolas.

.Tabla 1.

RANGO DE EFICIENCIA DE LOS NUTRIENTES EN LOS CÍTRICOS						
Elemento		Rango Deficiente	Bajo	Optimo	Alto	Exceso
N	%	2.2	2.2 - 2.3	2.4 - 2.6	2.7 - 2.8	2.8
P	%	0.09	0.09 - 0.11	0.12 - 0.15	0.17 - 0.29	0.3
K	%	0.4	0.4 - 0.7	0.7 - 1.1	1.1 - 2.0	2.4
Ca	%	1.5	1.5 - 2.9	3.0 - 5.5	5.6 - 5.9	7.0
Mg	%	0.15	0.15 - 0.25	0.26 - 0.6	0.7 - 1.1	1.2
S	%	0.14	0.14 - 0.19	0.2 - 0.3	0.4 - 0.5	0.5
B	mg/kg	21	21 - 30	31 - 100	101 - 260	260
Fe	mg/kg	35	35 - 59	60 - 100	130 - 200	250

Mn	mg/kg	16	16 - 24	25 - 200	300 -500	1000
Zn	mg/kg	16	16 - 24	25 - 100	110 - 200	300
Cu	mg/kg	3.6	3.6 - 4.9	5 - 15	17 -22	100

En otro trabajo sobre la fertilización de cítricos. [2] Determinaron requerimientos nutricionales del Naranja Margarita, cultivado en la depresión Momposina – Colombia, se escogieron 18 parcelas experimentales con dos poblaciones de árboles de naranja, la primera con producciones mayores de 250 Kg/Árbol y la segunda con Árboles de menor Producción a 250 Kg y se muestrearon los tejidos foliares en tres ocasiones, la primera a los 35 días después de la floración, la segunda a 70 días después de la floración y la tercera a los 100 días después de la Floración momento en que los frutos están en optimo estado de desarrollo para su consumo. En cada etapa, se cuantifico la concentración de nutrientes en tejidos foliar y la extracción de nutrientes por el fruto, se encontraron diferencias significativas entre las extracciones de nitrógeno con 4.78 Kg/Ton de fruta seguido de Potasio y Calcio en la segunda y tercera etapa. Se tiene mayor extracción de Potasio con 3.35 y 3.10 Kg/Ton de fruta. La mayor extracción de micronutrientes en las tres etapas fue de Boro y Hierro, se identificaron correlaciones significativas entre la productividad y las concentraciones de Fosforo, Potasio, Zinc, Calcio, Hierro y Boro en tejido foliar.

Yara [3] En un documento sobre el resumen nutricional de cítricos, indican que es esencial implementar una nutrición equilibrada que incluya macro y micronutrientes para obtener los mejores resultados de tu cultivo, cada nutriente juega un papel específico en la producción de cítricos y pone un gráfico sobre la absorción de los principales nutrientes en cada etapa fenológica y determinar que entre crecimiento de frutos y madurez se reportan los mayores valores en absorción de elementos como Nitrógeno y el Potasio en todo este periodo y decae después de la cosecha y es por ello que concluyen que tanto el Nitrógeno y el Potasio son los más indicados para incrementar el desarrollo del árbol y el rendimiento de la fruta del cítrico. Por otro lado, al evaluar las remociones de nutrientes en naranjas encuentran claramente que es el Potasio de lejos el elemento que más consumió la planta fue el Potasio que tuvo más valor de 2.65 Kg/Ton de fruta, seguida por el Nitrógeno con 1.77 Kg/Ton. Y lejos está el Calcio que apenas alcanzo un valor de 0.72 Kg/Ton y las más bajas fueron como siempre el fosforo y magnesio con apenas 0.22 Kg/Ton de fruta. Dentro de los micronutrientes que se analizaron, tenemos que las plantas de mandarinas y naranjas remueven 3.0 gr de Hierro/Kg de fruta, el Boro con 2.8 gr/Kg, el Zinc se ubica en tercer lugar con apenas 1.4 gr/Kg de fruta.

Según Quiñones et al. [4] Indican que el objetivo del abonado de los cultivos es incrementar la fertilidad natural del suelo para obtener aumentos en los rendimientos y que las necesidades nutritivas de las aguas se incluyen el consumo en el desarrollo de nuevos órganos (vegetativos y reproductivos) y en el crecimiento de órganos y viejos permanentes, es bueno recalcar que algunos nutrientes de hojas viejas se remobilizan hacia las hojas más jóvenes y luego estas hojas se desprenden del árbol, también muestran que los cítricos adultos requieren una cantidad de nitrógeno que puede llegar a más de 667 gr/árbol, 53 gr/árbol, 347 gr de Potasio, 135 gr de Magnesio y 34 gr de Hierro, pero una parte de este consumo son cubiertos por hojas viejas, que son de 32% de Nitrógeno, 17% de Fosforo, 29% de Potasio y 30% de Magnesio y finalmente las necesidades anuales de cada árbol adulto solo seria 453 gr/árbol de Nitrógeno, 44 gr de Fosforo, 246 gr de Potasio, 95 gr de Magnesio y 34 gr/árbol de Hierro.

Según Borrás [5] En el año 1990 realizo una tesis doctoral para estudiar los niveles óptimos de macronutrientes, en la disolución nutritiva, usada en los cultivos de cítricos ver los efectos de aplicación de formas de nitrógeno, absorción y asimilación por la planta, efecto del PH, temperatura y absorción de diferentes iones de la disolución y concluyen que hay 129 ppm de N.NO₃, 32 ppm de Fosforo, 30 ppm de Potasio, 210 ppm de Calcio y 136 ppm de Magnesio. Así también determino grandes efectos de sinergia del Fosforo con el Magnesio, Sodio y Hierro, del Nitrato con el Calcio y del Amonio con el Fosforo, pero también hallo antagonismos entre el Nitrógeno con el Fosforo, Cobre y Zinc y Manganeso del Magnesio con el Calcio y Potasio. Del Amonio con el Calcio, Magnesio y Sodio, por todo ello el Nitrógeno foliar, aplicado como Nitrato junto al Amonio, se obtiene un mayor desarrollo del árbol y mayor cantidad de fruta, las temperaturas cercanas a 30° C son óptimas para aumentar la absorción de nutrientes y mayor crecimiento del árbol, concluyendo que cuando se fertiliza con 120 ppm, mejor abonar solo con Nitrato o solo con Amonio.

1.2. SOBRE TRABAJOS DE INVESTIGACION.

Según otro investigador [6]. En su trabajo de investigación Doctoral sobre la respuesta del Naranja Lane Late a la salinidad y a la fertilización nitrogenada en la región de Murcia en España con los objetivos de determinar el patrón más adecuado para la zona de Cartagena con problemas de salinidad, pero con el aporte extra de Nitrógeno a través del riego haciendo varios trabajos tanto en invernadero como en campo comercial por un lapso de 3 años. Los resultados mostraron que el cloruro que es un anión negativo se halló en las raíces de la planta de control. Se tuvo el

triple de los valores hallados en hojas y tallos independiente de los tratamientos en valores de hasta 1.459 % en cambio en hojas solo llega a 0.902 % y en tallos a la mitad de 0.549 % por ello la raíz se convierte en Barrera en la entrada de Cloruro. Sobre la asimilación de Nitrógeno encontró que todos sus tratamientos fueron aumentando en las hojas, en especial el patrón citrange carrizo que en hojas arrojó un valor de 3.21 % la cleopatra fue 3.04 % y LL/Carrizo tuvo un valor de 3.23 % pero cada vez que subía el contenido de sales provocaba una disminución del Nitrógeno. En el caso del contenido del Potasio este se encontró en mayor proporción en las hojas, seguidas de raíces y último en los tallos. Se hallaron contenidos de 2.15 % en hojas 2.457 % en raíces y 0.833 % en tallos, con las variedades carrizo y LL/Carrizo las hojas son los órganos que más acumulan Calcio seguidos de raíces y último el tallo, es así como carrizo tuvo 2.53 % del Calcio en hojas, 1.48 % en raíz y la cleopatra alcanzó a 1.04 % en tallos. El Magnesio tuvo el mismo comportamiento que el Potasio y el Calcio con los patrones carrizo y cleopatra. Finalmente, el Fósforo, se concentró más en raíces, siendo el triple de lo que se encontró en hojas y cuatro veces más en tallos con contenidos de 0.48 % en carrizo en raíz y 0.139 con LL/Carrizo en hojas y cleopatra solo tuvo 0.114 % en tallos, ambos son muy deficientes.

Según Suarez [7]. Realizó un trabajo de investigación en campo comercial de naranja de la variedad Valencia, en el centro Agropecuario Buga – Colombia, para evaluar el efecto de cinco tratamientos de fertilización para el rendimiento de fruto para ello se evaluó el contenido de NPK, Ca y Mg en tejido foliar, cascara, pulpa, semillas y pedúnculo y se determinó el contenido tomando como base la materia seca, para ello se emplearon tratamientos como, Sin Fertilización (T1), Fertilización de la Finca (T2), Fertilización Sugerida por Molina E (1999) (T3), otra con Dosis Incrementada al 50% (T4) y una Fertilización de Molina balanceada mediante análisis de Suelos (T5) y según los resultados, la mayor fertilización fue la planteada por Molina e incrementada al 50% (T4) que logró una extracción de 250.08 de N, 19.80 de P₂O₅, 130.08 de K₂O, 20.81 de Mg, 3.33 de Zn y 0.53 Kg/Ha de Boro y finalmente indica que el T1 sin fertilización indica que el suelo tiene suficiente riqueza a excepción de N, K, y Zn, por eso al incrementar Nitrógeno y Potasio los rendimientos aumentaron numéricamente en Kg/Ha pero estadísticamente no fue significativo.

Según Guillen y Rojas [8]. Realizaron un trabajo de Tesis con la aplicación de mejoradores de la calidad exógena y endógena del fruto y el rendimiento en el cultivo de mandarina W. Murcott; el mismo que fue conducido en el sector de Cachiche, con el objetivo de valorar el efecto estimulante de la aplicación de productos mejoradores de la calidad exógena y endógena del fruto de mandarina Murcott para ello se evaluaron componentes de rendimiento y calidad, como materia seca, contenido de jugo, color de frutos, firmeza de fruta, pH del zumo, sólidos solubles

(Brix), acidez titulable e índice de cosecha. Según sus resultados obtenidos se destacan el Tratamiento 3 (Aminoquelant K + Optimus) y el Tratamiento 6 (Crop. Color Up) con rendimientos promedios de 73,390.72 Kg/Ha y 72,346.56 Kg/Ha en forma subsecuente para el contenido de materia seca del fruto, contenido de jugo, firmeza de fruta sobresalió el Tratamiento 3, lo mismo sucedió cuando se evaluaron el contenido de sólidos solubles (Brix) con 12.05 de Brix.

Por otro lado [9]. Realizo un trabajo de Tesis de Maestría evaluando un campo de cítricos de bajo rendimiento, afectados por el virus “Tristeza de los Cítricos” y Huanglongbing causados por las escasas de lluvias, altas temperaturas y por el portainjerto Citrus Aurantium, los hace vulnerables a las enfermedades, por ello se planteó el objetivo de evaluar el efecto de la fertilización al suelo y foliar con macro y micronutrientes en la producción de árboles de naranjo Marrs (Citrus sinensis). Son arboles de 6 años de edad sin riego, se escogieron árboles que fueron marcados y se usaron tratamientos con fertilización química orgánica y combinados al suelo. Para todo ello se evaluó el estado nutrimental del árbol, síntomas de deficiencias en hojas, floración, amarre de fruto, rendimiento, composición mineral y calidad del fruto. Los índices DOP para N, S, Zn y Mn, fueron negativos en arboles con síntomas del Virus de la Tristeza. La fertilización química y combinada al suelo y follaje incremento la floración hasta 96 flores por m² y 89 frutos amarrados por rama principal. Hubo escasez de lluvia y ello afecto a los tratamientos encontrándose deficiencias de Zinc y Manganeso y el rendimiento fue de 2 – 12 Kg/Árbol con frutos pequeños y medianos con poco jugo y alto en azúcares totales. Por ello la incidencia del Virus VTC y HLB, reducen el estado nutricional de los árboles y ayudado por el fuerte estrés hídrico de la zona.

Según Pons [10]. En este artículo para Red-Agrícola manifiesta que los procesos de floración, cuajado y crecimiento del fruto son básicos y determinantes para lograr una mandarina con buenos calibres, acidez y dulce que les gusta a los consumidores de los mercados internacionales, y dice que hay una serie de técnicas, para alcanzar una cosecha de fruta de buena calidad y buen calibre comercial, en especial la variedad W. Murcott que es muy productiva, adaptada a toda una serie de climas en todo el mundo, es muy versátil como variedad. Por ello, recomienda provocar una gran floración de tratamientos foliares con urea, aplicación de citoquininas y la poda. También se debe manejar bien el estrés hídrico, la aplicación de urea al 1.0 %, también el rayado de ramas; promover el cuajado, con aplicaciones de giberelinas y citoquininas a la caída de los pétalos, también el desarrollo de frutos según las condiciones ambientales y la humedad del suelo mejoran el tamaño de la fruta competencia de flores y frutos, el raleo, el uso de las auxinas de síntesis logran aumentar el tamaño de frutos. Finalmente, la fertilización donde el

Potasio ayuda a incrementar las cosechas, con aplicaciones de 350 UF y o más de K₂O, pero mejorando la presencia de Magnesio y Calcio se mejora la calidad de fruta y una mayor vida de anaquel, para que los frutos se mantengan frescos en el mercado.

Según Yfran et al. [11]. Realizaron un trabajo de investigación con aplicaciones foliares de Potasio, Calcio y Boro, para abordar problemas de “rajado de fruto” en mandarinas NOVA en el noroeste argentino, este trabajo tiene como objetivo ver al incidencia de la fertilización foliar con tres nutrientes sobre la nutrición, productividad y calidad de fruta probaron seis tratamientos a base de Nitrato de Calcio y productos que contienen Calcio y Boro, y el Nitrato de Potasio aplicados en 3 ocasiones y tomaron muestras foliares en marzo, setiembre y diciembre para cada tratamiento y por tres campañas sucesivas y analizaron contenidos del Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Boro, Magnesio, Zinc, Hierro, Cobre y Manganeso, y también muestrearon 20 frutos en momentos previos a la cosecha, para ello se evaluó el espesor de la corteza (mm), diámetro de fruta (mm), contenido de jugo (ml), solidos solubles totales (brix) y acidez total en el índice de madurez. Para ello, el contenido de Calcio y Boro se relacionaron con la calidad de frutos, corteza, contenido de jugo y menor cantidad de frutos rajados, es por ello que el aportar Calcio y Potasio reduce esta anomalía en la fruta de mandarinas NOVA.

Según Espinoza y García [12]. Manifiestan en su trabajo de tesis que la mandarina se ofrece en el extranjero por las empresas peruanas para su consumo como fruta fresca, por su sabor, aporte de vitaminas, es por ello, que el objetivo de esta investigación es determinar la relación de la innovación productiva que desarrollan las empresas productoras y exportadoras de mandarina W. Murcott de la región Ica y el desempeño exportador del periodo 2017 al 2021. Usaron un diseño no experimental, transversal y correlacional, con un enfoque cualitativo, para ello entrevistaron a 13 expertos que conocen el problema investigado y en el enfoque cuantitativo se trabajó con un cuestionario para 17 empresas agroexportadores de la región Ica, para ello usaron un programa SPSS para obtener un coeficiente de correlación de 0.663 que indica que hay una relación moderada y también refieren que las mandarinas son productos con mayor estacionalidad por ser producida en varias regiones del país sobresaliendo Ica y Lima, la variedad W. Murcott, tiene una estacionalidad de 4 meses al año.

Asimismo, Early [13]. En un reporte económico sobre los mercados para la mandarina peruana, manifiesta que la empresa Sterling Perú SAC, es un actor principal en el mercado cítrico porque se enfoca en variedades prominente como W. Murcott, Primo Sole y Tango. Patrick Early fundador de Esterling Perú SAC, dice que la campaña de mandarinas comienza en marzo y dura hasta setiembre y octubre y exportan todas las variedades hacia el mercado norteamericano que absorbe el 80 % de la producción y la cantidad menor hacia Europa en marzo se producen las

variedades Okitsu, Primo Sole y Owari, seguidos por W. Murcott a fines de mayo y Tango en junio. Este año 2024 se planea exportar más de 300 contenedores de W. Murcott, y aproximadamente 2.5 millones de Kg de Tango y según Omar Chamorro. Director de Operaciones indica que el año 2023 afectó la producción en un 15 al 20 % y en la fruta, el color fue afectado especialmente en la W. Murcott, esta empresa tiene un portafolio más amplio para diferentes mercados como EEUU, Europa, El Caribe y Rusia y continúa su trayectoria ascendente, impulsada por la demanda de mandarinas de alta calidad en mercados claves en el competitivo sector agrícola global.

Sobre el cultivo de mandarinas, H. Berrios [14], indica que la citricultura peruana requiere diversificarse para lograr ser competitiva por esto se están buscando alternativas a las variedades dominantes W. Murcott y Tango, para ser reemplazados por clementinas, Orri y Primosole tienen gran potencial pero es necesario tener un buen manejo y buscar canales de comercialización, por ello es necesario ir por el camino de buscar una nueva genética.

Las mandarinas de las variedades W. Murcott y la variedad Tango son las dominantes por ser adaptados al medio y tener un gran rendimiento y ser aceptados en los mercados internacionales, pero hay una gran sobreoferta de la W. Murcott lo que ha traído consigo una reducción de los precios y con ello se reduce la rentabilidad para los productores.

Por todo ello, Berrios dice que las alternativas son las clementinas, que son más tempranas y se exportan antes que la W. Murcott, dentro de las clementinas destacan las clemenules y las oronules que se siembran en ciertos valles como Ica, pero que son difíciles de manejar porque hay que cuidar mucho la piel.

Por otro lado, la Primosole está mejor posicionada, tiene alta productividad, y buena calidad de cascara y fácilmente se puede obtener de 60 a 70 Ton/Ha con un exportable del 80%.

Así también J. Galván et al [15] llevaron a cabo una investigación para evaluar los efectos de un bioestimulante Biozyme TF y micronutrientes en la calidad de frutos de mandarina en Montemorelos – México, probando ciertas dosis que mejoren la calidad del fruto en tres periodos de producción 2017 – 2019, en un suelo arcilloso alcalino, normal en sales pero alto en materia orgánica y trabajando con árboles deficientes en N, Mg y Zn, medios en Potasio, Calcio y Hierro, se evaluó el diámetro polar y ecuatorial de la fruta, peso de frutos, firmeza, grosor de cascara, número de gajos y semillas por fruto pH, grados Brix y contenido de vitamina C, etc y según sus resultados, no se hallaron diferencias para diámetro polar, grado Brix, número de gajos, número de semilla, pH del jugo, peso del jugo y vitamina C. Pero sí se hallaron fuertes diferencias en peso de frutos. Volumen de jugo, diámetro ecuatorial, sobre todo buena firmeza y grosor de cascara, si encontraron efecto de los tratamientos aplicados.

Por otro lado R. Monera [16]. Indica que de todos los factores de producción, la fertilización puede llegar a alcanzar altas producciones, se manejó bien los nutrientes y que el aporte de los fertilizantes se debe por el consumo de nutrientes por parte de los árboles de cítricos y que las necesidades deben ser aportados, tanto por el suelo y agua de riego, así como por la aplicación de los fertilizantes, los que se deben de realizar según las etapas fenológicas del cultivo y sabemos bien que el máximo consumo se da en las fase de floración y cuajado de fruta, periodo en el que se debe de fertilizar con mayor frecuencia.

Sabiendo que las diversidades de plantación en cítricos en nuestra región rondan entre los 400 – 500 plantas por hectárea, en razón de ello se deben de considerar las características del suelo y de la planta, como son los contenidos de materia orgánica, fosforo y potasio, asimilables también el contenido de Nitrato del agua de riego y los valores de microelementos que se dan en los análisis foliares. También se consideran el sistema de riego y la eficiencia del mismo, por lo mismo sugiere distribuir los nutrientes en valores de 10, 12, 15 y 20% del Nitrógeno en forma mensual para un periodo de 7 – 8 meses, lo mismo para el fosforo se fracciona su aplicación mensual en porcentajes de 10, 15 y 20% por cada mes de igual manera el Potasio que empieza corto con solo 7% luego sube a 12, 15, 18 y 20% también recomendó el Magnesio y al Hierro, este ultimo se aplica fraccionado porque se aplica en frecuencias mas alejadas con 16, 17, 33 y 34% se usa como sulfato ferroso, en forma que latada como un quelato sintético como el EDDHA.

M. Mattar [17]. Para el asesor internacional manifiesta que los bajos rendimientos la alternancia y el añerismo, así como fruta con piel muy delgada y el poco calibre de la fruta en los cítricos, está asociado con una nutrición no adecuada que se asocia con la forma como se fertiliza por ello sugiere cambiar el esquema de los agricultores de solo abonar hasta el fin de año y que los cítricos son poco exigentes en nutrición. Por ello sugiere que los campos se deben de abonar desde agosto o setiembre hasta abril para poder producir material de reserva y las plantas tienen alto nivel de producción sin tener problemas de alternancia o añerismo y la fruta puede tomar buen calor y esperar producciones de 55 a 70 Ton/Ha con frutos de buena calidad y mejor calibre. Indica también que la fertilización de verano y otoño es importante para generar reservas para la campaña siguiente por ello sugiere que se apliquen los fertilizantes en base a unidades de nutriente por hectárea síntomas en cuenta el concepto de concentración en ppm o en miliequivalentes por litro.

Intagri [18]. Los técnicos mejicanos de Intagri, refieren que la fertilización para nitrogenada para naranjas que van al mercado de frutas es menor que las dosis de nitrógeno para las naranjas que van a la industria, en cambio el potasio es mayor para las que van al mercado como fruta seca

porque a mayores dosis de potasio, la fruta suele tener mas tamaño y mejores calibres, por todo ello recomienda que para los cítricos que se riegan y fertilizan por fertiirrigación se debe manejar el criterio del pH, así se tiene que el nitrato de calcio favorece el ingreso de nitrógeno dentro de la planta en especial en hojas, con ello se logra aumentar el rendimiento y calidad de la fruta por todo ello es muy recomendada para los cítricos, porque ayuda a mantener un buen desarrollo radicular y permite que los demás nutrientes estén en niveles adecuados con excepción del magnesio, por lo que es pertinente incrementar la aplicación del magnesio por fertirriego o por vía foliar, mejor si es como quelatos de magnesio la otra ventaja del calcio es que permite resistir al ataque de enfermedades porque logra el engrosamiento de la epidermis y el mayor diámetro de las haces vasculares. Así finalmente indican que los cítricos pueden presentar signos de deficiencia de boro y zinc, manganeso y en algunos casos de cobre, sobre todo en los suelos alcalinos, por último, es bueno mantener el pH del suelo en un rango estrecho de 6.5 a 7.0.

En otro informe, sobre fertilidad del suelo para cítricos, D. Mattos et al [19]. Informan que siendo Brasil el líder mundial en producción de cítricos con producciones que sobrepasan los 20 millones de toneladas al año, por ello para mantener altos rendimientos es necesario un buen manejo nutricional del huerto, basado en las producciones del campo con la concentración de nutrientes en las hojas y la cantidad de nutrientes presentes en el suelo, con todo ello el Instituto Agronómico de Campinas ha logrado un programa de manejo de la fertilidad de los campos de cítricos en mejores sistemas de producción, para ello es fundamental realizar un buen muestreo de suelos y análisis foliares y tener un buen laboratorio y a la vez la muestra la interpretación de resultados de análisis de P, K, Mg y saturación de bases en un suelo cultivado con cítricos (Tabla 1) e indica que para fosforo se considera muy bajo cuando un contenido es menor de 13 a 30 y alto cuando es mayor de 30 mg/dm³, para el potasio expresado en mmol/dm³, los rangos van desde muy bajo es menor de 0.8, bajo de 0.9 a 1.5 medio, de 1.6 a 3.0 y alto es mayor de .0 mmol/dm³, el mg es bajo cuando esta entre 0-4, medio es 5.9 y alto es mayor de 9 mmol/dm³, finalmente la saturación de bases se da en porcentaje siendo muy bajo cuando es menor de 26%, bajo de 26 a 50% medio de 51 a 70% y alto es mayor a 70% de saturación de bases. También en la Tabla 3, muestran los rangos de nutrientes en hojas de cítricos y es así como para nitrógeno es bajo cuando esta en menor de 23 g/kg, adecuado va de 23 – 27 y exceso mayor de 30, para fosforo esta bajo cuando es menor de 1.2, medio esta en 1.2 a 1.6 y exceso es mayor de 2.0 gr/kg, el potasio es bajo cuando es menor de 10, medio de 10 a 15 y exceso cuando es mayor de 20 g/kg, asimismo indican los rangos para el calcio, magnesio, azufre y todos los micronutrientes expresados en mg/kg o en ppm, siendo altos los contenidos de boro de 50 a 100 ppm, el hierro de 50 a 120 ppm, manganeso de 35 a 50 y el zinc de 35 a 50 ppm.

1.3. Descripción de la realidad problemática.

Los cultivos de cítricos en la región sur Ica, en especial está bastante desarrollada en áreas y con tecnologías de última generación, tanto en sistemas de riego, fertilización, variedades más promisorias para la exportación pero a todo ello debemos realizar investigaciones experimentales o no experimentales para evaluar el comportamiento al suelo y clima de nuestros valles que permitan incrementar los rendimientos y la calidad de la fruta para poder competir en los mercados del exterior, en este ocasión planteamos conocer los requerimientos de nutrientes en la mandarina W. Murcott que es una variedad muy comercial en nuestro país, junto a las mandarinas Tango y Orri, pero en los últimos años estamos viviendo una era totalmente distinta porque estamos en pleno proceso del calentamiento global y con ello las plantas han cambiado su metabolismo y se incrementa de manera significativa por el aumento de las temperaturas en el ambiente, por todo ello se requiere de un mayor suministro de nutrientes para las plantas, más agua y elementos como Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Calcio y debido a las temperaturas excesivamente altas pueden perjudicar el llenado de frutos, por ello debemos conocer el proceso de nutrición o toma de nutrientes en cada etapa fenológica revisando el comportamiento de los nutrientes en el suelo y dentro de la planta y sobre todo poner énfasis en las etapas finales de crecimiento y desarrollo de frutas.

1.3.1 Problema general

Con las determinaciones de la concentración de nutrientes en el follaje y frutos del cultivo de mandarina w murcott podremos mejorar y elevar los rendimientos de fruta para las siguientes campañas en el fundo Santa Esperanza del distrito de Santiago.

1.3.2 Problemas específicos

- Tomando en consideración los valores de concentración de nutrientes e el follaje podremos tomar decisiones para un mejor uso de los fertilizantes químicos que se emplean para la producción del cultivo de mandarina.
- Conociendo mejor el comportamiento nutricional de la planta de mandarina, podremos realizar ajustes en el programa de fertilización para mejorar la calidad de la fruta de mandarina.

1.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.

1.4.1 Justificación

Esta investigación tiene como finalidad realizar un diagnóstico y proyección del comportamiento nutricional de las mandarinas Murcott, con respecto a la nutrición mineral que se le proporciona mediante un programa técnico que recoge información de las propiedades químicas del suelo y agua de riego con los antecedentes de extracciones que hacen las cosechas de este cultivo tanto a nivel de Ica, región como de otros lugares donde se tienen instalados estos cultivares.

1.4.2 Importancia

Es importante este trabajo porque se trata de mandarina W. Murcott, que es un tangor con mayor aceptación en el mercado, pero que debe mejorarse su manejo en especial lograr que tome color y lograr una mayor polinización.

Cuando hay presencia de otros cítricos cercanos es muy propenso a producir fruta con muchas semillas y ello reduce la calidad y precio de la fruta.

Por todo ello y considerando que la producción de cítricos en nuestra región es muy importante para la diversificación de la Oferta de Productos agrícolas para el mercado exterior, que en conjunto con otros cultivos ya establecidos nos permite tener mayor cantidad de fruta en diversos periodos del año que consume muchos recursos y genera trabajo para la mano de obra de nuestros trabajadores de campo y planta.

La producción de cítricos en nuestra región ha tenido un constante crecimiento, en especial las mandarinas, las cuales tienen un mejor valor de venta en los mercados locales y para la exportación donde nuestros principales mercados de nuestra fruta son Estados Unidos, le sigue Reino Unido, Holanda y Canadá. Por ello el resto de nuestro país es producir fruta de las nuevas variedades que piden los mercados en especie tangor W. Murcott y el tangor Orri, que son frutos fáciles de pelar alto rendimiento y buen calibre.

1.5 HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACION

1.5.1 Hipótesis general

Que, mediante los análisis foliares realizados en esta campaña, esperamos ajustar la fertilización para incrementar las cosechas en campañas posteriores.

1.5.2 Hipótesis específica

Teniendo en cuenta el programa del manejo nutricional para las mandarinas de la Empresa del Fundo Santa Esperanza que tiene a la plantación en un suelo de valle de origen aluvial y con el uso del fertirriego se espera encontrar niveles de concentración de nutrientes foliares en condiciones de normal a óptimo para asegurar el rendimiento y calidad de las cosechas de la mandarina W. Murcott en la zona baja del valle de Ica, distrito de Santiago para la campaña 2023 – 2024.

1.5.3 Variables de la investigación

Identificación de las variables:

a) Variable independiente

Programa de Fertirriego de la Empresa Agroindustrial Beta, con asesoría de un Técnico Agrónomo.

b) Variables dependientes

- Y1 = Niveles de Concentración de macronutrientes foliares de N, P, K, Ca, Mg, S y Na
- Y2 = Niveles de Concentración de micronutrientes foliares de Fe, Cu, Zn, Mn y B

Indicadores:

- Contenidos deficientes de algunos elementos.
- Contenidos medios de algunos elementos.
- Contenidos en exceso de algunos elementos.

c) Variable interviniente

- Z1 = Condiciones de suelo y clima de Ica.
- Z2 = Manejo Fitosanitario del cultivo

1.6 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.

1.6.1 Objetivo general

Determinar la capacidad de asimilación de nutrientes por el cultivo de mandarina W. Murcott para las condiciones del suelo y clima de la zona de Santiago en el periodo de 2023 – 2024.

1.6.2 Objetivos específicos

- Determinar los niveles de concentración de macronutrientes a nivel foliar en el cultivo de mandarina.

- Estudiar el comportamiento de mandarina W. Murcott y su capacidad en extracción de micronutrientes en las diversas etapas fenológicas del cultivo.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

a) Tipo de la Investigación

Es una investigación aplicada

b) Nivel de Investigación

Es un diseño No experimental y exploratorio.

c) Diseño de la Investigación

Este es un trabajo netamente exploratorio, NO experimental, para diagnosticar el proceso de nutrición mineral del cultivo de mandarina W. Murcott sembrado en el suelo del valle en la zona baja de Ica, distrito de Santiago de 7 años de edad teniendo como patrón a Lima Rangpur, sembrado en un marco de plantación de 6.00 m entre calles y 2.30 m entre plantas bajo riego por goteo.

2.2 CAMPO EXPERIMENTAL.

La plantación de mandarina W. Murcott, se halla ubicado en el Fundo Santa Esperanza, en el distrito de Santiago, en la zona baja del valle de Ica a la altura del km 318 de la carretera Panamericana Sur y el sembrío corresponde a un lote de 23.24 hectáreas sembrados a 6.00 m x 2.30 m haciendo un total de 725 plantas por hectárea regado por goteo con doble cinta donde los goteros son de un caudal de 1.0 L/Hora y distanciados a 40 cm entre ellos. Esto nos da un total de 3,333 metro lineales de cinta y un total de 8,333 goteros por hectárea.

Son huertos que tienen una edad de 7 años que están en su plenitud en cuanto a producción comercial de fruta para la exportación.

2.3 ANALISIS FISICO – QUIMICOS DE SUELOS.

Para poder conocer el ambiente en el que tiene instalado el huerto de mandarinas de la variedad W. Murcott, en el distrito de Santiago en el Fundo Santa Esperanza se realizó un muestreo de suelos a una profundidad de 0 – 40 cm de profundidad, donde se hallan más del 80 % de las raíces activas o pelos radicales que son los tejidos responsables de proceso de nutrición mineral de las plantas de mandarina.

Tabla 2.
ANÁLISIS FÍSICO - MECÁNICO DE SUELO
FUNDO SANTA ESPERANZA

Determinación	Profundidad Suelo (00 - 40 cm)	Método empleado
Arena (%)	44.0	Hidrómetro
Limo (%)	44.0	Hidrómetro
Arcilla (%)	12.0	Hidrómetro
Textura	Franco	Triangulo textural

Nota: Datos: CERPER – Certificaciones del Perú SA

Tabla 3.
ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS - FUNDO SANTA ESPERANZA

Determinación	Profundidad Suelo (00 - 40 cm)	Método	Interpretación
Ca CO ₃ (%)	3.80	Calcímetro	Medio
CE (ds/m)	1.14	Conductímetro	Normal
pH (unidades)	8.61	Potenciómetro	Mod. Alcalino
Materia orgánica (%)	1.46	Walkley Black	Bajo
P (ppm) disp.	56.38	Olsen Mod.	Muy Alto
K (ppm) disp.	845.3	Peach	Muy Alto
Capacidad de Intercambio Catiónico meq/100g			
CIC meq/100g	12.67	Ac NH ₄ pH7	Medio
Ca ++	9.35	Espectrofotómetro de Absorción Atómica	Medio
Mg ++	1.79		Medio
Na +	0.32		Bajo
K +	1.21		Medio
Elementos Disponibles mg/kg			
Ca ++	3,792.00	-	-
Mg ++	355.10	-	-
SO ₄ =	152.98	-	-
B	1.31	-	-
Cu	2.73	-	-
Fe	7.51	-	-
Mn	3.37	-	-
Zn	14.89	-	-

CONDICIONES METEOROLOGICAS DE CONDUCCION DEL CULTIVO

Tabla 4.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL PERIODO DE DICIEMBRE 2023 A JULIO 2024 FUNDO SANTA ESPERANZA

Meses	Temperaturas °C			Horas de Sol		Humedad
	Max.	Med.	Min.	Men.	Diaria	Relativa (%)
Noviembre 2023	32	22	16	312.0	10.4	78
Diciembre 2023	33	23	17	328.6	10.6	7
Enero 2024	34	25	19	316.2	10.2	6
Febrero 2024	35	26	20	257.6	9.7	75
Marzo 2024	35	25	19	310.0	10.0	73
Abril 2024	33	23	17	282	9.4	76
Mayo 2024	30	19	12	279	9.0	79
Junio 2024	29	17	10	267	8.9	81
Julio 2024	27	16	10	266.6	8.6	82
Agosto 2024	28	16	11	260.4	8.4	81

Nota: Fuente: Estación Meteorológica del Fundo Santa Margarita. Complejo Agroindustrial Beta – Ica

Las condiciones de clima, que se manifestaron en este periodo que finalizo hace pocos días, nos muestran temperaturas máximas muy extremas que afectaron al cultivo en los meses de noviembre hasta abril, toda vez que los valores detectados fueron muy altos que sobrepasan los 28 °C que es la máxima que puede soportar las raíces para poder seguir en un activo proceso de regeneración, toma de agua y nutrientes del suelo a pesar del sistema de fertirriegos, ello afecta el proceso fotosintético de la planta que no generan fotosintatos, todo lo contrario los gasta, lo mismo diremos de las medias y mínimas que son bastante altos hasta el mes de abril, recién descienden en el mes de mayo, tanto es así que la humedad relativa subió fuertemente en los últimos tres meses de junio, julio y agosto. También podemos decir que las horas de sol fueron bastante altos en todo el tiempo que duro el presente estudio.

2.4 POBLACIÓN Y MUESTRA DEL ESTUDIO.

2.4.1 Población en Estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en el Lote 5515 del Fundo Santa Esperanza ubicado en el distrito de Santiago y corresponde a un total de 23.24 Has con plantas de 7.0 años de edad.

2.4.2 Muestra de Estudio

La muestra que se consideró fueron 50 plantas que fueron marcadas y de los que se llevó a cabo una identificación plena de las plantas, fueron marcadas con pintura, de ellos se tomaron los muestreos del aparato foliar y de fruta que luego fueron enviadas al laboratorio de CERPER, en los momentos adecuados.

2.5 CONDUCCION DEL EXPERIMENTO.

a) Selección del huerto

Previo un recorrido por todo el campo sembrado de mandarina W. Murcott, se tomó la decisión de escoger el lote de 23.24 Has con plantas de 7.0 años de edad, con un desarrollo uniforme y plantación completa sin fallas para la toma de muestras foliares y frutos en los momentos propicios planteados según los eventos fenológicos que se presentaron en esta última campaña, marcado con influencias negativas de orden climático.

b) Demarcación del campo experimental

Se tomaron exactamente 50 plantas de todo el huerto, los que se marcaron con pintura, en el tronco para identificarlos y tomar las muestras foliares y de frutos, los mismos que se hicieron para el periodo de noviembre 2023 a julio del 2024.

c) Fertilización

La práctica de fertilización se hizo mediante un programa de fertilización por la fertiirrigación para ello se usó una fórmula de 171.9 N – 62.7 P₂O₅ – 278.4 K₂O – 80.9 CaO – 128.7 MgO – 38.4 Zn – 0.8 Fe – 1.5 Mn – 161.7 S para lo cual utilizaron Ácido Fosfórico (61 % P₂O₅), Fosfato Monoamónico (12 % N – 61 % P₂O₅), Nitrato de Amonio (33.5 % N), Nitrato de Calcio (15.5 N – 26.5 % CaO), Nitrato de Potasio (13.5 N – 46 % K₂O), Sulfato de Magnesio (16 % MgO), Sulfato de Potasio soluble (52 % K₂O), Sulfato de Zinc (22 % Zn), Urea agrícola (46 % N), más Yeso agrícola en postcosecha al suelo.

d) Riegos

Los riegos en el Funda Santa Esperanza se conducen con el sistema de riegos por goteo, usando dos cistas por la línea de plantación y con goteros que tienen un caudal de 1.0 L/h

distanciados cada 40 cm para permitir un humedecimiento completo de toda la zona radicular de los árboles de mandarinas.

Tabla 5.

**CRONOGRAMA DE RIEGOS DEL CULTIVO DE MANDARINA W. MURCOTT
PERIODO DICIEMBRE 2023 – JULIO 2024**

Meses	Tiempo de Riego		Volumen Aplicado	
	hora/día/Ha	hora/mes/Ha	m3/Ha/día	m3/Ha/mes
Noviembre 2023	2.7	65.0	58.0	1,400
Diciembre 2023	2.7	65.0	58.0	1,400
Enero 2024	2.7	65.0	58.0	1,400
Febrero 2024	2.3	55.0	50.0	1,200
Marzo 2024	2.0	46.0	40.0	1,000
Abril 2024	1.7	40.0	38.0	900
Mayo 2024	1.7	40.0	38.0	900
Junio 2024	1.2	30.0	25.0	600
Julio 2024	1.0	25.0	20.0	500
Agosto 2024	1.0	25.0	20.0	500
Total		456.0 horas		9,800 m3

e) Control Fitosanitario

El manejo fitosanitario que se realizó en el Fundo Santa Esperanza se llevó a cabo mediante evaluaciones de personal entrenado para detectar presencia de plagas y enfermedades.

Durante todo el periodo fenológico del cultivo de mandarina en el fundó Santa Esperanza

Figura 1

Control Fitosanitario de la Mandarina W. Murcott.

Texto breve material	INGREDIENTE ACTIVO	UN	MOTIVO APLICACIÓN	BAND A	PERIODO DE REINGRESO	TIPO
ACTARA 25 WG	THIAMETOXAN	Kg	Control de Viteus vitifoliae (Filoxera)	AZ	1	INSECTICIDA
ACIDO CITRICO	ACIDO CITRICO	Kg	APORTE DE NUTRIENTES	VE		ACIDIFICANTE
ABSOLUTE 60 SC	SPINETORAM	Lt	Control de Thrips Tabaci	AZ	1	INSECTICIDA
ACTIVOL 40 SG	ACIDO GIBERELICO	Kg	Regulador de crecimiento vegetal	VE	0	REGULADOR DE CRECIMIENTO
ACARE	ABAMECTINA	Lt		AM		INSECTICIDA
ACTUP	THIAMETOXAN	Kg	Control de Bemisia tabaci (mosca blanca)	AZ	1	INSECTICIDA
ACTIUM	Aminoácidos	Kg	Uniformizar el color	VE		BIOESTIMULANTE
BROTONÉ	NITROGENO - COBRE	Lt		VI		FOLIAR
ALLIDOR	ISOPROTHIOLOANE	Lt	CONTROL OIDIOSIS	AZ		FUNGICIDA
BIOPLUS	QUITOSANO	Lt		VE		FOLIAR
ALIETTE	FOSETYL-ALUMINIUM	Kg	Control de Plamopara viticola	AZ	1	FUNGICIDA
MICLOBUTANIL	Miclobutanil	Lt	control de oidio en vides	AZ		FUNGICIDA
BASFOLIAR SIZE	AUXINAS + CITOQUININAS - alga Ecklonia máxima	Lt	BIOESTIMULANTE	VE		BIOESTIMULANTE
ANTRACOL	PROPINEB	Kg	control alternaria	AZ		FUNGICIDA
ANTI-D	AC. ORGANICOS Y REG. DE PH	Lt	Corrector de dureza de las aguas	VE		COADYUVANTE
TIMOREX	ACEITE DEL ARBOL DEL TE	Lt	CONTROL DE OIDIUM	VE		FUNGICIDA ORGANICO
AMISTAR TOP	AZOXYSTROBIN+DIFENOCONAZOLE	Lt	Prevención y Control de Uncinula Necator (Oidium) y Botrytis Cinerea (Botritis)	AM	2	FUNGICIDA
SUSTENTO SILICIO	Silicio Soluble	Lt	Promotor de defensas naturales y resistencia mecánica	VE		FOLIAR
CONFIEE	AZOXYSTROBIN+DIFENOCONAZOLE	Lt	Prevención y Control de Uncinula Necator (Oidium) y Botrytis Cinerea (Botritis)	AM	2	FUNGICIDA
FERTIMAR	ALGAS MARINAS		BIOESTIMULANTE	VE		BIOESTIMULANTE
FETRILON COMBI	MICROELEMENTOS	Kg		VE		FOLIAR
ENTRUST 240	SPINOSAD	Lt	ENSAYO	AZ	0	INSECTICIDA
KRAKEN	IMIDACLOPRID	Kg		AZ	1	INSECTICIDA
AMISTAR 50 WG	AZOXYSTROBIN	Kg	Control de Uncinula Necator (Oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
KOLTAR	oxifluorfen	Lt		AZ		HERBICIDA
PAULO-AG	PACLOBUTRAZOL	Lt		AZ		Regulador de Crecimiento de Plantas
APPLAUD	BUPROFEZIN	Kg	Mosca blanca	AZ	1	INSECTICIDA
BAYFIDAN 25 CD	TRIADIMENOL	Lt	Control de Uncinula Necator (Oidium)	AM	2	FUNGICIDA
FOLUR	UREA BAJO BIURET	Lt	FERTILIZANTE	VE		FOLIAR
BIDRIN	DICROTOPHOS	Lt	Control de aphis y dryscdercus	VI	3	INSECTICIDA
BC-1000 LIQUIDO	ACIDO ASCORBICO, RESIDUOS VEGETALES CITRICOS, BIOFLAVONOIDES, ACIDO CITRICO, PECTINA CITRICA Y AZUCARES	Lt	Prevención y control de Botrytis cinerea / pudrición acida(Complejo de Hongos y bacterias)	VE	0	FUNGICIDA
BC-1000 POLVO	ACIDO ASCORBICO, RESIDUOS VEGETALES CITRICOS, BIOFLAVONOIDES, ACIDO CITRICO, PECTINA CITRICA Y AZUCARES	Kg	Prevención y control de Botrytis cinerea / pudrición acida(Complejo de Hongos y bacterias)	VE	0	FUNGICIDA
BELLIS	BOSCALID + PYRACLOSTROBIN	Kg	Prevención y Control de Uncinula Necator (Oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
ELIPHOS	FOSFITO DE POTASIO	Lt	prevenir y corregir las deficiencias de nutrientes y promover la resistencia de las plantas	VE		FOLIAR
BENOPOINT 50 PM	BENOMYL	Kg	Prevención y Control de Erysiphe Necator (Oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
BENLATE	BENOMYL	Kg	Prevención y Control de Erysiphe Necator (Oidium)	AZ		FUNGICIDA
BIOKARANYA	EXTRACTO KARANJA OIL	Lt	CHANCHITO BLANCO	VE		INSECTICIDA BIOLÓGICO

Texto breve material	INGREDIENTE ACTIVO	UN	MOTIVO APLICACIÓN	BAND A	PERIODO DE REINGRESO	TIPO
CROP+	ALGAS MARINAS + MICROELEMENTOS	LT		VE		NUTRICIONAL
CALBO	CALCIO-BORO	LT	Aporte de Calcio y Boro	VE		NUTRICIONAL
GENTROL	Dimethomorph + Chlorothalonil	Lt	CONTROL DE MILDIU	AM		FUNGICIDA
TRECKER	TRIFLUMIZOLE	Kg	Prevención y Control de Erysiphe Necator (Oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
BREVIBAC WP	BACILLUS SUBTILLIS (CEPA GB-122)	Kg	Prevención y control de Uncinula necator (oidium)	VE	0	FUNGICIDA
BIOCRECE	QUITOSANO	LT	BIOESTIMULANTE SISTEMA RADICULAR	VE	0	REGULADOR DE CRECIMIENTO
CANTUS	BOSCALID	Kg	Prevención y control de Uncinula Necator (Oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
CENTELLA	THIDIAZURON	Lt	Regulador de crecimiento	AZ	1	REGULADOR DE CRECIMIENTO
XTEND	THIDIAZURON	Lt	Regulador de crecimiento	AZ	1	REGULADOR DE CRECIMIENTO
CADETE	PROCLORAZ	Lt	hongo de madera	AM	2	FUNGICIDA
CERCOBIN-M	TIOFANATE METIL	Kg	Prevención y control de Uncinula necator/Botrytis cinerea	AZ	1	FUNGICIDA
CONFIDOR 350 SC	IMIDACLOPRID	Lt	Control de Phylloxera vitifoliae (FiloXera)	AM	2	INSECTICIDA
COSAVET DF	AZUFRE	Kg	aRAÑITA ROJA (Tetranychus urticae)	AZ	1	FUNGICIDA
DECIS 2.5 CE	DELTAMETRINA	Lt	Control de Thrips tabaci	AM	2	INSECTICIDA
DELTOX 2.5 EC	DELTAMETRINA	Lt	Control de Thrips tabaci	AZ	1	INSECTICIDA
DK-ESCALON	Pirimetanil	LT		AM		FUNGICIDA
CASCABEL 90 PS	METOMYL	KG		RJ	3	INSECTICIDA
JAKE	ACETAMIPRID	LT	CONTROL DE CHANCHITO	AM		INSECTICIDA
SYSTEMIC	GLUCONATO DE COBRE	LT	BOTRITIS Y MILDIU	VE		FUNGICIDA
DETHOMIL 90 PS	METOMYL	Lt	Control de Thrips tabaci	RJ	3	INSECTICIDA
GIB GRO	ACIDO GIBERELICO	PAS T	Regulador de crecimiento vegetal	VE	0	REGULADOR DE CRECIMIENTO
DK - GIB	ACIDO GIBERELICO	PAS T	Regulador de crecimiento vegetal	VE	0	REGULADOR DE CRECIMIENTO
DK- TINA 1.8 CE	ABAMECTIN	Lt	Prevenir Colomerus vitis (Erinosis de la Vid)	AM	2	INSECTICIDA-ACARICIDA
ABAMECTICINA	ABAMECTIN	Lt	Prevenir Colomerus vitis (Erinosis de la Vid)	AM	2	INSECTICIDA-ACARICIDA
DK-PRID 35 SC	IMIDACLOPRID	Lt	Control de Viteus vitifoliae (FiloXera),Control de Prodiplosis Longifilia (Mosquilla de los brotes)	AM	2	INSECTICIDA
DORMEX 52 CS	CIANAMIDA HIDROGENADA	Lt	Regulador de crecimiento	AM	2	REGULADOR DE CRECIMIENTO
DORSAN 48 EC	CLORPIRIFOS	Lt	Control de Scolytus rugulosus /Thrips tabaci	AM	2	INSECTICIDA
CLOSER 240 SC	SULFOXAFLOR + ADITIVOS	Lt	Control de Planococcus ficus (chanchito blanco)	AZ	1	INSECTICIDA
ENVIVO SC	MAMESTRA BRASSICAE(VIRUS DE LA POLIEDROSIS NUCLEAR)	LT	CONTROL DE LARVAS	VE	0	INSECTICIDA
ENVIDOR 240 SC	SPIRODICLOFEN	Lt	Control de Columerus Vitis (Acaro de la yema)	AZ	1	INSECTICIDA
EPICO 750 WG	AZOXYSTROBIN + TEBUCONAZOLE	Kg	Control y prevención de uncinula necator (oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
EPINGLE 10 EC	PYRIPROXYFEN	Lt	Control de Trips Tabaci	AM	2	INSECTICIDA
ERRASER 75.7 GS	GLIFOSATO	Lt	Control de Amaranthus dubilus/Bidens pilosa/Setaria verticilata/Cyperus rotundus	AZ	1	HERBICIDA
ETHESAC 48 CS	ETHEFON	Lt	Regulador de crecimiento/traslador	AZ	1	REGULADOR DE CRECIMIENTO
Nitrato de Magnesio	nitrógeno y magnesio	lt	regulador de crecimiento	VE	0	REGULADOR DE CRECIMIENTO
COLUMBUS	METALAXYL			AM		INSECTICIDA
Nitrato de amonio	Amonio	kg		VE		FOLIAR
SULFLIQ	NITROGENO - AZUFRE	LT	Nutriprotector con aporte de Nitrógeno y Azufre	VE		FUNGICIDA
LEMURIA-AG	Extracto de Citrus aurantifolia + Extracto de aceite de Olea europea			VE		INSECTICIDA
CARBOXY MG	Magnesio	Lt	regulador de crecimiento	VE	1	REGULADOR DE CRECIMIENTO
NUTRI CALCIO	CALCIO	LT	Aporte de Calcio	VE		NUTRICIONAL

Texto breve material	INGREDIENTE ACTIVO	UN	MOTIVO APLICACIÓN	BAND A	PERIODO DE REINGRESO	TIPO
DK-ZATE	Cymoxamil + Mancozeb	KG	fungicida curativo	AZ		FUNGICIDA
ETHREL 4	ETHEFON	Lt	Regulador de crecimiento/traslocador	AZ	1	REGULADOR DE CRECIMIENTO
EXTRAFOS 48 EC	CLORPIRIFOS	Lt	Pseudococcus sp /Thrips tabaci	AM	2	INSECTICIDA
NEALTA	CYFLUMETOFEN	LT	Control de araña roja	AZ		ACARICIDA
HORMOSTING	Aminoácidos, nitrógeno			VE		BIOESTIMULANTE
FITOAMIN	AMINOACIDOS	LT	Aporte de Aminoácidos	VE		BIOESTIMULANTE
FITOKLIN	METALAXYL		MILDIU	AZ		Fungicida
SICARIO	Extracto de ortiga	LT	CONTROL DE CHANCHITO	VE		INSECTICIDA BIOLÓGICO
BAYFOLAN	FOLIAR	LT	Nutriente foliar multipropósito	VE		FERTILIZANTE
ULBU	UREA	LT		VE		FOLIAR
UREA	carbonildiamida o ácido carbamídico	KG	eliminación del amoníaco	VE	0	REGULADOR DE CRECIMIENTO
EXTRATHION 57% E.C	MALATHION	Lt	Control de insectos picadores-chupadores,mosca de la fruta	AZ	1	INSECTICIDA
b	FENTHOATO	ND	ND	AZ	1	INSECTICIDA
NUTRI MG	Magnesio	LT		VE		FOLIAR
NATURAMIN PLUS	AMINOACIDOS	LT	NUTRICION FOLIAR	VE		FOLIAR
NATURAMIN -ZINC	ZINC	LT	Aporte de Zinc	VE		FOLIAR
FITOBROT	CIANAMIDA HIDROGENADA	Lt	Regulador de crecimiento	AM	2	REGULADOR DE CRECIMIENTO
FOLICUR 250 EW	TEBUCONAZOLE	Lt	Prevención y control de Uncinula necator (oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
METARRANCH	MANCOZEB, METALAXYL	KG		AZ		FUNGICIDA
CYTOKIN	CITOQUININA	Lt	Bioestimulante	VE	0	BIOESTIMULANTE
SULFATO DE POTASIO SOLUBLE	OXIDO DE POTASIO - AZUFRE	KG	Aporte de Potasio	VE		FOLIAR
SULFATO MG	Sulfato De Magnesio Heptahidratado		Fuente de Magnesio	VE		FOLIAR
FORTRESS	QUINOXYFEN	Lt	Prevención y control de Uncinula necator (oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
FLEXITY	BICARBONATO DE POTASIO, CARBONATO DE POTASIO	KG	OIDIOSIS (Erysiphe necator)	VE		FUNGICIDA
SKIRLA	EMAMECTIN BENZOATO	KG	HELIOTHIS	AM		INSECTICIDA
FUNGISULF SP-400 POLVO SECO 93 PS	AZUFRE	Kg	Prevenir Erysiphe necator (oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
FUNGISULF WP	AZUFRE	Kg	Prevención y control de Erysiphe necator (oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
KAMAB 26	OXIDO DE POTASIO-MAGNESIO+BORO+AMINOACIDOS	KG	Corrector de carencias de Ca-K-Mg-B	VE		FOLIAR
TRIVIA	Propineb			AZ		FUNGICIDA
THIDIAZURON	THIDIAZURON			AZ		REGULADOR DE CRECIMIENTO
KIETO	LUFENURON, EMAMECTIN BENZOATO		BARRENADOR DEL RUEZNO	AM		INSECTICIDA
KOLBRIX	fortificante	Lt	COLOR, BRIX Y CROCANCIA	VE	1	BIOLOGICO
SANMITE	PIRIDABEN		ACARO	AM		ACARICIDA
FUMOSO ROSEUS	PAECILOMYCES FUMOSOROSEUS	Lt	Control mosca blanca(Bemisia tabaci,aleurodicus cocoi)	VE	0	BIOLOGICO
FUJI-ONE 40	ISOPROTHIOLONE	Lt	Prevencion manchas foliares	AM	2	FUNGICIDA
LARVODAN	CARBOFURAN	LT	Control de nematode del nudo (meloidogyne incognita)	RJ	3	INSECTICIDA-NEMATICIDA
GRANFURAN	CARBOFURAN	LT	Control de nematode del nudo (meloidogyne incognita)	RJ	4	INSECTICIDA-NEMATICIDA
GF-120 2.4 CC	SPINOSAD	Lt	Control de Ceratitis capitata/Thrips Tabaci	AZ	1	Insecticida
GOLDEN 40 EC	ISOPROTHIOLONE	Lt	Inhibidor de la biosíntesis de fosfolípidos (methyl transferasa)	AZ	1	FUNGICIDA
HERBOSATO 48 CS	GLIFOSATO	Lt	Control de Cynodon dactylon	AZ	1	HERBICIDA

Texto breve material	INGREDIENTE ACTIVO	UN	MOTIVO APLICACIÓN	BAND A	PERIODO DE REINGRESO	TIPO
PROPERTY	PYRIFENONE	Lt	Es un fungicida específico para Oidium	AZ		FUNGICIDA
HORIZON 25 PM	TEBUCONAZOLE	Kg	Prevención y Control de Uncinula Necator	AM	2	FUNGICIDA
KARATE CON TECNOLOGIA ZEON	LAMBDAHALOTRINA	Lt	Control de Thrips tabaci	AM	2	INSECTICIDA
K-NON	ALFA CIPERMETRINA	Lt	Control de Frankliniella williamsi (Trips)	AM	2	INSECTICIDA
L-SUKHA-SG	ACARICIDA BIOLOGICO	Lt	CONTROL DE PLAGAS	RJ	3	INSECTICIDA Y ACARICIDA
KUMULUS	AZUFRE MICRONIZADO	Kg.	Prevención de Uncinula necator	AZ	1	FUNGICIDA
KEMPRO	THIDIAZURON	LT	Regulador de crecimiento	AM		REGULADOR DE CRECIMIENTO
KELPAK	AUXINAS+CITOQUININAS	Lt	Aporte de Fitohormonas y promotor radicular	VE	0	FOLIAR
KATSU 5 EW	CYFLUFENAMID	LT	OIDIOSIS (Erysiphe necator)	AZ		FUNGICIDA
METHOMEX	METHOMYL	LT		RJ		INSECTICIDA
METHOMYL	METOMYL	KG		RJ		INSECTICIDA
RUDO	Mancozeb + Cymoxanil			AZ		FUNGICIDA
LANCER 35 SC	IMIDACLOPRID	Lt	Control de Viteus vitifoliae (Filoxera)	AM	2	INSECTICIDA
LANNATE 90 SP	METOMIL	Kg.	Control de Thrips tabaci	RJ	3	INSECTICIDA
SPIROXAMINE	SPIROXAMINE	Kg.		AM		FUNGICIDA
MARSHAL	CARBOSULFAN	LT	Control Colomerus vitis (Acaro de la yema)	RJ	3	INSECTICIDA
MASTER COP Cu 5 % SISTEMATICO	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO	Lt	Prevencion y control de Uncinula necator (oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
MATCH 50 EC	LUFENURON	Lt	Prevencion y control de lepidopteros	AZ	1	INSECTICIDA
MOVENTO 150 OD	SPIROTETRAMAT	Lt	Control de Thrips tabaci	AZ	1	INSECTICIDA
MICROTHIOL SPECIAL	AZUFRE	Kg		AZ	1	ACARICIDA - FUNGICIDA
NATIVO 75 GD	TRIFLOXISTROBIN + TEBUCONAZOLE	Kg	Prevención y Control de Uncinula necator /Botrytis cinerea	AZ	1	FUNGICIDA
METHOMYL 90 SP	Metomil	Kg	control de insectos chupadores y masticadores	RJ	3	INSECTICIDA
NITRATE BALANCER	ABONO FOLIAR	Lt	Aporte de B-Mb	VE	0	FOLIAR
NIMROD	BUPIRIMATE+ADITIVOS	Lt	ODIOSIS (Erysiphe necator)	AZ	1	FUNGICIDA
NITRATO DE POTASIO	NITROGENO - OXIDO DE POTASIO	KG	Aporte de Potasio	VE		NUTRICIONAL
NOVAK 50 WP	IPRODIONE	Kg	Prevención y Control de Pudrición gris (Botrytis cinerea)	AZ	1	FUNGICIDA
OMEX SW7	TETRAETHYL SILICATE	Lt	prevención y control de Erysiphe necator (Oidium), y Tetranychus urticae (araña roja)	VE	0	FUNGICIDA
OPERA	PYRACLOSTROBIN+EPOXICONAZOLE	ND	ND	AM	2	FUNGICIDA
CERTHO	CHLOPYRIFOS, DIMETHOATE	LT		AM	2	INSECTICIDA
Pyrinex	Clorpirifos	LT		AM		INSECTICIDA
ORBITT	POLYOXIN-B	Kg	Prevención y Control de Erysiphe necator	VE	0	FUNGICIDA
PANTERA DETER	DETERGENTE POTASICO	Kg	DETERGENTE AGRICOLA	VE	0	COADYUVANTE
PANTERA 720 SC	AZUFRE	Lt	Prevención de Erysiphe necator	AM	2	FUNGICIDA
PANTERA MOJABLE	AZUFRE	Kg	Prevención y control de Uncinula necator(oidium)/ Eriophyes vitis(Erinosis)	AZ	1	FUNGICIDA-INSECTICIDA
PANTERA PROCESADO	AZUFRE	Kg	Control de Uncinula Necator (Oidium),Thrips sp.,Eriophyes vitis (erinosis),Tetranychus cinnabarinus(araña roja)	AZ	1	FUNGICIDA-INSECTICIDA
PANTERA OIL	ACEITE AGRICOLA		Coadyuvante	VE		INSECTICIDA
PHYTON 27	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO	Lt	Prevención y Control de Lasiodiplodia Theobromae (Muerte regresiva)	AZ	1	Bactericida, Fungicida
POLAR 50 GD	POLIOXINAS	Kg	Control de Uncinula Necator (Oidium)	VE	0	FUNGICIDA
Vertimec	ABAMECTINA	Lt	control de acaras	AM	2	INSECTICIDA

Texto breve material	INGREDIENTE ACTIVO	UN	MOTIVO APLICACIÓN	BAND A	PERIODO DE REINGRESO	TIPO
Prix	Esteres de ácidos grasos vegetales	Lt	aumentar la deposición y actividad de los pesticidas en la	VE	1	COADYUVANTE
PREP 720	ETHEFON	Lt	Maduración y coloración de racimos/Defoliación y maduración de las yemas	AM	2	REGULADOR DE CRECIMIENTO
PROBAC BS	BACILLUS SUBTILLIS CEPA ULTRA-07	Lt	Prevencción y control de Uncinula necator(oidium)	VE	0	BIOLOGICO
PROSPER 500 EC	SPIROXAMINE	Kg	Prevención y Control de Uncinula Necator	AM	2	FUNGICIDA
MOVAXION	MOLIBDATO DE AMONIO	LT	Aporte de Molibdeno	VE		FOLIAR
FOLIAR	FOLIAR	LT	Aporte de nutrientes	VE		FOLIAR
PROTONE 10 CS	ACIDO ABCISICO	Lt	Regulador de crecimiento/Promover coloración de bayas	VE	0	REGULADOR DE CRECIMIENTO
SINES-3 MADUREX	NUTRIENTES	Lt		VE	0	FOLIAR
RANKIL 3% PS	PHENTHOATO	Kg	ND	AM	2	INSECTICIDA
ROVRAL 50 PM	IPRODIONE	Kg	Prevención y Control de Botrytis sp.	AZ	1	FUNGICIDA
WING-THION 500 EC	CHLOPYRIFOS, DIMETHOATE	Lt	Pseudococcus viburni (Cochinilla harinosa)	AM	2	INSECTICIDA
RUBIGAN 12 EC	FENARIMOL	Lt	Prevención y Control de Uncinula Necator	AM	2	FUNGICIDA
SELECRON 500 EC	PROFENOFOS	Lt	Pseudococcus viburni	AM	2	INSECTICIDA
RANMAN	CIAZOFAMIDA	LT	control preventivo de enfermedades	AZ		FUNGICIDA
SERENADE ASO	BACILLUS SUBTILLIS QST 713	Lt	Prevención de Uncinula necator	VE	0	FUNGICIDA
TERRASORF FOLIAR	AMINOACIDOS	Lt	NUTRICION FOLIAR	VE		FOLIAR
SULCOPENTA	SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO	LT	Roya del arandano	AM		FUNGICIDA
SILEX 75 WG	CLORPIRIFOS	Kg	Control de gymnetis	AZ	1	INSECTICIDA
SILFURAN 48 SC	CARBOFURAN	Lt	Control de Daktulosphaeria vitooliae (Filoxera de la vid)	RJ	3	INSECTICIDA
ZIFERMAN	bionutriente líquido	Lt	Concentrado soluble	VE	1	Nutrientes foliares
SPLENDOR	THIDIAZURON	Lt	Regulador de crecimiento	-	00:00	REGULADOR DE CRECIMIENTO
SPEEDFOL COLOUR	P205-K2O-MO-B	Kg	Estimula la coloración y maduración de la fruta	VE		FOLIAR
SPORTAK 45 EC	PROCLORAZ	Kg	Control de Lasiodiplodia Theobromae	AZ	1	FUNGICIDA
STRONSIL 50 WG	AZOXISTROBIN	Kg	Prevención y Control de Uncinula Necator	AZ	1	FUNGICIDA
SULFATO DE COBRE	Sulfato De Cobre Pentahidratado	KG	FOLIAR	VE	0	FOLIAR
TEBUCONAZOLE	TEBUCONAZOLE	KG	fungicida	AM		FUNGICIDA
SULFOX	NITROGENO - AZUFRE	Lt	Nutriprotector con aporte de Nitrógeno y Azufre	VE	0	FOLIAR
SETT FIX	CALCIO-BORO	LT	Aporte de Calcio y Boro	VE		FOLIAR
BT NOVA WP	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Lt		VE	0	INSECTICIDA
BIOSPORE	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Lt		VE	0	INSECTICIDA
BIO - SPLENT 70 WP	BACILLUS SUBTILIS AP - 02	KG		VE		FUNGICIDA
SUMI 8 12.5 PM	DINICONAZOLE	Kg	Control de Uncinula Necator (Oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
SUNSPRAY ULTRAFINE	ACEITE PARAFINICO MINERAL	Lt	Control de toxoptera auranti (Pulgon)	AZ	1	INSECTICIDA
SUPER POTASIO	POTASIO Y AMINOACIDOS	LT	Fertilizante foliar	VE		FOLIAR
SUPERMILL 90 PS	METHOMYL	Kg	Control de Thrips tabaci	RJ	3	INSECTICIDA
SUPRATHION 40 EC	METIDATHION	Lt	Pseudococcus viburni	RJ	3	INSECTICIDA
SWITCH 62.5 WG	FLUDIOXONIL - CIPRODINIL	Kg	Prevención y Control de Botrytis cinerea	AZ	1	FUNGICIDA
SYSTHANE 40 PM	MYCLOBUTANIL	Kg	Prevención y Control de Uncinula Necator	AM	2	FUNGICIDA
SUPER -A 450 EC	PROCHLORAZ			AZ		FUNGICIDA
TAXI-OIL-93 CE	ACEITE AGRICOLA	Lt	Prevención y Control de Pseudococcus sp (Chanchito Blanco) /Saissetia oleae (Querezas)	VE	0	INSECTICIDA-ACARICIDA BIOLOGICO
TELDOR 50 PM	FENHEXAMID	Kg	Prevención de Botrytis cinerea	AZ	1	FUNGICIDA
TELDOR SC	FENHEXAMID	Lt	Prevención de Botrytis cinerea	AZ	1	FUNGICIDA
GREENEX ULTRA	MATRINE	Lt	ARAÑITA ROJA (Tetranychus urticae)	VE	0	INSECTICIDA

Texto breve material	INGREDIENTE ACTIVO	UN	MOTIVO APLICACIÓN	BAND A	PERIODO DE REINGRESO	TIPO
GREEN MAGNESIO	OXIDO DE MAGNESIO	Lt	Corregir deficiencias y prevenir desequilibrios de magnesio (Mg).	VE		FOLIAR
TENAZ 250 EW	TEBUCONAZOLE	Lt	Prevención y control de Uncinula necator (oidium)	AZ	1	FUNGICIDA
THUNDER 350SC	IMIDACLOPRID	Lt	Control de Viteus vitifoliae (Filoxera)	AM	2	INSECTICIDA
kaRATE CON TECNOLOGIA ZEON	CLORPIRIFOS	Lt	Control de Thrips tabaci / Planococcus citri	AM	2	INSECTICIDA
TOPAS 100 EC	PENCONAZOL	Lt	Prevención y Control de Uncinula Necator	AM	2	FUNGICIDA
REQUIEM	CHENOPODIUM AMBROSIOIDES	Lt	Planococcus citri	AM	2	INSECTICIDA
LI 700	FOSFATIDICOLINA, ÁCIDO PROPIÓNICO, ALKYL ETHER POLIOXIETILENO	Lt	Adyuvante polifuncional	AZ	1	ANTI - DERIVA
TORNADO WP	ABAMECTIN + BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI	Kg	Control Gusano de la vid (Pholus ampelophaga)	AM	2	INSECTICIDA
BIOCINN	INSECTICIDA BIOLÓGICO			AZ	3	INSECTICIDA
FOLIAR	NUTRIENTES			VE	0	FOLIAR
CLORFOS 48 CE	CLORPIRIFOS	Lt		AM	2	INSECTICIDA
TRACER 120 12 CS	SPINOSAD	Lt	Control de Thrips tabaci	AZ	1	INSECTICIDA
GLADIADOR	ACETAMIPRID	Lt	PIOJO HARINOSO (Pseudococcus longispinus)/COCHINILLA HARINOSA (planococcus ficus)	AM	2	INSECTICIDA
VICTOZA	MATRINE	Lt		VE	0	INSECTICIDA BIOLÓGICO
TRIFMINE 30 PM	TRIFLUMIZOLE	Kg	Prevención y Control de Uncinula Necator	AZ	2	FUNGICIDA
TRIUNFO	BUPROFEZIN	Lt	Control de Bemisia tabaci (mosca blanca)	AZ	1	INSECTICIDA
TRITEK	ACEITE PARAFINICO	Lt	trips ,mosca blanca	VE	0	INSECTICIDA
RAPIBROT	HYDROGEN CYANAMIDE	Lt	Regulador de Crecimiento de Plantas	AM		REGULADOR DE CRECIMIENTO
VIVANDO 50 SC	METRAFENONA	Lt	Prevención y Control de Uncinula Necator	AZ	1	FUNGICIDA
ACARISIL	ETOXAZOLE	Lt	Control de araña roja	AZ	1	INSECTICIDA
SCORE 250 EC	DIFENOCONAZOLE	Lt	Prevención y Control de Uncinula Necator	AM	2	FUNGICIDA
DITHANE F-MB	MANCOZEB	Lt	MANCHA NEGRA DE LA HOJA (<i>Alternaria alternata</i>)	AZ	1	FUNGICIDA
LAOJITA SC	BACILLUS THURINGIENSIS VAR. KURSTAKI			VE	0	INSECTICIDA
STARKLE 20 SG	DINOTEFURAN	Lt		AZ	1	INSECTICIDA
KUROMIL	METHOMYL	Lt	Control de Thrips tabaci	RJ		INSECTICIDA
DESTRUCTOR	GLIFOSATO	Lt		AZ	1	HERBICIDA
SANIX	BETAINA + SULFATO DE ZINC			VE	0	PASTA
BaYFIDAN 25 CD	ACETAMIPRID			AM	2	INSECTICIDA
VYDAN 25 CE	TRIADIMENOL	Lt	Prevención y Control de Uncinula Necator	AZ	1	FUNGICIDA
ZUXION 20 LS	IMIDACLOPRID	Lt	Control de Scolytus rugulosus (Barrenador del tallo)/Viteus vitifoliae (Filoxera de la vid)	AZ	1	INSECTICIDA
SUPERAZ 45 EC	PROCLORAZ	Lt	Prevención y Control de Lasiodiplodia Theobromae (Muerte regresiva)	AZ	1	FUNGICIDA
TIFON 2.5 % P.S	CLORPIRIFOS	Kg	Control de Thrips tabaci	AZ	1	INSECTICIDA
SUPERFURAN	CARBOFURAN	Lt	Control de nematode del nudo (meloidogyne incognita)	RJ	3	NEMATICIDA
HACHE UNO SUPER	FLUAZIFOP-P-BUTYL	Lt	Control de malezas Eleusine indica	AZ	1	HERBICIDA
DETHOMIL 90 PS	METHOMYL	Lt	Control de Thrips tabaci	RJ	3	INSECTICIDA
GREENEX ULTRA	MATRINE	Lt	ARAÑITA ROJA (Tetranychus urticae)	VE	0	INSECTICIDA
AZUFRE PANTERA PS	AZUFRE	KG	Prevenir Erysiphe necator (oidium)	AZ		FUNGICIDA
AZUFRE PANTERA MOJABLE	AZUFRE	KG	Prevenir Erysiphe necator (oidium)	AZ		FUNGICIDA

Texto breve material	INGREDIENTE ACTIVO	UN	MOTIVO APLICACIÓN	BAND A	PERIODO DE REINGRESO	TIPO
IKARO	MYCLOBUTANIL	Kg	Prevención y Control de Uncinula Necator	AZ	2	FUNGICIDA
JAMBO	POTASIO Y AMINOACIDOS	Lt		VE		FOLIAR
KALIGREEN	HIDROGENOCARBONATO DE POTASIO	KG	PREVENCION Y CONTROL DE BOTRITIS	VE		FUNGICIDA
SURROUND WP	CAOLIN	LT	Protector solar	VE		FUNGICIDA
SULMAT 480 EC	CARBOSULFAN	LT	TRIPS	RJ	3	INSECTICIDA
NITRATO DE CALCIO	NITROGENO ,CALCIO	KG	NUTRICION FOLIAR	VE		FERTILIZANTE
KADONDO-AG	Bacillus thuringiensis var. Kurstaki + Aba	KG	CONTROL DE OIKETICUS KIRBYI	AM		INSECTICIDA
NISSORUN	HEXYTHIAZOX	KG	ARAÑITA ROJA DE LOS CITRUS (Panonychus citri)	AZ		ACARICIDA
CROPS-CANELA	ACEITE DE CANELA		MOSCA BLANCA (Bemisia tabaci)	VE		INSECTICIDA

f) Cosecha

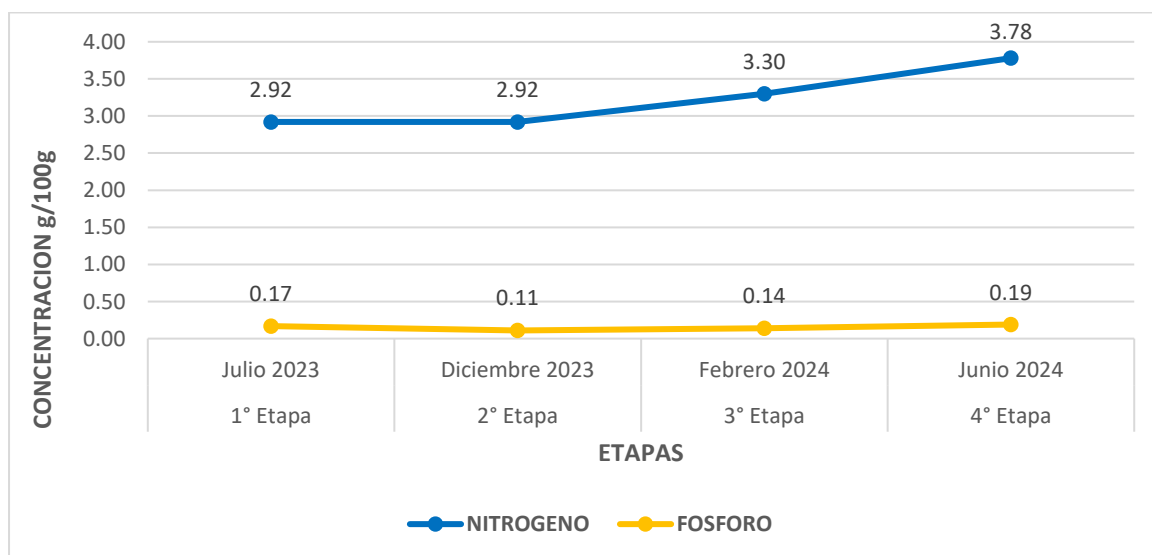
La labor de cosecha se hizo en forma manual realizando varias pasadas cortándose los frutos que tenían el tamaño y peso apropiado para el mercado, las frutas deben de tener un porcentaje de color optimo, con buenos calibres, mayor firmeza de fruta, mejor color, un nivel alto de solidos solubles o grados brix mayor a 13 %. Este proceso es muy importante porque el corte se da cuando la fruta esta con un 75 % de color amarillo anaranjado y luego este color se va expandiendo por toda la superficie de la fruta, se recomienda que la cosecha se haga en forma manual, con el uso de un alicate. Se debe de cosechar en las horas frescas tanto en la mañana como en la tarde, cuando la temperatura del interior del fruto esta baja.

Las producciones esta en un rango de 70 a 80 ton/ha acá en Ica, lo que lo hace atractiva para los inversionistas, la W Murcott es una mandarina sin semilla, y tiene una ventana comercial.

III. RESULTADOS

Figura 2

Concentración de Nitrógeno y Fosforo en las hojas de Mandarina variedad Murcott.

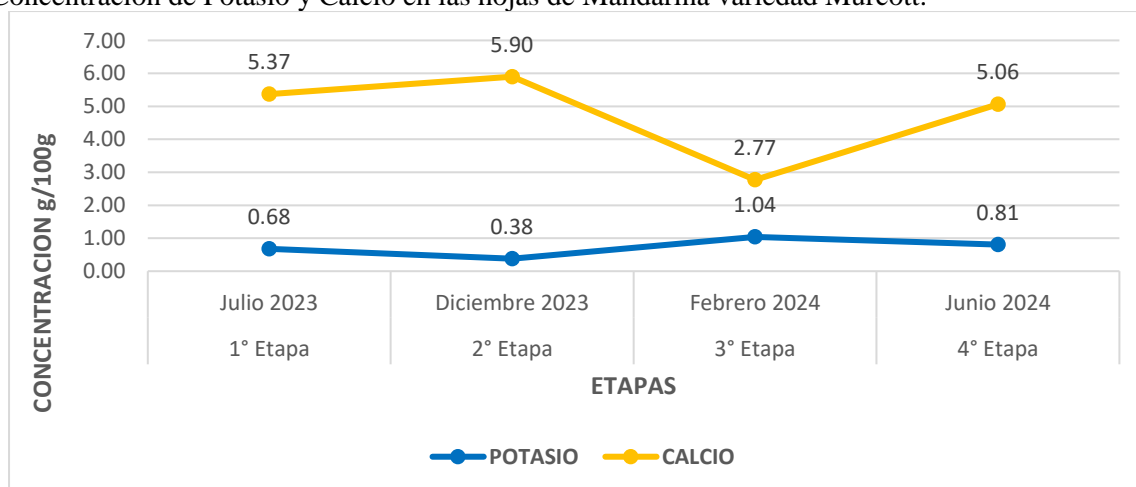


Nota: El gráfico representa las etapas de concentración de Nitrógeno y Fosforo de Mandarina - Fondo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente Elaboración propia.

Figura 3

Concentración de Potasio y Calcio en las hojas de Mandarina variedad Murcott.

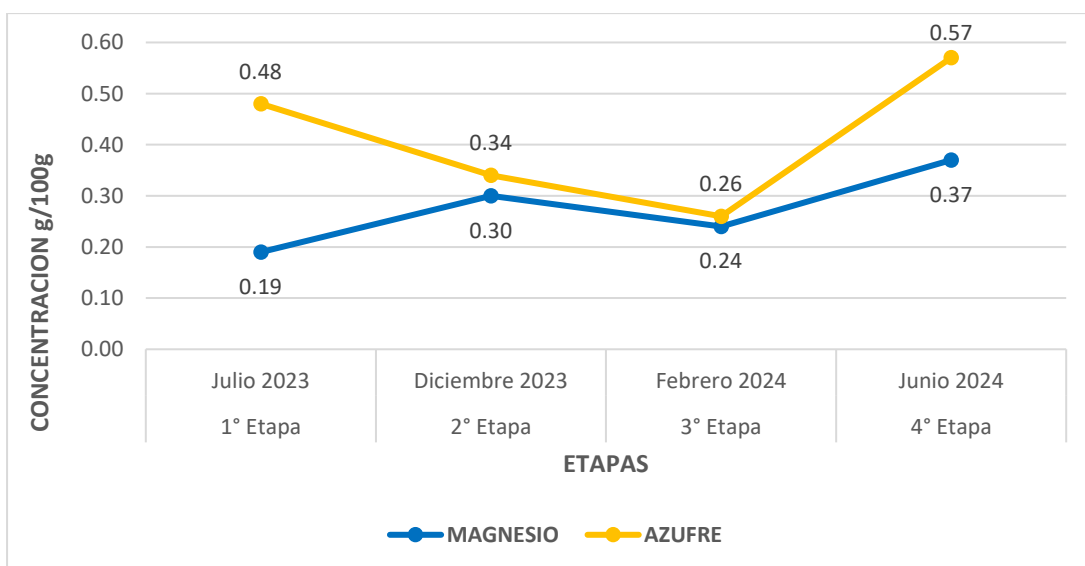


Nota: El gráfico representa las etapas de concentración de Potasio y Calcio en Hojas de Mandarina - Fondo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente Elaboración propia.

Figura 4

Concentración de Magnesio y Azufre en las hojas de Mandarina variedad Murcott.

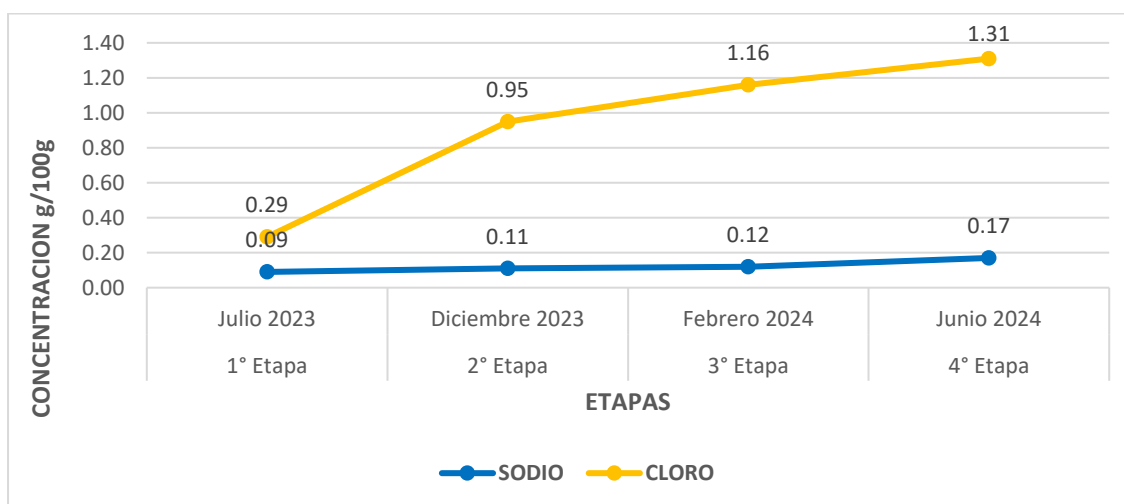


Nota: El gráfico representa las etapas de concentración de Magnesio y Azufre en Hojas de Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente Elaboración propia.

Figura 5

Concentración de Sodio y Cloro en las hojas de Mandarina variedad Murcott.

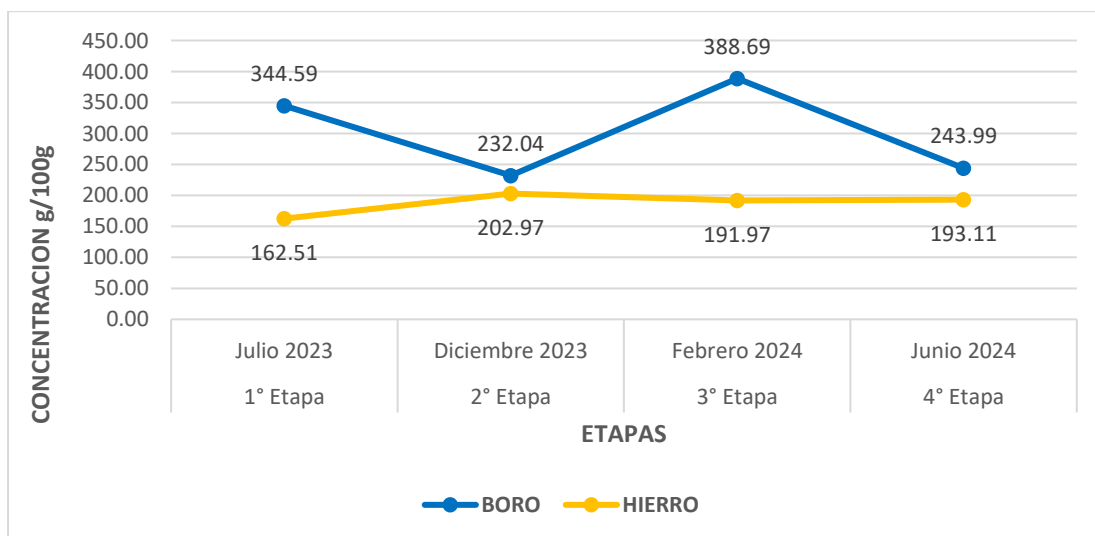


Nota: El gráfico representa las etapas de concentración de Sodio y Cloro en hojas de Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente Elaboración propia.

Figura 6

Concentración de Boro y Hierro en las hojas de Mandarina variedad Murcott.

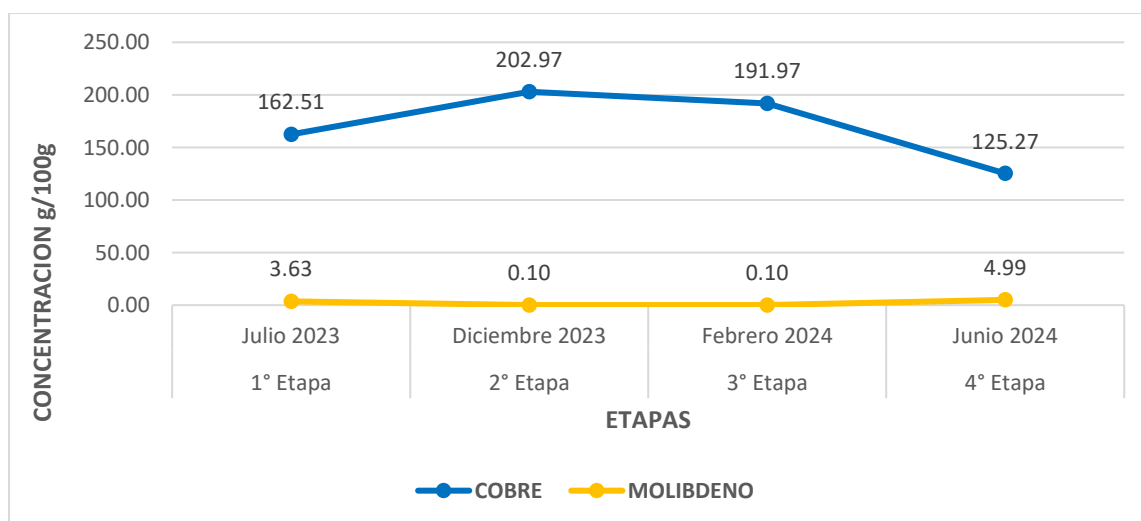


Nota: El gráfico representa las etapas de concentración de Boro y Hierro en Hojas de Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente Elaboración propia.

Figura 7

Concentración de Cobre y Molibdeno en las hojas de Mandarina variedad Murcott.

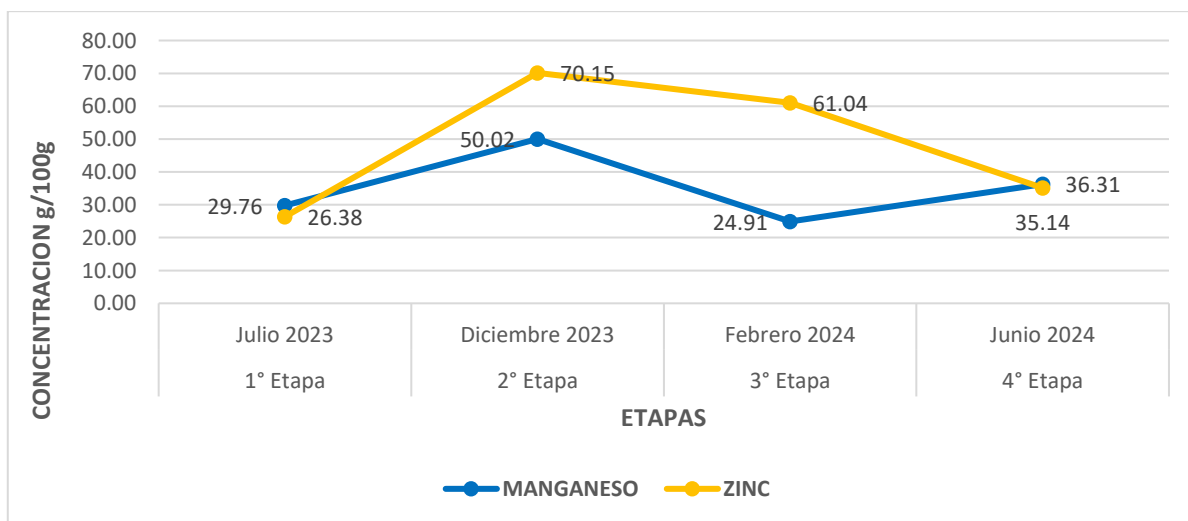


Nota: El gráfico representa las etapas de concentración de Cobre y Molibdeno en Hojas de Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente Elaboración propia.

Figura 8

Concentración de Manganeseo y Zinc en las hojas de Mandarina variedad Murcott.

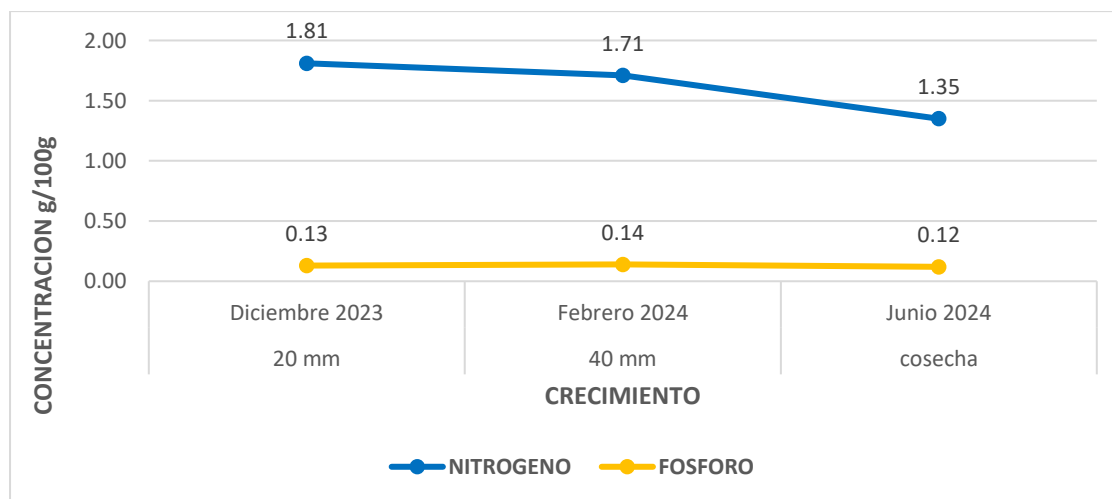


Nota: El gráfico representa las etapas de concentración de Manganeseo y Zinc en Hojas de Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente Elaboración propia.

Figura 9

Concentración de Nitrógeno y Fosforo en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.

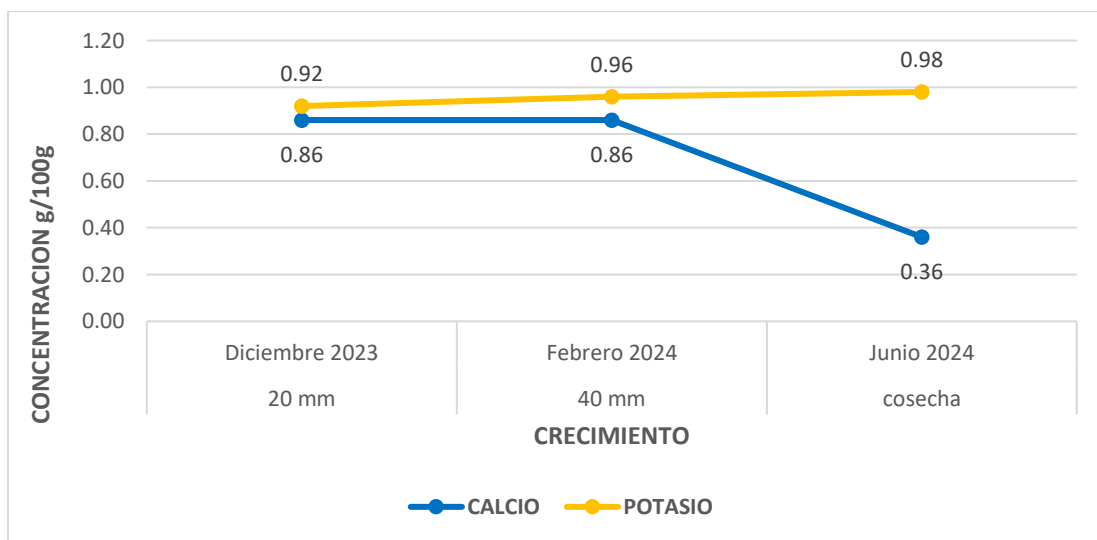


Nota: El gráfico representa la concentración de Nitrógeno y Fósforo en Frutos de la Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente Elaboración propia.

Figura 10

Concentración de Calcio y Potasio en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.

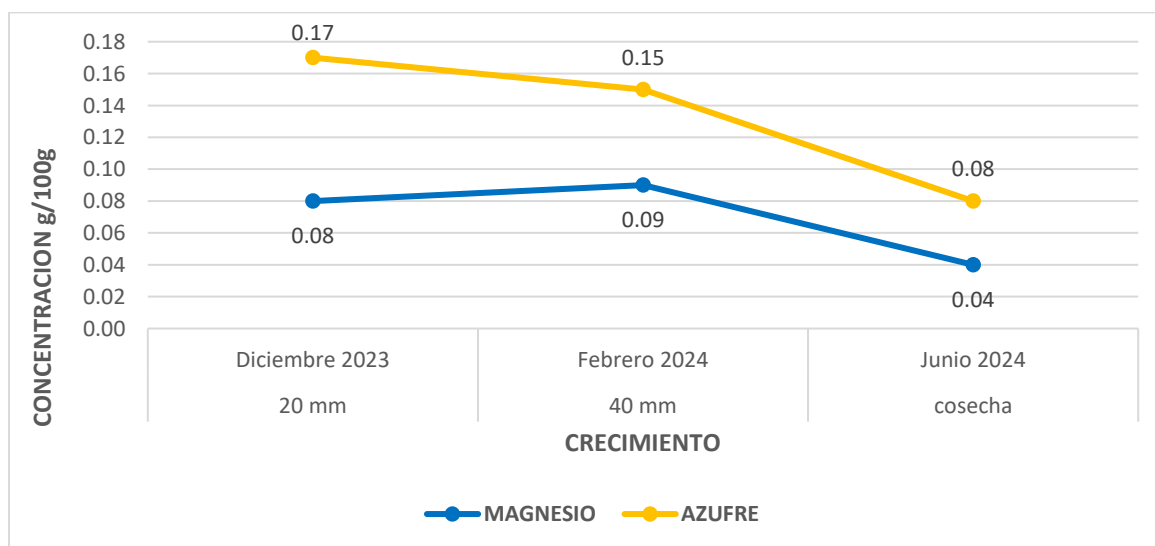


Nota: El gráfico representa la concentración de Calcio y Potasio en Frutos de la Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11

Concentración de Magnesio y Azufre en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.

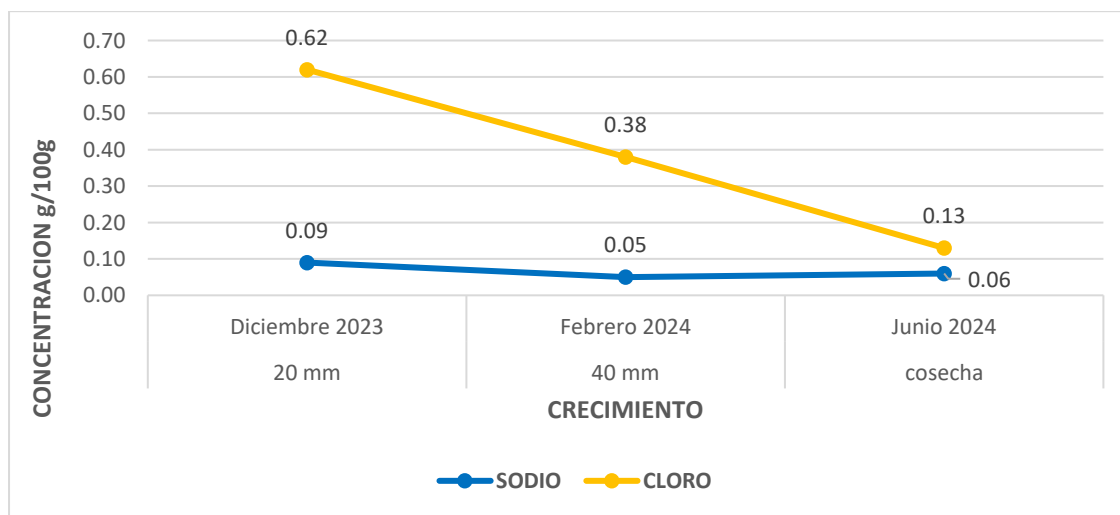


Nota: El gráfico representa la Concentración de Magnesio y Azufre en Frutos de la Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12

Concentración de Sodio y Cloro en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.

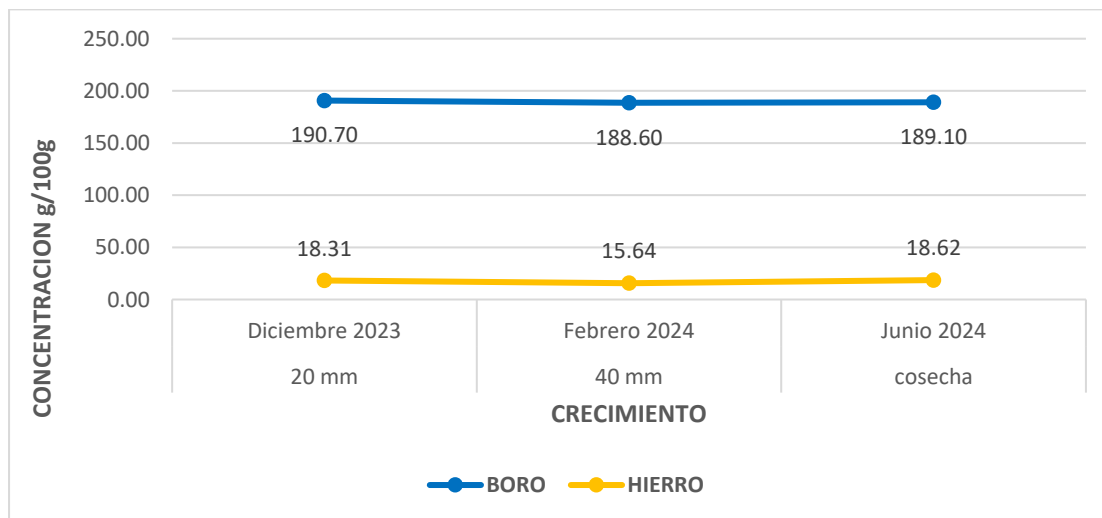


Nota: El gráfico representa la Concentración de Sodio y Cloro en Frutos de la Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13

Concentración de Boro y Hierro en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.

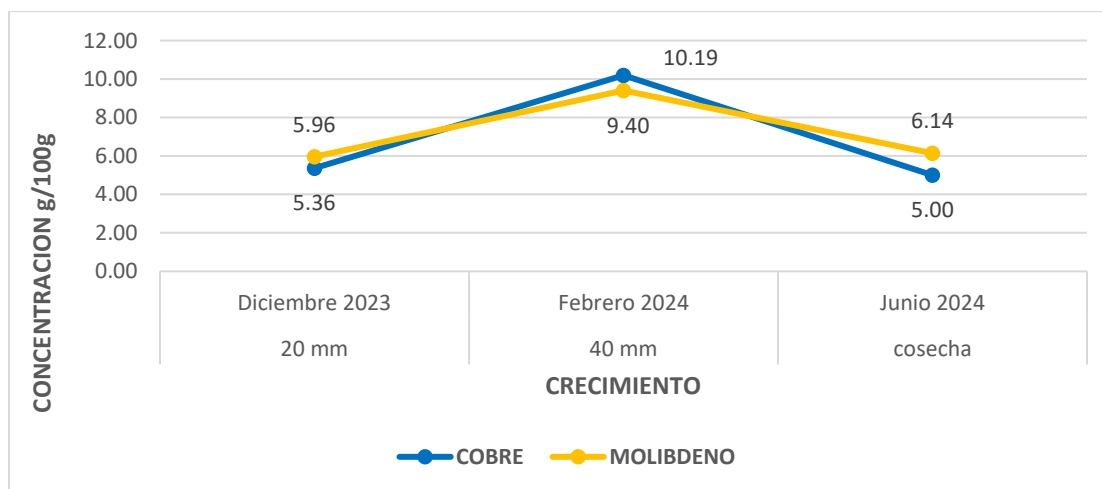


Nota: El gráfico representa la Concentración de Boro y Hierro en Frutos de la Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

Concentración de Cobre y Molibdeno en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.

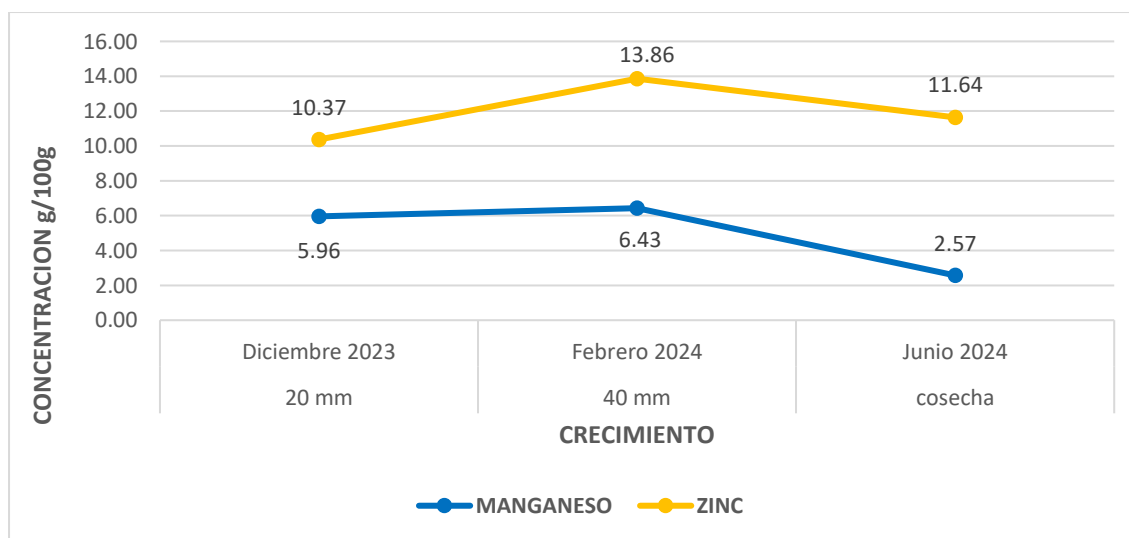


Nota: El gráfico representa la Concentración de Cobre y Molibdeno en Frutos de la Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15

Concentración de Manganeso y Zinc en los frutos de la Mandarina variedad Murcott.



Nota: El gráfico representa la Concentración de Manganeso y Zinc en Frutos de la Mandarina - Fundo Santa Esperanza de Ica – 2024.

Fuente: Elaboración propia.

IV. INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 CONCENTRACIÓN DE NITRÓGENO Y FOSFORO EN HOJAS.

Las concentraciones de Nitrógeno en el primer periodo de muestreo foliar tuvieron un contenido de 2.92 % y que luego se repite en el segundo periodo que es de diciembre del 2023 y es en el tercer periodo de mayor crecimiento foliar de la planta para permitir el crecimiento de la fruta, donde se tuvo un valor de 3.30 % lo que es crucial para lograr un mayor tamaño de frutos donde se concentra la mayor cantidad de nutrientes. En especial el Nitrógeno el cual se considera como el nutriente más importante en la nutrición de los cítricos como es el caso de la mandarina, porque incide directamente en la producción y la calidad de la fruta y de todos los elementos esenciales necesarios para la planta, el Nitrógeno es consumido en mayor cantidad en comparación con los demás nutrientes, además de su papel en la formación de los aminoácidos y proteínas. Por otro lado, se dice que la mayor absorción de Nitrógeno se da antes y después de la floración y cuaje de los frutos.

Sobre el fosforo en el tejido foliar se tiene contenidos altos en el primer muestreo, luego descende en el segundo periodo de muestreo a contenidos bajos o deficientes, pero en el tercer muestreo esta optimo, al final en el cuarto periodo ascendió a niveles altos lo cual es bastante favorable para la plantación porque este elemento interviene en la síntesis de los carbohidratos y en la transferencia de energía dentro de la planta. El Fosforo se acumula en los frutos y semillas, se dice que los cítricos tienen bajos requerimientos de Fosforo porque una cosecha promedio de 40 toneladas de fruto solo puede requerir de entre 8 – 10 Kg de Fosforo por hectárea, todo ello porque las raíces tienen una gran habilidad para tomar fosforo del suelo. El papel más importante de este elemento es en las etapas de floración y cuajado de frutos, donde la planta lo necesita con una mayor acidez. Pero cuando hay deficiencias de Fosforo, las hojas de color verde pálido o bronceado, o caída de hojas y reducción en la floración.

4.2 CONCENTRACIÓN DE POTASIO Y CALCIO EN HOJAS.

Hernández [9]. Refiere que cuando los arboles de cítricos tienen deficiencias de Fosforo, se produce presencia de enfermedades virológicas porque se induce la presencia de micro ARNS (Mi ARN) que provocan la deficiencia hasta un 35 % en comparaciones con árboles sanos por ello la aplicación de Fosforo a los arboles reduce los síntomas y mejora el rendimiento de frutos. La concentración del Potasio en el follaje se mostró en las dos primeras etapas del muestreo en valores bajos por tener contenidos de apenas 0.68 % y 0.38 % en la primera y segunda etapa del muestreo foliar, sobre todo en esta última donde se observó un valor deficiente que puede haber

afectado, la formación de azúcares y almidones, y sobre todo este elemento es crucial para la síntesis de proteínas al interior de la planta, para la tercera etapa del muestreo foliar se notó un buen contenido de 1.04 % que se puede considerar como óptimo para las plantas, aunque al final en la cuarta y última etapa se redujo ligeramente el contenido de este elemento, lo cual es razonable porque parte del Potasio que había en las hojas migra con rapidez hacia la fruta para que ayude a formar los azúcares del jugo o zumo de las mandarinas, ya que sabemos bien, que son los frutos los que nos extraen el Potasio por la planta, aun así podemos decir que en esta cuarta y última etapa, el contenido de Potasio se considera como óptimo o un contenido medio, todos los resultados concuerdan muy bien porque sabemos bien que las exigencias de la planta de mandarina, son más altas justo en el periodo de floración y sobre todo en la etapa de maduración de los frutos, y según lo explica E. Molina [1] este elemento es crucial porque influye mucho en la calidad de la fruta porque permite tener frutos más grandes de mayor tamaño, un elevado sabor y sobre todo en el color, brillo y consistencia de la fruta. Pero también incrementa la resistencia al ataque de enfermedades y plagas L. Hernández [9].

El elemento Calcio tuvo un comportamiento óptimo en tres de los periodos de muestreo tanto en el primero, segundo y cuarto periodo, solo en el tercer muestreo reportó un valor de deficiencia a pesar de que este momento de muestreo es muy relevante tener contenidos adecuados de este elemento para permitir una buena división celular y permite un buen crecimiento vegetativo y es en este momento en que su nivel baja a 2.77 % el cual está considerado como contenido bajo en Calcio lo cual no es bueno porque se da justo en un momento crucial para el desarrollo de la fruta porque está en pleno crecimiento celular no solo de la pulpa así como de la multiplicación foliar de la cascara y justamente en esta etapa se espera un balance hormonal para lograr equilibrar y sincronizar el crecimiento de ambos tejidos de la fruta para tener una cosecha óptima de mandarinas.

Según Hernández [9] dice que el Calcio juega un rol fundamental en la formación de silicatos de Calcio en la lámina media de la pared celular y funciona como barrera que protege contra infecciones es así que los árboles con bajos contenidos de K, Ca y N muestran mayor susceptibilidad al ataque por bacterias.

4.3 CONCENTRACIÓN DE MAGNESIO Y AZUFRE EN HOJAS.

La planta de mandarina presenta bajos contenidos de Magnesio en la primera y tercera etapa de muestreo con valores menores de 0.19 y 0.24 % en el follaje, en cambio en la segunda y cuarta etapa sobrepasan los 0.3 % de Magnesio que se considera como óptimo para mandarina y en el caso de esta fruta, tenemos que casi la mitad de Magnesio se encuentra en el tronco y ramas del

árbol y durante la floración y fructificación se produce una translocación muy importante del Magnesio hacia los brotes y frutos, y cuando hay deficiencia, los frutos son pequeños con piel delgada y bajo contenido de azúcares y poca acidez. Asimismo, con el contenido de Azufre en el follaje se tuvieron niveles elevados en el primer y cuarto muestreo con valores que sobrepasan los 0.48 y 0.57 % lo cual es muy favorable, en cambio en el segundo y tercer muestreo se dio contenidos óptimos y apropiados del azufre a nivel de las hojas, sobre todo en las hojas superiores que son las que más lo requieren por ser parte integrante de los aminoácidos como la metionina, cistina y cisteínas. Todas ellas integrantes de las proteínas.

Según L. Hernández [9] indica que el Magnesio promueve la acumulación de almidón ya que su hidrólisis, la síntesis de sacarosa y la carga del floema requieren gran energía y está representada por la actividad del ATP el cual es un compuesto que depende mucho del Magnesio.

Por todo ello no se produce la partición de la foto asimilados, los que no llegan al fruto y por lo tanto el tamaño de los frutos se ve reducido y de menor peso y tamaño, [14].

4.4 CONCENTRACIÓN DEL SODIO Y CLORO EN LAS HOJAS.

Ambos elementos tanto el Sodio como el Cloro, son de alguna forma compuestos negativos para el cultivo de mandarina Murcott. En el caso del Cloro, este elemento dentro de las plantas se encuentra como ion cloruro, el cual es bajo en el primer muestreo, pero a partir del segundo, tercer y cuarto muestreo, los valores son superiores al 1 % que soportaría cualquier cultivo, si bien este elemento tiene funciones de promover el ácido abscísico que induce a la planta a una defoliación y a reducción del tamaño de brotes y de la fruta, porque el Cloro es una anti giberelico natural, lo que no es bueno recalcar que cuando las plantas están bajo este estrés, los frutos logran concentrar una mayor cantidad de sólidos solubles o aumentan los grados Brix es decir tienen más azúcares y por lo tanto la fruta es más dulce, lo cual mejora la calidad organoléptica de las mandarinas a pesar de que los frutos no completan su color anaranjado de la cascara.

En cambio el Sodio, tuvo un comportamiento más reducido porque sus contenidos se mantuvieron muy por debajo del valor de 0.5 % en todas las etapas del muestreo no sobrepasando el 0.17 % al final en el cuarto y último muestreo, por lo tanto no se vieron problemas de quemaduras en el follaje a pesar de que cuando las plantas toman mucho Sodio del suelo su presencia puede alterar la absorción de otros cationes como el Calcio, el Potasio y finalmente cuando el Sodio ingreso al tejido celular puede afectar el pH de los compuestos que se hallan en el xilema y el floema, porque su ingreso crea un desbalance con los hidrógenos al interior de las células porque induce a la salida de los iones de Hidrogeno del jugo celular y con ello se aumenta el pH de este jugo y hay un incremento de la alcalinidad de las células y muerte de tejidos.

4.5 CONCENTRACIÓN DE MANGANESO Y ZINC EN HOJAS.

La concentración de Manganese se hallan en contenidos óptimos en las hojas, en cada una de las evaluaciones sobre todo en el tercer muestreo que llego a un nivel de 50.02 ppm pero se puede decir que no hay exceso ni deficiencias y ello ayuda mucho a que la planta tengan un aparato foliar con un color uniforme y no se reduzca la capacidad fotosintética del follaje y según Hernández trabajando con cítricos en México con plantas afectadas por virus, refiere que el requerimiento nutrimental tenía una secuencia muy marcada y era la siguiente (ORN) $Mg > Mn > Zn > S > B > K > Fe$, siendo el magnesio el elemento más importante seguido del Manganese y el Zinc.

Según L. Hernández [9] manifiesta que las deficiencias tanto del Manganese y Zinc en cítricos se corrigen con aplicación de estos elementos al follaje, lo que mejora la condición del árbol ya que sabemos que el Zinc tiende a activar varias enzimas y es el precursor del triptófano, el cual es fundamental para la síntesis de las auxinas para lograr la división y elongación celular.

Sobre el papel del Zinc en la planta es crucial su presencia porque interviene en el crecimiento y desarrollo del follaje y aumenta el tamaño de la fruta. En la Figura 7 vemos que en el primer muestreo se tienen contenidos que caen en el ámbito de optimo a pesar de tener solo 29.76 ppm luego el valor asciende a 50.02 ppm en la segunda etapa del muestreo, solo en la tercera etapa decayó a 24.91 ppm que es un valor límite entre el rango deficiente y optimo, pero al final se recuperan los valores óptimos a 36.3 ppm. Este elemento es muy importante para los cítricos porque interviene en la síntesis de las hormonas tales como las auxinas y para la síntesis de las proteínas algunos patrones de cítricos tienen poca capacidad para tomar el Zinc de la solución suelo.

Cuando hay deficiencias de este elemento, se logra ver que la sintomatología visual en las hojas más jóvenes por ser un elemento menos móvil, se ven hojas pequeñas y cloróticas con un amarillamiento intervenal, y las hojas adquieren una forma puntiaguda y arrosada, todo ello conlleva que los frutos se vean de menor tamaño y de menor calidad.

4.6 CONCENTRACIÓN DE NITRÓGENO Y FOSFORO EN FRUTOS DE LA MANDARINA.

Los análisis de frutos de mandarina W. Murcott se llevaron a cabo todo en tres ocasiones a diferencias de las hojas porque un desarrollo se inicia después del proceso de floración y para este trabajo se hicieron tres muestreos que permitieron ir monitoreando el crecimiento de la fruta estas se hicieron cuando los frutos tienen de 20 a 40 mm y la última se llevó a cabo antes de la cosecha cuando los frutos tienen entre 12 – 14 grados Brix.

En la Figura 8 vemos que la mayor concentración de Nitrógeno se dio en el periodo que la fruta tenía 20 mm de diámetro porque cuando las frutas son pequeños hay mayor acidez y el Nitrógeno ayuda a que la fruta tenga un mejor crecimiento porque también promueve a la formación de ácido giberélico y con ello se mejora la producción y calidad de la fruta porque esta tiene un mayor tamaño y mayor diámetro. Cuando este elemento es deficiente se produce una clorosis sobre todo en ramas fruteras y los frutos son más pequeños con una cascara muy delgada y la maduración se acelera dando una cosecha de frutos de menor calibre y por ende de menor rendimiento y bajo calidad comercial de las cosechas.

Con respecto al Fosforo este elemento está concentrado en cantidades muy parecidas que van desde 12 a 14 ppm, siendo el contenido intermedio de 0.13 ppm cuando la fruta tuvo un promedio de 20 mm de tamaño, luego ascendió ligeramente a 0.14 ppm cuando los frutos de mandarina estuvieron con un diámetro de 40 mm de tamaño o diámetro de frutos, es el momento de mayor contenido de ciertos nutrientes y solo al final del periodo de muestreo de frutos, días previos a la cosecha cayó a 0.12 ppm el contenido de este elemento a pesar de que se dice que el Fosforo se acumula mucho en los frutos y semillas.

Se dice que los cítricos, entre ellos las mandarinas, tienen un bajo requerimiento de Fosforo y se indica que cuando tenemos una cosecha de 40 Ton de fruta, el cultivo solo extrae cerca de 8 Kg de Fosforo y de ese total el 60 % es absorbido por el fruto.

Cuando hay deficiencias de Fosforo en planta de cítricos los frutos presentan piel más gruesa y rugosa, con raíces pequeñas y hacen una ramificación muy pobre.

4.7 CONCENTRACIÓN DE CALCIO Y POTASIO EN FRUTOS DE MANDARINA.

El Potasio es una de los principales elementos que dan un valor y calidad de las cosechas, es así como los contenidos en la fruta tiene una tendencia a incrementarse a medida que avanza el periodo de crecimiento y maduración de la fruta, es así que en el primer periodo de muestreo de frutos cuando estos tenían un tamaño aproximado de 20 mm, los contenidos del Potasio fue de

0.92 % en frutos, este fue ascendiendo hasta el 0.96 % en el segundo muestreo que se dio cuando los frutos tienen 40 mm de tamaño y terminó con un valor máximo de 0.98 % cuando los frutos llegaron a la maduración en inicio de cosecha, este valor pudo ser más elevado, pero la fruta cuando se extrae del árbol. Los contenidos de Potasio se van incrementando a medida que la fruta va madurando porque el Potasio interviene en la formación de azúcares en los frutos, translocación de azúcares desde las hojas hacia los frutos, ello conlleva a mejorar la calidad de la fruta, el sabor y el color de las mandarinas.

Sobre el comportamiento del Calcio, tenemos que al inicio en la primera y segunda etapa de muestreo, se tienen valores de 0.86 % de Calcio en frutos y al final en vez de ascender este valor, tuvo una caída muy importante porque descendió hasta 0.36, lo cual no es muy bueno, puesto que la fruta deberá tener contenidos mayores que puedan asegurar una buena firmeza y consistencia de la fruta, porque forma parte de la pared celular de todos los tejidos si consideramos la composición mineral de los frutos y otras partes, el Calcio ocupa el tercer lugar después del Nitrógeno y el Potasio y su deficiencia producen frutos pequeños y deformes, con bolsas de jugos arrugados, con una cascara áspera y gruesa, se reduce el crecimiento de los frutos y merma la producción de la fruta de mandarina.

4.8 CONCENTRACIÓN DE MAGNESIO Y AZUFRE EN FRUTOS.

Los contenidos de Magnesio en los frutos son mucho menores que los que se han detectado en las hojas, porque en esta ocasión empiezan con 0.08 % luego asciende muy ligeramente a 0.09 % en la segunda etapa de muestreo cuando los frutos tenían 40 mm de diámetro y este contenido decae fuertemente a menos de 0.04 % lo cual se entiende porque este elemento más se concentra en ramas y tronco del árbol en más del 50 % del Magnesio absorbido por la planta, a pesar que se menciona que en la fructificación se produce una translocación muy importante del Magnesio hacia los frutos, el Magnesio es exportado en el fruto casi en la misma cantidad que absorbe el Fósforo.

Cuando hay deficiencias de Magnesio, estos se presentan mucho más pronunciado su efecto en ramas con frutos maduros y estos son más pequeños con una piel muy delgada y sus niveles de azúcares y acidez muy bajo, desmejorando la calidad de la fruta.

En el caso del Azufre, este elemento plástico es importante para la formación de proteínas en la planta, toda vez que es componente de ciertos aminoácidos como la metionina, cistina y cisteína, es por ello que se hizo la determinación de este elemento, el cual como se ve en la Figura 10 en el primer muestreo tiene un contenido de 0.17 % que es cuando la fruta tiene un tamaño promedio de 20 mm y luego cuando la fruta está en 40 mm el contenido de Azufre disminuye a 0.15 %.

Cuando la planta está en pleno crecimiento y al final antes de la cosecha, los frutos reducen un contenido al 50 % ósea solo se detectó 0.08 % porque en esta etapa se reducen los compuestos ácidos y se incrementa fuertemente los contenidos de azúcares, es por ello que se reduce el contenido de Azufre.

4.9 CONCENTRACIÓN DE SODIO Y CLORO EN FRUTOS DE MANDARINAS.

Estos dos elementos que son menos esenciales para las plantas se muestra un contenido bajo en los frutos con valores de 0.62 % de cloruro en el primer periodo, pero luego va descendiendo en forma progresiva, se tuvo un valor de 0.38 % en el segundo periodo de muestreo y al final se llegó a un valor de 0.13 %, lo cual se ve favorecido por la fertilización nitrogenada a base de los nitratos, los cuales compiten en forma eficiente con los cloruros, reduciendo su efecto negativo de los cloruros que pueden afectar tanto el tamaño de las hojas como el tamaño de la fruta.

Por otro lado el Sodio, que también es un elemento poco beneficioso, estuvo concentrado en cantidades muy por debajo del grado de toxicidad, lo cual se observa en la Figura 11 donde los contenidos son muy pequeños de 0.09 – 0.05 y 0.06 % en los frutos cuando se inicia la etapa de cosecha en el mes de junio, en la segunda quincena, por otro lado debemos de rescatar, es que la fruta de cítricos como es la mandarina, logra concentrar más azúcares en la fruta por efecto de la absorción de los iones de Sodio y Cloro, porque la planta para poder sortear el estrés de las sales comienza a acumular azúcares en las vacuolas.

4.10 CONCENTRACIÓN DE BORO Y FIERRO EN FRUTOS.

El Boro es un elemento esencial muy importante para el proceso de floración y cuajado de frutos porque interviene en la calidad y visibilidad del polen, así como la receptibilidad de la flor femenina, para que se produzca la fecundación, también optimiza la eficiencia de elementos como el Calcio y el Potasio, porque mejora la floración y una mejor cuaja de frutos. También es esencial para la formación y estabilidad de las paredes celulares y en la regulación del crecimiento de la planta. Al visualizar la Figura 12 vemos que este elemento se hallaba en niveles elevados en la fruta, siendo el umbral máximo los 100 ppm, pero las mandarinas W. Murcott tuvieron concentraciones de 190.7 ppm y casi se mantiene estos valores en los frutos de 40 mm en el mes de febrero, donde se tuvo un promedio de 188.6 ppm y para la etapa final de cosecha en junio se determinó un contenido similar de 189.1 ppm. En los otros casos, las plantas absorben contenidos muy elevados cercanos al exceso que es de 200 ppm como umbral antes de que se presenten daños en el follaje y en la fruta. Pero cuando hay carencia de Boro

en los suelos se produce la formación de tejido corchoso a lo largo de las nervaduras de hojas y tallos, como resultado del mal desarrollo de las células en los tejidos vegetales, Hernández [9].

4.11 EN EL CASO DEL HIERRO.

Este elemento es muy importante en la nutrición de la gran mayoría de cultivos, lo primero que se observa su deficiencia en hojas amarillentas en casos extremos se cambia el color a marfil o blanco, pero las nervaduras principales y secundarias son verdes. Pero evaluando la Figura 12, vemos que su contenido fue bastante estable dentro de los frutos, con contenidos de 18.62 y 15.64 ppm estos son valores muy bajos. Si los comparamos a los niveles que podemos encontrar en las hojas, solo al final en cosecha se tienen los mayores contenidos, pero no son relevantes, toda vez que este elemento es más requerido de frutos de color rojos, pero como las mandarinas son de color amarillo verdoso no es requerido en mayores cantidades.

El Hierro tiene gran importancia porque actúa en los síntomas redox biológicos y forman parte del citocromo, también participa en la reducción del Nitrato y Sulfato y la producción de energía (NADPH₂) y la síntesis de la clorofila.

4.12 CONCENTRACIÓN DE COBRE Y MOLIBDENO.

Ambos elementos son requeridos por los cultivos en menores cantidades, cada uno de ellos, cumplen funciones diferentes dentro del cultivo y en el interior de la fruta porque ayuda al transporte de oxígeno y por lo tanto a la respiración de la planta y actúa en el metabolismo de proteínas y carbohidratos es muy importante porque es componente de ciertas enzimas como la citocromo oxidasa, polifenol oxidasa y el ácido ascórbico oxidasa, por todo ello vemos que sus valores en la fruta son bastante bajos en comparación a las hojas, los contenidos son de 5.36 ppm al inicio, luego asciende a 10.19 ppm cuando la fruta tienen 40 mm y al final cayó a 5.0 ppm antes de cosecha. Finalmente, el otro elemento estudiado fue el Molibdeno que es un componente esencial de las enzimas Nitrato y Nitrito reductasa, que transforman el nitrato a amoníaco y luego se sintetizan para formar aminoácidos y luego proteínas para usar mejor el nitrógeno por la planta.

El molibdeno también tiene el mismo comportamiento que el cobre porque su contenido fue de 5.96 ppm al inicio de muestreo de fruta, subió a 9.4 ppm en la etapa de 40 mm de tamaño de fruta y al final su contenido cayó a 6.14 ppm.

4.13 CONCENTRACIÓN DE MANGANESO Y ZINC EN FRUTA.

En los frutos de mandarina los valores de concentración del Mn empiezan con valores de 5.96 ppm cuando la fruta tenía 20 mm de tamaño. Luego asciende a 6.43 ppm y cuando la fruta esta para cosecha los contenidos del manganeso cayeron al nivel más bajo de 2.57 ppm esto se da porque cuando los frutos inician su maduración aumentan los contenidos de azúcares y disminuyen los ácidos en los que está involucrado el manganeso. Este elemento es muy necesario en frutas que poseen semillas porque les ayuda a ellos a formar carbohidratos en la germinación, también interviene en los procesos de oxidación-reducción en el sistema fotosintético y transporte de electrones.

El mismo comportamiento se observó para el Zinc al cual es uno de los principales elementos en la fertilización de los cítricos porque aparte de ser promotor de las hormonas como las auxinas, ayuda al crecimiento de brotes, tallos y aumenta el tamaño o calibre de las frutas.

Este elemento empezó con un contenido de 10.37 ppm cuando se realizó el primer muestreo de la fruta, cuando esta tenía de 20 mm de tamaño luego subió a 13.86 ppm con frutos de 40 mm de calibre que es el segundo muestreo de frutos y luego este valor decayó moderadamente a 11.64 ppm porque los frutos aumentan sus contenidos de azúcares y es por ello que decae la acidez y el zinc está conectado con los compuestos ácidos de la planta. Aparte el Zinc permite la fijación del nitrógeno en la planta y forma parte de enzimas y fitohormonas (hormonas vegetales) especialmente en la ruta metabólica del triptófano que forma al final el ácido indolacético por ello este elemento permite una coloración verde intensa en las hojas por el mayor funcionamiento del proceso fotosintético y como cofactor enzimático.

4.14 CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS GENERAL.

Según los resultados de los análisis foliares presentados en este estudio podemos decir que la fertilización mineral que recibe el cultivo de mandarina W. Murcott tiene un buen desempeño porque los contenidos foliares de Nitrógeno y Fosforo están en rangos óptimos y apropiados, en cambio los niveles de Potasio y el Magnesio son bajos al inicio, es decir después del final de la cosecha del año anterior ósea el 2023, pero al transcurrir el desarrollo del cultivo y pasados los meses los valores se van mejorando, alcanzando rangos óptimos en las etapas finales para la cosecha de este año.

4.15 CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS ESPECIFICAS.

Considerando los análisis del laboratorio y por la experiencia en el cultivo de frutales, podemos indicar que para mantener los niveles en rango optimo, debemos aumentar las cantidades de fertilizantes a base de Potasio entre agosto a diciembre, después de la cosecha, y la del Magnesio un poco más allá, es decir de agosto hasta el mes de febrero, y ajustar el Calcio en el mes de febrero a abril, para evitar una reducción en su contenido lo que es perjudicial porque es un periodo de más alta actividad fisiológica en la planta.

Tanto el calcio como el potasio son dos elementos fundamentales para la calidad de las cosechas de la mandarina, el primero aumenta el peso y dureza de la fruta, también mejora el cuajado y maduración de la fruta y el segundo actúa en el engorde de la fruta porque este órgano se concierte en yn sumidero de los azucares y aminoácidos metabolizados en la fotosíntesis.

V. CONCLUSIONES

- 5.1. Según los resultados analíticos obtenidos en el laboratorio de análisis de suelos, aguas y plantas de la empresa CERPER, podemos informar que los niveles de concentración de los principales nutrientes en el cultivo de mandarina W. Murcott, se hallan en rangos óptimos por lo que se obtuvieron buenos resultados comerciales de la cosecha con una producción de 67,000 Kg/Ha⁻¹ en esa campaña 2023 – 2024.
- 5.2. Bajar ligeramente en un 25 % la aplicación de los fertilizantes nitrogenados en vista de que los niveles en las hojas se hallan en valores altos y en exceso para realizar un uso más racional de los consumos agrícolas.
- 5.3. Otro elemento que hay que mejorar o aumentar los niveles en la planta es el Magnesio, tanto al inicio de la campaña, como para el periodo de enero – febrero, donde se decae la concentración y es el periodo de crecimiento de la fruta que se halla en un calibre de 40 mm.
- 5.4. Por los demás nutrientes como el Fosforo, Potasio, Calcio, Hierro, Zinc, Manganeso y Molibdeno estos se hallan en niveles óptimos o altos, que se consideran adecuados para mantener a los árboles en buen estado nutricional.
- 5.5. El elemento que está sobrepasando todos los valores de excesos en el follaje es el Boro, el cual es un elemento muy abundante en la zona baja del valle en el sector de Santiago, esta tanto en el suelo como en el agua de riego, por lo que se deberá reducir a cero cualquier fertilización con este elemento.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. Continuar este tipo de estudios para afinar la fertilización mineral en el cultivo de mandarinas como las nuevas variedades sea Tango, Orri y otros que tienen buen futuro como fruta fresca para los mercados del exterior, sea Estados Unidos, Europa y Asia donde hay buenos precios para esta fruta cítrica.
- 6.2. Sugerimos mantener la fertilización química con algunos pequeños cambios como bajar la dosis de Nitrógeno, suprimir toda la aplicación de Boro y ajustar las aplicaciones de Potasio, Calcio y Magnesio para algunas etapas de desarrollo del cultivo.
- 6.3. Retomar la instalación y manejo de otros cítricos para jugo como los tangelos en áreas moderadas, toda vez que se ha visto que la demanda de esta fruta aumento estos últimos años y los precios de la fruta en los mercados está en su punto más alto con 2 - 3 soles por kilo y tiene producciones superiores a las 70 – 80 Ton/Ha.
- 6.4. Los análisis foliares son una herramienta muy necesaria y útil para mejorar la fertilización de los cultivos ajustando las dosis de aplicación de algunos nutrientes, así como aumentado en aquellos que se requieren para aumentar la cantidad y calidad de las frutas lo que mejoraran los ingresos económicos para la empresa.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- [1] E. Molina. Nutrición y Fertilización de la Naranja. Informaciones agronómicas N° 40. International Plant. Nutrition Institute. San José - Costa Rica, 1999.
- [2] M. Yacomelo, E. Flores, F. Carrascal, L. Ríos, Montero y Orduz J. Estándar nutricionales foliares y extracción de nutrientes para naranja Margarita, en la Depresión Momposina Colombia. Horticultura Argentina 40. Colombia, p. 25 – 47.
- [3] Yara. Resumen nutricional de cítricos. Informe Técnico de Nutrición Vegetal en Cítricos. Yara - Perú.
- [4] A. Quiñones, B. Martínez, E. Primo y Legar. Guía Práctica de la Fertilización Racional de los cultivos en España. Madrid España.
- [5] R. Borrás. Influencia de la concentración de iones en la disolución nutritiva sobre su absorción y acumulación en los cítricos. Dialnet. Universidad de Valencia. España, 1990.
- [6] A. Gómez. Respuesta a la Salinidad y al aporte extra de abono Nitrogenado de árboles de Citrange carrizo y mandarina Cleopatra, injertados sobre Naranja Lane Late. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, p. 223.
- [7] G. Suarez. Extracción de nutrientes por cosecha del cultivo de naranja (*Citrus sinensis*) variedad Valencia en condiciones del Valle del Cauca. Tesis Maestría. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, 2011.
- [8] Guillen y Rojas. Aplicación de mejoradores de la calidad exógena y endógena del fruto y el rendimiento en el cultivo de mandarina (*Citrus reticulata* blanco) variedad W. Murcott en Ica. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Ica - Perú, 2019.
- [9] L. Hernández. Fertilización integral y producción de árboles de naranja con síntomas asociados a VTC y HLB. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados Campus Montecillos. Texcoco – México, 2020.
- [10] J. Pons. Estrategias para obtener un huerto de mandarinas más productivo y con frutos de calidad – Experiencias en W. Murcott. Revista de Red Agrícola del 04 de setiembre del 2020.
- [11] M. Yfran, M. Chabbal, A. Picoll, L. Giménez, Y. Rodríguez y G. Martínez. Fertilización foliar con Potasio, Calcio y Boro. Incidencia sobre la nutrición y calidad de frutos en mandarina Nova. Cultivos Tropicales, vol.38. Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Argentina, 2017.

- [12] J. Espinoza y L. García. La innovación productiva aplicada por las empresas exportadoras de mandarina fresca W. Murcott de la región Ica y la relación con su desempeño exportador entre los años 2017 – 2021. Tesis Licenciado en Negocios Internacionales. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, 2023.
- [13] P. Early. Envió de mandarinas este año. Sterling Perú SAC. Fresch Palaza. Centro Empresarial el Pin. Lima.
- [14] M. Agusti, A. Martínez – Fuentes, C. Mesejo, M. Juan y V. Almela. Cuajado y desarrollo de los frutos cítricos. Generalitat Valenciana, Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación. España, 2003.
- [15] H. Berrios. Detrás de las mandarinas que buscan un espacio en la industria. Mas allá de la W. Murcott y Tango. Red Agrícola. Marzo, 2025.
- [16] J. Galván; S. Solís; V. Reyes; F. Rodríguez y M. Ovando. Características de calidad de fruto con un bioestimulante en mandarina (citrus reticulata blanco) en Brazilian Journal of animal and enviromental research. 2022.
- [17] R. Monera. Cítricos actuales de la fertilización de los cítricos. Vida Rural. Setiembre, 2002. Consejeria de Agricultura, Pesca y Alimentación. Generalitat Valenciana. España.
- [18] M. Mattar. Como satisfacer la alta demanda de nutrientes de los cítricos – Creencias equivocadas afectan los resultados. Red Agrícola. 2019.
- [19] Intagri. Manejo de Fertiirrigación en cítricos. Artículo de frutales in Boaretto, R (2016). 2do Diplomado Internacional en Fertirriego. Intagri. Universidad de Almeria. 2001.
- [20] D. Mattos; J. Quaggio; H. Cantarella y R. Boaretto. Manejo de la fertilidad del suelo para cítricos de alto rendimiento. Informaciones agronómicas. Abril, 2010. N° 77. International plant. nutritiun Institute – IPNI. Quito. Ecuador.

VIII. ANEXO

Figura 16

Protocolo CERPER – Suelo.



PROTOCOLO CERPER

Solicitante	Complejo Agroindustrial Beta S.A.	Procedencia:	Fundo Santa Esperanza
Domicilio Legal		Identificación	Lote: 5515; Turno: 3
Fecha de recepción	2023-06-16	Fecha de muestreo	2023-06-16
Fecha de inicio del ensayo	2023-06-20	Fecha de término del ensayo	2023-07-07
Identificado con H/S	22005399 (EXAG-08572-2022)	Ensayo realizado en	Laboratorio Ambiental

SUELO

MUESTRA	pH	C. (ds/m) (°)	P Disponible mg/kg	K Disponible mg/kg	ANÁLISIS TEXTURAL				CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO meq/100g						M.O. %	CO ₂ Ca %	ELEMENTOS DISPONIBLES mg/kg								
					% ARENA	% LIMO	% ARCILLA	CLASE TEXTURAL	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺	SUMA DE CATIONES			C.I.C. Total	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	SO ₄ ⁼	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Profundidad (0 - 40 cm)	8.01	1.14	50.38	845.3	44	44	12	FRANCO	9.35	1.79	1.21	0.32	< 0.10	12.67	12.67	1.46	3.80	3792.00	355.10	152.98	1.31	2.73	7.51	3.37	14.89

⁽¹⁾ Pasta Saturada

Figura 17

Protocolo de Analisis – Agua.

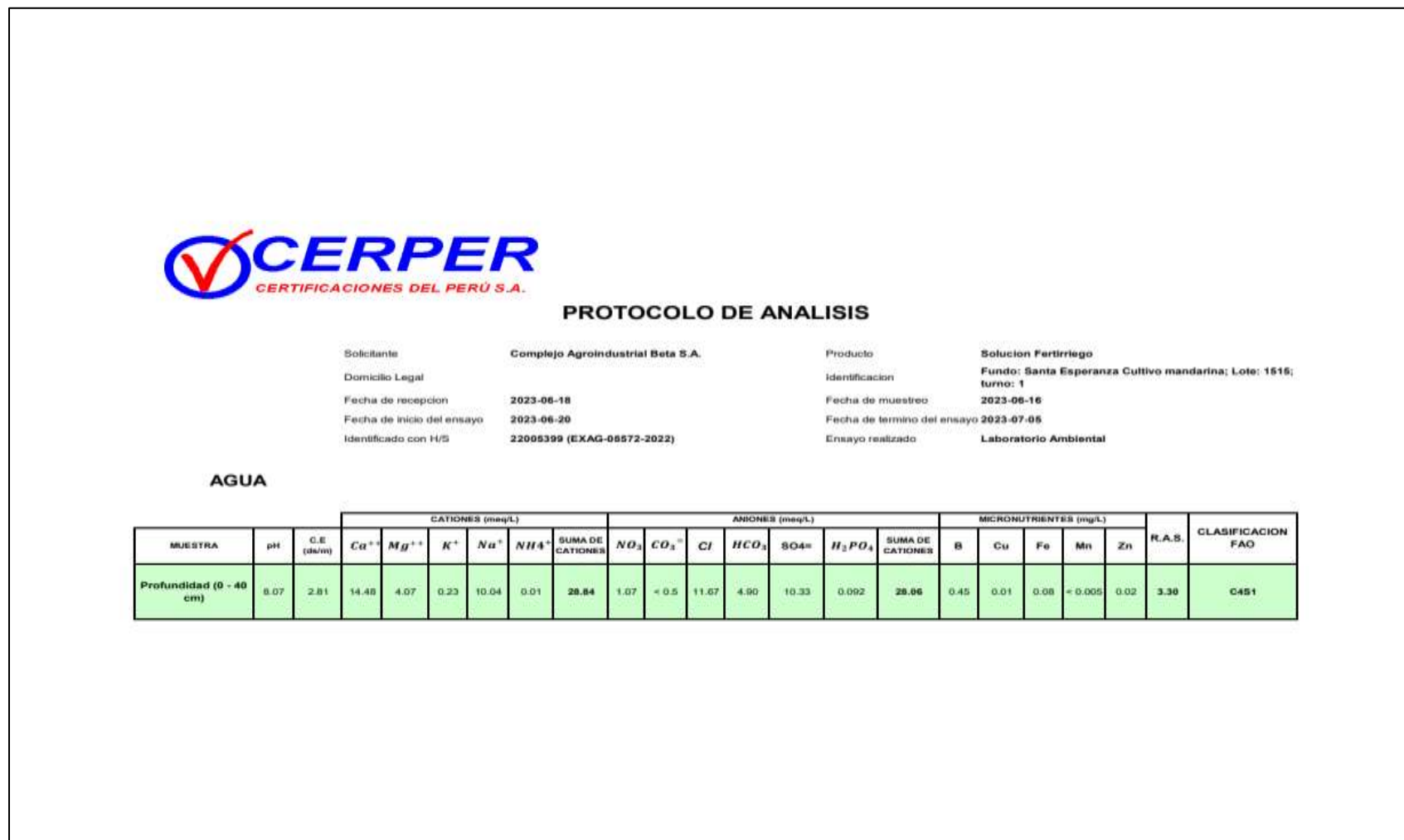



Figura 18

Protocolo de Analisis – Foliar.



PROTOCOLO DE ANALISIS

Solicitante	Complejo Agroindustrial Beta S.A.	Cultivo	MANDARINA (Citrus reticulata L.) var. W. MURCOTT
Domicilio Legal	Calle Leopoldo Carillo N° 160 Chinchá Alta / Chinchá - Ica	Procedencia:	FUNDO SANTA ESPERANZA LOTE 1515 BLOQUE III
Fecha de recepción	2023-08-07	Fecha de muestreo	2023-08-02
Fecha de inicio del ensayo	2023-08-08	Fecha de término del ensayo	2023-08-16
Identificado con H/S	23001843 (EXAG-03223-2023)	Ensayo realizado en	Laboratorio Ambiental


FOLIAR

MUESTRA	Etapa fenológica	MACRO - ELEMENTOS								MICRO - ELEMENTOS					
		N g/100g	P g/100g	K g/100g	Na g/100g	Ca g/100g	Mg g/100g	S g/100g	Cl g/100g	Boro mg/kg	Hierro mg/kg	Cobre mg/kg	Zinc mg/kg	Manganeso mg/kg	Molibdeno mg/kg
Fundo Santa Esperanza Lote 1515 Bloque III		3.70	0.19	0.81	0.17	5.06	0.37	0.57	1.31	243.99	193.11	125.27	35.14	36.31	4.99

MUESTRA	Peso Fresco (g)	Peso Seco (g)	% Humedad
Fundo Santa Esperanza Lote 1515 Bloque III	67.60	36.20	46.45

Figura 19

Protocolo de Analisis Foliar – Hojas. (12/11/2023).



PROTOCOLO DE ANALISIS FOLIAR

Solicitante	Complejo Agroindustrial Beta S.A.	Cultivo	Cultivo Mandarina
Domicilio Legal		Procedencia:	FUNDO SANTA ESPERANZA LOTE 1515 TURNO 3
Fecha de recepcion	2023-12-11	Fecha de muestreo	2023-12-07
Fecha de inicio del ensayo	2023-12-12	Fecha de termino del ensayo	2023-12-21
Identificado con H/S	22009067 (EXAG-14595-2022)	Ensayo realizado en	Laboratorio Ambiental

HOJAS

MUESTRA	Etapa fenologica	MACRO - ELEMENTOS								MICRO - ELEMENTOS					
		N g/100g	P g/100g	K g/100g	Na g/100g	Ca g/100g	Mg g/100g	S g/100g	Cl g/100g	Boro mg/kg	Hierro mg/kg	Cobre mg/kg	Zinc mg/kg	Manganeso mg/kg	Molibdeno mg/kg
Fundo Santa Esperanza Lote 1515 Turno 3		2.02	0.11	0.38	0.11	5.90	0.30	0.34	0.95	232.04	202.97	6.96	70.15	50.02	< 0.10

MUESTRA	Peso Fresco (g)	Peso Seco (g)	% Humedad
Fundo Santa Esperanza Lote 1515 Turno 3	74.10	39.00	47.37

Figura 20

Protocolo de Analisis Foliar – Hojas (30/01/2024).



PROTOCOLO DE ANALISIS FOLIAR

Solicitante	Complejo Agroindustrial Beta S.A.	Cultivo	Cultivo Mandarina
Domicilio Legal		Procedencia:	FUNDO SANTA ESPERANZA LOTE 1515 TURNO III
Fecha de recepcion	2024-01-30	Fecha de muestreo	2024-01-28
Fecha de inicio del ensayo	2024-02-01	Fecha de termino del ensayo	2024-02-12
Identificado con H/S	22010642 (EXAG-16961-2022)	Ensayo realizado en	Laboratorio Ambiental

HOJAS

MUESTRA	Etapa fenologica	MACRO - ELEMENTOS								MICRO - ELEMENTOS					
		N g/100g	P g/100g	K g/100g	Na g/100g	Ca g/100g	Mg g/100g	S g/100g	Cl g/100g	Boro mg/kg	Hierro mg/kg	Cobre mg/kg	Zinc mg/kg	Manganeso mg/kg	Molibdeno mg/kg
Fundo Santa Esperanza Lote 1515 Turno III	CreCIMIENTO de fruto 10.3	3.30	0.14	1.04	0.12	2.77	0.24	0.26	1.16	388.69	191.97	5.98	61.04	24.91	< 0.10

MUESTRA	Peso Fresco (g)	Peso Seco (g)	% Humedad
Fundo Santa Esperanza Lote 1515 Turno III	73.60	32.30	86.11

Figura 21

Protocolo de Analisis Foliar – Hojas (02/04/2024).



PROTOCOLO DE ANALISIS FOLIAR

Solicitante	Complejo Agroindustrial Beta S.A.	Cultivo	Cultivo Mandarina
Domicilio Legal		Procedencia:	FUNDO SANTA ESPERANZA LOTE 1515 TURNO 3
Fecha de recepcion	2024-06-05	Fecha de muestreo:	2024-06-02
Fecha de inicio del ensayo	2024-06-06	Fecha de termino del ensayo	2024-06-11
Identificado con H/S	22006974 (EXAG-11193-2022)	Ensayo realizado en	Laboratorio Ambiental


HOJAS

MUESTRA	Etapa fenologica	MACRO - ELEMENTOS								MICRO - ELEMENTOS					
		N g/100g	P g/100g	K g/100g	Na g/100g	Ca g/100g	Mg g/100g	S g/100g	Cl g/100g	Boro mg/kg	Hierro mg/kg	Cobre mg/kg	Zinc mg/kg	Manganeso mg/kg	Molibdeno mg/kg
Fundo Santa Esperanza Lote 1515 Turno 3		2.92	0.17	0.66	0.09	5.37	0.19	0.48	0.20	344.50	162.51	6.11	26.38	29.76	3.63

MUESTRA	Peso Fresco (g)	Peso Seco (g)	% Humedad
Fundo Santa Esperanza Lote 1515 Turno 3	79.80	40.20	49.62

Figura 22

Protocolo de Analisis Fruto (21/12/2024).



PROTOCOLO DE ANALISIS

Cliente	ZAMORA AQUINO EDINSON MARCIAL	Fecha de recepcion	2024-06-18
Domicilio	Sector Los Peves - Santiago - Ica - Ica	Fecha de inicio del ensayo:	2023-12-19
Producto declarado (A):	FRUTO MANDARINA	Fecha de termino del ensayo:	2024-12-21
Procedencia de la muestra:	Proporcionada por el solicitante y/o cliente	Ensayo realizado en	Laboratorio Agricola
Cantidad de muestra para el ensayo:	01 muestra x 400 g	Identificado con:	EXAG-08093-2024
Presentacion y condicion de recepcion:	En bolsa de plastico cerrada y conservada a temperatura ambiente.	Validez del documento:	Este documento es valido solo para la muestra descrita
Identificacion y descripcion (A):	LOTE: 1515, MODULO: 3 FUNDO: SANTA ESPERANZA FENOLOGIA: CRECIMIENTO FRUTO 20 mm FECHA DE MUESTREO: 10/12/2023		

FRUTO

MUESTRA	Etapa fenologica	MACRO - ELEMENTOS								MICRO - ELEMENTOS					
		N g/100g	P g/100g	K g/100g	Na g/100g	Ca g/100g	Mg g/100g	S g/100g	Cl g/100g	Boro mg/kg	Hierro mg/kg	Cobre mg/kg	Zinc mg/kg	Manganeso mg/kg	Molibdeno mg/kg
LOTE: 1515, MODULO: 3	CreCIMIENTO fruto 20 mm	1.81	0.13	0.92	0.09	0.86	0.08	0.17	0.62	190.70	18.31	5.36	10.37	5.96	5.96

MUESTRA	Humedad (g/100g)
LOTE: 1515, MODULO: 3	78.70

(A) Datos proporcionados por el solicitante y/o cliente. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el solicitante y/o cliente pueda afectar la validez de los resultados.

Figura 23

Protocolo de Analisis Fruto (27/02/2024).



PROTOCOLO DE ANALISIS

Cliente	ZAMORA AQUINO EDINSON MARCIAL	Fecha de recepcion	2024-06-18
Domicilio	Sector Los Peves - Santiago - Ica - Ica	Fecha de inicio del ensayo:	2024-02-19
Producto declarado (A):	FRUTO MANDARINA	Fecha de termino del ensayo:	2024-02-27
Procedencia de la muestra:	Proporcionada por el solicitante y/o cliente	Ensayo realizado en	Laboratorio Agrícola
Cantidad de muestra para el ensayo:	01 muestra x 480 g	Identificado con:	EXAG-08093-2024
Presentacion y condicion de recepcion:	En bolsa de plastico cerrada y conservada a temperatura ambiente.	Validez del documento:	Este documento es valido solo para la muestra descrita
Identificacion y descripción (A):	LOTE: 1515, MODULO: 3 FUNDO: SANTA ESPERANZA FENOLOGIA: CRECIMIENTO FRUTO 40 mm FECHA DE MUESTREO: 17/02/2024		

FRUTO

MUESTRA	Etapa fenologica	MACRO - ELEMENTOS								MICRO - ELEMENTOS					
		N g/100g	P g/100g	K g/100g	Na g/100g	Ca g/100g	Mg g/100g	S g/100g	Cl g/100g	Boro mg/kg	Hierro mg/kg	Cobre mg/kg	Zinc mg/kg	Manganeso mg/kg	Molibdeno mg/kg
LOTE: 1515, MODULO: 3	Crecimiento fruto 40 mm	1.71	0.14	0.96	0.05	0.86	0.09	0.15	0.38	188.60	15.64	10.19	13.86	6.43	9.40

MUESTRA	Humedad (g/100g)
LOTE: 1515, MODULO: 3	78.60

^(A) Datos proporcionados por el solicitante y/o cliente. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el solicitante y/o cliente pueda afectar la validez de los resultados.

Figura 24

Protocolo de Analisis Fruto (27/06/2019).



PROTOCOLO DE ANALISIS

Cliente	ZAMORA AGUINO EDINSON MARCIAL	Fecha de recepcion	2024-06-18
Domicilio	Sector Los Peves - Santiago - Ica - Ica	Fecha de inicio del ensayo:	2019-06-19
Producto declarado (A):	FRUTO MANDARINA	Fecha de termino del ensay:	2024-06-27
Procedencia de la muestra:	Proporcionada por el solicitante y/o cliente	Ensayo realizado en	Laboratorio Agrícola
Cantidad de muestra para el ensayo:	01 muestra x 800 g	Identificado con:	EXAG-08093-2024
Presentacion y condicion de recepcion:	En bolsa de plastico cerrada y conservada a temperatura ambiente. LOTE: 1515, MODULO: 3	Validez del documento:	Este documento es valido solo para la muestra descrita
Identificacion y descripcion (A):	FUNDO: SANTA ESPERANZA FENOLOGIA: COSECHA FECHA DE MUESTREO: 17-06-2024		

FRUTO

MUESTRA	Etapa fenologica	MACRO - ELEMENTOS								MICRO - ELEMENTOS					
		N g/100g	P g/100g	K g/100g	Na g/100g	Ca g/100g	Mg g/100g	S g/100g	Cl g/100g	Boro mg/kg	Hierro mg/kg	Cobre mg/kg	Zinc mg/kg	Manganeso mg/kg	Molibdeno mg/kg
LOTE: 1515, MODULO: 3	Cosecha	1.35	0.12	0.98	0.06	0.36	0.04	0.08	0.13	189.10	18.62	5.00	11.04	2.57	6.14

MUESTRA	Humedad (g/100g)
LOTE: 1515, MODULO: 3	80.40

^(A) Datos proporcionados por el solicitante y/o cliente. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el solicitante y/o cliente pueda afectar la validez de los resultados.

Fotos del proceso



Figura 25. Típica deficiencia de K en hojas de Mandarina.



Figura 26. Típica deficiencia de Zn en hojas de Mandarina.



Figura 27. Etapa de brotación



Figura 28. Etapa de floración



Figura 29. Etapa de floración (enmallado de plantas).



Figura 30. Etapa de cuajado de fruto.



Figura 31. Caída de pétalos (cuajado)



Figura 32. Crecimiento de fruta



Figura 33. Fruta de 40 mm.



Figura 34. Fruta de 45 mm.



Figura 35. Aplicación de bloqueador solar.



Figura 36. Fruta en crecimiento



Figura 37. Lavado de fruta y plantas



Figura 38. Lavado de fruta y plantas



Figura 39. Etapa de envero



Figura 40. Etapa de maduración



Figura 41. Revisión de calicatas.

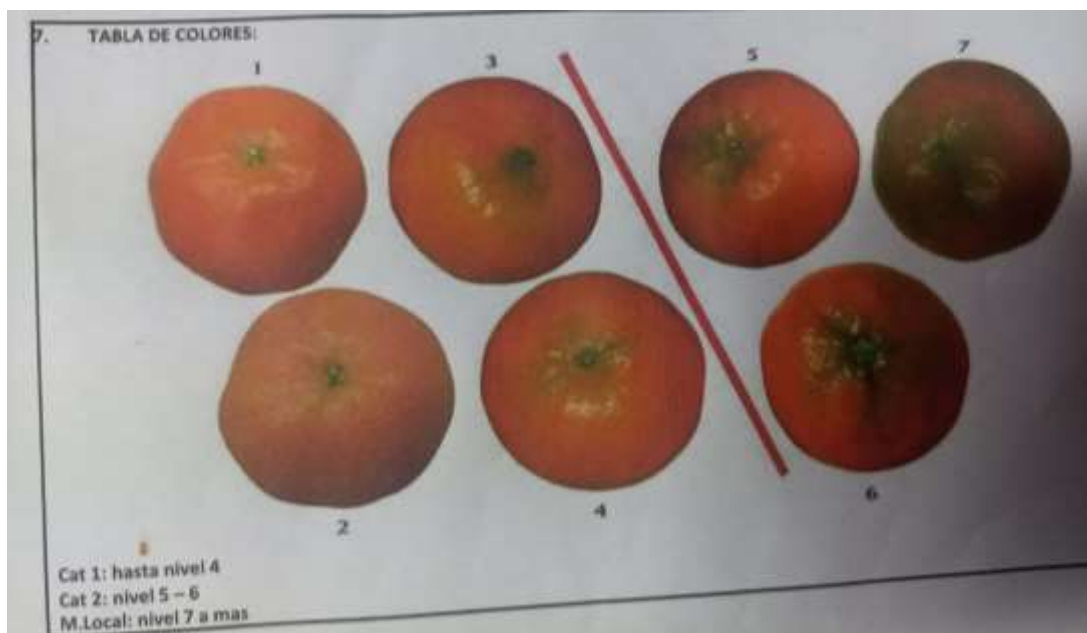


Figura 42. Tabla de colores de fruta



Figura 43. Etapa de maduración



Figura 44. Etapa de maduración



Figura 45. Fruta madura



Figura 46. Etapa de cosecha



Figura 47. Etapa de cosecha



Figura 48. Etapa de cosecha