

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**PARÁMETROS IDEALES DE RIEGO, NUTRICIÓN Y FITOPROTECCIÓN DE *Cucumis melo*
EN LA FINCA APACILAGUA**

POR:

YEHUDI MADIAN MORALES VALLECILLO

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2026

PARÁMETROS IDEALES DE RIEGO, NUTRICIÓN Y FITOPROTECCIÓN DE *Cucumis melo* EN LA FINCA APACILAGUA

POR:

YEHUDI MADIAN MORALES VALLECILLO

JORGE ZAMIR ERAZO AMAYA, M. Sc

ASESOR PRINCIPAL

INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA
PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO

CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2026

DEDICATORIA

Dedico el presente informe de Práctica Profesional Supervisada primeramente a Dios, por brindarme salud, fortaleza, sabiduría y la oportunidad de culminar esta etapa importante de mi formación profesional.

A mis padres: Mariano Morales y Sabina Vallecillo por su amor, apoyo incondicional, esfuerzo y sacrificio durante todo mi proceso académico, siendo siempre mi mayor motivación para seguir adelante y alcanzar mis metas.

A mis tíos: Juan Cruz y Rithza Milagro por sus consejos, apoyo y motivación brindada durante mi formación académica y personal.

A mis primos: Joham, Rithza y Juan Cruz por su compañía, ánimo y apoyo en los diferentes momentos de este proceso universitario.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a **Dios**, por guiar cada paso de mi vida y permitirme finalizar satisfactoriamente esta etapa de aprendizaje y formación profesional.

A mis padres, por su confianza, consejos y apoyo constante, tanto moral como emocional, durante todo mi proceso universitario. Gracias por ser el pilar fundamental en el logro de mis objetivos.

Expreso mi agradecimiento a la empresa Agrolíbano, por brindarme la oportunidad de realizar mi Práctica Profesional Supervisada y permitirme adquirir experiencia y conocimientos que fortalecieron mi formación profesional.

De igual manera, agradezco a mis asesores, por compartir sus conocimientos, brindar su orientación y dedicar tiempo para apoyar el desarrollo de esta práctica profesional.

Finalmente, agradezco a todas las personas que de una u otra manera colaboraron y formaron parte de esta experiencia académica y profesional.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO	II
INDICE DE TABLAS	V
TABLA DE FIGURAS	VI
TABLA DE ANEXOS	VIII
RESUMEN	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo General.....	2
2.2. Objetivos Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1. Historia del Melón	3
3.1.1. Origen.....	3
3.1.2. Producción Mundial	3
3.1.3. Producción en Honduras.....	4
3.2. Clasificación.....	5
3.3. Botánica	5
3.3.1. Raíces	5
3.3.2. Crecimiento	6
3.3.3. Flor	6
3.3.4. El fruto	6
3.4. Requerimientos climáticos.....	7
3.4.1. Temperatura	7
3.4.2. Humedad Relativa	8
3.4.3. Suelo.....	8
3.5. Nutrición	8
3.5.1. Aporte de Nutrientes	8
3.6. Plagas y Enfermedades del Cultivo de Melón.....	10
3.6.1. Plagas Aéreas.....	10
3.6.2. Plagas del Suelo	12
3.6.3. Enfermedades Producidas por Hongos Aéreos	14

3.6.4.	<i>Micosis o Enfermedades Producidas por Hongos del Suelo y de Semilleros</i>	15
3.6.5.	<i>Virosis</i>	17
3.6.6.	<i>Bacteriosis</i>	18
3.7.	Riego	19
3.7.1.	<i>Volumen de agua</i>	19
3.7.2.	<i>Época de Riego</i>	20
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	22
4.1.	Descripción del Lugar	22
4.2.	Materiales y Equipo	23
4.3.	Metodología	23
4.4.	Desarrollo de la Práctica	23
4.4.1.	<i>Fase de Inducción</i>	23
4.4.2.	<i>Fase de Reconocimiento</i>	24
4.4.3.	<i>Fase de Desarrollo</i>	24
4.4.4.	<i>Variables por Medir</i>	24
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
5.1.	Caracterización del sistema de riego	31
5.2.	Lecturas de Tensiómetros	33
5.3.	Fertirriego	53
5.3.1.	Fase I vegetativa	54
5.3.2.	Fase II (Floración)	56
5.3.3.	Fase III (Engorde de fruto)	58
5.3.4.	Fase IV (Maduración)	60
5.3.5.	Fase V (Cosecha)	62
5.3.6.	Total	64
5.4.	Monitoreo de Plagas	65
VI.	CONCLUSIONES	76
VII.	RECOMENDACIONES	77
VIII.	REFERENCIAS	78
IX.	ANEXOS	80

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación Taxonómica del melón.....	5
Tabla 2. Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo	7
Tabla 3. Extracciones totales de macronutrientes por parte del melón según distintos autores	9
Tabla 4. Sugerencias de aporte de nutrientes según estado fenológico en melón	9
Tabla 5. Valores de Kc para melón	20
Tabla 6. Parámetros ideales de tensiómetros para dos tipos de suelos	25
Tabla 7. Criterios para realizar el muestreo de plagas según edad de la planta.....	29
Tabla 8. Composición de los fertilizantes usados en fertirriego	53
Tabla 9. Dosis y aporte de nutrientes de fertilizantes en la Fase I.....	54
Tabla 10. Dosis y aporte de nutrientes de fertilizantes en la Fase II	56
Tabla 11. Dosis y aporte de nutriente de fertilizantes en la Fase III.....	58
Tabla 12. Dosis y aporte de nutriente de fertilizantes en la Fase IV	60
Tabla 13. Dosis y aporte de nutriente de fertilizantes en la Fase V	62
Tabla 14. Dosis y aporte de nutriente de fertilizantes Durante el ciclo productivo.....	64

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de Agropecuaria Montelibano (Finca Apacilagua).....	22
Figura 2. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 50A	33
Figura 3. Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 50A.	34
Figura 4. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 80	35
Figura 5. Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 80	36
Figura 6. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 50B	37
Figura 7. Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 50B	38
Figura 8. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 90	39
Figura 9. Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 90	40
Figura 10. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 20.....	41
Figura 11. Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 20.....	42
Figura 12. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 30.....	43
Figura 13. Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 30.....	44
Figura 14. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 40.....	45
Figura 15. Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 40.....	46

Figura 16. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 100.....	47
Figura 17. Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 100.....	48
Figura 18. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 70.....	49
Figura 19. Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 70	50
Figura 20. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 110.....	51
Figura 21. Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 110.....	52
Figura 22. Aporte nutricional para la Fase I.....	55
Figura 23. Aporte nutricional para la Fase II	57
Figura 24. Aporte nutricional para la Fase III	59
Figura 25. Aporte nutricional para la Fase IV	61
Figura 26. Aporte nutricional para la Fase V	63
Figura 27. Aporte nutricional durante el ciclo productivo	64
Figura 28. Incidencia de Plagas Durante Ciclo Productivo	68
Figura 29. Dinámica Poblacional de Minador (<i>Lyriomiza bryoniae</i>) Durante Ciclo Productivo ..	70
Figura 30. Dinámica Poblacional de Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i>) Durante Ciclo Productivo ..	71
Figura 31. Dinámica Poblacional de <i>Diaphania</i> en el Cultivo	72
Figura 32. Dinámica Poblacional de <i>Spodoptera</i> en Tres Estadios.....	73
Figura 33. Dinámica Poblacional de Arañita Roja en Durante Ciclo Productivo	74
Figura 34. Dinámica Poblacional de Trips Durante Ciclo Productivo	75

TABLA DE ANEXOS

Anexo 1. Distribución de Fertilizantes en la Estación de Riego.....	80
Anexo 2. Calibración de sistemas Venturi	80
Anexo 3. Lectura diaria de tensiómetros.....	81
Anexo 4. Monitoreo de plagas en el cultivo	81
Anexo 5. Monitoreo de grados Brix previo a cosecha.....	82
Anexo 6. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T06-050 (A).....	82
Anexo 7. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T10-080	84
Anexo 8. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T05-050(B).....	86
Anexo 9. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T11-090.....	88
Anexo 10. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T02-020	89
Anexo 11. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T03-030.....	91
Anexo 12. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T04-040	92
Anexo 13. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T12-100	94
Anexo 14. Lectura de Tensiómetros Turno: 2004-T09-070.....	95
Anexo 15. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T13-110.....	97

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Finca Apacilagua, perteneciente a la empresa Agrolíbano, ubicada en el departamento de Choluteca, Honduras, con el objetivo de establecer los parámetros ideales de riego, nutrición y fitoprotección en el cultivo de melón (*Cucumis melo*) para optimizar su desarrollo, rendimiento y calidad en condiciones de campo abierto. Dicho trabajo se desarrolló mediante un enfoque descriptivo-participativo, con intervención activa en actividades de monitoreo y manejo agronómico del cultivo. La metodología incluyó el monitoreo de humedad del suelo mediante tensiómetros de 12 y 24 pulgadas, seguimiento del programa de fertirriego según las etapas fenológicas del cultivo y evaluaciones periódicas de incidencia de plagas mediante muestreos en campo georreferenciados. Los resultados mostraron que varios lotes presentaron lecturas de humedad por debajo de los rangos ideales, indicando alta disponibilidad de agua en el suelo; sin embargo, esto no afectó negativamente la calidad del fruto ni los grados Brix alcanzados. Asimismo, el programa de fertirriego permitió ajustar los aportes nutricionales de acuerdo con las necesidades fisiológicas del cultivo. En cuanto a fitoprotección, se identificaron las principales plagas presentes durante el ciclo productivo y se registró su dinámica poblacional. Se concluye que el monitoreo constante del riego, nutrición y plagas constituye una herramienta fundamental para optimizar el desarrollo, rendimiento y calidad del cultivo de melón.

Palabras clave: Melón, fertirriego, tensiómetros, fitoprotección, humedad del suelo.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de melón ha experimentado en los últimos años un desarrollo extraordinario en todo el mundo, pasando de ser un producto de consumo minoritario a otro de amplia aceptación. Hecho que se fundamenta en el crecimiento de las superficies cultivadas y sobre todo en la mejora general del cultivo. Tiene como importancia económica básicamente a la utilización de gran cantidad de mano de obra en la región donde se cultive, principalmente en la cosecha del producto, ya que los cortes se realizan cada dos o tres días y aun diariamente durante la época cálida [...] (Ortíz Velasquez, 2007:1).

La siembra de melón en Honduras se considera una actividad agrícola importante, dado su efecto en las exportaciones y la creación de trabajos en las áreas productivas. Según SAG-PRONAGRO, la producción se encuentra principalmente en manos de dos empresas exportadoras, Grupo Sol (Fyffes) en Valle y Grupo Agrolibano en Choluteca, que controlan el 98% del terreno cultivado, mientras que un pequeño número de productores locales abastece el mercado nacional. En total, se cuenta con una producción total de 234,150 TM. Las variedades más frecuentes son Honey Dew, Cantaloupe y Galia. A pesar de su importancia económica y social, este sector no cuenta con una organización formal de productores, lo que presenta desafíos para su desarrollo y sostenibilidad.

El objetivo de esta investigación consistió en registrar los parámetros óptimos de riego, nutrición y fitoprotección que favorecen el crecimiento, rendimiento y calidad del melón en condiciones de agricultura al aire libre. La práctica se centra en recabar información precisa sobre las técnicas aplicadas en la finca, con un enfoque descriptivo-participativo. Este registro facilitará la identificación de las prácticas actuales. Por lo tanto, se debe considerar la sistematización de datos que ayuden en la toma de decisiones futuras. Además, se busca generar evidencia que avale la eficacia de los métodos utilizados en la producción. Finalmente, se pretende ofrecer elementos técnicos que fortalezcan la sostenibilidad del cultivo.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo General

Establecer los parámetros ideales de riego, nutrición y fitoprotección del cultivo de *Cucumis melo* en la Finca Apacilagua, con el propósito de optimizar su desarrollo, rendimiento y calidad en condiciones de campo abierto.

2.2.Objetivos Específicos

- Evaluar la incidencia de plagas presentes durante el ciclo productivo.
- Medir adecuadamente los niveles óptimos de humedad en el suelo, frecuencia de riego en las parcelas productivas.
- Registrar las dosis y frecuencias de fertilización aplicadas durante el ciclo del cultivo.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Historia del Melón

3.1.1. *Origen*

Su centro de origen ha sido controvertido. África fue considerada durante muchos años como el centro de origen del melón debido a la existencia de la gran cantidad de especies silvestres de *Cucumis*. Más tarde se concluyó que Asia es el centro de origen, y la abundante diversidad de melón en la India y Asia oriental respalda aún más esta conclusión. Sin embargo, un análisis reciente de una colección diversa de accesiones de *Cucumis melo* de Asia, Australia y África, sugirió dos eventos independientes de domesticación del melón, uno en África y el otro en Asia. (Wang et al, 2021:2).

El melón se introdujo en Centroamérica en 1516, en Virginia en 1609 y en Nueva York en 1629. El melón puede considerarse una de las especies cultivadas antiguas más desarrolladas y, a través de numerosas transformaciones, ha alcanzado las variedades selectas que conocemos hoy (Bisognin, 2002:718).

3.1.2. *Producción Mundial*

Según Hortoinfo (2025) los mayores productores mundiales son:

China es el mayor productor mundial con 14.454,74 millones de kilos, el 48,93 por ciento del total mundial. La extensión de terreno que China dedicó en 2023 a producir melón fue de 392.183 hectáreas, con un rendimiento medio de 3,69 kilos por metro cuadrado. El segundo productor mundial es India con 1.498 millones de

kilos de melón producidos en 2023, sobre una superficie de 68.000 hectáreas que produjeron 2,20 kilos por cada metro cuadrado. Turquía ocupa la tercera posición mundial por producción de melón, con un volumen de 1.403,21 millones de kilos sobre una superficie de 54.812 hectáreas [...]

3.1.3. Producción en Honduras

De acuerdo con estudios realizados por PRONAGRO-SAG (2023), se conoce que:

El cultivo de melón en Honduras se caracteriza por una marcada concentración productiva, ya que el 98% de la producción se centra en dos empresas exportadoras, mientras que el 2% restante corresponde a un grupo reducido de entre 10 y 15 pequeños productores que siembran regularmente. Las dos principales empresas productoras y exportadoras son Grupo Sol (Fyffes) en y Grupo Agrolibano (con dos distritos en el departamento de Valle y dos en Choluteca). Cabe señalar que, a pesar de la importancia del cultivo, el sector de productores de melón en el país no se encuentra actualmente organizado (PRONAGRO, 2023).

El área de producción de melón en Honduras es de aproximadamente 11,150 manzanas (7,805 hectáreas), de las cuales 11,000 manzanas (7,700 hectáreas) corresponden a dos empresas exportadoras y entre 100 y 150 manzanas (70 a 105 hectáreas) a pequeños productores que abastecen la demanda nacional. Las zonas productoras se ubican en los departamentos de Valle y Choluteca, con una producción nacional estimada en 234,150 TM y un rendimiento promedio de 30 TM/ha. Las variedades cultivadas son Honey Dew, Cantaloupe y Galia, cuya exportación se realiza principalmente entre diciembre y junio (PRONAGRO, 2023).

3.2. Clasificación

Es una especie anual, monoica, herbácea, sin tronco, de tallos o guías tiernos, blandos, flexibles, rastreros que alcanzan de 1,5 a 3,5 m de largo, provistos de zarcillos, por medio de los cuales puede tener hábito trepador. Su fruto, climatérico, corresponde a una baya con gran contenido de agua y sabor dulce. Su gran variabilidad genética se refleja en el alto número de variedades cultivadas. El melón presenta gran polimorfismo, las hojas pueden ser de tamaños y formas variables. (Humphrey , 2017:15)

Tabla 1. *Clasificación Taxonómica del melón*

Reino	Plantae
Phylum	Tracheophyta
Sub Phylum	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Tribu	Benincaseae
Género	Cucumis
Especie	<i>Cucumis melo</i>

Fuente: Adaptado de Naturalista CO

3.3. Botánica

3.3.1. Raíces

El sistema radical de la planta de melón presenta una raíz principal, pivotante, que puede alcanzar unos 120 a 150 cm de profundidad, aunque la mayoría se encuentra entre los 30 a 50 cm, simultáneamente se generan raíces adventicias y

ramificaciones que pueden llegar a formar una masa densa y de cierto volumen (Humphrey , 2017: 17).

3.3.2. *Crecimiento*

La planta de melón se caracteriza por tener un crecimiento indeterminado. Los tallos o guías tiernos están recubiertos de formaciones pilosas y presentan nudos en los que se desarrollan hojas, zarcillos y flores, brotando nuevos tallos de las axilas de las hojas. Las hojas son vellosas por el envés, de limbo orbicular aovado, reniforme o pentagonal, dividido en 3 a 7 lóbulos de márgenes dentados cuyo tamaño y la tonalidad del color dependen del tipo y variedad de melón. Las hojas presentan fototropismo positivo y se mueven según la posición del sol para mantener el balance energético y el contenido de agua en los tejidos (Humphrey , 2017: 17).

3.3.3. *Flor*

Las plantas de melón pueden producir flores perfectas (andromonoecia, con flores masculinas y femeninas en la misma planta) o flores imperfectas (monoecia, con flores masculinas y femeninas separadas en la misma planta) en diversas combinaciones. Las flores son amarillas y pequeñas, generalmente de 2,5 cm de ancho. En resumen, los melones se consideran plantas andromonoicas debido a su capacidad para producir flores masculinas y perfectas en la misma planta (Torres Quezada, 2023:10)

3.3.4. *El fruto*

El fruto indehisciente del melón corresponde a una baya de forma variable, esférica, elíptica, aovada, con corteza de color verde, amarillo, anaranjado o blanco, la que

puede ser lisa, reticulada o estriada cuya parte interior, pulpa o mesocarpio, es la comestible. El color del mesocarpio depende de la especie y variedad y puede ser blanquecino, amarillento o de coloraciones anaranjadas a verdosas. El fruto es climatérico y su curva de crecimiento es sigmoidea (Gil, 2001).

3.4.Requerimientos climáticos

3.4.1. Temperatura

El clima en el que mejor se desarrolla el cultivo de melón, es el cálido para las regiones de Centroamérica y el Caribe, a pesar de que existen ciertos híbridos adaptados a climas templados. El rango de altitud del cultivo es entre los cero metros hasta los mil metros sobre el nivel del mar, temperaturas ambientales entre los 18°C y los 25°C se necesitan para producir frutos sólidos y de buen sabor, necesita que existan temperaturas durante el día de 25°C y durante la noche temperaturas de 15°C (Casaca, 2005:3).

Tabla 2. *Temperaturas críticas para melón en las distintas fases de desarrollo*

Helada		1°C
Detención de la vegetación	Aire	13-15°C
	Suelo	8-10°C
Germinación	Mínima	15°C
	Óptima	22-28°C
	Máxima	39°C
Floración	Óptima	20-23°C
Desarrollo	Óptima	25-30°C
Maduración del fruto	Mínima	25°C

Fuente: Tomado de Casaca 2005:3

3.4.2. *Humedad Relativa*

Al inicio del desarrollo de la planta la humedad relativa debe ser del 65-75%, en floración del 60-70% y en fructificación del 55-65%. La planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad (Casaca, 2005:3).

3.4.3. *Suelo*

La planta de melón no es muy exigente, pero da mejores resultados en suelos ricos en materia orgánica, profundos, mullidos, bien drenados, con buena aireación y pH comprendido entre 6 y 7. Si es exigente en cuanto a drenaje, ya que los encharcamientos son causantes de asfixia radicular y podredumbres en frutos (Casaca, 2005:3).

3.5. Nutrición

3.5.1. *Aporte de Nutrientes*

A continuación, se presentan distintos valores de extracción de macronutrientes en melón, según rendimiento:

Tabla 3. *Extracciones totales de macronutrientes por parte del melón según distintos autores*

Autor	Rendimiento t/ha	Nutriente Kg/ha		
		N	P2O5	K2O
Thompson y Kelly, 1957	16.3	56.2	17.2	101.2
Robin, 1957	24	122	17	229
Ansett, 1965	67	283	137	503
Chaux, 1972	15-20	50	20	100
Rincon y Col, 1996	50-55	205	17	229

Fuente: Tomado de Humphrey 2017:40-41

Tabla 4. *Sugerencias de aporte de nutrientes según estado fenológico en melón*

Estado Fenológico							
	EV (días)	F y C (días)	CR (días)	CL (días)	MD (días)	CO (60%)	CO Fin
	45	15	15	20	25	D.V	D.V
Aplicación (%)							
N	15	10	25	35	10	5	0
P2O5	25	25	20	15	10	5	0
K2O	5	5	15	25	25	20	5
CaO	10	40	20	20	10	0	0
Nutrientes importantes							
	N / P	B / Mo / Ca	K / Ca	N / K	K / P		

Nota. EV: Estado Vegetativo; F y C: Floración y Cuajado; CR: Crecimiento Rápido; CL: Crecimiento Lento; MD: Maduración; CO: Cosecha; La duración de los estados fenológicos

corresponden a un cultivo al aire libre con 120 días de ciclo desde trasplante a cosecha. **Fuente:**
Adaptado de Humphrey , 2017:41-42

3.6.Plagas y Enfermedades del Cultivo de Melón

3.6.1. Plagas Aéreas

- **Pulgones**

Según Mármol (2008: 220), cinco áfidos atacan en la actualidad a los cultivos hortícolas:

- *Myzus persicae* (Sulzer)
- *Aphis gossypii* Glover
- *Aphis frangulae*: pulgón del melón
- *Aphis fabae* Scopoli
- *Aphis craccivora*

“Siendo los dos primeros los que se encuentran con mayor frecuencia en las plantas de melón. Los pulgones son insectos homópteros pertenecientes a la familia Aphididae, comúnmente conocidos con el nombre de “piojillos”” (Mármol, 2008:220).

- **Mosca Blanca**

Las moscas blancas se consideran hoy en día como una de las plagas más importantes en los cultivos. Su nombre alude a causa del fino polvillo que las recubre, Los adultos de: *Bemisia tabaci* (Genn.) y *Trialeurodes vaporariorum* (West) son las que causan los daños en el cultivo del melón como al resto de cultivos hortícolas.

Las dos especies de mosca blanca son muy similares, sólo difieren en que *B. tabaci* es más pequeña que *T. vaporariorum* y en que en esta última sus alas se disponen paralelas sobre su cuerpo, mientras que en *B. tabaci* sus alas forman un cierto ángulo. Tanto *Bemisia tabaci* como *Trialeurodes vaporariorum* son vectores en melón de los virus: Virus del Amarilleamiento del Pepino (CuYV), transmitido al principio por *T. Vaporariorum* y después, con idénticos síntomas, por *B. tabaci*; Amarillos de origen viral, transmitidos por ambas moscas; Virus de las Venas Amarillas del Pepino (CVYV), transmitido por *B. tabaci*. (Mármol, 2008:224)

- **Trips**

El daño es producido por larvas y adultos durante su alimentación, al raer y lacerar la superficie vegetal y succionar el contenido celular, inyectando saliva fitotóxica. Las células vaciadas de su contenido, se llenan de aire, tornándose de color blanquecino-plateado, para luego necrosarse. Asimismo, la saliva inyectada se difunde a las células vecinas, las cuales mueren adquiriendo coloración blanquecina. De esta manera, los síntomas se manifiestan como manchas blanquecinas o plateadas en las hojas, aborto de flores, manchas y deformaciones superficiales en el fruto y caída prematura de frutos (Argentina.Gob.Ar, 2020:7)

- **Minadora**

En la actualidad estas son las especies que pueden encontrarse en los cultivos de melón:

- *Lyriomiza trifolii* (Burgess)
- *Lyriomiza strigata*
- *Liriomyza huidobrensis*
- *Lyriomiza bryoniae*

Daños producidos: Si las galerías no son muy numerosas el daño no es considerable, pero si no es así la planta puede debilitarse ya que se ocasiona una disminución en el proceso de fotosíntesis. Una vez realizado el desarrollo larvario agujerean la epidermis de la hoja y se desplazan al suelo o a otras hojas donde pupan y dan lugar posteriormente a los insectos adultos (Mármol, 2008:228).

- **Larvas de lepidópteros, orugas o gusanos**

Hay numerosas larvas de lepidópteros que causan daños en semilleros y en terreno de asiento. No se consideran plagas que ocasionen graves daños al cultivo del melón. Estas son las orugas que pueden afectar al melón:

- *Spodoptera exigua* (Hübner)
- *Spodoptera littoralis* (Boisduval)

La oruga es destructiva para los cultivos en su etapa larvaria. Las orugas se alimentan de las hojas, flores, frutos y brotes apicales de las plantas, dañándolos. Las larvas recién nacidas se alimentan en grupos, pero se vuelven solitarias a medida que crecen, separándose de los grupos para alimentarse individualmente. En los cultivos infestados, se pueden observar agujeros irregulares en las hojas. En el césped, aparecerán manchas marrones. La alimentación ocurre principalmente de noche, ya que las orugas tienden a esconderse de la luz solar directa (Sela, 2022:8).

3.6.2. Plagas del Suelo

- **Nemátodos**

Los nematodos son gusanos microscópicos no segmentados de cuerpo cilíndrico perteneciente a la familia Meloidogynidae. Esta plaga del suelo se difunde por el agua de riego y las labores.

Tres especies del género Meloidogyne son las más comunes en las hortalizas y que pueden dañar al cultivo del melón:

- *Meloidogyne spp (Meloidogyne incognita)*
- *Meloidogyne javanaica*
- *Meloidogyne arenaria*

Los síntomas aéreos de los nematodos fitoparásitos pueden incluir zonas de crecimiento variable con plantas atrofiadas , cloróticas o excesivamente marchitas . A menudo, el tamaño de las hojas y el número de flores se reducen. Las plantas infestadas por nematodos pueden crecer con menos vigor, ser más pequeñas y producir un menor rendimiento y una menor calidad de la fruta en comparación con las cucurbitáceas en suelo libre de nematodos (UC IPM, 2025:2).

- **Insectos del Suelo**

Las continuas cosechas y los restos vegetales que se van acumulando por el suelo son cobijo de numerosos insectos cuyas larvas ocasionan daños, principalmente en la zona más baja de las plantas y en las raíces. Pueden atacar, igualmente a las plántulas en semilleros. El daño lo hacen por la noche, permaneciendo enterradas durante el día. Entre los que causan daño a las plantas de melón están:

- Orugas del suelo o gusanos grises (*Agrotis segetis*)
- Gusanos blancos (*Melolontha melolontha*)
- Gusanos de alambre (*Agrotis lineatus*.) (Mármol, 2008:234).

3.6.3. Enfermedades Producidas por Hongos Aéreos

- **Ceniza u Oidio**

Estas son las especies que pueden dañar al melón:

- *Erysiphe cichoracearum*
- *Sphaerotheca fuliginea* (Schelecht).

Las hojas son las más afectadas, manifestándose la enfermedad por unas manchas blanquecinas, redondeadas, pulverulentas, por ambos lados de la hoja. Las citadas manchas van agrandándose, confluyendo hasta abarcar toda la hoja y terminando por secarse y caer. También puede afectar a tallos y frutos cuando la enfermedad está muy avanzada, como consecuencia los frutos pierden calidad y valor comercial (Mármol, 2008:236).

- **Mildiu**

La enfermedad conocida como “mildiu” es muy común y puede llegar a ser importante, especialmente en regiones donde predominan temperaturas suaves en el rango de 15°C a 27°C y humedad relativa elevada, superior al 90%. Cuando no se controla y en condiciones favorables, provoca una defoliación temprana y perjudica la productividad del melón, pudiendo provocar pérdidas del 100% cuando el ataque es severo. Inicialmente, aparecen pequeñas manchas amarillentas, irregulares o redondeadas, en la superficie superior de las hojas (Rodríguez Dos Santos, 2020:1).

En la superficie inferior se observa la presencia de tejido encharcado donde posteriormente se forman las fructificaciones del hongo (esporangios y esporangióforos) de color claro, que puede confundirse con otra enfermedad llamada Oídio. A medida que se desarrollan los síntomas, las manchas amarillentas se vuelven necróticas y marrones, formando ángulos con las venas (Rodríguez Dos Santos, 2020:1).

- **Antracnosis**

Está producida la enfermedad por el hongo Ascomiceto, *Colletotrichum lagenarium*, cuyas esporas germinan sólo en presencia de humedad por lo que es típica de ambiente húmedo, siendo muy sensibles a la sequía y necesitando más del 80% de humedad relativa y temperaturas alrededor de los 25° C para su multiplicación y diseminación. Además, afecta a las hojas, frutos y tallos de la planta. En las hojas se observan, al principio, manchas amarillentas que se tornan, después, de color parduzco y con apariencia húmeda. Estas manchas terminan por necrosarse (Mármol, 2008:240) .

3.6.4. Miosis o Enfermedades Producidas por Hongos del Suelo y de Semilleros

- ***Pythium spp.***

Distintas especies del género pueden infectar a las plantas de melón en semilleros, siendo *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp, *Pythium debaryanum* y *Pythium ultimum* los causantes de las mayores pérdidas. Afecta principalmente a las plantas antes de emerger y al cuello de las plántulas recién nacidas. En todo caso son más resistentes cuando las plantas han desplegado las primeras hojas verdaderas. Son

idóneas las temperaturas del suelo comprendidas entre 10 y 15° C y los encharcamientos, incrementándose en los suelos arcillosos, salinos y en los enarenados con arenas finas (limillas) (Mármol, 2008:248).

Afectan a las semillas, a las plantas recién nacidas y a las raíces. El síntoma es una marchitez general de la planta, observándose lesiones en las raíces, cuello de la planta dislacerado y hojas lacias que dan a la planta aspecto flácido y grisáceo con reducción del crecimiento y abarquillamiento de hojas. A veces puede observarse en tallos y raíces presencia de gomosis. En semilleros se aprecia un estrangulamiento del tallo que provoca que las plantas se doblen y caigan al suelo (Mármol, 2008:248).

- ***Phytophthora spp.***

Varias especies de este género causan daños en los semilleros y a los frutos en contacto con el suelo, aunque es *Phytophthora capsici* la principal responsable.

Los síntomas en la base del tallo de las plantas adultas afectadas se manifiestan inicialmente en forma de canchales o bandas alargadas de color verde oscuro y apariencia húmeda. Luego estas lesiones cambian a color café oscuro y rodean completamente la base del tallo principal. Las ramas pueden presentar marchitez a partir del punto de infección. En las hojas se observan manchas grandes e irregulares color café. En algunas ocasiones, el hongo produce un micelio blanco de apariencia algodonosa en los órganos afectados (Rosa, 2016:3).

- ***Rhizoctonia sp.***

Es una enfermedad producida por el hongo del suelo *Rhizoctonia solani* (Kühn) que causa daños al tallo, cuello, raíz y a los frutos de melón, tanto en semillero como en cultivo. A los frutos en contacto con el suelo produce manchas que posteriormente son invadidas por bacterias que ocasionan podredumbres de los frutos y marchitamiento de las plántulas que se doblan a ras del suelo con estrangulamiento y podredumbre del cuello, podredumbre que pasa después a las raíces en las que se detecta el micelio rojizo y los esclerocios pardos del hongo. (Mármol, 2008:251) .

- **Fusariosis vasculares**

Fusarium oxysporum f. sp. melonis puede atacar la planta en cualquier etapa de su desarrollo. Algunos síntomas que pueden observarse en las plántulas después de emerger son constricción del tallo a nivel del suelo y pudrición de la raíz, lo que ocasiona que ésta se colapse y eventualmente muera. En las plantas adultas, las hojas se tornan amarillas y una o más ramas se marchitan ocasionando eventualmente la muerte. En algunos casos puede ocurrir marchitez repentina sin que el follaje muestre amarillamiento. En el tallo se observa una línea marrón oscura la cual comienza en un lado cerca del nivel del suelo, y se va extendiendo hasta afectar el tejido vascular (Rosa, 2016:3).

3.6.5. Virosis

- **Virus del Mosaico de la Calabaza. Squash Mosaic Virus (SqMV)**

Daños ocasionados: Las plantas infectadas por este virus presentan enrizamiento, amarillamiento con áreas verdes entre las venas de las hojas, deformación y moteado en las frutas. Este virus causa enanismo en las plantas infectadas. Puede ser transmitido por la semilla infectada y por los escarabajos (Rosa, 2016:11)

- **Virus del amarilleamiento del pepino (CuYV)**

“Se transmite a través de los individuos adultos de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y afecta a especies de cucurbitáceas como pepino, calabacín, melón y sandía” (SEIPASA, 2016:1).

Daños ocasionados:

“ Hojas.- Mosaico internervial (manchas necróticas), que evolucionan formando áreas amarillas difusas, con enrollamiento, amarilleamiento y marchitez. Los ápices de las hojas se hacen puntiagudos. Los frutos se quedan pequeños, abortando a veces” (Mármol, 2008:259).

- **Virus del Mosaico del Pepino (Cucumber Mosaic Virus, CMV)**

Los primeros síntomas que se observan en las plantas afectadas por este virus aparecen en las hojas más jóvenes. Éstas se curvan hacia abajo y eventualmente se distorsionan, arrugan y reducen en tamaño. Los entrenudos de las plantas infectadas se acortan causando enanismo. Las frutas se deforman, presentando verrugas, moteados y reducción drástica en el tamaño. En etapas tempranas del desarrollo de la planta los síntomas se observan en la hoja, mientras que en etapas tardías sólo se observan en la fruta. Este virus tiene un amplio rango de hospederos y es transmitido principalmente por los áfidos (Rosa, 2016:11).

3.6.6. Bacteriosis

Mancha angular de las cucurbitáceas

Los síntomas iniciales producidos por *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* son pequeñas manchas de apariencia acuosa en el envés de la hoja. A medida que la lesión se va expandiendo se delimita por las nervaduras de la hoja, lo que le confiere apariencia angular. Las manchas están rodeadas por un halo amarillo. Con el tiempo la lesión emana gotitas del exudado bacteriano el cual se recoge en la superficie inferior de la hoja como una lágrima. Más tarde las zonas infectadas se tornan color gris, se agrietan y generalmente se desprenden del tejido sano dejando grandes huecos irregulares (Rosa, 2016:9).

3.7. Riego

3.7.1. *Volumen de agua*

Las plantas de melón necesitan bastante agua en el período de crecimiento y durante la maduración de los frutos. La falta de agua en el cultivo da lugar a menores rendimientos, tanto en cantidad como en calidad. El agua aporta al sistema la capacidad de movilizar nutrientes, se conoce como la solución del suelo que puede llegar a las raíces y ser absorbida por las plantas. El agua dentro del sistema productivo constituye un ciclo complejo lleno de interacciones, entradas y pérdidas (Humphrey , 2017:61).

El consumo de agua o evapotranspiración que ocurre en una superficie cultivada puede ser estimada a partir de datos meteorológicas, empleando el modelo de Pen man-Monteith sugerido por la FAO. Las diferencias en evaporación y transpiración del cultivo de referencia con respecto a nuestro cultivo, melón, son integradas en un factor conocido como coeficiente de cultivo, Kc. De este modo, el Kc permite calcular el consumo de agua o evapotranspiración real de nuestro cultivo en

particular, E_{Tc} , a partir de la evapotranspiración de referencia, E_{Tr} , a través de: $E_{Tc} = K_c * E_{Tr}$. (Humphrey , 2017:62).

Valores de K_c para el cultivo de melón

Tabla 5. *Valores de K_c para melón*

Cultivo	Etapas del cultivo			
	Inicial	Desarrollo	Media	Maduración
Melón	0.45	0.75	1.00	0.75

Fuente: Tomado de FAO (1976)

3.7.2. *Época de Riego*

Hay momentos críticos que se considera necesario regar. Uno de ellos es durante la maduración de los frutos, pues un déficit de riego produce frutos de menor peso, aunque con mayor concentración de azúcar. Igualmente, en dicha época, es imprescindible que los riegos sean regulares y constantes, los excesos pueden ocasionar frutos rajados y reducción del contenido de azúcar (Mármol, 2008:136).

Es importante, 1-2 días antes de la siembra o plantación, dar un riego con abundante volumen de agua para facilitar la germinación o el enraizamiento así como el lavado de las sales procedentes del cultivo anterior. Hay que vigilar los excesos de humedad al inicio del cultivo ya que ocasionaría un sistema radicular muy superficial. Desde la floración al inicio del cuajado los riegos han de ser regulares, sin exceso de humedad y sin desequilibrios de caudal para evitar el corrimiento de las flores (Mármol, 2008:136).

La planta de melón necesita bastante agua en el período de crecimiento de los frutos para obtener buenos rendimientos y calidad. Como norma general y en función de las zonas de plantación podríamos cifrar las necesidades totales de agua entre 3.000 a 4.000 m³/ha en cultivo al aire libre. (Cajamar, 2026).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1.Descripción del Lugar

La Práctica Profesional se realizó en la empresa Agrolíbano, ubicada en el municipio de Apacilagua, departamento de Choluteca. Cuenta con una capacidad de cultivar más de 3,000 hectáreas (14.5 millones de metros lineales) para cosechar más de 4,100 contenedores (85,000 toneladas) de Mike's Melons, los cuales se envían a los mercados más exigentes de América del Norte, Europa, Asia y el Medio Oriente.



Figura 1. *Ubicación de Agropecuaria Montelibano (Finca Apacilagua)*

Fuente: Google earth 2025

La finca está ubicada a 2.35 km del centro de Apacilagua, con las siguientes coordenadas geográficas: 13.485873, -87.051379, además, cuenta con una altura de 115 msnm, precipitaciones de 1,900 a 1,600 mm anuales, temperatura de 32 a 36 °C y una Humedad Relativa de 65 a 70%.

4.2. Materiales y Equipo

En la práctica se utilizó: Lotes de melón disponibles, libreta de campo, lápiz, computadora, fertilizantes, insecticidas, herbicidas, fungicidas, tensiómetro, cinta de riego, Software (Excel), calculadora.

4.3. Metodología

Se adoptó un enfoque descriptivo-participativo, con intervención activa del practicante en las actividades operativas, estas bajo supervisión de personas expertas.

Este enfoque permitió no solo observar y registrar, si no también intervenir en ajustes de manejo y sistematizar aprendizajes hacia la definición de parámetros óptimos

4.4. Desarrollo de la Práctica

4.4.1. Fase de Inducción

El objetivo de esta fase consistió en poder integrarse a la empresa, asimilar sus reglas, obtener acceso a la información necesaria y establecer contacto con los técnicos de campo. Para ello, la empresa proporcionó una inducción para relacionarse con las actividades que se llevaron a cabo.

4.4.2. Fase de Reconocimiento

Consistió en recorrer los lotes de la empresa, validar la información previamente brindada y verificar la operatividad de los equipos que fueron utilizados, con el fin de conocer detalladamente el lugar donde se realizó la Práctica Profesional Supervisada.

4.4.3. Fase de Desarrollo

En esta etapa se realizaron las distintas actividades como ser el monitoreo del riego, nutrición e inspección de plagas y enfermedades.

4.4.4. Variables por Medir

Control de riego y Nutrición:

- Humedad del suelo

El monitoreo de humedad del suelo se realizó mediante lecturas periódicas de tensiómetros instalados en la totalidad de los lotes evaluados, aprovechando la accesibilidad y facilidad operativa para la toma de datos en campo. Para cada lote se utilizaron dos tensiómetros ubicados a diferentes profundidades, uno de 12 pulgadas y otro de 24 pulgadas, con el objetivo de evaluar el comportamiento de la humedad tanto en la zona radicular superficial como en estratos de mayor profundidad.

Las lecturas fueron registradas en dos horarios del día, jornada matutina (AM) y jornada vespertina (PM), permitiendo identificar variaciones diurnas en la tensión de humedad del suelo. Posteriormente, se calculó un valor promedio entre ambas mediciones diarias, el cual fue utilizado

como referencia para el análisis y seguimiento del estado hídrico del cultivo, así como para la toma de decisiones relacionadas con el manejo del riego.

El monitoreo de humedad del suelo mediante tensiómetros tuvo como finalidad evaluar el comportamiento hídrico en los diferentes lotes de producción y comparar los datos obtenidos con los rangos de humedad considerados ideales por la empresa para el cultivo. A partir de las lecturas registradas en los tensiómetros de 12 y 24 pulgadas, se realizó un análisis comparativo con los parámetros establecidos en el programa de manejo de riego, permitiendo verificar si las condiciones de humedad del suelo se encontraban dentro de los valores óptimos para el adecuado desarrollo del cultivo. A continuación, se detallan dichos valores ideales:

Tabla 6. *Parámetros ideales de tensiómetros para dos tipos de suelos*

DDT	Suelos Arenosos (cb)		Suelos Arcillosos (cb)	
	12"	24"	12"	24"
0-21	8--10	5--8	5--15	5--10
22-23	10--14	15-20	20-30	10--15
34-45	15-20	15-20	25-30	15-20
46-54	20-25	20-25	25-30	20-25
55-65	20-25	20-25	25-30	20-25

Nota. cb: Centibares; DDT: Días Después del Trasplante; “: Pulgadas de profundidad del tensiómetro.

Fuente: Departamento de Investigación y Desarrollo, Grupo Agrolíbano

- Fertirriego

La frecuencia de riego y el manejo nutricional del cultivo fueron ejecutados con base en el programa de fertirriego establecido por la empresa, el cual contemplaba los requerimientos hídricos

y nutricionales según la etapa fenológica del cultivo. Durante el desarrollo de la práctica profesional supervisada, se participó de manera activa en las actividades relacionadas con la programación y supervisión del riego, verificando el cumplimiento de los tiempos, frecuencias y volúmenes de aplicación establecidos. Asimismo, se dio seguimiento al programa de nutrición, corroborando la correcta dosificación y aplicación de fertilizantes a través del sistema de fertirriego, conforme a los parámetros técnicos definidos por la empresa.

La metodología empleada se enfocó en la observación, descripción y participación directa en las labores de manejo agronómico, con el propósito de evaluar el cumplimiento operativo de las actividades programadas y su adecuada ejecución en campo.

Para la adecuada ejecución de estas actividades, se realizó un proceso de familiarización con los componentes y parámetros operativos del sistema de riego, incluyendo el tipo de cinta de riego utilizada, presión de trabajo en mangueras, presión de entrada y salida del sistema (PSI), descarga por gotero e intensidad de aplicación. Estos aspectos permitieron comprender el funcionamiento hidráulico del sistema y evaluar la uniformidad y eficiencia en la distribución del agua y nutrientes en los diferentes lotes.

La metodología implementada estuvo orientada a la observación, descripción y participación directa en las actividades de manejo agronómico, con el propósito de verificar el cumplimiento de los parámetros técnicos establecidos por la empresa y fortalecer los conocimientos prácticos relacionados con el manejo del fertirriego.

La determinación de la duración del turno de riego se realizó con base en los requerimientos hídricos diarios del cultivo y la capacidad de aplicación del sistema de riego. Para ello, se utilizó la relación entre la evapotranspiración de referencia (ET_o), expresada en milímetros (mm), y la intensidad de aplicación del sistema, expresada en milímetros por hora (mm/h), mediante la fórmula:

$$Duración\ del\ Turno\ de\ Riego\ (h) = \frac{ET_o\ (mm)}{Intensidad\ de\ aplicación\ del\ sistema\ (\frac{mm}{h})}$$

Este procedimiento permitió establecer el tiempo requerido para reponer la lámina de agua consumida por el cultivo, asegurando una adecuada disponibilidad hídrica en el suelo y una distribución eficiente del agua aplicada.

Asimismo, para la calibración del sistema Venturi utilizado en la inyección de fertilizantes, se determinó el caudal de succión mediante la relación entre el volumen de solución contenido en la caneca y el tiempo de aplicación del riego, utilizando la siguiente expresión:

$$Calibración\ (\frac{Lt}{min}) = \frac{Capacidad\ del\ recipiente\ (Lt)}{Tiempo\ de\ riego\ (min)}$$

La calibración permitió verificar la tasa de inyección del fertilizante y ajustar la aplicación de nutrientes conforme a las necesidades del programa de fertirriego establecido por la empresa.

Para terminar, se elaboró un plan de fertilización, el cual incluye:

- Nutriente requerido
- Fertilizante utilizado
- Dosis/hectárea
- Etapa de aplicación
- Frecuencia y método

Fitoprotección:

- Incidencia de plagas

Muestreo

Según Tercero Campos (2018:38):

El muestreo se realiza primero entrando a los lotes más jóvenes y después a los lotes más viejos, esto se realiza con el fin de no contaminar a los lotes con menor edad ya que siempre hay más plagas y enfermedades en los lotes con mayor edad, el muestreo siempre tiene que andar un frasco que contenga jabón yodado y aplicarse en las manos y en las botas cada vez que entra a un lote.

El monitoreo de plagas se realizó mediante evaluaciones periódicas en un lote seleccionado, el cual fue tomado como unidad de referencia para el seguimiento de la dinámica poblacional de plagas presentes en el cultivo. La selección del lote se efectuó considerando su representatividad dentro del área de producción y la facilidad para realizar observaciones continuas en campo. Durante las inspecciones se registró la presencia e incidencia de insectos plaga, con el propósito de identificar variaciones poblacionales y verificar la necesidad de implementar medidas de manejo.

En cuanto al monitoreo de enfermedades, no se reportaron incidencias significativas durante el período de evaluación, debido a que las condiciones climáticas predominantes correspondieron a la época seca o de verano, caracterizada por una baja humedad ambiental y menor presencia de condiciones favorables para el desarrollo y proliferación de patógenos en el cultivo.

Para muestrear un lote se toma dos puntos por manzana al azar y se recorre el lote en forma de zigzag o en “M”, el muestreo se realiza de cinco maneras distintas presentadas en el siguiente cuadro:

Tabla 7. *Criterios para realizar el muestreo de plagas según edad de la planta*

DDT Mínimo	DDT Máximo	Plantas/Muestra
0	10	20
10	15	10
15	20	5
20	25	2
25	Final	1

Nota. DDT: Días Después del Trasplante.

Fuente: Departamento de Investigación y Desarrollo, Grupo Agrolíbano.

Las evaluaciones fueron registradas mediante una aplicación móvil con sistema de georreferenciación, permitiendo almacenar información precisa sobre la ubicación de los puntos de monitoreo, así como llevar un control digital y ordenado de las incidencias observadas en campo. Durante las inspecciones se registró la presencia e incidencia de insectos plaga, con el propósito de identificar variaciones poblacionales y verificar la necesidad de implementar medidas de manejo.

Por medio de la aplicación se ingresó la siguiente información: Fecha, lote, edad del lote, plagas a monitorear, estadio de la plaga, cantidad de plaga y observaciones.

Las diferencias en el muestreo de plagas del melón dependen de su biología, hábitat preferido y tamaño, por lo cual, se muestreó de la siguiente manera:

- Mosca Blanca: Examina el envés de hojas superiores, contando huevos, ninfas y adultos.
- Áfidos: Se revisó ápices tiernos, brotes y envés de hojas jóvenes por colonias.
- *Spodoptera spp.*: Se buscó larvas >1 cm en follaje medio-bajo y frutos.

- Barrenadores del fruto: Se inspeccionó entrada de larvas en frutos y tallos; Muestreo dirigido a frutos en formación.
- Minadores: Se revisaron hojas y contar el número de minas activas.

Fórmula para el cálculo de Incidencia:

$$Incidencia = \frac{\# \text{ de plantas con presencia de plagas}}{\# \text{ de plantas totales evaluadas}} \times 100$$

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Caracterización del sistema de riego

En relación con las características del sistema de riego implementado en la empresa, la fuente principal de abastecimiento de agua corresponde a un río, desde el cual se realiza la captación para suplir las necesidades hídricas del cultivo. El sistema cuenta con tres bombas de impulsión encargadas de distribuir el agua hacia los diferentes lotes de producción, las cuales deben operar a una velocidad mínima de 1500 revoluciones por minuto (rpm) para garantizar una presión y caudal adecuados dentro de la red de riego.

Durante el monitoreo del sistema se verificó que la presión de trabajo en las mangueras se mantuviera en un rango operacional de 10 a 13 PSI, considerado adecuado para asegurar un funcionamiento eficiente de las cintas de riego y una distribución uniforme del agua. Asimismo, se determinó que cada gotero posee una descarga aproximada de 1.1 litros por hora (L/h), con un espaciamiento de 20 centímetros entre emisores, permitiendo una adecuada cobertura y humedecimiento de la zona radicular del cultivo.

La intensidad de aplicación del sistema fue de 2.7 mm/h, equivalente a una aplicación de 2.7 litros de agua por metro cuadrado (L/m²), parámetro utilizado para la programación de los tiempos de riego y reposición de la lámina de agua consumida por el cultivo.

En cuanto al sistema de fertirriego, la infraestructura dispone de canecas con capacidad de 1000 litros destinadas a la preparación y aplicación de soluciones fertilizantes. Adicionalmente, se cuenta con una caneca específica para la aplicación de cloro al sistema de riego, práctica implementada como medida preventiva para reducir riesgos de contaminación microbológica, particularmente por *Salmonella spp.*, cumpliendo con los protocolos de inocuidad establecidos para la producción agrícola

A continuación, se detallan las especificaciones de cada una de las bombas requeridas en la estación de riego:

Cuadro 1. *Características de Bomba A93*

Bomba A93						
Turno	UT	Área (Mz)	RPM	PSI entrada	PSI salida	PSI manguera
14	2004-100	7.73	1600	3.1	2.9	10
13	2004-110	6.11	1650	3	2.8	10

Cuadro 2. *Características de la Bomba A31*

Bomba A31						
Turno	UT	Área (Mz)	RPM	PSI entrada	PSI salida	PSI manguera
8	2004-020	8.43	1600	3	2.8	10
5	2004-030	9.18	1500	2.2	2	10
6	2004-040	8.96	1500	2.2	2	10
7	2004-050A	5.12	1450	2.2	2	10
7	2004-050B	2.97	1350	2.2	2	10

Cuadro 3. *Características de la Bomba A86*

Bomba A86						
Turno	UT	Área (Mz)	RPM	PSI entrada	PSI salida	PSI manguera
15	2004-050	7.43	1450	2.8	2.6	10
16	2004-060A	10.12	1550	2.8	2.6	9
16	2004-060B	7.43	1600	2.8	2.6	9

4	2004-070	10.27	1600	3	2.8	9
17	2004-080	9.81	1450	2.8	2.6	9
18	2004-090	9.13	1600	2.8	2.6	9

5.2.Lecturas de Tensiómetros

Los datos obtenidos fueron plasmados y organizados en gráficas comparativas con el propósito de facilitar su análisis e interpretación en relación con los rangos ideales establecidos por la empresa. Dichos datos se presentan a continuación:

- Turno: 2004-T06-050 (A)

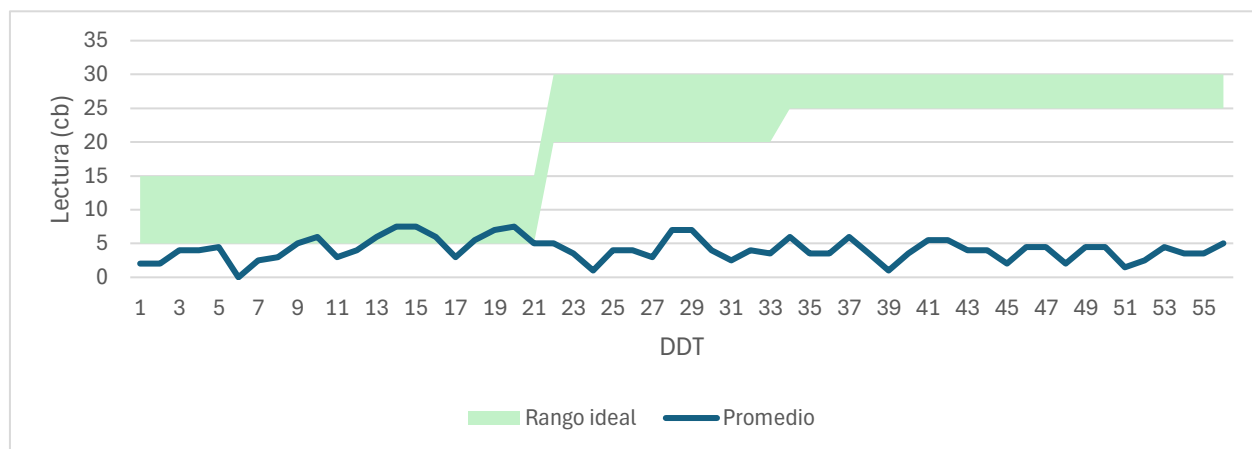


Figura 2. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 50A

Las lecturas obtenidas con el tensiómetro de 12 pulgadas en el lote 50A mostraron variaciones durante el ciclo del cultivo, reflejando cambios en la humedad de la zona superficial del suelo. En los primeros DDT se registraron valores bajos, indicando una adecuada disponibilidad de agua debido a la frecuencia de riego y al establecimiento inicial del cultivo. Sin embargo, en algunos

días las lecturas se ubicaron por debajo del rango ideal, lo que sugiere exceso de humedad en la capa superficial.

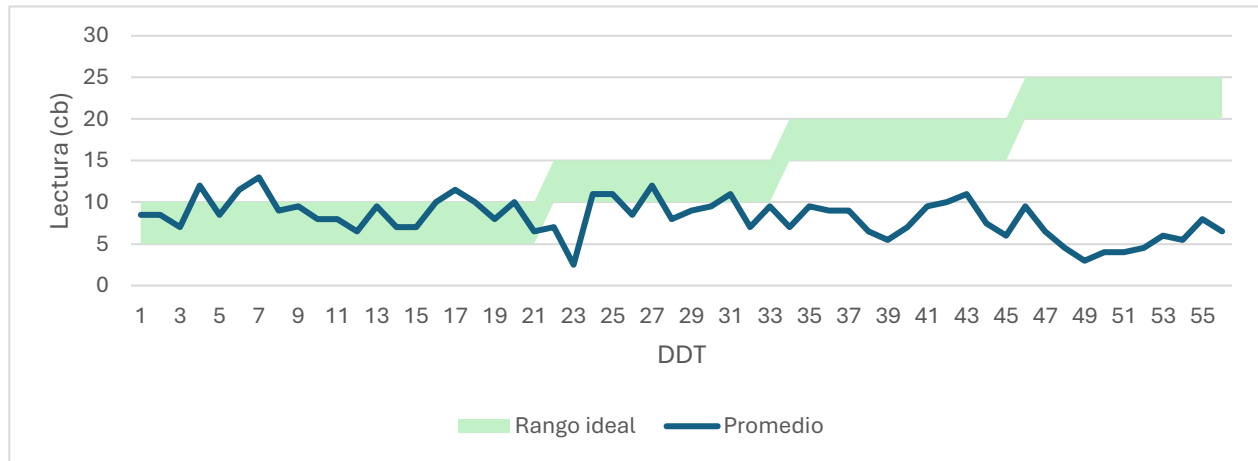


Figura 3. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 50A.*

Las lecturas registradas por el tensiómetro de 24 pulgadas en el lote 50A evidenciaron el comportamiento de la humedad en una zona más profunda del perfil del suelo. En comparación con el tensiómetro de 12", los valores presentaron una menor variación, debido a que la humedad en profundidad se conserva por más tiempo. Estas lecturas permitieron evaluar si el agua estaba llegando efectivamente a capas más profundas. En general, el tensiómetro de 24" proporcionó información importante sobre la disponibilidad de agua en la zona radicular activa del cultivo.

- Turno: 2004-T10-080

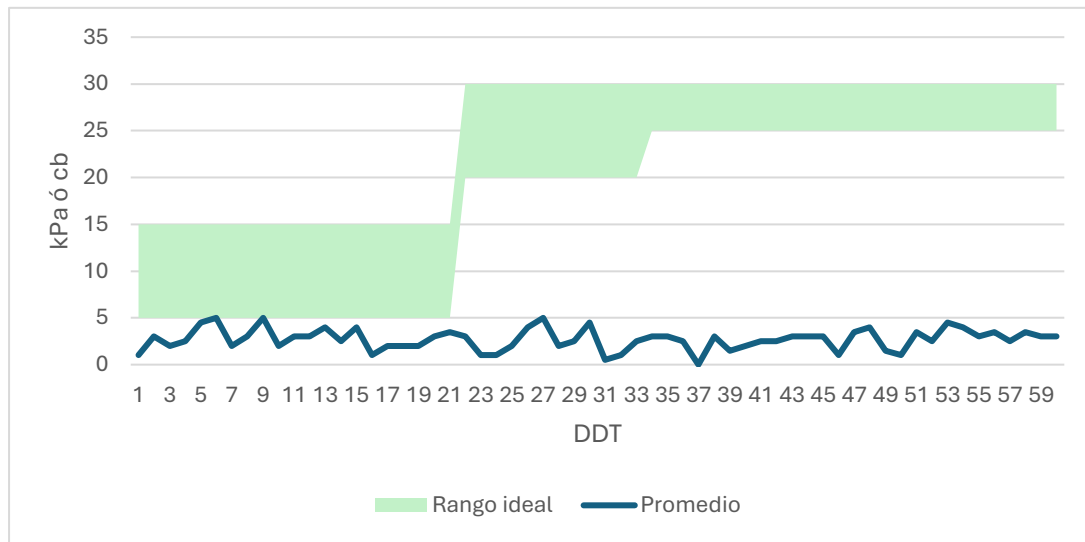


Figura 4. Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 80

Las lecturas obtenidas con el tensiómetro de 12 pulgadas en el lote 80 reflejaron cambios constantes en la humedad de la capa superficial del suelo durante el desarrollo del cultivo. En los primeros días se observaron valores bajos asociados a una alta disponibilidad de agua por efecto del riego frecuente. Conforme avanzó el ciclo, las lecturas mostraron incrementos moderados relacionados con el aumento de la demanda hídrica de las plantas y las condiciones ambientales. En algunos momentos se registraron valores fuera del rango ideal, indicando periodos de exceso de humedad superficial.

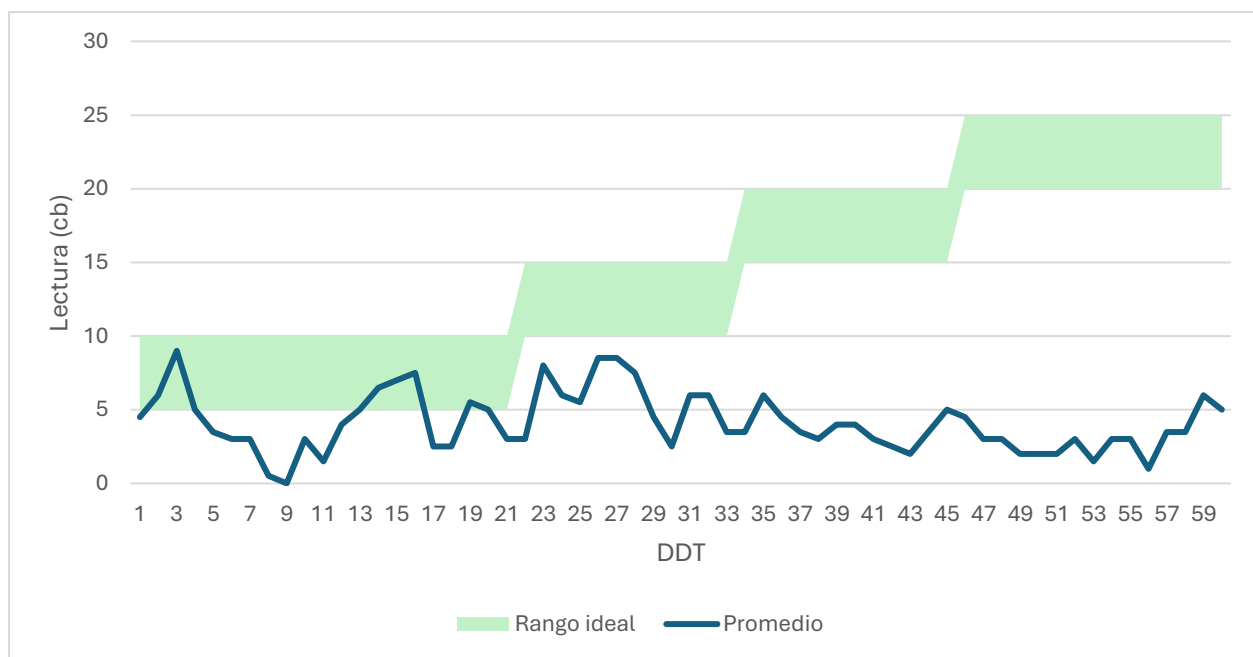


Figura 5. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 80*

Las lecturas del tensiómetro de 24 pulgadas en el lote 80 mostraron un comportamiento más estable en comparación con las registradas en la capa superficial del suelo. Esto se debe a que la humedad en profundidades mayores presenta menores fluctuaciones frente a los cambios diarios de temperatura y evaporación. Durante gran parte del monitoreo, las lecturas se mantuvieron cercanas al rango recomendado, indicando una adecuada infiltración del agua hacia la zona radicular profunda.

- Turno: 2004-T05-050(B)

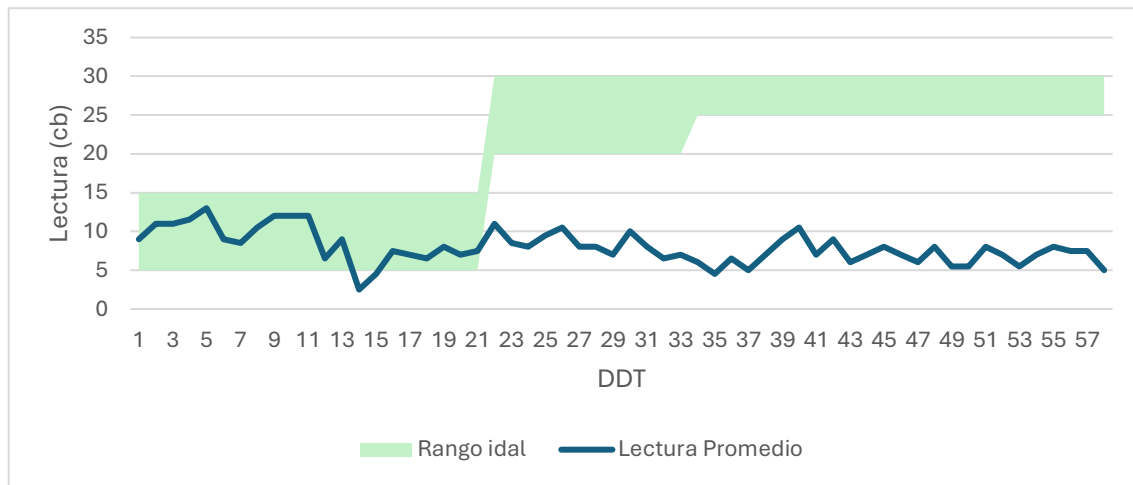


Figura 6. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 50B*

Las lecturas registradas con el tensiómetro de 12 pulgadas en el lote 50B mostraron un comportamiento más estable y cercano al rango ideal de humedad en comparación con los demás lotes evaluados. La mayoría de los datos se mantuvieron cerca de la franja verde establecida como referencia óptima para el cultivo, indicando un adecuado manejo del riego en la zona superficial del suelo. Las variaciones observadas fueron leves y ocurrieron principalmente después de eventos de riego o durante periodos de mayor demanda hídrica.

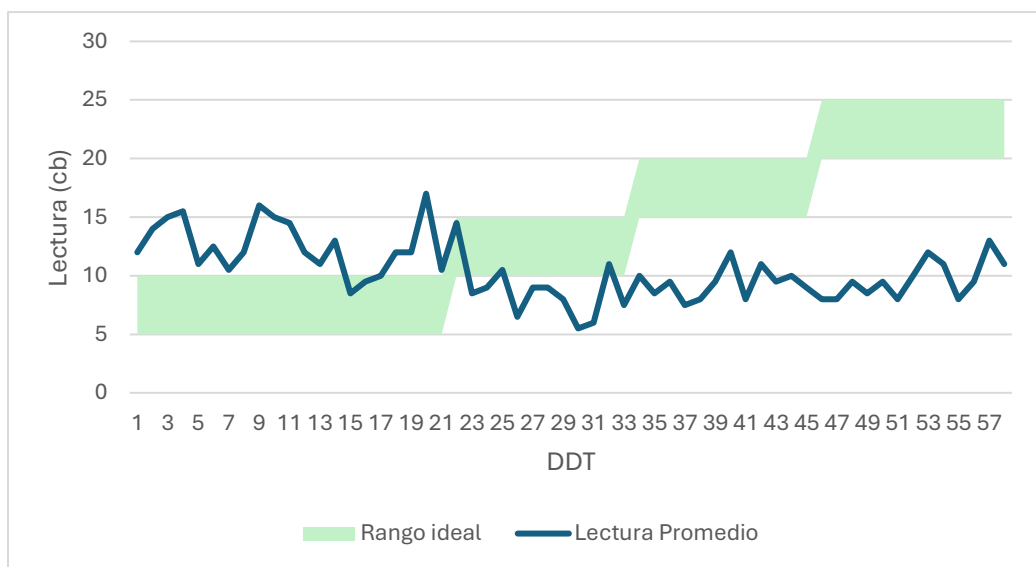


Figura 7. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 50B*

El tensiómetro de 24 pulgadas en el lote 50B presentó lecturas aún más estables, manteniéndose durante gran parte del monitoreo cerca de la franja verde correspondiente al rango ideal de humedad. Esto evidenció una adecuada infiltración y conservación del agua en la zona radicular profunda del cultivo. En términos generales, el lote 50B fue el que presentó el comportamiento más cercano a los valores ideales de humedad durante el periodo evaluado.

- Turno: 2004-T11-090

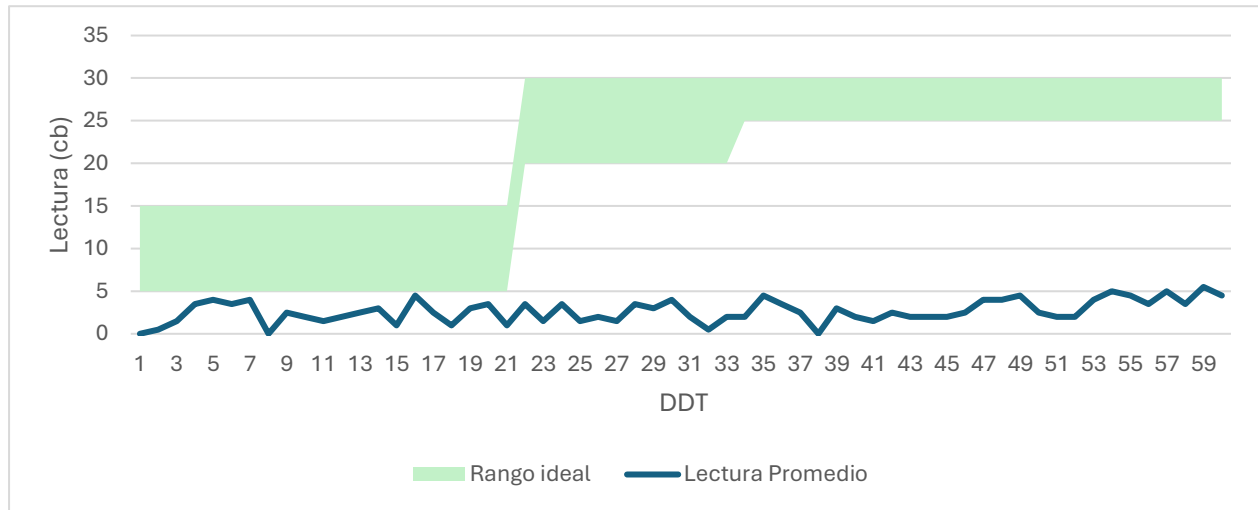


Figura 8. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 90*

Las lecturas registradas con el tensiómetro de 12 pulgadas en el lote 90 se mantuvieron en valores bajos durante gran parte del periodo de monitoreo, indicando una alta disponibilidad de humedad en la zona superficial del suelo. En varios DDT las lecturas estuvieron por debajo del rango ideal establecido en la franja verde, reflejando condiciones de exceso de humedad ocasionadas posiblemente por una alta frecuencia de riego. Aunque esta condición favorece la disponibilidad hídrica inmediata para el cultivo, niveles demasiado bajos de tensión pueden limitar la aireación del suelo y afectar el desarrollo radicular. Las fluctuaciones observadas fueron relativamente pequeñas, mostrando un comportamiento bastante uniforme en comparación con otros lotes.

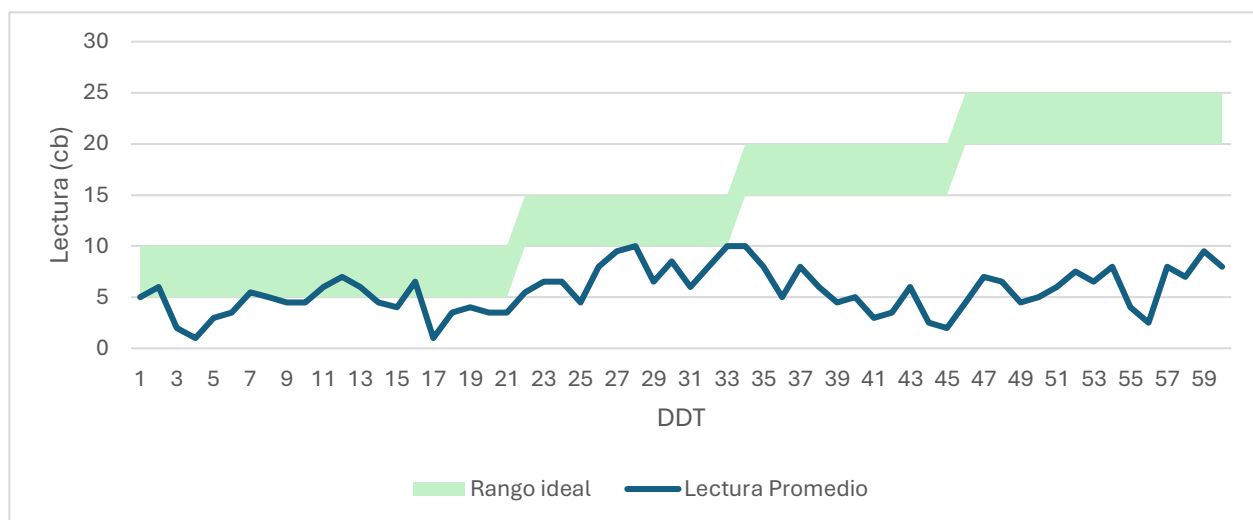


Figura 9. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 90*

Las lecturas obtenidas con el tensiómetro de 24 pulgadas en el lote 90 mostraron un comportamiento adecuado durante la primera etapa del monitoreo, manteniéndose dentro del rango ideal de humedad hasta aproximadamente los 31 DDT. Esto indicó que el agua aplicada mediante riego estaba alcanzando correctamente la zona radicular profunda del cultivo. Sin embargo, después de los 31 DDT las lecturas comenzaron a disminuir, evidenciando una alta humedad en esa zona. En términos generales, el lote 90 presentó buenas condiciones de humedad profunda al inicio del ciclo, pero posteriormente mostró limitaciones para mantener los valores dentro del rango ideal.

- Turno: 2004-T02-020

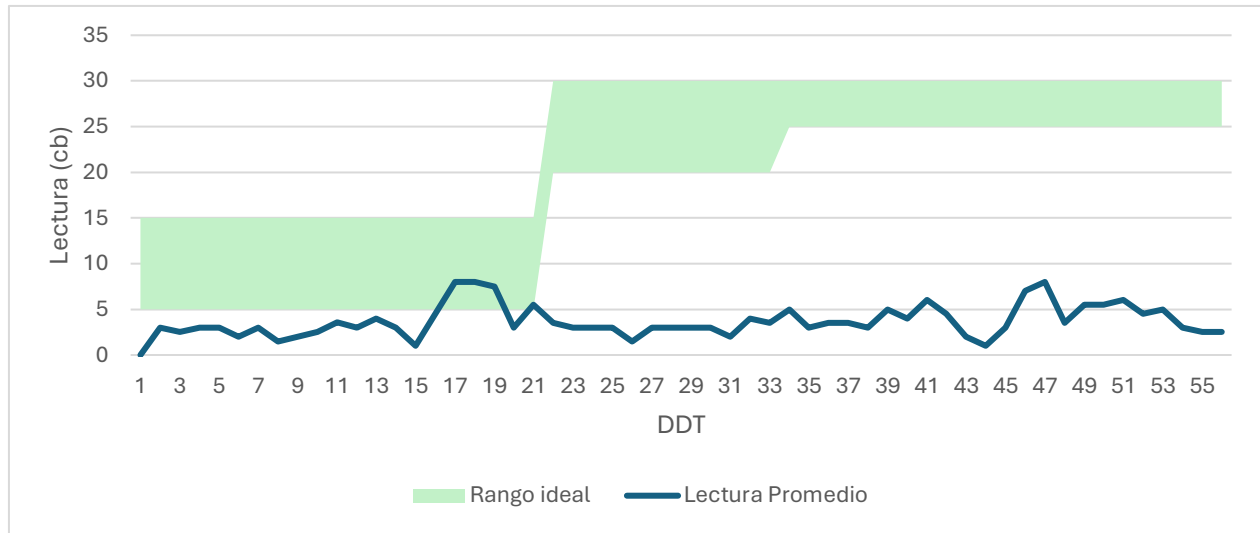


Figura 10. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 20*

Las lecturas registradas con el tensiómetro de 12 pulgadas en el lote 20 mostraron un comportamiento bastante constante durante la mayor parte del periodo de monitoreo. Los valores de centibares (cb) se mantuvieron bajos, indicando una alta disponibilidad de humedad en la capa superficial del suelo. Únicamente se observaron incrementos más notorios alrededor de los 18 y 47 DDT, donde las lecturas aumentaron temporalmente. En general, el lote 20 presentó una humedad superficial alta y relativamente uniforme durante el monitoreo.

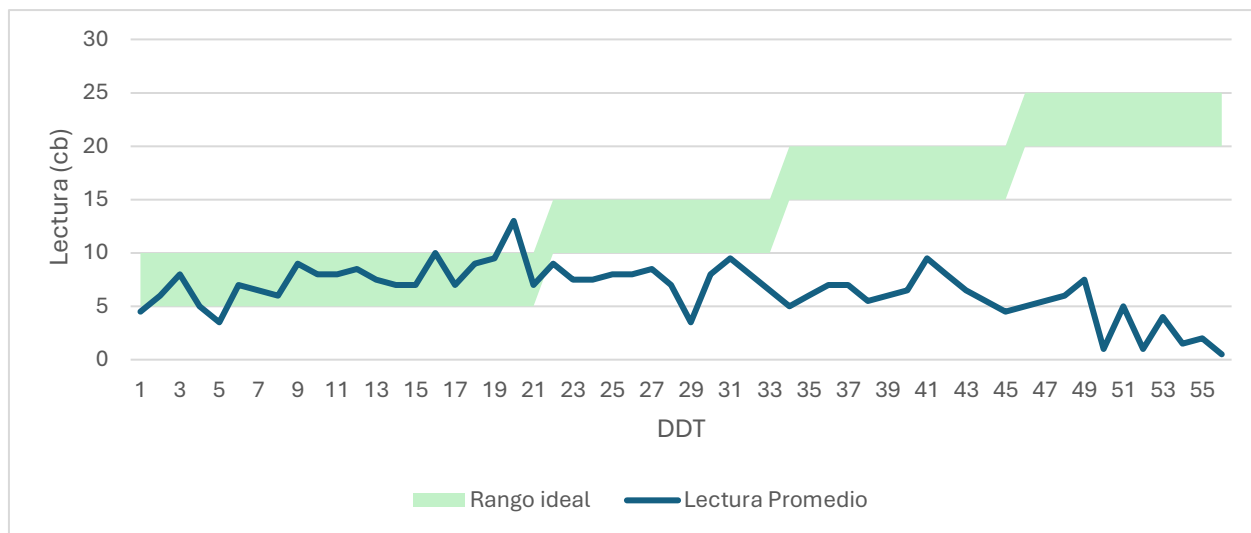


Figura 11. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 20*

Las lecturas obtenidas con el tensiómetro de 24 pulgadas en el lote 20 se mantuvieron dentro del rango ideal de humedad hasta aproximadamente los 32 DDT, indicando una adecuada infiltración del agua hacia la zona radicular profunda. Durante este periodo, los valores reflejaron condiciones favorables para el desarrollo del cultivo y un manejo eficiente del riego. Posteriormente, los valores de centibares comenzaron a disminuir, lo que indica un aumento en la humedad del suelo a mayor profundidad. Esta tendencia sugiere que después de los 32 DDT hubo una mayor acumulación de agua en el perfil profundo, posiblemente debido a un incremento en la frecuencia o lámina de riego aplicada.

- Turno: 2004-T03-030

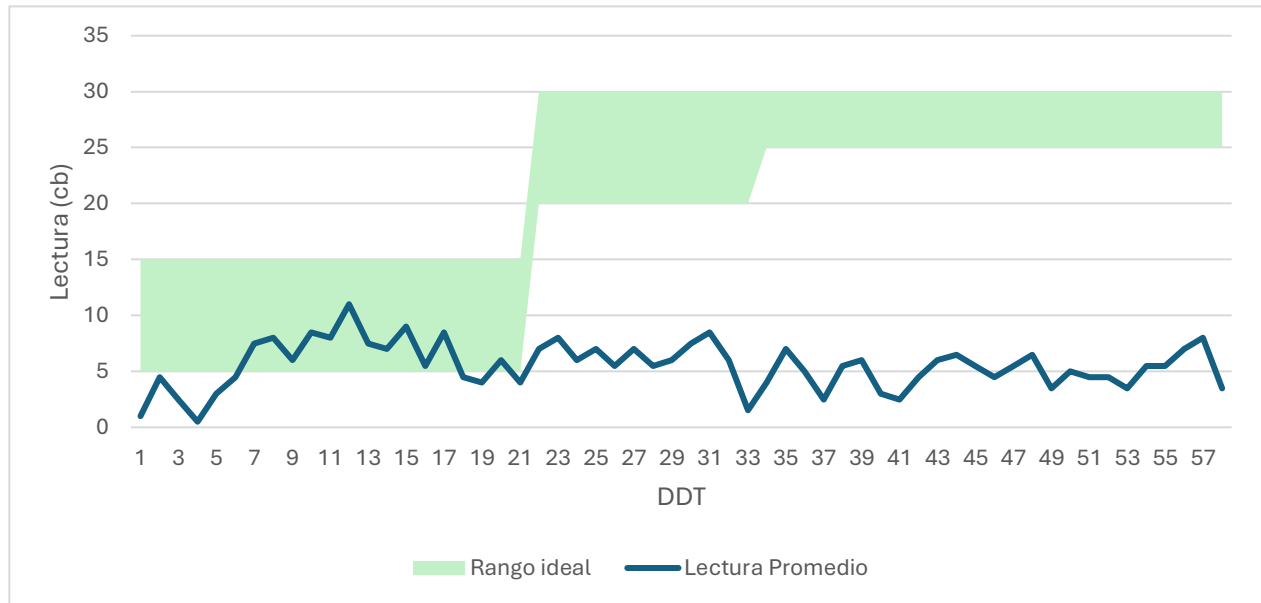


Figura 12. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 30*

Las lecturas registradas con el tensiómetro de 12 pulgadas en el lote 30 se mantuvieron dentro del rango ideal de humedad hasta aproximadamente los 21 DDT, indicando un adecuado equilibrio hídrico en la capa superficial del suelo durante la etapa inicial del cultivo. Posteriormente, los valores de centibares disminuyeron y permanecieron bajos durante gran parte del monitoreo, lo que refleja una mayor disponibilidad de humedad en el suelo. Además, el tensiómetro de 12" mostró sensibilidad a los cambios ocasionados por el manejo del riego. En general, el lote 30 presentó condiciones adecuadas al inicio y posteriormente una tendencia hacia mayor humedad superficial.

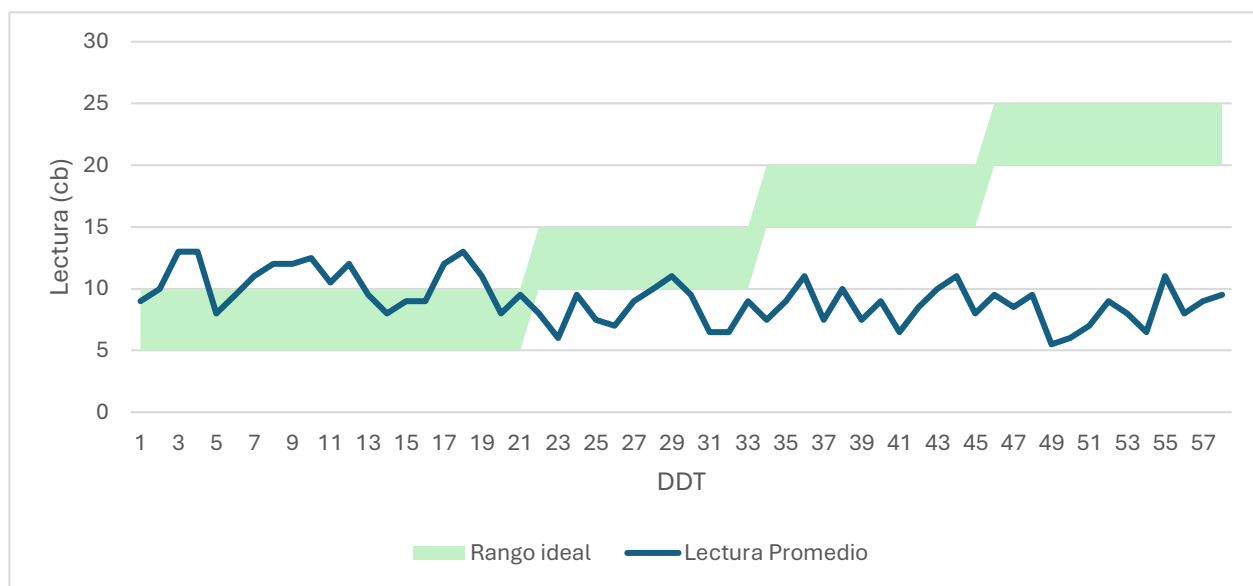


Figura 13. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 30*

Las lecturas obtenidas con el tensiómetro de 24 pulgadas en el lote 30 se mantuvieron dentro del rango ideal de humedad hasta aproximadamente los 33 DDT, evidenciando una adecuada infiltración y disponibilidad de agua en la zona radicular profunda durante buena parte del ciclo. Después de este periodo, los valores descendieron ligeramente por debajo del rango ideal, indicando una mayor humedad en profundidad. Aunque las lecturas quedaron fuera de la franja verde, la diferencia fue mínima, por lo que las condiciones continuaron siendo relativamente favorables para el cultivo.

- Turno: 2004-T04-040

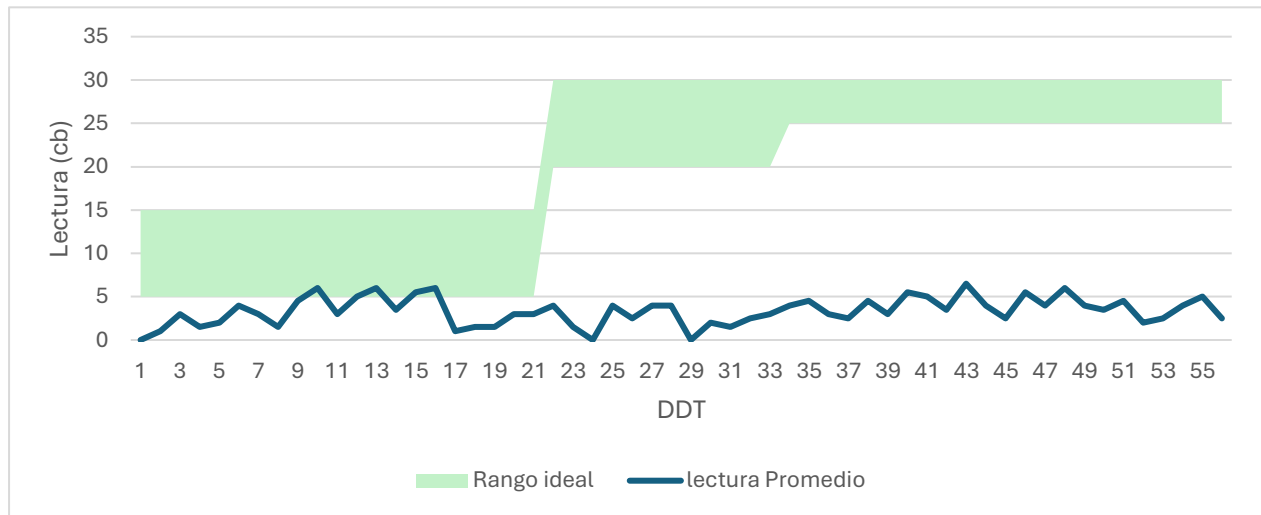


Figura 14. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 40*

Las lecturas registradas con el tensiómetro de 12 pulgadas en el lote 40 presentaron valores bajos de centibares durante prácticamente todo el ciclo del cultivo, indicando una alta disponibilidad de humedad en la capa superficial del suelo. En la mayoría de los DDT, las lecturas se mantuvieron por debajo del rango ideal establecido en la franja verde, lo que refleja condiciones de humedad superiores a las recomendadas.

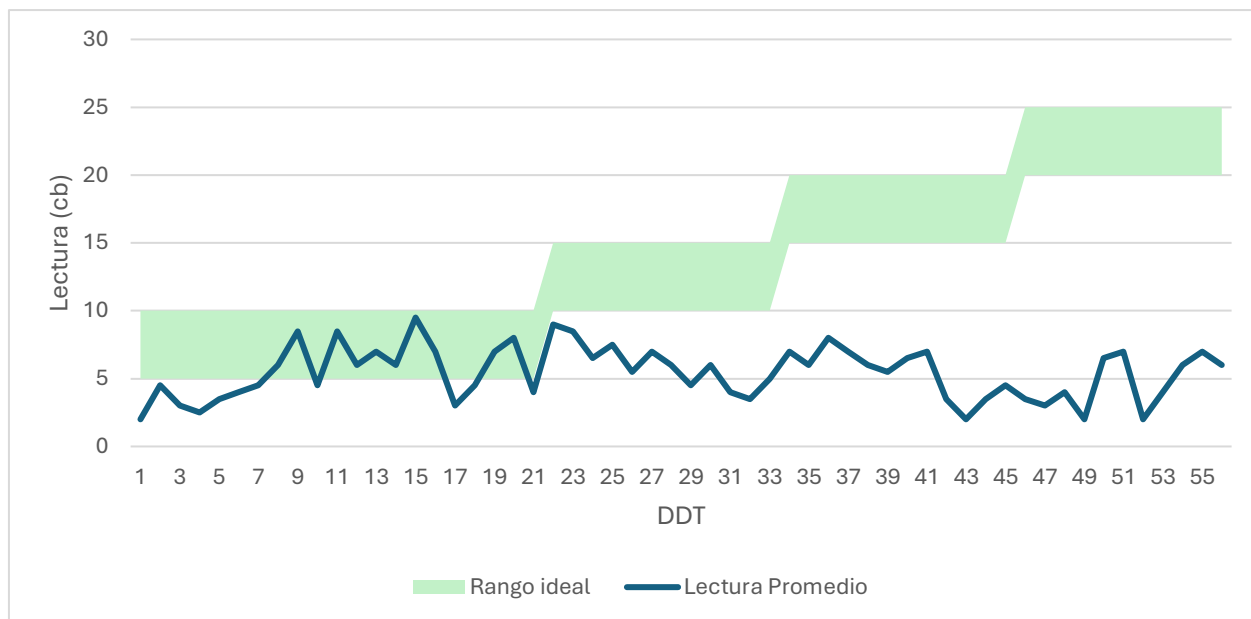


Figura 15. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 40*

Las lecturas obtenidas con el tensiómetro de 24 pulgadas en el lote 40 se mantuvieron dentro del rango ideal de humedad hasta aproximadamente los 23 DDT, indicando una adecuada disponibilidad de agua en la zona radicular profunda durante la etapa inicial del cultivo. Sin embargo, después de este periodo las lecturas aumentaron y ya no lograron mantenerse dentro de la franja verde establecida como referencia ideal. En términos generales, el lote 40 presentó buenas condiciones de humedad profunda al inicio del ciclo, pero posteriormente mostró dificultades para mantener los valores dentro del rango ideal.

- Turno: 2004-T12-100

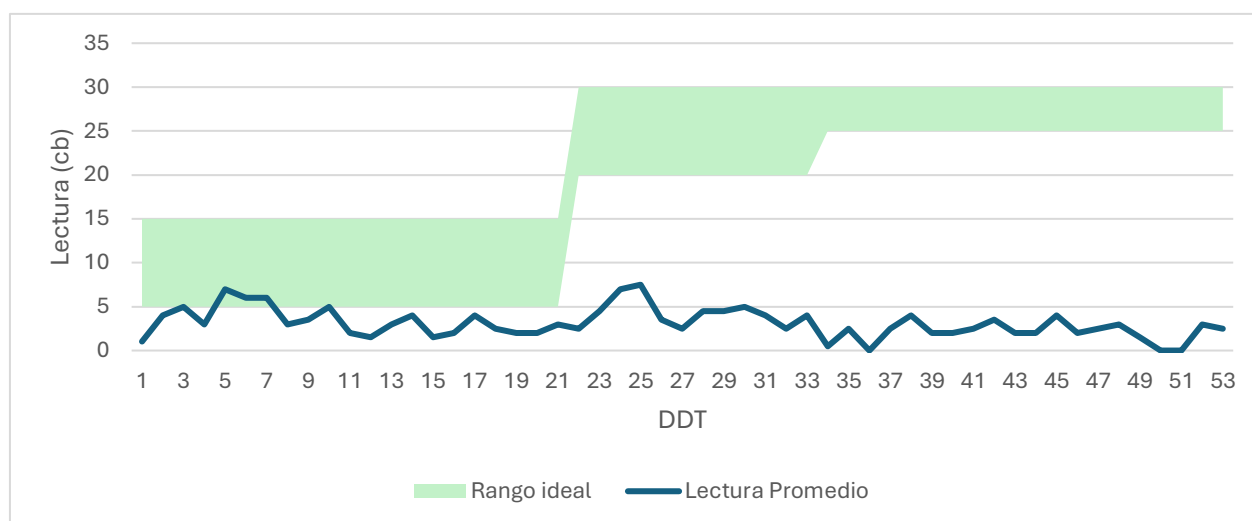


Figura 16. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 100*

Las lecturas registradas con el tensiómetro de 12 pulgadas en el lote 100 presentaron un comportamiento similar al observado en el lote 40, manteniéndose con valores bajos de centibares durante la mayor parte del ciclo del cultivo. Esto indica una alta disponibilidad de humedad en la capa superficial del suelo, con lecturas que frecuentemente se ubicaron por debajo del rango ideal establecido en la franja verde.

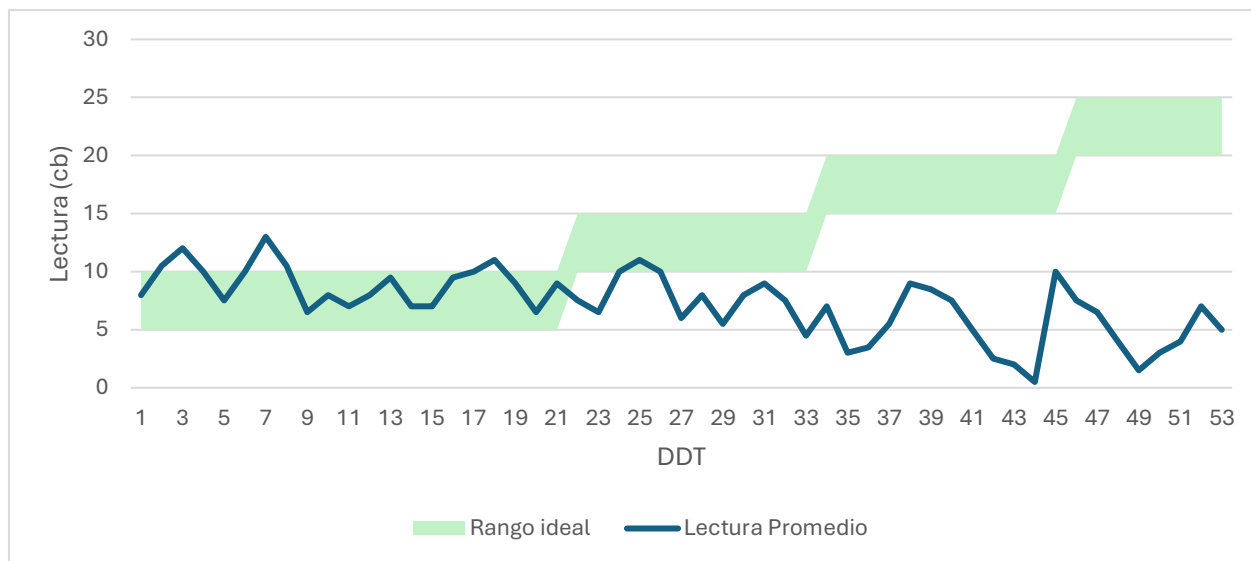


Figura 17. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 100*

Las lecturas obtenidas con el tensiómetro de 24 pulgadas en el lote 100 también mostraron un comportamiento similar al lote 40. Durante la etapa inicial del monitoreo, los valores se mantuvieron dentro del rango ideal de humedad, indicando una adecuada infiltración del agua hacia la zona radicular profunda. Sin embargo, conforme avanzó el ciclo del cultivo, las lecturas dejaron de mantenerse dentro de la franja verde establecida como referencia ideal.

- Turno: 2004-T09-070

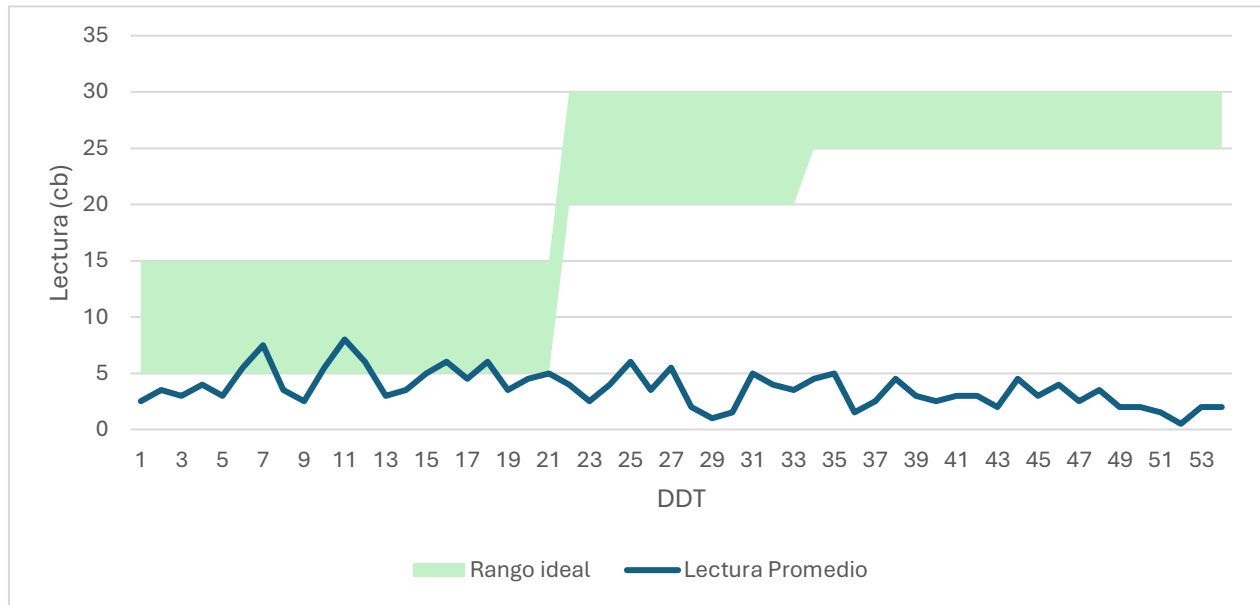


Figura 18. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 70*

Las lecturas registradas con el tensiómetro de 12 pulgadas en el lote 70 se mantuvieron dentro del rango ideal de humedad hasta aproximadamente los 21 DDT, indicando condiciones adecuadas de disponibilidad hídrica en la capa superficial del suelo durante la etapa inicial del cultivo. Posteriormente, los valores de centibares disminuyeron considerablemente y permanecieron muy bajos en comparación con la franja verde establecida como referencia ideal.

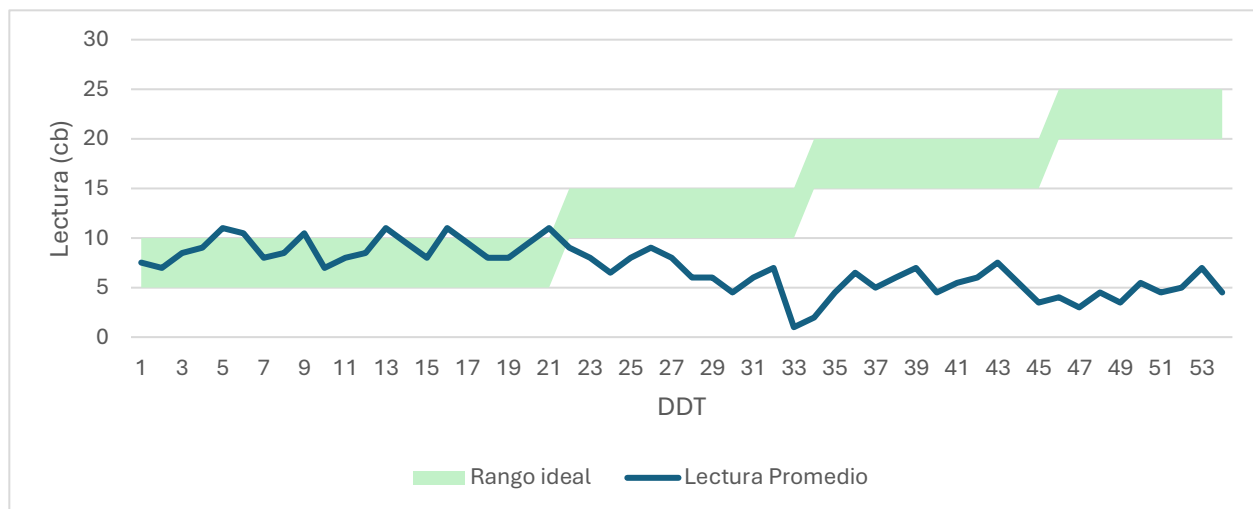


Figura 19. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 70*

Las lecturas obtenidas con el tensiómetro de 24 pulgadas en el lote 70 mostraron un comportamiento más estable en comparación con la capa superficial del suelo. Durante gran parte del monitoreo, los valores se mantuvieron cercanos al rango ideal de humedad, indicando una adecuada infiltración del agua hacia la zona radicular profunda. Aunque se presentaron algunas variaciones conforme avanzó el ciclo, las lecturas no mostraron cambios extremos y permanecieron relativamente próximas a la franja verde recomendada.

- Turno: 2004-T13-110

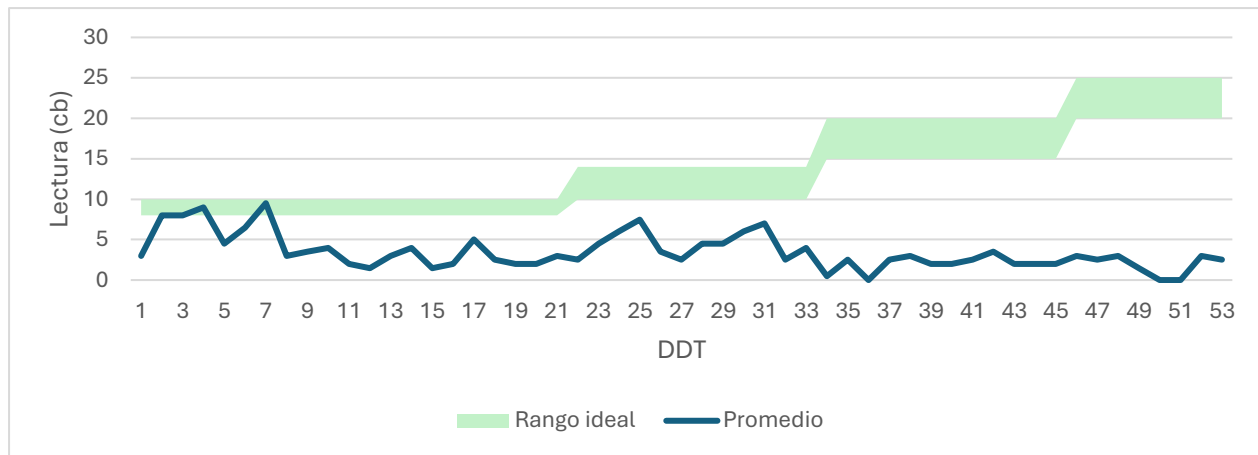


Figura 20. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 12" con respecto a sus valores ideales en el Lote 110*

El monitoreo de la humedad en el estrato de 12 pulgadas muestra que las lecturas de succión se mantuvieron dentro del rango óptimo establecido (verde) únicamente durante la etapa inicial del ciclo, específicamente hasta el DDT 7. A partir de este punto, se observa una tendencia constante de lecturas por debajo del límite inferior del rango ideal, situándose mayoritariamente entre los 0 y 5 cb.

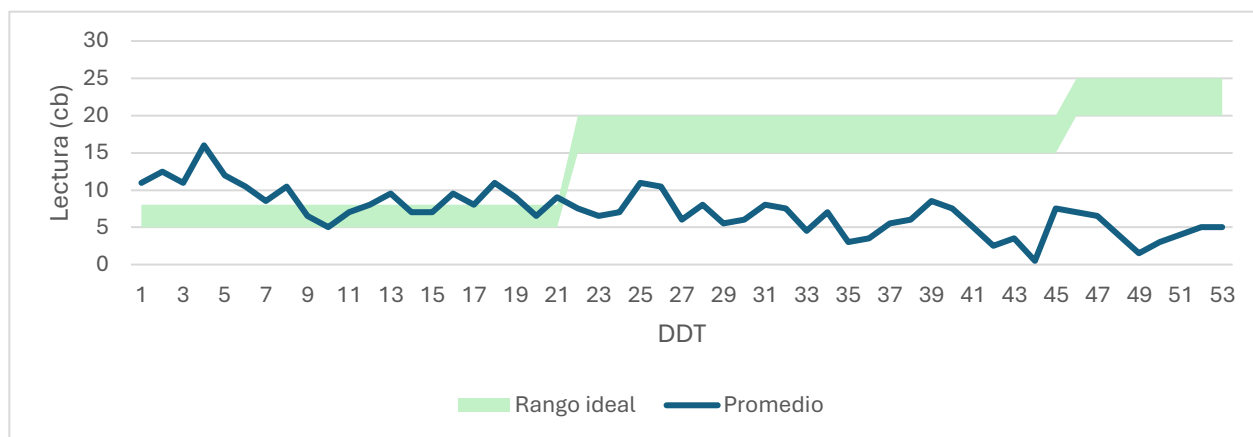


Figura 21. *Lecturas promedio de Tensiómetro de 24" con respecto a sus valores ideales en el Lote 110*

En el estrato de 24 pulgadas, el perfil de humedad mostró una mayor estabilidad inicial, logrando permanecer dentro de los parámetros técnicos recomendados hasta el DDT 21. Sin embargo, tras el ajuste del rango ideal hacia valores más altos (menor contenido de agua) para las etapas de desarrollo y maduración, las lecturas registradas no lograron alcanzar dicho umbral, manteniéndose en una banda de 2 a 8 cb. Esta discrepancia indica que la reserva de humedad en las capas profundas del suelo permaneció por encima de lo requerido por el cultivo en su fase final.

Análisis de las lecturas

A pesar de que las lecturas del tensiómetro de 24" y 12" se mantuvieron por debajo del rango ideal hacia el final del ciclo (DDT 22-58), indicando una mayor disponibilidad de humedad en el suelo debido al incremento en la frecuencia de riego, este comportamiento no comprometió la calidad del fruto. La planta mantuvo un equilibrio fisiológico adecuado que permitió una acumulación óptima de azúcares. Como resultado, los grados Brix del melón no sufrieron variaciones negativas, logrando alcanzar los estándares de dulzura requeridos para su comercialización sin que el exceso relativo de agua afectara la concentración de sólidos solubles.

5.3. Fertirriego

Los resultados correspondientes al programa de fertirriego fueron organizados y analizados en cinco fases fenológicas del cultivo, permitiendo evaluar las variaciones en los requerimientos nutricionales según el estado de desarrollo de la planta. Para cada fase se registró la composición química de los fertilizantes utilizados, considerando las fuentes aportantes de nutrientes empleados dentro del programa nutricional establecido por la empresa.

En la siguiente tabla se muestra la composición de los fertilizantes utilizados:

Tabla 8. *Composición de los fertilizantes usados en fertirriego*

Fertilizante	Composición				
	N	P	K	Ca	Mg
MAP	12%	61%			
Nitrato de Calcio	15%			26%	
Sulfato de Mg					16%
KCLCristalino			62%		
Ácido Fosfórico		103.09%			
Cloruro de calcio (0-0-36) al 98%				35.28%	
Sulfato de potasio			52%		
Nitrato de Potasio	13%		46%		
Nitrato de Amonio	33.50%				
CATS (CAO 10.5%)				10.50%	

Nota: N: Nitrógeno; P: Fósforo; K: Potasio; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; MAP: Fosfato monoamónico; KCl: Cloruro de Potasio; CATS: Tiosulfato de calcio solución.

Fuente: Departamento de Investigación y desarrollo, Grupo Agrolíbano

Asimismo, se detallaron las dosis de fertilizantes aplicadas en cada etapa del cultivo, expresadas de acuerdo con la programación técnica del sistema de fertirriego. Cada fase incluyó parámetros operativos como duración de aplicación, caudal de trabajo en metros cúbicos por hora (m³/h),

volumen aplicado por riego (m³/aplicación) y la conductividad eléctrica (CE) ideal establecida para el adecuado manejo nutricional y salino del cultivo.

A continuación, se describen las dosis de fertilizantes empleadas por cada fase de desarrollo:

5.3.1. Fase I vegetativa

- Duración aplicación (horas): 2.2 h
- Metros cúbicos/Hora: 28 m³
- Metros cúbicos/Aplic.: 60.73 m³
- Día: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 17, 21
- CE: 0.8

Tabla 9. Dosis y aporte de nutrientes de fertilizantes en la Fase I

Fertilizante	Kg/Ha	Aporte (Kg/Ha)				
		N	P	K	Ca	Mg
MAP	52.58	6.3096	32.0738			
Nitrato de Calcio	354.4	53.16			92.144	
Sulfato de Mg	207.34					33.1744
KCL Cristalino						
Ácido Fosfórico	25.34		26.123006			
Cloruro de Calcio						
Sulfato de Potasio	49.32			25.6464		
Nitrato de Potasio	111.5	14.495		51.29		
Nitrato de Amonio	53.31	17.85885				
CATS (CAO 10.5%)						
Melaza	36					
Total		91.82345	58.196806	76.9364	92.144	33.1744

Nota: N: Nitrógeno; P: Fósforo; K: Potasio; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; MAP: Fosfato monoamónico; KCl: Cloruro de Potasio; CATS: Tiosulfato de calcio solución.

Fuente: Departamento de Investigación y Desarrollo, Grupo Agrolíbano

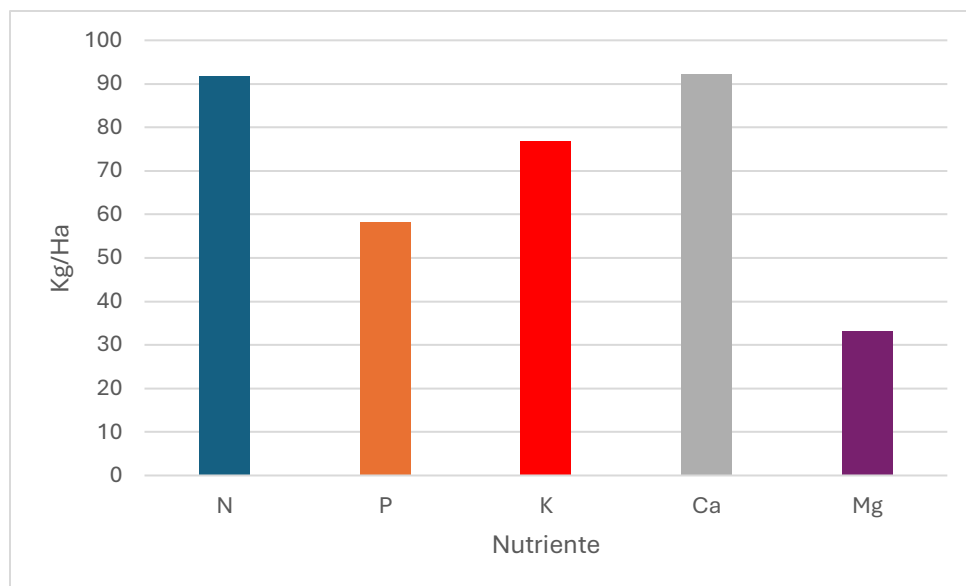


Figura 22. *Aporte nutricional para la Fase I*

En esta fase se observó un fuerte aporte de Nitrógeno (91.82 kg/Ha) y Calcio (92.14 kg/Ha). El nitrógeno fue fundamental en esta etapa para estimular el desarrollo de hojas y tallos, mientras que el calcio aseguró una estructura celular fuerte para prevenir enfermedades y dar soporte a la planta.

El fósforo también presenta una participación importante con 58.19 kg/ha gracias al uso de MAP y ácido fosfórico, favoreciendo el desarrollo radicular y el establecimiento inicial del cultivo. El potasio alcanza 76.94 kg/ha, contribuyendo al equilibrio hídrico y crecimiento temprano de la planta. El magnesio se mantiene en menores cantidades (33.17 kg/ha), pero suficientes para apoyar la fotosíntesis.

5.3.2. Fase II (Floración)

- Duración aplicación (horas): 2.2 horas
- Metros cúbicos/Hora: 28 m³
- Metros cúbicos/Aplic.: 61 m³
- Día: 24, 27, 29, 31
- CE: 0.8

Tabla 10. Dosis y aporte de nutrientes de fertilizantes en la Fase II

Fertilizante	Kg/Ha	Aporte (Kg/Ha)				
		N	P	K	Ca	Mg
MAP						
Nitrato de Calcio	141.76	21.264			36.8576	
Sulfato de Mg	82.94					13.2704
KCL Cristalino						
Ácido Fosfórico	20.07		20.690163			
Cloruro de Calcio						
Sulfato de Potasio	20.16			10.4832		
Nitrato de Potasio	44.63	5.8019		20.5298		
Nitrato de Amonio	10.8	3.618				
CATS (CAO 10.5%)						
Melaza	16					
Total		30.6839	20.690163	31.013	36.8576	13.2704

Nota: N: Nitrógeno; P: Fósforo; K: Potasio; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; MAP: Fosfato monoamónico; KCl: Cloruro de Potasio; CATS: Tiosulfato de calcio solución.

Fuente: Departamento de Investigación y desarrollo, Grupo Agrolíbano

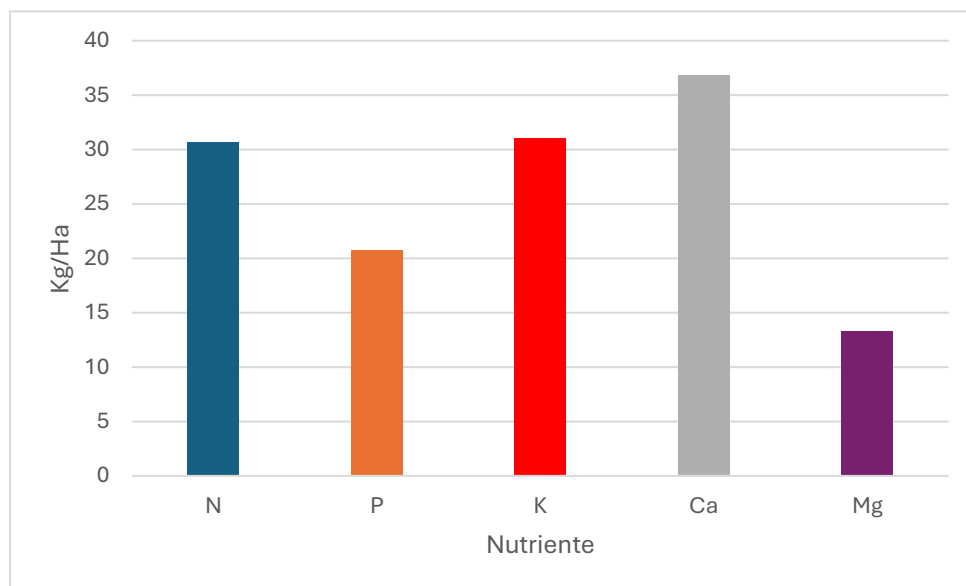


Figura 23. *Aporte nutricional para la Fase II*

A diferencia de la Fase I, se observó una disminución considerable en la cantidad total de kilogramos por hectárea de todos los nutrientes. Esto indica que las aplicaciones fueron más quirúrgicas y ajustadas a los requerimientos de la floración, evitando el exceso de crecimiento vegetativo. Es una fase de mantenimiento vigoroso donde se baja la intensidad del nitrógeno para evitar el vicio vegetativo, priorizando la calidad estructural mediante el calcio y el equilibrio potásico para iniciar la etapa reproductiva. El gráfico evidencia una transición nutricional enfocada en estabilizar el crecimiento y preparar la etapa reproductiva.

5.3.3. Fase III (Engorde de fruto)

- Duración aplicación (horas): 3.67 horas
- Metros cúbicos/Hora: 28 m³
- Metros cúbicos/Aplic.: 101 m³
- Día: 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47, 49
- CE: 1

Tabla 11. Dosis y aporte de nutriente de fertilizantes en la Fase III

Fertilizante	Kg/Ha	Aporte (Kg/Ha)				
		N	P	K	Ca	Mg
MAP						
Nitrato de Calcio	623.3	93.495			162.058	
Sulfato de Mg	310.11					49.6176
KCL Cristalino						
Ácido Fosfórico	75.28		77.606152			
Cloruro de Calcio						
Sulfato de Potasio	76.95			40.014		
Nitrato de Potasio	163.9	21.307		75.394		
Nitrato de Amonio						
CATS (CAO 10.5%)	56.7			5.9535		
Melaza	42.3					
Total		114.802	77.606152	121.3615	162.058	49.6176

Nota: N: Nitrógeno; P: Fósforo; K: Potasio; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; MAP: Fosfato monoamónico; KCl: Cloruro de Potasio; CATS: Tiosulfato de calcio solución.

Fuente: Departamento de Investigación y desarrollo, Grupo Agrolíbano

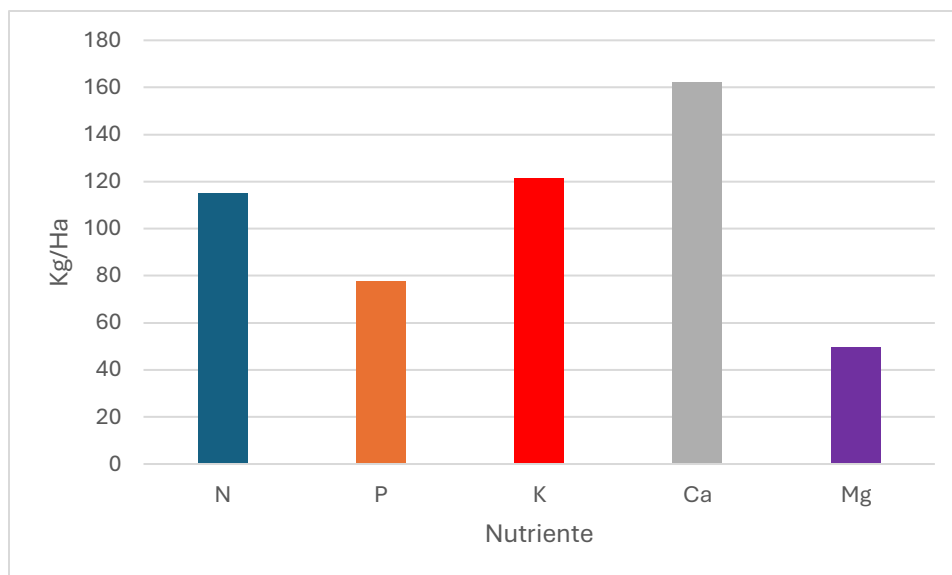


Figura 24. *Aporte nutricional para la Fase III*

En esta etapa se registró el mayor aporte nutricional de todo el ciclo, destacando el Calcio (162.06 kg/Ha) y el Potasio (121.36 kg/Ha). Este incremento masivo fue fundamental para el llenado del fruto, garantizando un buen peso, firmeza en la cáscara y una vida de anaquel prolongada.

Es la fase de mayor exigencia metabólica; la estrategia se centra en una carga pesada de Calcio y Potasio para asegurar la calidad comercial del fruto y maximizar el rendimiento final. En general, esta fase refleja el periodo de mayor exigencia nutricional y máxima actividad productiva del cultivo.

5.3.4. Fase IV (Maduración)

- Duración aplicación (horas): 2.93 horas
- Metros cúbicos/Hora: 28 m³
- Metros cúbicos/Aplic.: 81 m³
- Día: 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47, 49
- CE: 1.5

Tabla 12. Dosis y aporte de nutriente de fertilizantes en la Fase IV

Fertilizante	Kg/Ha	Aporte (Kg/Ha)				
		N	P	K	Ca	Mg
MAP						
Nitrato de Calcio	154.19	23.1285			40.0894	
Sulfato de Mg	156.17					24.9872
KCL Cristalino						
Ácido Fosfórico	15.8		16.28822			
Cloruro de Calcio	17.93				6.325704	
Sulfato de Potasio	74.52			38.7504		
Nitrato de Potasio						
Nitrato de Amonio						
CATS (CAO 10.5%)						
Melaza	15					
Total		23.1285	16.28822	38.7504	46.415104	24.9872

Nota: N: Nitrógeno; P: Fósforo; K: Potasio; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; MAP: Fosfato monoamónico; KCl: Cloruro de Potasio; CATS: Tiosulfato de calcio solución.

Fuente: Departamento de Investigación y desarrollo, Grupo Agrolíbano

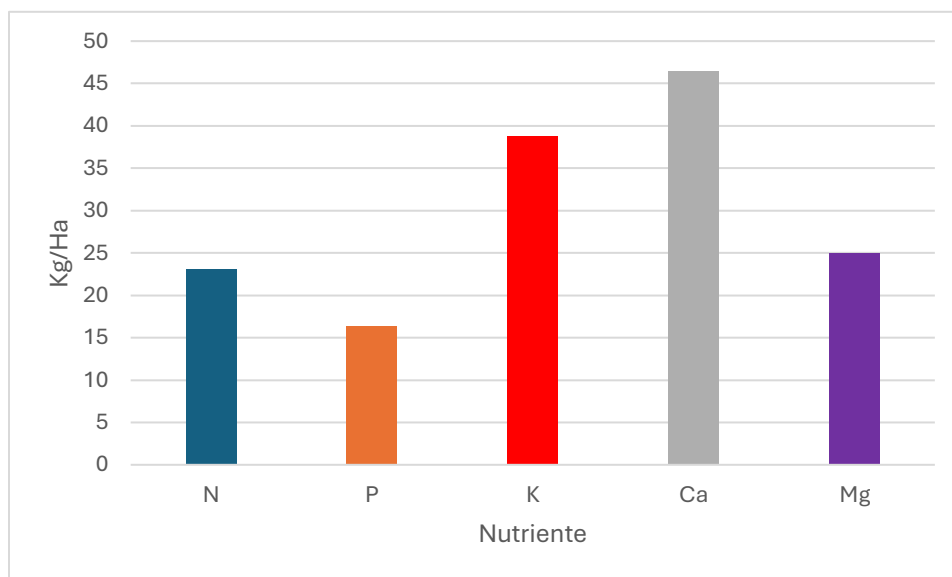


Figura 25. *Aporte nutricional para la Fase IV*

Se observó una caída notable en todas las unidades de nutrientes en comparación con la Fase III. El Nitrógeno (23.13 kg/Ha) y el Fósforo (16.29 kg/Ha) bajaron a sus niveles más bajos de todo el proceso, ya que la planta ha completado su desarrollo estructural y solo requiere mantenimiento básico. Además, el uso de cloruro de calcio contribuye a fortalecer la firmeza y vida postcosecha del melón. En conjunto, esta fase evidencia un manejo nutricional orientado al cierre del ciclo productivo y calidad comercial del cultivo.

5.3.5. Fase V (Cosecha)

- Duración aplicación (horas): 1.46 horas
- Metros cúbicos/Hora: 28 m³
- Metros cúbicos/Aplic.: 40 m³
- Día: 57, 59, 61, 63
- CE: 1.5

Tabla 13. Dosis y aporte de nutriente de fertilizantes en la Fase V

Fertilizante	Kg/Ha	Aporte (Kg/Ha)				
		N	P	K	Ca	Mg
MAP						
Nitrato de Calcio	42.83	6.4245			11.1358	
Sulfato de Mg						
KCL Cristalino						
Ácido Fosfórico	10.53		10.855377			
Cloruro de Calcio	41.45				14.62356	
Sulfato de Potasio	85.15			44.278		
Nitrato de Potasio						
Nitrato de Amonio						
CATS (CAO 10.5%)						
Melaza	20					
Total		6.4245	10.855377	44.278	25.75936	0

Nota: N: Nitrógeno; P: Fósforo; K: Potasio; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; MAP: Fosfato monoamónico; KCl: Cloruro de Potasio; CATS: Tiosulfato de calcio solución.

Fuente: Departamento de Investigación y desarrollo, Grupo Agrolíbano

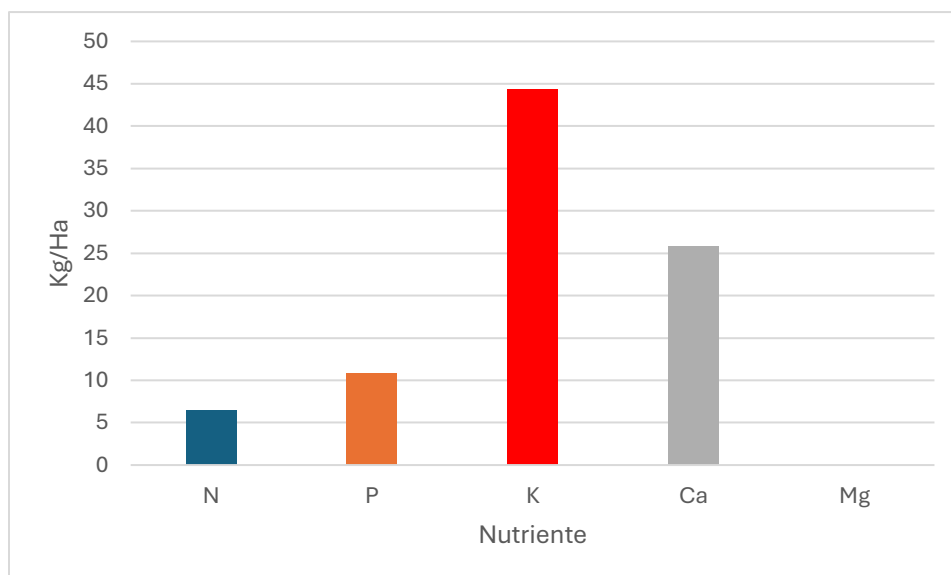


Figura 26. *Aporte nutricional para la Fase V*

En esta última etapa, el potasio se convirtió en el nutriente con mayor aporte individual. Esto fue clave para asegurar que los azúcares se movilizaran correctamente, manteniendo la calidad comercial hasta el último corte. Esta es una fase de acabado final. Se priorizó el potasio sobre los demás elementos para maximizar la calidad del fruto cosechado, mientras se redujo el nitrógeno al mínimo para detener cualquier brote vegetativo innecesario. En general, esta etapa refleja un manejo nutricional enfocado en conservar calidad, resistencia y aceptación comercial del melón durante la cosecha.

5.3.6. Total

Tabla 14. Dosis y aporte de nutriente de fertilizantes Durante el ciclo productivo

Fertilizante	Kg/Ha	Aporte (Kg/Ha)				
		N	P	K	Ca	Mg
MAP	52.58	6.3096	32.0738			
Nitrato de Calcio	1316.47	197.4705			342.2822	
Sulfato de Mg	756.55					121.048
KCL Cristalino						
Ácido Fosfórico	147.03		151.573227			
Cloruro de Calcio	59.38				20.949264	
Sulfato de Potasio	306.1			159.172		
Nitrato de Potasio	320.04	41.6052		147.2184		
Nitrato de Amonio	64.11	21.47685				
CATS (CAO 10.5%)	56.7				5.9535	
Total		266.86215	183.647027	306.3904	369.184964	121.048

Nota: N: Nitrógeno; P: Fósforo; K: Potasio; Ca: Calcio; Mg: Magnesio; MAP: Fosfato monoamónico; KCl: Cloruro de Potasio; CATS: Tiosulfato de calcio solución.

Fuente: Departamento de Investigación y desarrollo, Grupo Agrolíbano

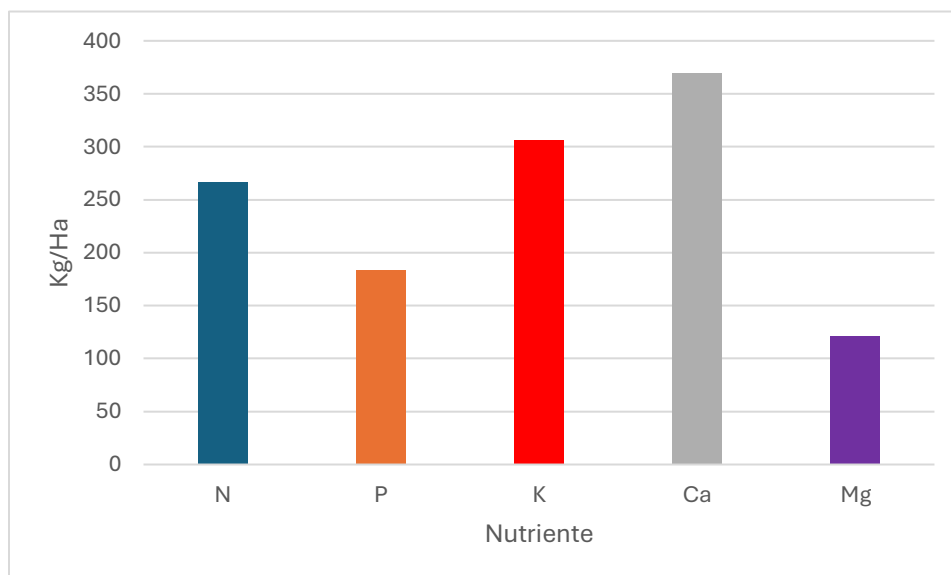


Figura 27. Aporte nutricional durante el ciclo productivo

El análisis total del programa de fertilización refleja un manejo nutricional balanceado y distribuido estratégicamente según las necesidades fisiológicas del cultivo de melón durante todo su ciclo productivo. Los gráficos muestran que el calcio, nitrógeno y potasio son los nutrientes con mayores aportes acumulados, evidenciando su importancia en el crecimiento vegetativo, formación y calidad de frutos. El fósforo mantiene una participación significativa principalmente en etapas iniciales, favoreciendo el desarrollo radicular y los procesos energéticos de la planta. Las tablas indican que fertilizantes como nitrato de calcio, nitrato de potasio, ácido fosfórico y sulfato de potasio fueron las principales fuentes nutricionales utilizadas en el programa.

5.4. Monitoreo de Plagas

Los resultados obtenidos durante el monitoreo fitosanitario fueron organizados mediante cuadros resumen y gráficas de dinámica poblacional, con el propósito de facilitar el análisis del comportamiento de las principales plagas presentes en el cultivo. En primer lugar, se elaboró un cuadro general donde se consolidó la información correspondiente a las plagas identificadas durante las evaluaciones de campo, incluyendo el estadio biológico observado, porcentaje de incidencia e individuos por muestra registrados en cada monitoreo.

Posteriormente, la información recopilada fue representada mediante gráficas de dinámica poblacional para cada plaga identificada, permitiendo visualizar las fluctuaciones poblacionales a lo largo del ciclo del cultivo y relacionarlas con las diferentes etapas fenológicas y condiciones ambientales presentes durante el período de evaluación.

En el siguiente cuadro se detallan las plagas encontradas durante el ciclo del cultivo:

Cuadro 4. *Plagas identificadas durante los monitoreos realizados*

Fecha Muestreo	DDT	Estaciones	Plantas/ Muestra	Plantas Muestreadas	Plaga	Etapas	Estadio	Umbral	Val. Muestr	%Incidencia
24/ene/2026	3	20	20	400	Minadores (<i>Lyriomiza bryoniae</i>)	Adulto	Adulto	0.25	0.07	8.8
24/ene/2026	3	20	20	400	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	0.00	0.57	24.5
24/ene/2026	3	20	20	400	Hormiga	Adulto	Nidos	0.25	0.03	3.5
29/ene/2026	7	20	20	400	Minadores (<i>Lyriomiza bryoniae</i>)	Adulto	Adulto	0.25	0.01	1
29/ene/2026	7	20	20	400	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	0.00	0.03	3
29/ene/2026	8	20	20	400	Minadores (<i>Lyriomiza bryoniae</i>)	Adulto	Adulto	0.25	0.02	2.4
29/ene/2026	8	20	20	400	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	0.00	0.04	3.9
29/ene/2026	8	20	20	400	Gusano Masticador	Adulto	Adulto	1.00	0.01	2.7
05/feb/2026	14	20	10	200	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	0.00	0.16	3.9
05/feb/2026	14	20	10	200	Hormiga	Adulto	Nidos	0.25	0.01	2.1
05/feb/2026	14	20	10	200	Gusano Masticador	Amarillo	Huevo(s)	0.50	0.01	0.8
05/feb/2026	14	20	10	200	Gusano Masticador	Adulto	Adulto	1.00	0.00	0
09/feb/2026	18	20	5	100	<i>Spodoptera sp</i>	Huevos	Masas	0.25	0.04	6.1
09/feb/2026	18	20	5	100	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	0.00	0.08	3
09/feb/2026	19	20	5	100	Minadores (<i>Lyriomiza bryoniae</i>)	Adulto	Adulto	0.25	0.08	13.5
09/feb/2026	19	20	5	100	Mosca Blanca	Ninfa	Ninfa	0.00	0.33	9
09/feb/2026	19	20	5	100	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	0.00	1.46	61.2
09/feb/2026	19	20	5	100	Gusano Masticador	L2	Larva(s)	0.00	0.04	6.2
12/feb/2026	22	20	2	40	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	0.00	0.03	6.6
12/feb/2026	22	20	2	40	Arañita roja	Colonia	Colonia	0.20	0.05	6.1
12/feb/2026	25	20	2	40	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	0.00	0.15	3.9

12/feb/2026	22	20	2	40	Gusano Masticador	Amarillo	Huevo(s)	0.50	0.08	10.7
21/feb/2026	30	20	1	20	Minadores (<i>Lyriomiza bryoniae</i>)	Adulto	Adulto	0.50	0.04	8.4
21/feb/2026	30	20	1	20	<i>Diabrotica Sp</i>	Adulto	Adulto	0.25	0.04	5.1
21/feb/2026	30	20	1	20	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	0.00	1.42	50.9
27/feb/2026	36	20	1	20	<i>Spodoptera sp</i>	Adulto	Adulto	1.00	0.07	14.3
27/feb/2026	36	20	1	20	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	1.00	0.87	31.8
27/feb/2026	37	20	1	20	Trips	Adulto	Adulto	0.20	0.07	11.2
27/feb/2026	37	20	1	20	<i>Spodoptera sp</i>	L1	Larva(s)	0.25	0.03	4
27/feb/2026	37	20	1	20	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	1.00	1.37	55.9
07/mar/2026	41	20	1	20	Mosca Blanca	Ninfa	Ninfa	2.00	0.32	14.6
07/mar/2026	44	20	1	20	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	2.00	0.68	24.4
07/mar/2026	45	20	1	20	Minadores (<i>Lyriomiza bryoniae</i>)	Adulto	Adulto	1.00	0.16	23.1
07/mar/2026	45	20	1	20	<i>Spodoptera sp</i>	L1	Larva(s)	0.00	0.05	8.5
10/mar/2026	48	20	1	20	Mosca Blanca	Adulto	Adulto	2.00	1.68	68.1

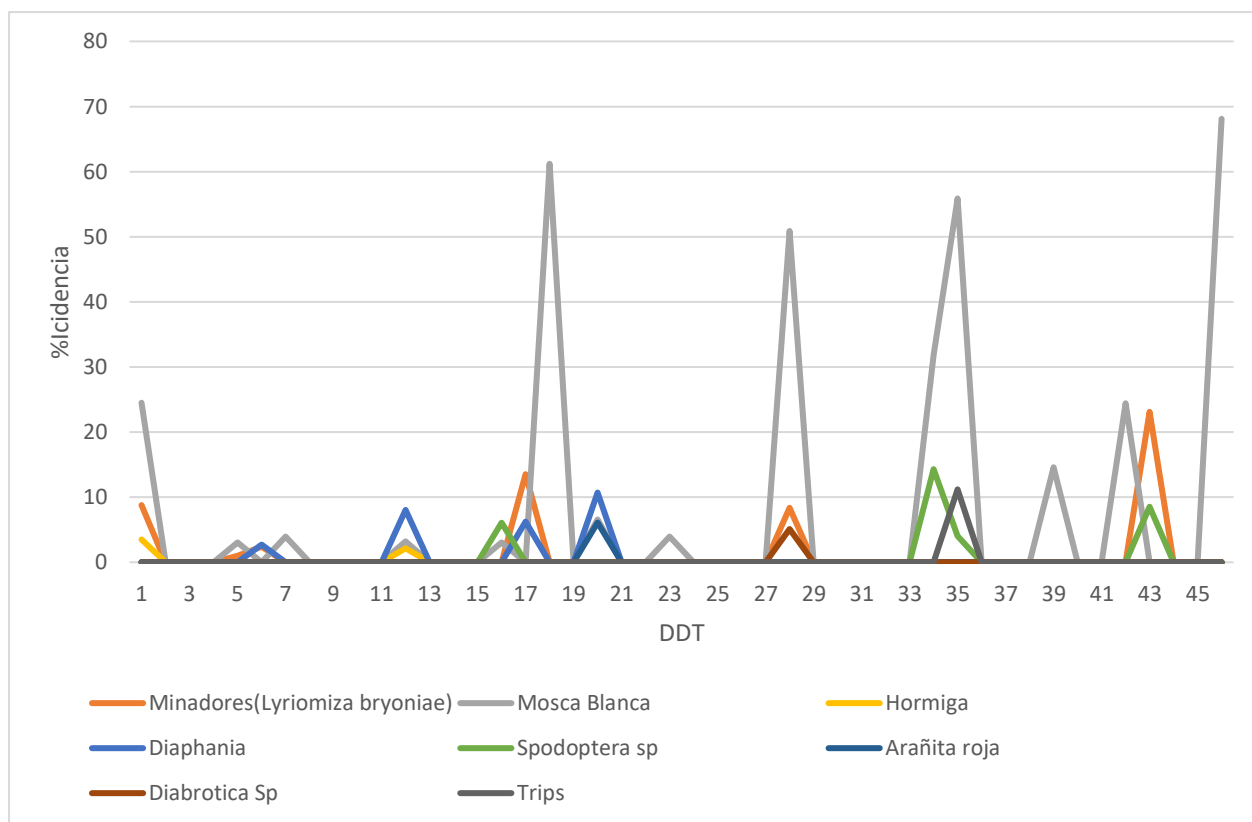


Figura 28. Incidencia de Plagas Durante Ciclo Productivo

El monitoreo fitosanitario realizado durante el ciclo productivo del cultivo de melón evidenció la presencia de diversas plagas de importancia agrícola, entre las que destacaron mosca blanca, minadores, *Spodoptera sp.*, *Diaphania sp.*, trips, arañita roja, hormigas y *Diabrotica sp.* Sin embargo, la plaga que presentó mayor incidencia y predominancia poblacional a lo largo del período de evaluación fue la mosca blanca, registrando los valores más altos de incidencia en comparación con las demás especies monitoreadas.

La dinámica poblacional de mosca blanca mostró incrementos significativos en diferentes etapas del ciclo del cultivo, alcanzando picos superiores al 50 % de incidencia en varios días después del trasplante (DDT). Este comportamiento sugiere una alta capacidad de adaptación y reproducción de la plaga bajo las condiciones ambientales predominantes durante la época de evaluación,

especialmente debido a las condiciones secas y cálidas características del período de verano, las cuales favorecen el desarrollo de este insecto.

En contraste, las demás plagas registraron incidencias relativamente bajas y fluctuaciones poblacionales menos pronunciadas. Plagas como minadores (*Liriomyza bryoniae*), *Spodoptera sp.* y *Diaphania sp.* presentaron incrementos ocasionales en determinados DDT, aunque sin alcanzar niveles de incidencia similares a los observados para mosca blanca (*Bemisia tabaci*). Asimismo, la presencia de trips, araña roja y *Diabrotica sp.* fue esporádica y de menor magnitud durante la mayor parte del ciclo productivo.

Los resultados obtenidos permitieron identificar a la mosca blanca como la principal plaga de importancia económica dentro del lote monitoreado, evidenciando la necesidad de mantener un seguimiento constante de sus poblaciones y reforzar las estrategias de manejo integrado para prevenir daños significativos en el cultivo y posibles afectaciones en el rendimiento y calidad de la producción.

A continuación, se presentan gráficas correspondientes a la dinámica poblacional de las principales plagas identificadas durante el ciclo productivo, incluyendo algunos umbrales propuestos por la empresa para el seguimiento y manejo del cultivo.

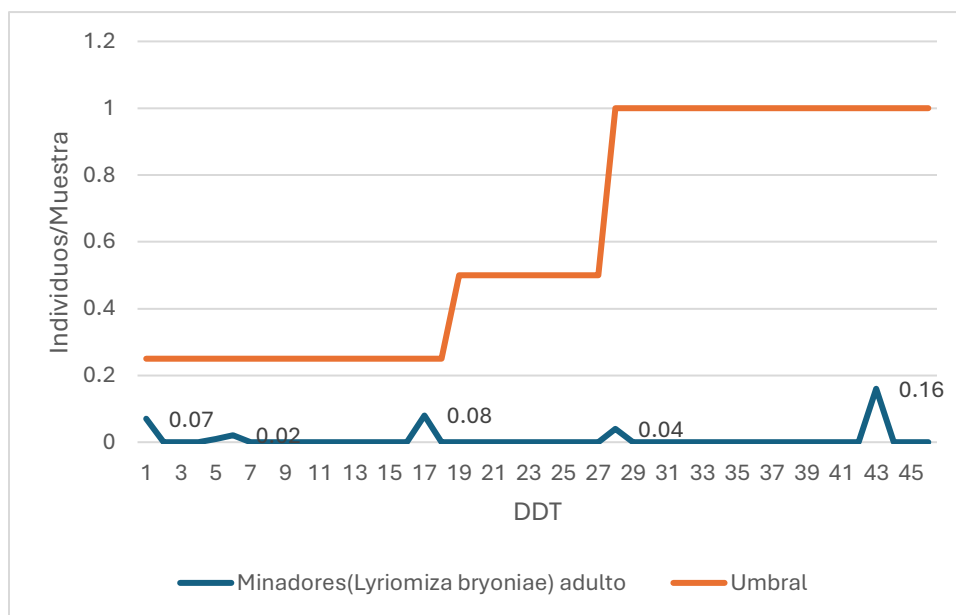


Figura 29. *Dinámica Poblacional de Minador (Lyriomiza bryoniae) Durante Ciclo Productivo*

La población se mantuvo en niveles mínimos y controlados, fluctuando entre 0.02 y 0.16 individuos por muestra. En ningún momento del ciclo productivo los adultos superaron el umbral de daño, lo que indica que la plaga no representó un riesgo económico. Este control efectivo se atribuye a la implementación oportuna de medidas preventivas y al monitoreo constante, que permitieron mantener la presión de la plaga por debajo de los niveles de intervención.

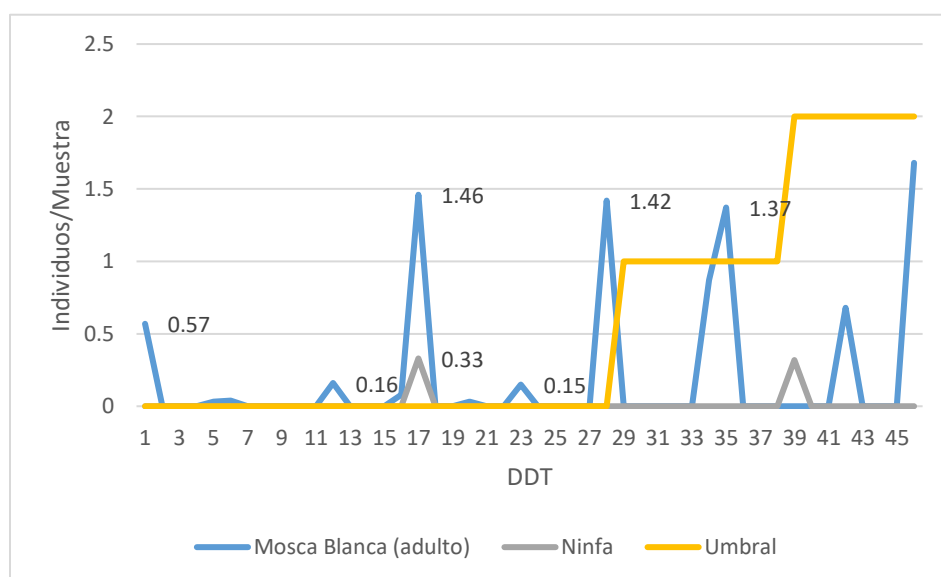


Figura 30. *Dinámica Poblacional de Mosca Blanca (Bemisia tabaci) Durante Ciclo Productivo*

Esta plaga mostró un comportamiento altamente irregular con picos críticos que alcanzaron hasta 1.46 individuos por muestra. A diferencia del minador, la mosca blanca superó el umbral establecido en momentos clave, especialmente entre el DDT 17 y el DDT 35. Estas transgresiones del umbral dinámico indican periodos de alta presión biótica que requirieron intervenciones correctivas directas. La presencia de ninfas, aunque en niveles inferiores, confirma el establecimiento de ciclos reproductivos dentro del lote.

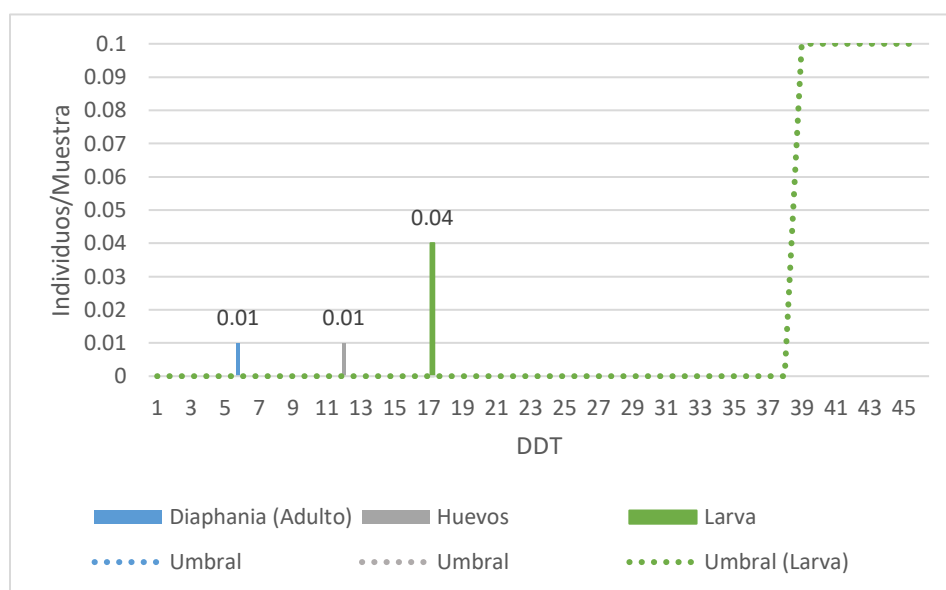


Figura 31. *Dinámica Poblacional de Diaphania en el Cultivo*

La presencia de huevos y adultos fue prácticamente nula y se mantuvo siempre por debajo del umbral de acción, registrando apenas un 0.01. Las larvas presentaron un ligero pico de 0.04 en el día 17 superando el umbral, pero la población total se mantuvo bajo control estricto durante todo el ciclo. En conclusión, la baja incidencia de huevos y adultos demuestra que el lote no actuó como un foco de reproducción significativo, garantizando la integridad fitosanitaria de la estructura vegetal.

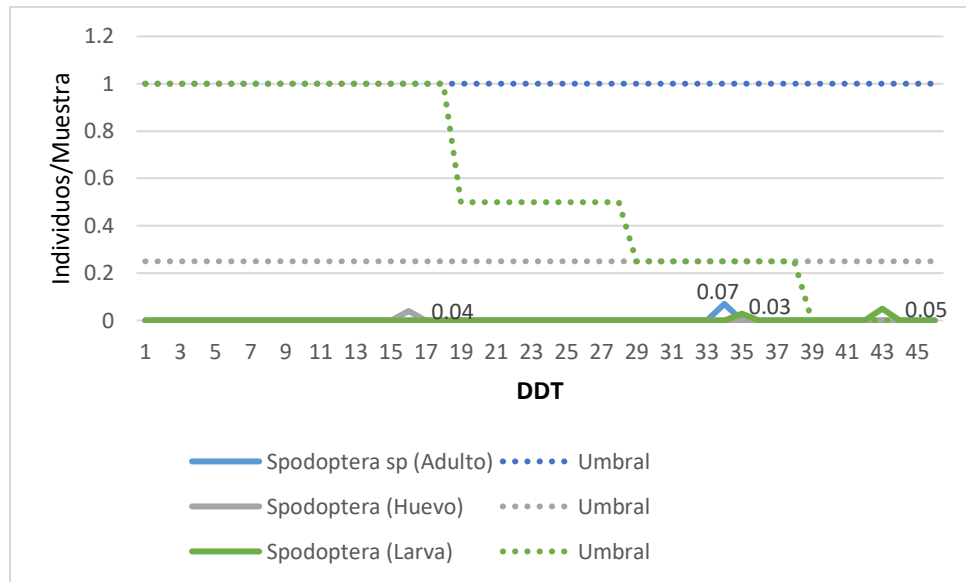


Figura 32. *Dinámica Poblacional de Spodoptera en Tres Estadios*

La presencia de la plaga en sus tres estadios (adulto, huevo y larva) fue extremadamente baja, con picos insignificantes de hasta 0.07 individuos. La población de Adultos y Huevos se mantuvieron muy por debajo de los umbrales de control, los cuales se volvieron más estrictos hacia el final del ciclo. La población de Larva superó el umbral a los 43 DDT.

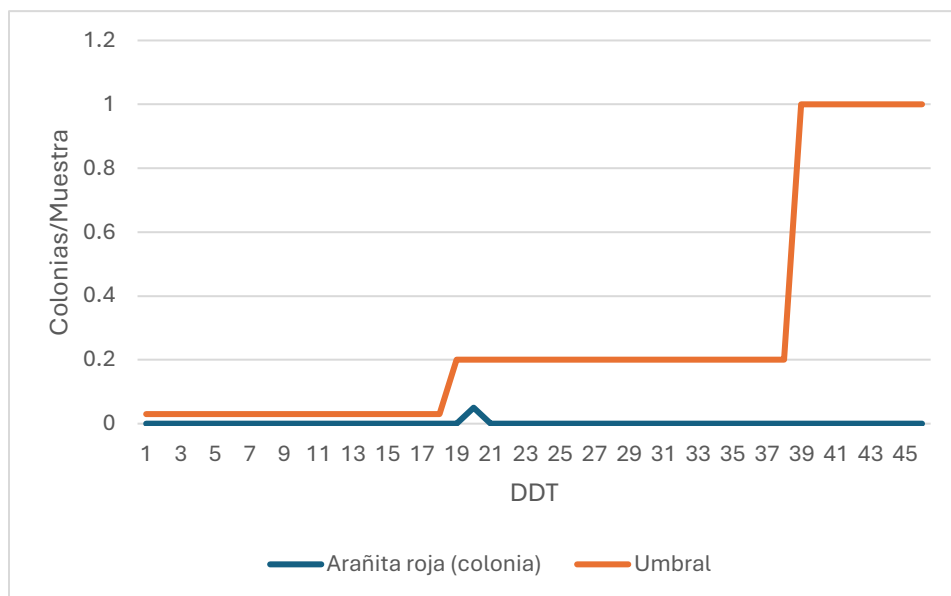


Figura 33. *Dinámica Poblacional de Araña Roja en Durante Ciclo Productivo*

La incidencia de esta plaga fue mínima y casi inexistente, registrando solo una pequeña presencia de colonias alrededor del día 20. Se mantuvo en niveles de seguridad absoluta, ya que el umbral de daño nunca fue alcanzado. La detección de colonias en el DDT 20 activó una aplicación fitosanitaria oportuna, la cual logró erradicar los focos iniciales de manera inmediata. El éxito de esta estrategia de control se confirma en la ausencia de registros posteriores, validando que la acción preventiva fue determinante para mantener la sanidad del lote durante el resto del ciclo

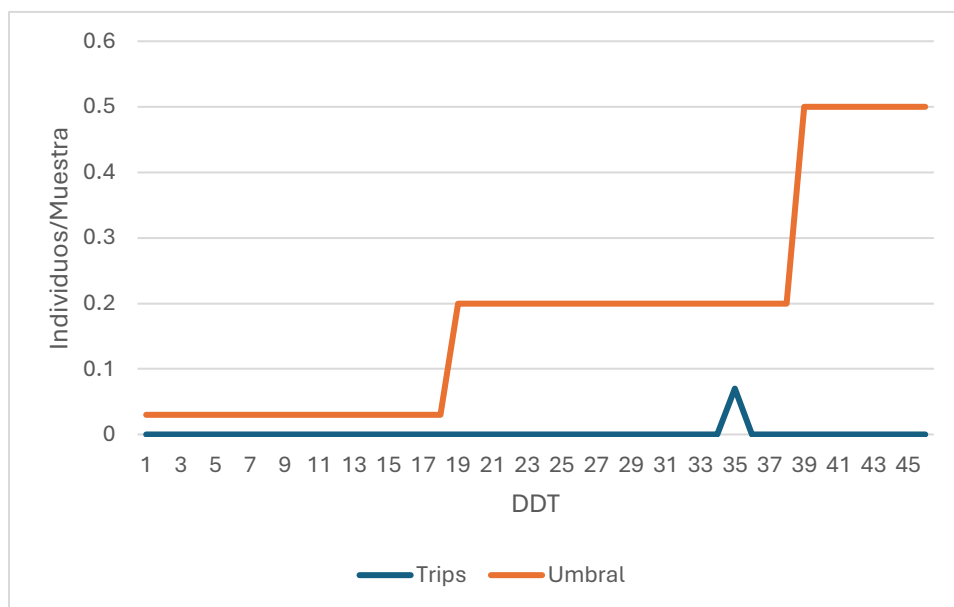


Figura 34. *Dinámica Poblacional de Trips Durante Ciclo Productivo*

La población de trips se mantuvo prácticamente en cero durante la mayor parte del ciclo con un único y leve avistamiento cerca del día 35. Este comportamiento refleja un entorno altamente controlado, donde las condiciones del cultivo no permitieron el establecimiento de poblaciones colonizadoras, además de que la ausencia de picos poblacionales significativos durante el llenado de fruto garantiza que no hubo daños mecánicos por alimentación.

VI. CONCLUSIONES

- El monitoreo de humedad del suelo mediante tensiómetros y la gestión de la frecuencia de riego permitieron identificar variaciones críticas de humedad del suelo y asegurar un suministro hídrico constante, respectivamente.
- El seguimiento del programa de fertirriego, así como el registro detallado de las dosis suministradas permitió una aplicación más precisa y oportuna de fertilizantes según las necesidades de cada etapa de desarrollo.
- El monitoreo fitosanitario realizado permitió identificar fluctuaciones de diversas plagas, destacando la Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*) como la de mayor incidencia, lo que evidencia la importancia de mantener un seguimiento constante de su dinámica poblacional.

VII. RECOMENDACIONES

- Continuar realizando monitoreos periódicos de humedad del suelo para mantener niveles adecuados de humedad y mejorar la eficiencia de riego.
- Realizar calibraciones frecuentes del sistema de riego y sistema Venturi para garantizar una distribución uniforme del agua y de los fertilizantes aplicados mediante fertirriego.
- Realizar inspecciones frecuentes en las cintas de riego y conexiones hidráulicas para prevenir fugas, taponamientos y pérdidas de eficiencia en el sistema.
- Establecer un sistema comparativo entre las lecturas de tensiómetro y las condiciones climáticas diarias, con el fin de ajustar de manera más precisa los tiempos y frecuencia de riego.
- Evaluar continuamente el comportamiento del cultivo en diferentes tipos de suelo para ajustar los parámetros de riego y fertilización según las condiciones específicas de cada lote.
- Mantener programas de fertilización ajustados a las necesidades nutricionales del cultivo, con el fin de optimizar el uso de fertilizantes.
- Continuar implementando medidas preventivas de inocuidad y manejo fitosanitario para reducir riegos de contaminación y mantener la calidad del cultivo.

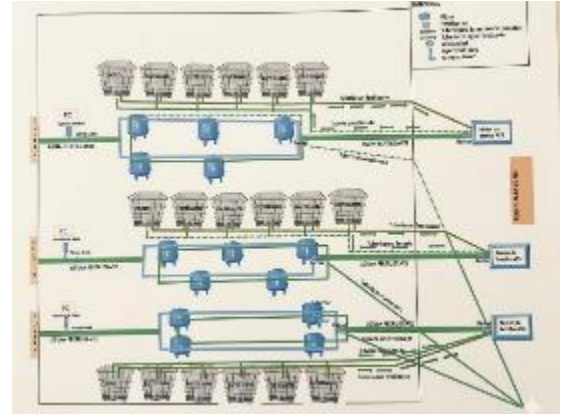
VIII. REFERENCIAS

- Mármol, J. (2008). *CULTIVO DEL MELÓN EN INVERNADERO*. Andalucía: JUNTA DE ANDALUCÍA. JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Agricultura y Pesca.: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337161080melon_baja.pdf
- Casaca, Á. (Abril de 2005). *El cultivo de Melón (en línea, documento técnico)*. DICTA.gob: <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-del-melon,-G.pdf>
- Tercero Campos, S. (2018). *Generalidades y Manejo de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Melón (Cucumis melo L.) en la Empresa Lowland Corporation, Ciudad Sandino, Managua, 2016-2017*. Repositorio UNA: <https://repositorio.una.edu.ni/3661/1/tnh10t315.pdf>
- Argentina.Gob.Ar. (2020). *Frankliniella occidentalis (en línea)*. Sinavimo.Gob.Ar: <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/frankliniella-occidentalis>
- Bisognin, D. (2002). Origin and Evolution of Cultivated Cucurbits (en línea). *Ciencia Rural*, págs. 715-723. Scielo: <https://www.scielo.br/j/cr/a/hNHHTjndYZR4bbTkVn7Hx4C/?format=pdf&lang=en>
- Cajamar. (2026). *Dosis de Riego en el Cultivo de Melón (boletín informativo)*. Cajamar: <https://www.cajamar.es/storage/documents/1155/boletin-huerto-157-1496658321.pdf>
- Hortoinfo. (29 de Enero de 2025). *Casi la mitad de los 29.541 millones de kilos de melón producidos en el mundo se cultivan en China (en línea, sitio web)*. Hortoinfo: <https://hortoinfo.es/casi-la-mitad-de-los-29-541-millones-de-kilos-de-melon-producidos-en-el-mundo-se-cultivan-en-china/>
- Humphrey, C. (2017). *Manual de manejo agronómico para cultivo de Melón Cucumis melo L. (en línea)*. (P. Abarca R., Ed.) Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA): <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/31b3c0b0-cc45-45d6-a970-2609d405fc25/content>
- Ministerio de Agricultura, G. y. (2024). *Ficha Técnica Agroclimática Melón (en línea, sitio web)*. Guatemala No Se Detiene: <https://guatemalanosedetiene.gt/wp-content/uploads/2024/06/FICHA-TECNICA-AGROCLIMATICA-MELON.pdf>
- Ortiz Velasquez, J. D. (Enero de 2007). *EFFECTOS DE PLÁSTICOS FOTOSELECTIVOS EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE MELÓN (var. Top Mark)*. Repositorio.uaaan.mx: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4783/T15988%20%20ORTIZ%20VELAZQUEZ,%20JACOB%20DAVIS%20%20TESIS.pdf>
- PRONAGRO. (2023). *Melón (en línea, Ficha informativa)*. PRONAGRO: <https://www.pronagro.sag.gob.hn/wp-content/uploads/2024/10/MELON.pdf>

- RCDMC. (s.f.). *Cómo Usar un Tensiómetro (en línea, Manual)*. rcdmonterey.org: <https://www.rcdmonterey.org/images/docs/publications/How-to-Use-Tensiometer-Spanish-Reader-final.pdf>
- Rodríguez Dos Santos, G. (21 de Mayo de 2020). *Manejo integrado del mildiú vellosa en melón*. Revista Cultivar: <https://revistacultivar-es.com/articulos/Manejo-integrado-del-mildi%C3%BA-en-mel%C3%B3n>.
- Rosa, E. (2016). *Conjunto Tecnológico para la Producción de Melón “Cantaloupe” y “Honeydew” (pdf)*. uprm.edu: <https://www.uprm.edu/eea/wp-content/uploads/sites/177/2016/04/MELON-ENFERMEDADES.pdf>
- Rosa, E. (2016). *Enfermedades (pdf)*. uprm.edu: <https://www.uprm.edu/eea/wp-content/uploads/sites/177/2016/04/PIMIENTO-Enfermedades-v2005.pdf>
- SEIPASA. (2 de Mayo de 2016). *Virus de las venas amarillas del pepino CVYV (en línea)*. <https://seipasa.com/es/blog/virus-venas-amarillas-pepino-cvyv-calabacin-melon-sandia/>
- Sela, G. (4 de Junio de 2020). *Cómo calcular las tasas de aplicación de fertilizantes (en línea, sitio web)*. Cropaia: <https://cropaia.com/es/blog/tasas-de-aplicacion-de-fertilizantes/>
- Sela, G. (16 de Marzo de 2022). *El gusano cogollero de la remolacha (Spodoptera exigua) (en línea)*. Cropaia: <https://cropaia.com/blog/beet-armyworm/>
- Torres Quezada, E. (9 de Junio de 2023). *Fisiología y morfología básicas del melón (Cucumis melo L.) (en línea)*. Virginia Cooperative Extension: <https://www.pubs.ext.vt.edu/SPES/spes-507/spes-507.html>
- UC IPM. (2025). *Nematodos*. UC IPM: <https://ipm.ucanr.edu/agriculture/cucurbits/nematodes/#gsc.tab=0>
- Wang, X., Ando, K., Wu, S., Reddy, U., Tamang, P., Bao, K., Hammar, S., Grumet, R., McCreight, J., & Fei, Z. (7 de Septiembre de 2021). Caracterización genética de accesiones de melón en el Sistema Nacional de Germoplasma Vegetal de EE. UU. y construcción de una colección de núcleos de melón (en línea). *Horticultura molecular*, 1(11), 1-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s43897-021-00014-9>

IX. ANEXOS

Anexo 1. *Distribución de Fertilizantes en la Estación de Riego*



Anexo 2. *Calibración de sistemas Venturi*



Anexo 3. Lectura diaria de tensiómetros



Anexo 4. Monitoreo de plagas en el cultivo



Monitoreo Plagas & Enfermedades

19/02/2025 Ordo

Fecha Evaluación Ciclo 2

Extensión: 2004-100 Fecha Evaluación: 29/JAN/2025

Tipo Plaga Libre Plaga Plaga

Estado Sin Presencia Sin Presencia

Causa Plaga Seleccione Departamento Seleccione

Presencia 2 No/Presencia Valor +

Tipo Monitoreo Cultivo Observaciones:

Detalle Registro

#Muestra	Plaga	Estado	Valor	Eliminar
1	Sin Presencia	Sin Presencia	0.5	
2	Utraca Blanca	Adulto	1.0	

Anexo 5. Monitoreo de grados Brix previo a cosecha



Anexo 6. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T06-050 (A)

Fecha	Tipo de suelo	DDT	Lectura de Tensiómetro de 12 Pulgadas			Lectura de Tensiómetro de 24 Pulgadas		
			AM	PM	Promedio	AM	PM	Promedio
17/1/2026	Arcilloso	1	2	2	2	8	9	8.5
18/1/2026		2						
19/1/2026		3	4	4	4	6	8	7
20/1/2026		4	5	3	4	9	15	12
21/1/2026		5	4	5	4.5	7	10	8.5
22/1/2026		6	0	0	0	10	13	11.5
23/1/2026		7	2	3	2.5	14	12	13
24/1/2026		8	2	4	3	9	9	9
26/1/2026		9	5	5	5	9	10	9.5

27/1/2026		10	7	5	6	7	9	8
28/1/2026		11	4	2	3	7	9	8
29/1/2026		12	3	5	4	5	8	6.5
30/1/2026		13	5	7	6	9	10	9.5
31/1/2026		14	7	8	7.5	6	8	7
1/2/2026		15						
2/2/2026		16	7	5	6	8	12	10
3/2/2026		17	2	4	3	10	13	11.5
4/2/2026		18	6	5	5.5	10	10	10
5/2/2026		19	5	9	7	7	9	8
6/2/2026		20	8	7	7.5	9	11	10
7/2/2026		21	4	6	5	4	9	6.5
8/2/2026		22						
9/2/2026		23	4	3	3.5	0	5	2.5
10/2/2026		24	0	2	1	8	14	11
11/2/2026		25	3	5	4	10	12	11
12/2/2026		26	4	4	4	7	10	8.5
13/2/2026		27	2	4	3	12	12	12
14/2/2026		28	7	7	7	7	9	8
15/2/2026		29						
16/2/2026		30	5	3	4	9	10	9.5
17/2/2026		31	2	3	2.5	10	12	11
18/2/2026		32	2	6	4	6	8	7
19/2/2026		33	3	4	3.5	9	10	9.5
20/2/2026		34	7	5	6	7	7	7
21/2/2026		35	4	3	3.5	9	10	9.5
22/2/2026		36						
23/2/2026		37	6	6	6	9	9	9
24/2/2026		38	4	3	3.5	6	7	6.5
25/2/2026		39	0	2	1	5	6	5.5

26/2/2026		40	3	4	3.5	7	7	7
27/2/2026		41	5	6	5.5	9	10	9.5
28/2/2026		42						
1/3/2026		43						
2/3/2026		44	3	5	4	7	8	7.5
3/3/2026		45	2	2	2	5	7	6
4/3/2026		46	3	6	4.5	9	10	9.5
5/3/2026		47	4	5	4.5	6	7	6.5
6/3/2026		48	2	2	2	4	5	4.5
7/3/2026		49	4	5	4.5	3	3	3
8/3/2026		50						
9/3/2026		51	1	2	1.5	4	4	4
10/3/2026		52	2	3	2.5	4	5	4.5
11/3/2026		53	4	5	4.5	6	6	6
12/3/2026		54	3	4	3.5	5	6	5.5
13/3/2026		55	3	4	3.5	7	9	8
14/3/2026		56	4	6	5	6	7	6.5

Anexo 7. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T10-080

Fecha	Tipo de suelo	DDT	Lectura de Tensiómetro de 12 Pulgadas			Lectura de Tensiómetro de 24 Pulgadas		
			AM	PM	Promedio	AM	PM	Promedio
20/1/2026	Arcilloso	1	0	2	1	4	5	4.5
21/1/2026		2	2	4	3	5	7	6
22/1/2026		3	2	2	2	8	10	9
23/1/2026		4	3	2	2.5	4	6	5
24/1/2026		5	5	4	4.5	2	5	3.5
25/1/2026		6						
26/1/2026		7	2	2	2	2	4	3
27/1/2026		8	4	2	3	0	1	0.5
28/1/2026		9	4	6	5	0	0	0

29/1/2026		10	2	2	2	2	4	3
30/1/2026		11	2	4	3	1	2	1.5
31/1/2026		12	3	3	3	4	4	4
1/2/2026		13						
2/2/2026		14	1	4	2.5	5	8	6.5
3/2/2026		15	3	5	4	4	10	7
4/2/2026		16	0	2	1	6	9	7.5
5/2/2026		17	3	1	2	3	2	2.5
6/2/2026		18	2	2	2	0	5	2.5
7/2/2026		19	2	2	2	4	7	5.5
8/2/2026		20						
9/2/2026		21	4	3	3.5	4	2	3
10/2/2026		22	2	4	3	2	4	3
11/2/2026		23	2	0	1	7	9	8
12/2/2026		24	0	2	1	5	7	6
13/2/2026		25	1	3	2	4	7	5.5
14/2/2026		26	4	4	4	7	10	8.5
15/2/2026		27						
16/2/2026		28	2	2	2	6	9	7.5
17/2/2026		29	3	2	2.5	4	5	4.5
18/2/2026		30	4	5	4.5	2	3	2.5
19/2/2026		31	0	1	0.5	5	7	6
20/2/2026		32	0	2	1	7	5	6
21/2/2026		33	2	3	2.5	4	3	3.5
22/2/2026		34						
23/2/2026		35	4	2	3	5	7	6
24/2/2026		36	2	3	2.5	4	5	4.5
25/2/2026		37	0	0	0	3	4	3.5
26/2/2026		38	2	4	3	3	3	3
27/2/2026		39	1	2	1.5	4	4	4
28/2/2026		40						
1/3/2026		41						
2/3/2026		42	3	2	2.5	2	3	2.5
3/3/2026		43	4	2	3	0	4	2
4/3/2026		44	4	2	3	2	5	3.5
5/3/2026		45	2	4	3	4	6	5
6/3/2026		46	0	2	1	4	5	4.5
7/3/2026		47	3	4	3.5	2	4	3
8/3/2026		48						
9/3/2026		49	2	1	1.5	2	2	2
10/3/2026		50	0	2	1	2	2	2
11/3/2026		51	3	4	3.5	2	2	2
12/3/2026		52	2	3	2.5	3	3	3

13/3/2026		53	4	5	4.5	1	2	1.5
14/3/2026		54	4	4	4	2	4	3
15/3/2026		55						
16/3/2026		56	3	4	3.5	0	2	1
17/3/2026		57	2	3	2.5	2	5	3.5
18/3/2026		58	3	4	3.5	3	4	3.5
19/3/2026		59	4	2	3	5	7	6
20/3/2026		60	3	3	3	4	6	5

Anexo 8. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T05-050(B)

Fecha	Tipo de suelo	DDT	Lectura de Tensiómetro de 12 Pulgadas			Lectura de Tensiómetro de 24 Pulgadas		
			AM	PM	Promedio	AM	PM	Promedio
16/1/2026	Arcilloso	1	8	10	9	10	14	12
17/1/2026		2	10	12	11	12	16	14
18/1/2026		3						
19/1/2026		4	10	13	11.5	14	17	15.5
20/1/2026		5	10	16	13	10	12	11
21/1/2026		6	10	8	9	10	15	12.5
22/1/2026		7	7	10	8.5	9	12	10.5
23/1/2026		8	9	12	10.5	12	12	12
24/1/2026		9	12	12	12	14	18	16
25/1/2026		10						
26/1/2026		11	10	14	12	13	16	14.5
27/1/2026		12	5	8	6.5	10	14	12
28/1/2026		13	8	10	9	10	12	11
29/1/2026		14	2	3	2.5	12	14	13
30/1/2026		15	5	4	4.5	7	10	8.5
31/1/2026		16	7	8	7.5	9	10	9.5
1/2/2026		17						
2/2/2026		18	5	8	6.5	10	14	12
3/2/2026		19	7	9	8	12	12	12
4/2/2026		20	4	10	7	20	14	17
5/2/2026		21	7	8	7.5	9	12	10.5
6/2/2026		22	10	12	11	14	15	14.5
7/2/2026		23	8	9	8.5	7	10	8.5
8/2/2026		24						

9/2/2026		25	9	10	9.5	9	12	10.5
10/2/2026		26	9	12	10.5	6	7	6.5
11/2/2026		27	7	9	8	8	10	9
12/2/2026		28	9	7	8	9	9	9
13/2/2026		29	9	5	7	7	9	8
14/2/2026		30	10	10	10	4	7	5.5
15/2/2026		31						
16/2/2026		32	7	6	6.5	10	12	11
17/2/2026		33	9	5	7	7	8	7.5
18/2/2026		34	6	6	6	10	10	10
19/2/2026		35	7	2	4.5	8	9	8.5
20/2/2026		36	7	6	6.5	9	10	9.5
21/2/2026		37	5	5	5	6	9	7.5
22/2/2026		38						
23/2/2026		39	8	10	9	9	10	9.5
24/2/2026		40	9	12	10.5	10	14	12
25/2/2026		41	6	8	7	7	9	8
26/2/2026		42	8	10	9	10	12	11
27/2/2026		43	5	7	6	9	10	9.5
28/2/2026		44						
1/3/2026		45						
2/3/2026		46	6	8	7	7	9	8
3/3/2026		47	5	7	6	7	9	8
4/3/2026		48	7	9	8	9	10	9.5
5/3/2026		49	4	7	5.5	8	9	8.5
6/3/2026		50	5	6	5.5	9	10	9.5
7/3/2026		51	7	9	8	7	9	8
8/3/2026		52						
9/3/2026		53	4	7	5.5	12	12	12
10/3/2026		54	6	8	7	10	12	11
11/3/2026		55	7	9	8	7	9	8
12/3/2026		56	6	9	7.5	9	10	9.5
13/3/2026		57	7	8	7.5	12	14	13
14/3/2026		58	4	6	5	10	12	11

Anexo 9. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T11-090

Fecha	Tipo de suelo	DDT	Lectura de Tensiómetro de 12 Pulgadas			Lectura de Tensiómetro de 24 Pulgadas		
			AM	PM	Promedio	AM	PM	Promedio
21/1/2026	Arcilloso	1	0	0	0	4	6	5
22/1/2026		2	0	1	0.5	4	8	6
23/1/2026		3	2	1	1.5	2	2	2
24/1/2026		4	2	5	3.5	0	2	1
25/1/2026		5						
26/1/2026		6	3	4	3.5	3	4	3.5
27/1/2026		7	5	3	4	5	6	5.5
28/1/2026		8	0	0	0	5	5	5
29/1/2026		9	1	4	2.5	3	6	4.5
30/1/2026		10	2	2	2	4	5	4.5
31/1/2026		11	1	2	1.5	4	8	6
1/2/2026		12						
2/2/2026		13	2	3	2.5	4	8	6
3/2/2026		14	2	4	3	5	4	4.5
4/2/2026		15	0	2	1	3	5	4
5/2/2026		16	4	5	4.5	6	7	6.5
6/2/2026		17	2	3	2.5	0	2	1
7/2/2026		18	2	0	1	2	5	3.5
8/2/2026		19						
9/2/2026		20	2	5	3.5	3	4	3.5
10/2/2026		21	0	2	1	3	4	3.5
11/2/2026		22	4	3	3.5	5	6	5.5
12/2/2026		23	2	1	1.5	7	6	6.5
13/2/2026		24	4	3	3.5	4	9	6.5
14/2/2026		25	0	3	1.5	2	7	4.5
15/2/2026		26						
16/2/2026		27	2	1	1.5	9	10	9.5
17/2/2026		28	4	3	3.5	10	10	10
18/2/2026		29	2	4	3	6	7	6.5
19/2/2026		30	3	5	4	8	9	8.5
20/2/2026		31	2	2	2	5	7	6
21/2/2026		32	0	1	0.5	7	9	8
22/2/2026		33						
23/2/2026		34	2	2	2	10	10	10

24/2/2026		35	4	5	4.5	7	9	8
25/2/2026		36	3	4	3.5	4	6	5
26/2/2026		37	3	2	2.5	7	9	8
27/2/2026		38	0	0	0	5	7	6
28/2/2026		39	2	4	3	4	5	4.5
1/3/2026		40						
2/3/2026		41	2	1	1.5	3	3	3
3/3/2026		42	3	2	2.5	3	4	3.5
4/3/2026		43	1	3	2	5	7	6
5/3/2026		44	2	2	2	2	3	2.5
6/3/2026		45	2	2	2	2	2	2
7/3/2026		46	2	3	2.5	4	5	4.5
8/3/2026		47						
9/3/2026		48	4	4	4	7	6	6.5
10/3/2026		49	4	5	4.5	4	5	4.5
11/3/2026		50	2	3	2.5	5	5	5
12/3/2026		51	2	2	2	6	6	6
13/3/2026		52	2	2	2	7	8	7.5
14/3/2026		53	4	4	4	6	7	6.5
15/3/2026		54						
16/3/2026		55	4	5	4.5	3	5	4
17/3/2026		56	3	4	3.5	2	3	2.5
18/3/2026		57	4	6	5	7	9	8
19/3/2026		58	3	4	3.5	6	8	7
20/3/2026		59	6	5	5.5	9	10	9.5
21/3/2026		60	4	5	4.5	7	9	8

Anexo 10. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T02-020

Fecha	Tipo de suelo	DDT	Lectura de Tensiómetro de 12 Pulgadas			Lectura de Tensiómetro de 24 Pulgadas		
			AM	PM	Promedio	AM	PM	Promedio
22/1/2026	Arcilloso	1	0	0	0	4	5	4.5
23/1/2026		2	2	4	3	5	7	6
24/1/2026		3	2	3	2.5	7	9	8
25/1/2026		4						
26/1/2026		5	4	2	3	2	5	3.5
27/1/2026		6	2	2	2	6	8	7
28/1/2026		7	2	4	3	7	6	6.5

29/1/2026		8	1	2	1.5	5	7	6
30/1/2026		9	2	2	2	8	10	9
31/1/2026		10	2	3	2.5	7	9	8
1/2/2026		11						
2/2/2026		12	2	4	3	8	9	8.5
3/2/2026		13	3	5	4	5	10	7.5
4/2/2026		14	2	4	3	7	7	7
5/2/2026		15	0	2	1	6	8	7
6/2/2026		16	4	5	4.5	10	10	10
7/2/2026		17	7	9	8	6	8	7
8/2/2026		18						
9/2/2026		19	10	5	7.5	9	10	9.5
10/2/2026		20	2	4	3	12	14	13
11/2/2026		21	4	7	5.5	7	7	7
12/2/2026		22	2	5	3.5	9	9	9
13/2/2026		23	3	3	3	5	10	7.5
14/2/2026		24	2	4	3	7	8	7.5
15/2/2026		25						
16/2/2026		26	2	1	1.5	7	9	8
17/2/2026		27	3	3	3	8	9	8.5
18/2/2026		28	2	4	3	7	7	7
19/2/2026		29	3	3	3	1	6	3.5
20/2/2026		30	2	4	3	6	10	8
21/2/2026		31	2	2	2	9	10	9.5
22/2/2026		32						
23/2/2026		33	3	4	3.5	5	8	6.5
24/2/2026		34	4	6	5	4	6	5
25/2/2026		35	2	4	3	5	7	6
26/2/2026		36	4	3	3.5	6	8	7
27/2/2026		37	2	5	3.5	7	7	7
28/2/2026		38	4	2	3	5	6	5.5
1/3/2026		39						
2/3/2026		40	4	4	4	5	8	6.5
3/3/2026		41	7	5	6	9	10	9.5
4/3/2026		42	5	4	4.5	7	9	8
5/3/2026		43	2	2	2	6	7	6.5
6/3/2026		44	0	2	1	5	6	5.5
7/3/2026		45	3	3	3	4	5	4.5
8/3/2026		46						
9/3/2026		47	7	9	8	5	6	5.5
10/3/2026		48	2	5	3.5	5	7	6
11/3/2026		49	4	7	5.5	6	9	7.5
12/3/2026		50	5	6	5.5	1	1	1

13/3/2026		51						
14/3/2026		52	4	5	4.5	1	1	1
15/3/2026		53						
16/3/2026		54	2	4	3	1	2	1.5
17/3/2026		55	2	3	2.5	2	2	2
18/3/2026		56	3	2	2.5	0	1	0.5

Anexo 11. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T03-030

Fecha	Tipo de suelo	DDT	Lectura de Tensiómetro de 12 Pulgadas			Lectura de Tensiómetro de 24 Pulgadas		
			AM	PM	Promedio	AM	PM	Promedio
24/1/2026	Arcilloso	1	0	2	1	8	10	9
26/1/2026		2	4	5	4.5	10	10	10
27/1/2026		3	2	3	2.5	12	14	13
28/1/2026		4	0	1	0.5	14	12	13
29/1/2026		5	4	2	3	7	9	8
30/1/2026		6	5	4	4.5	9	10	9.5
31/1/2026		7	7	8	7.5	10	12	11
1/2/2026		8						
2/2/2026		9	7	5	6	10	14	12
3/2/2026		10	9	8	8.5	12	13	12.5
4/2/2026		11	7	9	8	9	12	10.5
5/2/2026		12	10	12	11	10	14	12
6/2/2026		13	8	7	7.5	9	10	9.5
7/2/2026		14	5	9	7	7	9	8
8/2/2026		15						
9/2/2026		16	7	4	5.5	8	10	9
10/2/2026		17	10	7	8.5	10	14	12
11/2/2026		18	4	5	4.5	12	14	13
12/2/2026		19	4	4	4	10	12	11
13/2/2026		20	7	5	6	7	9	8
14/2/2026		21	3	5	4	9	10	9.5
15/2/2026		22						
16/2/2026		23	9	7	8	5	7	6
17/2/2026		24	7	5	6	9	10	9.5
18/2/2026		25	6	8	7	7	8	7.5
19/2/2026		26	5	6	5.5	6	8	7
20/2/2026		27	4	10	7	9	9	9

21/2/2026		28	7	4	5.5	10	10	10
22/2/2026		29						
23/2/2026		30	6	9	7.5	9	10	9.5
24/2/2026		31	8	9	8.5	5	8	6.5
25/2/2026		32	5	7	6	6	7	6.5
26/2/2026		33	0	3	1.5	8	10	9
27/2/2026		34	3	5	4	6	9	7.5
28/2/2026		35	6	8	7	9	9	9
1/3/2026		36						
2/3/2026		37	1	4	2.5	7	8	7.5
3/3/2026		38	5	6	5.5	10	10	10
4/3/2026		39	5	7	6	6	9	7.5
5/3/2026		40	2	4	3	8	10	9
6/3/2026		41	2	3	2.5	6	7	6.5
7/3/2026		42	4	5	4.5	8	9	8.5
8/3/2026		43						
9/3/2026		44	6	7	6.5	10	12	11
10/3/2026		45	6	5	5.5	7	9	8
11/3/2026		46	5	4	4.5	9	10	9.5
12/3/2026		47	5	6	5.5	8	9	8.5
13/3/2026		48	6	7	6.5	9	10	9.5
14/3/2026		49	3	4	3.5	5	6	5.5
15/3/2026		50						
16/3/2026		51	4	5	4.5	6	8	7
17/3/2026		52	5	4	4.5	8	10	9
18/3/2026		53	4	3	3.5	7	9	8
19/3/2026		54	6	5	5.5	5	8	6.5
20/3/2026		55	5	6	5.5	10	12	11
21/3/2026		56	9	5	7	7	9	8
22/3/2026		57						
23/3/2026		58	4	3	3.5	9	10	9.5

Anexo 12. *Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T04-040*

Fecha	Tipo de suelo	DDT	Lectura de Tensiómetro de 12 Pulgadas			Lectura de Tensiómetro de 24 Pulgadas		
			AM	PM	Promedio	AM	PM	Promedio
27/1/2026	Arcilloso	1	0	0	0	1	3	2
28/1/2026		2	0	2	1	4	5	4.5

29/1/2026		3	2	4	3	2	4	3
30/1/2026		4	1	2	1.5	2	3	2.5
31/1/2026		5	2	2	2	3	4	3.5
1/2/2026		6						
2/2/2026		7	2	4	3	4	5	4.5
3/2/2026		8	0	3	1.5	5	7	6
4/2/2026		9	4	5	4.5	8	9	8.5
5/2/2026		10	5	7	6	4	5	4.5
6/2/2026		11	4	2	3	7	10	8.5
7/2/2026		12	4	6	5	8	4	6
8/2/2026		13						
9/2/2026		14	3	4	3.5	5	7	6
10/2/2026		15	5	6	5.5	9	10	9.5
11/2/2026		16	7	5	6	6	8	7
12/2/2026		17	0	2	1	2	4	3
13/2/2026		18	2	1	1.5	4	5	4.5
14/2/2026		19	1	2	1.5	7	7	7
15/2/2026		20						
16/2/2026		21	4	2	3	3	5	4
17/2/2026		22	3	5	4	9	9	9
18/2/2026		23	1	2	1.5	7	10	8.5
19/2/2026		24	0	0	0	5	8	6.5
20/2/2026		25	4	4	4	6	9	7.5
21/2/2026		26	2	3	2.5	4	7	5.5
22/2/2026		27						
23/2/2026		28	4	4	4	5	7	6
24/2/2026		29	0	0	0	4	5	4.5
25/2/2026		30	2	2	2	5	7	6
26/2/2026		31	1	2	1.5	3	5	4
27/2/2026		32	2	3	2.5	4	3	3.5
28/2/2026		33						
1/3/2026		34						
2/3/2026		35	4	5	4.5	5	7	6
3/3/2026		36	2	4	3	7	9	8
4/3/2026		37	2	3	2.5	6	8	7
5/3/2026		38	4	5	4.5	5	7	6
6/3/2026		39	2	4	3	5	6	5.5
7/3/2026		40	5	6	5.5	6	7	6.5
8/3/2026		41						
9/3/2026		42	3	4	3.5	4	3	3.5
10/3/2026		43	6	7	6.5	2	2	2
11/3/2026		44	4	4	4	3	4	3.5
12/3/2026		45	3	2	2.5	4	5	4.5

13/3/2026		46	5	6	5.5	3	4	3.5
14/3/2026		47	4	4	4	2	4	3
15/3/2026		48						
16/3/2026		49	4	4	4	2	2	2
17/3/2026		50	3	4	3.5	6	7	6.5
18/3/2026		51	4	5	4.5	5	9	7
19/3/2026		52	2	2	2	2	2	2
20/3/2026		53	2	3	2.5	4	4	4
21/3/2026		54	4	4	4	5	7	6
22/3/2026		55						
23/3/2026		56	3	2	2.5	6	6	6

Anexo 13. *Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T12-100*

Fecha	Tipo de suelo	DDT	Lectura de Tensiómetro de 12 Pulgadas			Lectura de Tensiómetro de 24 Pulgadas		
			AM	PM	Promedio	AM	PM	Promedio
30/1/2026	Arcilloso	1	2	0	1	7	9	8
31/1/2026		2	3	5	4	9	12	10.5
1/2/2026		3						
2/2/2026		4	4	2	3	10	10	10
3/2/2026		5	7	7	7	6	9	7.5
4/2/2026		6	5	7	6	10	10	10
5/2/2026		7	7	5	6	12	14	13
6/2/2026		8	2	4	3	9	12	10.5
7/2/2026		9	2	5	3.5	5	8	6.5
8/2/2026		10						
9/2/2026		11	0	4	2	7	7	7
10/2/2026		12	3	0	1.5	7	9	8
11/2/2026		13	2	4	3	9	10	9.5
12/2/2026		14	4	4	4	7	7	7
13/2/2026		15	2	1	1.5	6	8	7
14/2/2026		16	0	4	2	9	10	9.5
15/2/2026		17						
16/2/2026		18	3	2	2.5	10	12	11
17/2/2026		19	2	2	2	8	10	9
18/2/2026		20	0	4	2	6	7	6.5
19/2/2026		21	2	4	3	9	9	9
20/2/2026		22	2	3	2.5	7	8	7.5
21/2/2026		23	4	5	4.5	7	6	6.5

22/2/2026		24						
23/2/2026		25	7	8	7.5	10	12	11
24/2/2026		26	2	5	3.5	9	11	10
25/2/2026		27	2	3	2.5	5	7	6
26/2/2026		28	3	6	4.5	7	9	8
27/2/2026		29	4	5	4.5	5	6	5.5
28/2/2026		30						
1/3/2026		31						
2/3/2026		32	2	3	2.5	7	8	7.5
3/3/2026		33	4	4	4	4	5	4.5
4/3/2026		34	0	1	0.5	6	8	7
5/3/2026		35	2	3	2.5	2	4	3
6/3/2026		36	0	0	0	3	4	3.5
7/3/2026		37	2	3	2.5	5	6	5.5
8/3/2026		38						
9/3/2026		39	2	2	2	8	9	8.5
10/3/2026		40	2	2	2	7	8	7.5
11/3/2026		41	3	2	2.5	4	6	5
12/3/2026		42	4	3	3.5	2	3	2.5
13/3/2026		43	2	2	2	3	1	2
14/3/2026		44	2	2	2	0	1	0.5
15/3/2026		45						
16/3/2026		46	2	2	2	7	8	7.5
17/3/2026		47	3	2	2.5	6	7	6.5
18/3/2026		48	2	4	3	4	4	4
19/3/2026		49	1	2	1.5	1	2	1.5
20/3/2026		50	0	0	0	2	4	3
21/3/2026		51	0	0	0	3	5	4
22/3/2026		52						
23/3/2026		53	2	3	2.5	4	6	5

Anexo 14. Lectura de Tensiómetros Turno: 2004-T09-070

Fecha	Tipo de suelo	DDT	Lectura de Tensiómetro de 12 Pulgadas			Lectura de Tensiómetro de 24 Pulgadas		
			AM	PM	Promedio	AM	PM	Promedio
29/1/2026	Arcilloso	1	2	3	2.5	5	10	7.5
30/1/2026		2	3	4	3.5	7	7	7
31/1/2026		3	2	4	3	8	9	8.5
1/2/2026		4						

2/2/2026		5	2	4	3	10	12	11
3/2/2026		6	5	6	5.5	9	12	10.5
4/2/2026		7	7	8	7.5	7	9	8
5/2/2026		8	4	3	3.5	7	10	8.5
6/2/2026		9	0	5	2.5	10	11	10.5
7/2/2026		10	7	4	5.5	5	9	7
8/2/2026		11						
9/2/2026		12	4	8	6	9	8	8.5
10/2/2026		13	4	2	3	10	12	11
11/2/2026		14	2	5	3.5	9	10	9.5
12/2/2026		15	4	6	5	7	9	8
13/2/2026		16	5	7	6	10	12	11
14/2/2026		17	4	5	4.5	9	10	9.5
15/2/2026		18						
16/2/2026		19	4	3	3.5	7	9	8
17/2/2026		20	4	5	4.5	9	10	9.5
18/2/2026		21	6	4	5	10	12	11
19/2/2026		22	4	4	4	8	10	9
20/2/2026		23	3	2	2.5	7	9	8
21/2/2026		24	5	3	4	6	7	6.5
22/2/2026		25						
23/2/2026		26	2	5	3.5	9	9	9
24/2/2026		27	4	7	5.5	6	10	8
25/2/2026		28	2	2	2	5	7	6
26/2/2026		29	0	2	1	6	6	6
27/2/2026		30	1	2	1.5	4	5	4.5
28/2/2026		31						
1/3/2026		32						
2/3/2026		33	3	4	3.5	0	2	1
3/3/2026		34	4	5	4.5	2	2	2
4/3/2026		35	4	6	5	4	5	4.5
5/3/2026		36	0	3	1.5	6	7	6.5
6/3/2026		37	2	3	2.5	4	6	5
7/3/2026		38	4	5	4.5	5	7	6
8/3/2026		39						
9/3/2026		40	3	2	2.5	5	4	4.5
10/3/2026		41	3	3	3	5	6	5.5
11/3/2026		42	3	3	3	7	5	6
12/3/2026		43	2	2	2	7	8	7.5
13/3/2026		44	4	5	4.5	5	6	5.5
14/3/2026		45	3	3	3	3	4	3.5
15/3/2026		46						
16/3/2026		47	3	2	2.5	1	5	3

17/3/2026		48	4	3	3.5	5	4	4.5
18/3/2026		49	2	2	2	4	3	3.5
19/3/2026		50	2	2	2	5	6	5.5
20/3/2026		51	1	2	1.5	4	5	4.5
21/3/2026		52	0	1	0.5	3	7	5
22/3/2026		53						
23/3/2026		54	2	2	2	4	5	4.5

Anexo 15. Lectura de Tensiómetro Turno: 2004-T13-110

Fecha	Tipo de suelo	DDT	Lectura de Tensiómetro de 12 Pulgadas			Lectura de Tensiómetro de 24 Pulgadas		
			AM	PM	Promedio	AM	PM	Promedio
30/1/2026	Arenoso	1	4	2	3	10	12	11
31/1/2026		2	7	9	8	12	13	12.5
1/2/2026		3						
2/2/2026		4	10	8	9	15	17	16
3/2/2026		5	4	5	4.5	10	14	12
4/2/2026		6	7	6	6.5	9	12	10.5
5/2/2026		7	9	10	9.5	7	10	8.5
6/2/2026		8	2	4	3	9	12	10.5
7/2/2026		9	2	5	3.5	5	8	6.5
8/2/2026		10						
9/2/2026		11	0	4	2	7	7	7
10/2/2026		12	3	0	1.5	7	9	8
11/2/2026		13	2	4	3	9	10	9.5
12/2/2026		14	4	4	4	7	7	7
13/2/2026		15	2	1	1.5	6	8	7
14/2/2026		16	0	4	2	9	10	9.5
15/2/2026		17						
16/2/2026		18	3	2	2.5	10	12	11
17/2/2026		19	2	2	2	8	10	9
18/2/2026		20	0	4	2	6	7	6.5
19/2/2026		21	2	4	3	9	9	9
20/2/2026		22	2	3	2.5	7	8	7.5
21/2/2026		23	4	5	4.5	7	6	6.5
22/2/2026		24						
23/2/2026		25	7	8	7.5	10	12	11

24/2/2026		26	2	5	3.5	9	12	10.5
25/2/2026		27	2	3	2.5	5	7	6
26/2/2026		28	3	6	4.5	7	9	8
27/2/2026		29	4	5	4.5	5	6	5.5
28/2/2026		30						
1/3/2026		31						
2/3/2026		32	2	3	2.5	7	8	7.5
3/3/2026		33	4	4	4	4	5	4.5
4/3/2026		34	0	1	0.5	6	8	7
5/3/2026		35	2	3	2.5	2	4	3
6/3/2026		36	0	0	0	3	4	3.5
7/3/2026		37	2	3	2.5	5	6	5.5
8/3/2026		38						
9/3/2026		39	2	2	2	8	9	8.5
10/3/2026		40	2	2	2	7	8	7.5
11/3/2026		41	3	2	2.5	4	6	5
12/3/2026		42	4	3	3.5	2	3	2.5
13/3/2026		43	2	2	2	3	4	3.5
14/3/2026		44	2	2	2	0	1	0.5
15/3/2026		45	2	2	2	7	8	7.5
16/3/2026		46						
17/3/2026		47	3	2	2.5	6	7	6.5
18/3/2026		48	2	4	3	4	4	4
19/3/2026		49	1	2	1.5	1	2	1.5
20/3/2026		50	0	0	0	2	4	3
21/3/2026		51	0	0	0	3	5	4
22/3/2026		52						
23/3/2026		53	2	3	2.5	4	6	5