

EFFECTOS DEL RIEGO, MAGNESIO, CALCIO Y BORO EN LA PUDRICION APICAL DEL
FRUTO DE TOMATE (Lycopersicon sculentum Mill).

POR :

JOSE AGUSTIN VILLA PEREZ

"

CESAR BAQUERO MAESTRE

REINALDO LOBATO PERTUZ

Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título
de :

INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis:

JOSE M. ESPAÑA CARO I.A. M.S.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA

SANTA MARTA

1984

IA

V 00213.

ej. 2

014217

" Los jurados examinadores del trabajo de tesis, no serán responsables de los conceptos e ideas emitidas por los Aspirantes al Título ".

Tes.
A63
g. 2

DEDICO :

A mi madre Zoila Isabel

A mi padre José Agustín

A mi hijo José Lenín

A mis hermanos.

JOSE AGUSTIN

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a las siguientes personas :

A JOSE MANUEL ESPAÑA CARO, I.A. M.S.

A ROBERTO ACOSTA TORRES, I.A.

A LUIS CABRALES MARTINEZ, I.A. M.S.

A JORGE GADBÁN REYES, I.A.

A MAXIMO GALLARDO MERCADO, I.Q.

A ADALBERTO JOLY, I.A.

A la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Tecnológica del Magdalena.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron para que este trabajo llegara a su feliz término.

CONTENIDO

CAP.		PAG.
I .	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	4
III.	MATERIALES Y METODOS	14
	3.1. Descripción del área.	14
	3.1.1. Ubicación geográfica.	14
	3.1.2. Características generales.	14
	3.2. Descripción del plan de estudio.	15
	3.2.1. Primer ensayo.	15
	3.2.2. Segundo ensayo.	19
	3.3. Los parámetros que se evaluaron en ambos ensayos fueron:	21
	3.3.1. Estado fitosanitario de los frutos.	21
	3.3.2. En qué estado de desarrollo de la cosecha se presentó la enfermedad.	21
	3.3.3. Producción total en Tn/ha.	23
IV.	RESULTADOS	24
	4.1. Producción en gramos/parcelas.	24
	4.2. Cantidad de frutos por parcelas.	37
	4.3. Severidad de la pudrición apical del fruto de toma- te expresada en porcentaje en cada etapa.	52

CAP.		PAG.
	4.4. Producción total en Tn/ha. obtenida durante el ensayo.	54
	4.5. Producción.	54
	4.6. Producción en cantidad de frutos de tomate.	58
V.	DISCUSION	63
VI.	CONCLUSIONES	67
VII.	RESUMEN	70
	SUMMARY	72
VIII.	BIBLIOGRAFIA	74
	APENDICE	78

INDICE DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1. Cantidad de agua utilizada e intervalos de aplicación para el cultivo de tomate.	16
Tabla 2. Tratamientos, dosis e intervalos de aplicación de las soluciones nutritivas al cultivo de tomate (segundo ensayo).	20
Tabla 3. Evaluación y clasificación del grado de afección de la enfermedad.	22
Tabla 4. Peso en gramos por parcela de los frutos de tomate sanos en la 1 ^o etapa de la cosecha (Primer ensayo).	26
Tabla 5. Peso en gramos por parcela de los frutos de tomate enfermos en la 1 ^o etapa de la cosecha (Primer ensayo).	27
Tabla 6. Peso en gramos por parcela de los frutos de tomate sanos en la 2 ^o etapa de la cosecha (Primer ensayo).	29
Tabla 7. Peso en gramos por parcela de los frutos de tomate enfermos en la 2 ^o etapa de la cosecha (Primer ensayo).	30
Tabla 8. Peso en gramos por parcela de los frutos de tomates	

	PAG.
sanos en la 3 ^ª etapa de la cosecha (Primer ensayo).	32
Tabla 9. Peso en gramos por parcela de los frutos de tomate enfermos en la 3 ^ª etapa de la cosecha (Primer ensayo).	34
Tabla 10. Peso total en toneladas por hectárea por parcela de frutos de tomate sanos en las 3 etapas (Primer ensayo).	36
Tabla 11. Peso total en toneladas por hectárea por parcela de los frutos de tomate enfermos cosechados en las 3 etapas (Primer ensayo).	38
Tabla 12. Cantidad por parcela de frutos de tomate sanos en la 1 ^ª etapa de la cosecha (Primer ensayo).	40
Tabla 13. Cantidad por parcela de frutos de tomate enfermos en la 1 ^ª etapa de la cosecha (Primer ensayo).	42
Tabla 14. Cantidad por parcela de frutos de tomate sanos en la 2 ^ª etapa de la cosecha (Primer ensayo).	43
Tabla 15. Cantidad por parcela de frutos de tomate enfermos en la 2 ^ª etapa de la cosecha (Primer ensayo).	45

	PAG.
Tabla 16. Cantidad por parcela de frutos de tomate sanos en la 3 ^o etapa de la cosecha (Primer ensayo).	47
Tabla 17. Cantidad por parcela de frutos de tomate enfermos en la 3 ^o etapa de la cosecha (Primer ensayo).	49
Tabla 18. Cantidad total por hectárea por parcela de frutos de tomate sanos cosechados en las 3 etapas (Primer ensayo).	51
Tabla 19. Cantidad por hectárea por parcela de frutos de tomate enfermos cosechados en las 3 etapas (Primer ensayo).	53
Tabla 20. Peso en gramos de los frutos de tomate sanos en cada tratamiento (Segundo ensayo).	56
Tabla 21. Peso en gramos de los frutos de tomate enfermos en cada tratamiento (Segundo ensayo).	57
Tabla 22. Cantidad de frutos de tomate sanos en cada tratamiento (Segundo ensayo).	59
Tabla 23. Cantidad de frutos de tomates enfermos en cada tratamiento (Segundo ensayo).	60

Tabla 24. Análisis químico de suelo del lote experimental.

62

INDICE DE APENDICE

	PAG.
Apéndice 1. Condiciones climatológicas que reinaron en la Granja Experimental de la U.T.M., durante los meses de Noviembre de 1982 a marzo de 1983.	79
Apéndice 2. Análisis químico realizado al agua del pozo utilizado en el primer ensayo.	80
Apéndice 3. Para la preparación de las diferentes soluciones nutritivas se consultó la tabla siguiente:	81
Apéndice 4. Nutrición Mineral.	82
Apéndice 5. Peso total en toneladas por hectárea por parcela de frutos de tomates sanos y enfermos cosechados en todas las etapas (Primer ensayo).	83
Apéndice 6. Cantidad total por hectárea por parcela de frutos de tomate sanos y enfermos cosechados en las 3 etapas (Primer ensayo).	84
Apéndice 7. Cálculo de las frecuencias de riego utilizadas durante el primer ensayo, según la fórmula de Hargreaves.	85
Apéndice 8. Grado de afección de la pudrición apical del fruto de tomate en cada una de las 3 etapas de la cosecha.	87

I. INTRODUCCION

El tomate (Lycopersicon esculentum Mill.), es una planta anual exótica y delicada, cuya gran demanda obedece al intenso consumo de su fruto y a las múltiples utilizaciones que de él se hace, pues es empleado como refrigerio, ensaladas, condimentos para sasonar y comiendolo en su estado natural. Es uno de los frutos más esquisitos, considerándosele como el manjar predilecto que la naturaleza ha ofrecido al hombre.

Por la importancia en la nutrición humana y en la industria de conservas alimenticias, el área cultivada del tomate se incrementa cada día alcanzando notables aumentos en la producción mundial. En Colombia y otros países del área esta tomando auge la industrialización del tomate, siendo este cultivo la base del sustento de un gran número de familias pobres, que con la industrialización pueden mejorar su situación económica al aumentar sus ingresos y llegar a ser fuente de divisas para el país, si se logra exportar.

El tomate como cualquier otro cultivo, está expuesto a sufrir alteraciones fisiológicas, causadas por el medio y otros agentes; tales alteraciones, como el caso de la pudrición apical de el fruto, merecen un estudio detallado y sistemático, ya que ellas causan gran estrago en la producción de la hortaliza más cultivada a nivel mundial y nacional.

La pudrición del extremo floral es una enfermedad fisiológica del fruto del tomate. Es de considerable importancia económica de la Zona Sur -

Oriental y en las costa gólficas de Norte América, ya que puede causar grandes pérdidas en ciertas estaciones del año (18).

De acuerdo a estudios realizados en el Departamento de Antioquia (Colombia) se encontró que las pérdidas ocasionadas por la pudrición apical del fruto de tomate son del 5 por ciento (14).

Existen algunas regiones en la Costa del Caribe, donde la pudrición apical del fruto de tomate es una limitante debido a que ocasiona pérdidas considerables en el campo económico para los productores, de tal forma que aproximadamente el 40 por ciento de la producción en la mayoría de los casos, no es aprovechable por los efectos de esta enfermedad.*

Muchos autores sostienen que el agente causal de la enfermedad pudrición apical del fruto de tomate se debe a la infrecuencia en el riego, acompañada de una deficiencia de algún elemento, que puede ser de calcio, magnesio y boro. También afirman que puede haber una interacción entre el riego y la deficiencia de alguno de estos elementos es decir, que a la ausencia de alguno de estos factores los demás se hacen limitantes. Otros investigadores han llegado a la conclusión que este problema es causado por un desbalance fisiológico de la variedad Roma que es la más afectada. Como se puede analizar no hay claridad alrededor del verdadero agente etiológico involucrado en este problema.

* Información personal en el campo.

Por las razones expuestas anteriormente, se planteó el presente trabajo con los siguientes objetivos:

1. Observar si la pudrición apical del fruto de tomate es producto de un desbalance fisiológico debido a la infrecuencia del riego.
2. Determinar si la pudrición apical del fruto de tomate está relacionada con una deficiencia de elementos minerales (calcio, magnesio y boro).

II. REVISION DE LITERATURA

La pudrición apical del tomate (Tapa Negra), es una enfermedad conocida desde hace mucho tiempo, uno de los primeros reportes de la enfermedad apareció en 1.888. Los primeros países donde se reportó la enfermedad fueron: Estados Unidos, Cuba, Francia, Inglaterra, Alemania, Nueva Zelanda y Australia. Se cree que existe o se encuentra en todas las zonas donde se cultiva tomate, siempre que las condiciones sean apropiadas para inducir la enfermedad. Esta enfermedad es grave porque muchas veces se presenta hasta el final de la maduración cuando el agricultor cuenta con buena cosecha (6).

Las enfermedades en las plantas son de dos tipos: Parasitarias y no parasitarias. Las enfermedades no parasitarias se deben a condiciones desfavorables, como humedad o excesiva sequía, temperatura extremas, falta o exceso de elementos nutritivos, etc. y enfermedades parasitarias son las producidas por organismos vivientes, principalmente bacterias, hongos y virus (16).

La pudrición terminal del fruto del tomate es una enfermedad no parasitaria que se puede presentar cuando las condiciones ambientales no son favorables para el normal desarrollo del cultivo. Esta enfermedad es común en suelos con deficiencia de calcio y se acentúa cuando los intervalos entre riego son distanciados, hay excesivas aplicaciones del nitrógeno, plantas precoces y condiciones de sequía; si los frutos se están formando

do, estas condiciones pueden incidir en el incremento de esta enfermedad (2).

Garidson, citado por Evans y otros (4), dice que la pudrición apical ha sido asociada con deficiencia de calcio disponible para la planta, Para consolidar estos datos los mismos autores proponen que se estudie el problema enfocandolo por el ángulo del efecto de la presión osmótica sobre la absorción, traslocación y asimilación del calcio en relación con la distribución de los ácidos orgánicos en las plantas.

Macky y Stout (12), observaron que la pudrición apical del fruto del tomate aparecía en las plantas que habían recibido cantidades de nitrógeno. Dicen que se trata de una deficiencia de agua. Como confirmación indican que los factores que afectan la transpiración también afectan la incidencia de la enfermedad.

Winter y Miskimen (23), afirman que el tomate está afectado por desórdenes fisiológicos y que con frecuencia inmediatamente después de estos desórdenes se presentan invasiones de varias pudriciones. La pudrición de la base del fruto generalmente se manifiesta cuando el fruto empieza a madurar; es causada por la deficiencia de calcio en períodos de sequía cuando el fruto está muy joven.

La pudrición apical es una afección fisiológica atribuida a un desbalance entre la transpiración, acompañada por una deficiencia de calcio en

el suelo (22).

Geraldson, citado por Filgueira (7), demostró que la deficiencia de calcio es la causa principal de la pudrición apical.

Se sabe que la deficiencia de calcio es la causa principal de la pudrición estilar y cualquier factor que pueda disminuir el suministro de calcio al fruto podrá provocar este disturbio (13).

Los principales factores que pueden dar origen a la pudrición estilar son falta de agua prontamente disponible; altas concentraciones de sales en el suelo; deficiencia de calcio, empleo de fertilizantes nitrogenados en la forma amoniacal y crecimiento rápido de las plantas aumentando la necesidad de calcio por unidad de tiempo (13).

Los factores que conducen a la enfermedad casi siempre se deben a cambios en la proporción de la transpiración. Esto es a menudo el resultado de una reducida humedad en el suelo o una fluctuación irregular del nivel de aquella. Los suelos ligeros y arenosos están más expuestos a fluctuar entre amplios límites de humedad y por lo tanto son más propensos a desarrollar podredumbre floral. Durante este período muchos frutos pueden afectarse, mientras que otros pueden desarrollarse y madurar normalmente (22).

Horsfall, citado por Walker (22), cita el caso en el cual la excesiva

humedad del suelo reduce el crecimiento de la raíz y entonces una súbita temporada cálida y ventosa agrava la enfermedad, en otros casos se ha observado una correlación entre la enfermedad y el grado de exposición al viento. Paralelamente con la irregularidad en el suministro durante la etapa del desarrollo del área foliar hay una pequeña concordancia con los factores que intervienen en la nutrición de la planta y que también contribuyen al desarrollo de la enfermedad.

Schroeder, citado por Walker (22), demostró a través de un trabajo que la transpiración ejerce gran influencia en la pudrición del extremo floral del fruto del tomate, este investigador redujo la enfermedad pulverizando las plantas con una sustancia que disminuía la proporción de la pérdida de agua en las mismas.

Foster, citado por Walker (22), estudió el efecto de las soluciones nutritivas a distintas concentraciones. Encontrando que a más baja concentración para el mayor desarrollo no se presentaba la enfermedad, mientras que a más altas concentraciones, donde había una amplia fluctuación en la proporción de la transpiración, el 80% de los frutos se enfermaban.

Eaton, citado por Walker (22), en un estudio sobre toxicidad de cloruro y sulfato en las soluciones nutritivas, encontró que la pudrición se incrementa con el aumento de la concentración de las sales. La acumulación de cloruro de calcio y magnesio se cree que es un importante fac-

tor contributivo.

Releigh y Chuck, citados por Walter (22), comprobaron una superioridad de la enfermedad, cuando la solución nutritiva era relativamente alta en contenido de nitrógeno, azufre, magnesio, potasio, o cloro y cuando era baja en calcio descendía por debajo del 0,20%. Para los mismos autores el balance de los elementos nutritivos tiene más importancia que la concentración.

Liñón y otros, citados por Walker (22), realizaron un estudio completo de 87 soluciones nutritivas, que variaban en el equilibrio de los cationes de calcio, magnesio y potasio y en los aniones de sulfato, nitrato y fosfato, encontraron la enfermedad a medida que el calcio disminuía.

La pudrición terminal del fruto es una enfermedad no parasitaria, cuyos síntomas más característicos son los siguientes:

Los frutos en un principio muestran manchas de consistencia acuosa, que luego se tornan de color oscuro, al mismo tiempo se va formando una depresión en el tejido necrosado. En lesiones avanzadas los frutos aparecen achatados y su maduración se acelera. Además el tejido interno muestra una continuación de la necrosis externa. Los frutos pueden mostrar síntomas de pudrición terminal en cualquier estado de desarrollo (16).

Messian (14), encontró que la necrosis apical es una afección del ex-

tremo opuesto al pedúnculo, ataca por igual al tomate y al pimentón. La zona atacada es circular blanquecina en un principio, luego se deprime necrosándose más tarde hasta que se seca y ennegrece.

La pudrición apical es muy común y destructora de los tomates, se caracteriza por una lesión en el extremo floral del fruto, aparece cuando los tomates estan verdes o maduros adheridos en la planta. En el punto de unión de los pétalos caedizos se forma una mancha acuosa que va aumentando rápidamente hasta alcanzar un centímetro o más de diametro, al mismo tiempo el tejido enfermo se arruga, hundiendose la superficie de la lesión. El color se vuelve más oscuro y eventualmente aparece negro. Casi siempre invaden el tejido organismos secundarios. Ordinariamente la porción enferma aparece limitada, formando una zona hundida, apergamina da y de color oscuro (22).

En la mayoría de los casos, en las lesiones causadas por la pudrición apical se establecen como agentes secundarios los hongos Alternaria, Clodosporium, Helminthosporium (16).

La planta de tomate es sensible a la falta de humedad ya que durante la maduración ocurren rajaduras y el llamado "Culillo" o "Tapa" (pudrición apical), la cual se considera asociada a la falta de calcio y muchas veces a riegos infrecuentes. En tomate se puede utilizar varios métodos de irrigación pero el más importante es el riego superficial que permite mantener el follaje seco. La frecuencia depende del tiempo, seco o

lluvioso del suelo liviano o pesado, de la variedad y del estado de la planta (10).

En estudios realizados en algunos suelos calcáreos del país, como los de Tuluá, se ha presentado la pudrición de extremo apical, sintoma característico de una deficiencia de calcio en el suelo, el cual se ve favorecido por cambios bruscos de humedad en el suelo durante la fructificación, existiendo una reacción diferencial por variedades. Esto se debe a deficiencia de boro y a que este elemento está íntimamente asociados con el metabolismo del calcio por parte de la planta (9).

Geraldson, citado por Filgueira (7), en un estudio realizado sobre la eficiencia del calcio en el control de la pudrición estilar, mostraron un decrecimiento del 54% en la ocurrencia de esa anomalía, con aplicaciones de 500 kg/ha.

Yamada y Malavota, citados por Malavota et.al. (13), estimaron en 4 miliequivalente de calcio por 100 gramos de suelo el contenido mínimo para la no aparición de la pudrición estilar.

La pudrición estilar puede ser corregida por pulverizaciones foliares mezcladas con cloruro de calcio al 0,4% (1).

Cuando se presenta la pudrición estilar en los frutos distales de la inflorescencia todavía en formación, debe ser aplicado cloruro de cal-

cio en la dosis de 600 gr. por litros de agua. Inicialmente con un intervalo de aplicación de 3 días, una vez se observe que en los nuevos frutos el disturbio va desapareciendo, las pulverizaciones se pueden realizar con intervalos de 7 días, corregida esta deficiencia las pulverizaciones podran ser suspendidas (7).

Cuando las plantas de tomate se desarrollan en el suelo con una humedad relativamente baja y constante, se ajustan al ambiente y aunque ordinariamente no crecen muy lozanos los frutos, no desarrollan podredumbre en el extremo floral. Si las plantas se cultivan con una humedad del suelo adecuada se beneficiaran de un rápido crecimiento y los frutos tendran un desarrollo suculento, provocandose una alta proporción de transpiración, estando entonces expuesto a la enfermedad (22).

Turchi (19), dice que el tomate es afectado por Fusarium, Septoria, y Alternaria, los cuales se desarrollan solamente en casos particulares. Más frecuente y dañina es la podredumbre apical del fruto, difícil de prevenir y combatir.

Se ha observado que las variedades de tomate no solo difieren en susceptibilidad a la pudrición del extremo floral, sino tambien en el tipo de reacción (22).

La pudrición apical del fruto de tomate es una anomalía fisiológica algunas variedades pueden encontrarse en una situación muy susceptible

a la enfermedad cuando el medio le sea favorable y otras pueden hallarse en un estado más resistente en la época crítica (22).

La pudrición apical del fruto de tomate es causada por una destrucción de la estructura de los tejidos debido a la falta de calcio, se produce cuando hay un desequilibrio entre la transpiración y la absorción, la planta toma el agua del fruto y su zona apical es la que más sufre y se deshidrata (15).

El tomate es una de las hortalizas más exigente en agua y se sabe que en termino medio exige, desde el transplante hasta el final de la cosecha (150 días), 600 mm. de agua. Esta cantidad corresponde a un consumo medio diario de una lámina de agua de 4 mm./día ó 40 m³/ha/día. Como no toda el agua disponible y aplicada es usada por el vegetal, debido a las inevitables pérdidas por evaporación, infiltración y percolación, se debe disponer de una cantidad de agua mayor, la cual va a depender de el clima, naturaleza del suelo, sistema de irrigación, preparación del suelo y habilidad del agricultor. En términos prácticos, la cantidad de agua disponible para la irrigación debe ser el doble de la consumida por la planta para compensar estas pérdidas (3).

La fórmula de Hargreaves, permite calcular el uso consuntivo mensual, en función de la temperatura media, la humedad relativa media al medio día y la duración del día dependiendo de la latitud. Ultimamente su autor ha introducido factores adicionales de corrección de la fórmula y

una tabla que incluye coeficientes para tener en cuenta el efecto del cultivo. En unidades métricas y con temperaturas en °C, la fórmula se expresa en: $E_t = 17,37 \times k \times d \times T (1 - 0,01H_n)$; donde: k es un coeficiente empírico del cultivo; d es un coeficiente mensual de duración del día; T es la temperatura media mensual; H_n es la humedad relativa media al medio día (8).

Cuando no se cuenta con el dato de humedad relativa media al medio día, (H_n) se calcula según la fórmula de Al Barrak, la cual relaciona la humedad relativa al medio día de acuerdo a la siguiente fórmula: $H_n = 1,0 + 0,4H + 0,004H^2$; donde H es la humedad relativa al medio día (5).

En un ensayo realizado en el Valle del Cauca, sobre evaluación y selección de variedades para industria los rendimientos promedios del ensayo, fueron altos (39 Tn/ha), sobresaliendo la variedad Napoli VF (Peto Seed) con 50 Tn/ha, aunque no difirió significativamente con las 11 siguientes entre las cuales se incluye la variedad roma VF con 43 Tn/ha, la cual fué la mejor en cuanto a rendimiento. Las variedades de menor rendimiento, incluso en apariencia, fueron roma VF SELECC y HYPPEL 229 (HF1), esta última con buen comportamiento (11).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del área.

3.1.1. Ubicación geográfica.

El presente trabajo se llevó a cabo en la Granja Experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena, situada en el Municipio de Santa Marta, Departamento del Magdalena, Colombia.

La región está ubicada a $74^{\circ}7'$ y $72^{\circ}12'$ de longitud Oeste y $11^{\circ}11'$ y $11^{\circ}15'$ de latitud Sur e influenciada por los vientos Alisios del Noreste que soplan durante los meses de Diciembre a Abril con gran intensidad. Sin embargo, durante el período lluvioso su intensidad disminuye. (18).

3.1.2. Características generales.

El área está situada a 7 m. s.n.m. con una temperatura promedio de $30^{\circ}\text{C}.$, precipitación de 630 mm. al año, humedad relativa 75%, topografía plana, drenaje moderado, textura franco -arcilloso-arenoso, con p^{H} 7,3, materia orgánica del 2% y fertilidad moderada. (18).

Se hizo análisis químico del agua utilizada por riego, análisis

sis de suelo al lote 20 días después de habersele incorporado gallinaza y los registros meteorológicos fueron suministrados por la Estación Experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena la cual los lleva diariamente.

3.2. Descripción del plan de estudio.

Este trabajo se llevó a cabo entre los meses de Noviembre de 1982 a Marzo de 1983, con dos ensayos, el primero a nivel de campo y el segundo en invernadero. Se utilizó como material de estudio la especie hortícola tomate (lycopersicon esculentum Mill.), variedad roma V.F.

3.2.1. Primer ensayo, se utilizó un diseño de arreglo factorial general en bloques al azar, que constó de 4 replicaciones y 15 tratamientos para un total de 60 parcelas. Cada parcela tuvo como medida un metro de ancho por 1.20 metros de largo con una distancia de siembra de 0.30 metros entre plantas por 0.40 metros entre surcos.

Los tratamientos consistieron en suministrar a cada parcela diferentes volúmenes de agua, con distinta frecuencia de aplicación, como se indica en la Tabla 1.

Se realizó análisis de varianza y prueba de Tukey al 5% de

TABLA 1.- Cantidad de agua utilizada e intervalos de aplicación para el cultivo de tomate

Nº.	Intervalos	Dosis	
		Litros/ Hectárea	Litros/ parcela
	Inferior a capacidad de Campo	315.000	31,50
1	Todos los días		
2	Cada 2 días		
3	Cada 4 días		
4	Cada 6 días		
5	Cada 8 días		
	Dosis igual a capacidad de campo	525.000	52,50
6	Todos los días		
7	Cada 2 días		
8	Cada 4 días		
9	Cada 6 días		
10	Cada 8 días		
	Dosis superior a capacidad de Campo	682.500	68,25
11	Todos los días		
12	Cada 2 días		
13	Cada 4 días		
14	Cada 6 días		
15	Cada 8 días		

CC = 100%, Inferior = 60%, Superior = 130%

significancia con el fin de determinar diferencias entre tratamientos.

Respecto al volumen de agua, se calculó la lámina de ella, teniendo en cuenta los coeficientes de humedad del suelo, utilizando la fórmula siguiente:

$$La = \frac{CC - PM}{100} \times Dr \cdot Da$$
, donde: La = lámina de agua CC = Capacidad de campo PM = punto de marchitez Dr = profundidad radicular Da = densidad aparente.

El punto de marchitez permanente se obtuvo por el método de materia la capacidad de campo se obtuvo por el método gravimétrico o de la estufa; según los cálculos estos valores fueron: capacidad de campo = 10, punto de marchitez permanente = 3, lámina agua a aplicar = 5,25 cm.

Se utilizaron en el ensayo tres volúmenes de agua, así:

- 1- Volumen a capacidad de campo = 100%
- 2- Volumen por debajo de la capacidad de campo = 60%
- 3- Volumen por encima de la capacidad de campo = 130%.

Para seleccionar las frecuencias de riego que se utilizaron se tomó como testigo la de 4 días, generalmente es la

más utilizada por los agricultores de la región, por lo tanto se tomaron 2 frecuencias por encima del testigo 6 y 8 días y 2 frecuencias por debajo 1 y 2 días del mismo.

Para la preparación del semillero se desinfectó el suelo previamente con formol al 10%, después de 10 días este suelo se colocó en vasos plásticos desechables en los cuales se sembró la semilla y se le dió los cuidados necesarios.

Para proceder a la siembra, inicialmente se preparó el terreno de acuerdo a las labores convencionales de la región (una arada, dos rastrilladas y una nivelada).

Un mes antes del trasplante se le incorporaron 3 Kg/parcelas de gallinaza al terreno y se le hizo un riego general dos días antes del trasplante del cultivo. Este se efectuó por el sistema tradicional, los tratamientos se aplicaron cuando el cultivo estuvo completamente adaptado al campo o sea 15 días después del trasplante.

Las dosis de agua fueron aplicadas con recipientes plásticos graduados con una capacidad de 20 litros.

Las labores de deshierba fueron oportunas, no se presentaron problemas de plagas, ni de enfermedades diferentes a

la pudrición apical. La tutoreada y amarre del cultivo se hizo un mes después del trasplante.

3.2.2. Segundo ensayo.

Para el segundo ensayo se utilizó un diseño de arreglo factorial, completamente al azar el cual constó de 4 replicaciones con 8 tratamientos para un total de 32 parcelas (materas).

Los tratamientos consistieron en aplicaciones de solución nutritiva Hogland, para observar el comportamiento de las plantas de tomate cuando estas carecen de boro, calcio y magnesio y de las posibles combinaciones de deficiencia de los 3 elementos (Tabla 2).

Las soluciones utilizadas como testigo fué la de Hogland completa; en el apéndice 3 y 4, aparecen las proposiciones de las sustancias para las soluciones.

Las dosis aplicadas fueron de 20 cc. y 40 cc. respectivamente para plantas jóvenes y adultas. Las soluciones se suministraron después de cada riego con una frecuencia de 2 días.

Como material de sosten se utilizó arena de río a la cual se le hizo el siguiente tratamiento:

Tabla 2.- Tratamientos, dosis e intervalos de aplicación de las soluciones nutritivas al cultivo de tomate (segundo ensayo).

Nº.	Tratamiento	Dosis cc/ materia	Intervalo (días)
1	Sin Ca	20 - 40	2
2	Sin Mg	20 - 40	2
3	Sin B	20 - 40	2
4	Sin Ca y Mg	20 - 40	2
5	Sin Ca y B	20 - 40	2
6	Sin Mg y B	20 - 40	2
7	Sin Ca, Mg y B	20 - 40	2
8	Completa (testigo)	20 - 40	2

* 20 cc cuando las plantas eran jóvenes; 40 cc cuando las plantas eran adultas

Se echó la arena en una caneca de 54 galones y se adicionó ácido sulfúrico en concentración de 10% durante 30 minutos con el fin de destruir la materia orgánica presente. Posteriormente se lavó con agua destilada para eliminar las impurezas y la cantidad de ácido sulfúrico residual.

Una vez tratada la arena, se colocó en matera con una capacidad de 5 kg. cada una.

Al momento de trasplantar, se lavó la parte radicular de las plantas con agua destilada, con el objeto de quitar el suelo presente en ellas, una vez realizada esta labor se plantaron en las materas aplicándoles riego con agua destilada, durante 8 días para agotar las reservas nutritivas de las plantas.

3.3. Los parámetros que se evaluaron en ambos ensayos fueron:

3.3.1. Estado fitosanitario de los frutos: Se determinó la presencia de la enfermedad, y con base en los testigos, se observó si existía alguna relación con los tratamientos y se calificó utilizando la Tabla 3.

3.3.2. En qué estado de desarrollo de la cosecha se presentó más la enfermedad, primera, segunda o tercera etapa 52 - 82 - 108

Tabla 3.- Evaluación y clasificación del grado de afección de la enfermedad.

Grados de afección	% de frutos afectados
1	0 - 10
2	11 - 20
3	21 - 30
4	31 - 40
5	41 - 50
6	51 - 60
7	61 - 70
8	71 - 80
9	81 - 90
10	91 - 100

días despues del trasplante.

3.3.3. Producción total en Tn/ha. (se sacó de esta la producción de frutos sin pudrición apical y frutos con pudrición apical).

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el primer ensayo se presentan a continuación:

4.1. Producción en gramos/parcelas.

Peso de los frutos de tomate sanos, en la primera etapa de la cosecha.

En análisis estadístico dió diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. Realizada la prueba de Tukey al 0.05 los tratamientos (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 948g y (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 602,12g. son diferentes a los demas; el resto de los tratamientos fueron similares, con excepción de (dosis inferior a capacidad de campo cada 8 días) 107,52g. (dosis igual a capacidad de campo cada 6 días) 92,20 g. y (cada 8 días) 65,00g. arrojaron la menor producción de frutos sanos.

El análisis de varianza dió significativo para bloque, frecuencia, dosis de riego y la interacción dosis de agua frecuencia de riego.

Se observa que las frecuencias de 1 y 2 días dieron los mejores resultados; en cuanto a la dosis de agua, la inferior a capacidad de campo arrojó resultados críticos; para la interacción los resultados obtenidos indicaron que con dosis de agua a capacidad de

campo y por encima de la capacidad de campo, con frecuencia cortas se obtuvo mayor producción.

En cuanto al testigo la producción de frutos sanos fué inferior a la de los mejores tratamientos (Tabla 4).

Para frutos de tomates enfermos no se encontró diferencia significativa al 0.05 en ninguna de las fuentes de variación del ensayo (Tabla 5).

Peso de los frutos de tomate sanos, en la segunda etapa de la cosecha.

Según el análisis estadístico hubo significación al 0.05 para tratamiento. Al efectuarse la prueba de Tukey al 0.05 el tratamiento (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 1.573,05g. es diferente a los demás; los tratamientos (dosis a capacidad de campo todos los días) 595,20g. y (dosis superior a capacidad de campo cada 2 días) 478,20g. son similares entre si; que los tratamientos (dosis igual a capacidad de campo cada 2 días) 334,87g. y (dosis inferior a capacidad de campo todos los días) 243,75g. son similares entre si; los demás tratamientos fueron similares.

El tratamiento (dosis inferior a capacidad de campo cada 8 días) 3,75g. fué el de menor producción de frutos sanos.

Tabla 4.- Peso en gramos por parcela de los frutos de tomates sanos en la 1ª etapa de la cosecha (Primer ensayo) *

Nº.	Tratamientos	<u>Lecturas</u>				Total	X
		I	II	III	IV		
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	219,0	254,8	354,0	206,0	1.033,8	258,45 c **
2	Cada 2 días	255,0	237,0	107,4	39,0	638,4	159,45 cd
3	Cada 4 días	162,0	97,0	151,1	60,0	470,4	117,50 cd
4	Cada 6 días	117,0	244,0	136,3	49,0	546,3	136,50 cd
5	Cada 8 días	65,0	204,0	106,7	54,4	430,1	107,52 d
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	800,5	935,0	302,0	371,0	2.408,5	602,12 b
7	Cada 2 días	162,0	80,0	161,0	37,0	440,0	110,00
8	Testigo (4 días)	247,0	98,0	161,0	85,7	591,7	147,92
9	Cada 6 días	125,5	87,0	135,3	21,0	368,8	92,20 d
10	Cada 8 días	41,0	68,0	117,0	34,0	260,0	65,00 d
Dosis superior a capacidad de campo							
11	Todos los días	995,0	1.012,0	1.220,0	605,0	3.792,0	948,00 a
12	Cada 2 días	235,0	231,5	210,4	70,0	746,9	186,72 cd
13	Cada 4 días	117,0	253,0	135,4	186,6	692,0	173,00 cd
14	Cada 6 días	298,0	207,0	206,3	100,0	811,3	202,00 cd
15	Cada 8 días	155,5	160,5	92,9	84,0	492,0	123,22 cd

* 52 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

Tabla 5.- Peso en gramos por parcela de los frutos de tomate enfermos en la 1ª etapa de la cosecha (Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	I	II	III	Lecturas		X
					IV	Total	
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	620,5	323,0	329,8	270,0	1.543,3	385,82
2	Cada 2 días	510,0	377,0	139,7	86,0	1.112,7	278,17
3	Cada 4 días	101,7	154,0	80,7	93,8	390,2	97,55
4	Cada 6 días	82,0	631,0	64,6	17,5	795,1	198,77
5	Cada 8 días	92,0	75,7	45,1	29,5	242,3	60,57
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	561,5	886,0	235,3	268,8	1.951,6	487,9
7	Cada 2 días	311,0	427,7	408,1	273,1	1.419,9	354,97
8	Testigo (4 días)	282,0	251,0	102,3	68,2	703,5	175,87
9	Cada 6 días	87,5	125,5	77,8	49,9	340,7	85,17
10	Cada 8 días	111,0	226,4	45,1	20,1	402,0	100,65
Dosis superior a capacidad de campo							
11	Todos los días	388,0	123,5	129,2	360,0	1.000,7	250,17
12	Cada 2 días	658,0	631,5	537,6	266,8	2,093,9	523,47
13	Cada 4 días	67,0	379,8	82,4	208,8	738,9	184,50
14	Cada 6 días	150,2	78,2	56,9	43,1	328,4	82,10
15	Cada 8 días	60,0	58,7	68,1	91,2	278,0	69,50

* 52 días después del trasplante

El análisis estadístico también dió significativo para frecuencia, dosis de riego y la interacción frecuencia de riego dosis de agua.

Con relación al testigo la producción de frutos sanos fue inferior a la del mejor tratamiento (Tabla 6).

Peso de los frutos de tomate enfermos en la segunda etapa de la cosecha.

De acuerdo al análisis estadístico dió diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. Realizada la prueba de Tukey al 0.05 el tratamiento (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 722,13g. es diferente a los demás; los tratamientos (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 441,62g. y (cada 2 días) 307,25g. fueron similares entre si; que los tratamientos (dosis igual a capacidad de campo cada 2 días) 136,32g. (dosis inferior a capacidad de campo cada 2 días) 116,77g. y (dosis superior a capacidad de campo cada 4 días) 65,85 son similares.

El análisis de varianza dió significativo para frecuencia, dosis de riego y la interacción frecuencia de riego dosis de agua.

La producción de frutos enfermos del testigo fué inferior a la del tratamiento que produjo la mayor cantidad de frutos enfermos, pero no difirió en cuanto a la severidad de la enfermedad (Tabla 7).

Tabla 6.- Peso en gramos por parcela de los frutos de tomate sanos en la 2ª etapa de la cosecha (Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	Lecturas				Total	X
		I	II	III	IV		
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	193,0	39,0	623,0	120,0	975,0	243,75 c **
2	Cada 2 días	293,0	358,0	112,0	66,0	775,0	193,75 d
3	Cada 4 días	0,0	20,0	146,3	88,0	254,3	63,57 d
4	Cada 6 días	0,0	29,0	0,0	58,0	87,0	21,75 d
5	Cada 8 días	0,0	15,0	0,0	0,0	15,0	3,75 d
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	559,0	462,0	575,0	784,8	2.380,8	595,20 b
7	Cada 2 días	229,5	223,0	450,0	437,0	1.339,5	334,87 c
8	Testigo (4 días)	0,0	23,5	118,5	410,0	532,0	138,00 d
9	Cada 6 días	0,0	98,6	45,0	0,0	143,6	35,90 d
10	Cada 8 días	0,0	30,3	0,0	0,0	30,3	7,57 d
Dosis superior a capacidad de campo							
11	Todos los días	2.125,0	1.611,0	1,475,0	1.083,0	6.294,0	1.573,50 a
12	Cada 2 días	362,0	610,8	418,0	522,0	1.912,8	478,20 b
13	Cada 4 días	12,0	93,2	57,5	92,0	254,7	63,67 d
14	Cada 6 días	97,5	0,0	253,5	25,0	376,0	94,00 d
15	Cada 8 días	58,0	39,5	64,3	40,8	202,6	50,65 d

* 82 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

Tabla 7.- Peso en gramos por parcela de los frutos de tomate enfermos en la 2ª etapa de la cosecha -
(Primer ensayo) *

Nº.	Tratamientos	<u>Lecturas</u>				Total	X
		I	II	III	IV		
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	55,5	24,0	223,5	164,1	467,1	116,77de**
2	Cada 2 días	21,0	399,0	16,5	108,8	545,3	136,32d
3	Cada 4 días	0,0	21,5	21,0	0,0	42,5	10,62e
4	Cada 6 días	0,0	48,0	0,0	136,2	184,2	46,06de
5	Cada 8 días	0,0	11,8	0,0	0,0	11,8	2,95e
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	579,0	743,5	574,5	991,5	2.888,5	722,13a
7	Cada 2 días	249,0	123,0	275,9	143,0	790,0	197,72c
8	Testigos (4 días)	0,0	16,0	19,0	57,0	92,0	23,00e
9	Cada 6 días	0,0	38,5	0,0	0,0	38,5	9,62e
10	Cada 8 días	0,0	27,1	0,0	0,0	27,1	6,77e
Dosis superior a capacidad de campo							
11	Todos los días	239,0	742,0	532,2	253,3	1.766,5	441,62b
12	Cada 2 días	270,0	179,0	368,0	422,0	1.229,0	307,25c
13	Cada 4 días	50,0	170,5	11,8	31,1	263,4	65,85de
14	Cada 6 días	0,0	0,0	8,3	0,0	8,3	2,07e
15	Cada 8 días	6,5	0,0	10,0	10,6	17,1	4,27e

* 82 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.



Peso de los frutos de tomate sanos, en la tercera etapa de la cosecha.

Con relación al análisis de varianza dió diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. Al hacer la prueba de Tukey al 0.5 se encontró que el tratamiento (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 1.280,15g. es significativamente diferente a los demás. Los tratamientos (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 813,92g y (dosis superior a capacidad de campo cada 2 días) 557,17g son similares entre si; los demás tratamientos fueron similares.

Los tratamientos que arrojaron la menor producción de frutos sanos fueron (dosis inferior a capacidad de campo cada 8 días) 24,85g. y (dosis igual a capacidad de campo cada 8 días) 12,23g.

Según el análisis de varianza se encontró significación para frecuencia y dosis de riego.

En cuanto al testigo la producción de frutos sanos fué menor a la del mejor tratamiento (Tabla 8).

Peso de los frutos de tomate enfermos, en la tercera etapa de la cosecha.

De acuerdo al análisis de varianza para tratamiento hubo signifi-

Tabla 8.- Peso en gramos por parcela de los frutos de tomates sanos en la 3ª etapa de la cosecha (Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	I	II	III	Lecturas		X
					IV	Total	
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	149,0	37,9	538,8	98,4	869,1	217,27 c **
2	Cada 2 días	96,0	88,5	31,4	118,1	334,0	83,50 d
3	Cada 4 días	48,0	24,8	0,0	149,2	222,0	55,50 d
4	Cada 6 días	79,3	0,0	74,1	0,0	153,4	38,35 d
5	Cada 8 días	0,0	32,6	21,8	45,0	99,4	24,85 d
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	1.527,5	739,6	229,4	759,4	3.255,7	813,92 b
7	Cada 2 días	213,8	40,5	104,0	130,9	489,2	122,30 d
8	Testigo (4 días)	58,0	187,4	39,0	186,7	471,1	117,77 d
9	Cada 6 días	77,7	24,0	43,0	24,0	168,7	42,17 d
10	Cada 8 días	49,5	0,0	0,0	0,0	49,5	12,23 d
Dosis superior a la capacidad de campo							
11	Todos los días	2.056,0	1.659,0	548,6	857,0	5.120,6	1.280,15 a
12	Cada 2 días	304,0	712,2	754,0	458,5	2.228,7	557,17 b
13	Cada 4 días	38,0	70,5	146,5	50,0	305,0	76,25 d
14	Cada 6 días	12,3	147,2	82,5	0,0	202,0	90,50 d
15	Cada 8 días	41,0	42,1	49,0	74,2	206,3	51,57 d

* 108 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

cación al 0.05. Realizada la prueba de Tukey al 0.05 de significancia se encontró que los tratamientos (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 363,02g. (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 337,75g. y (dosis superior a capacidad de campo 2 días) 228,27g. son similares entre sí y diferente a los demás; - que los tratamientos (dosis igual a capacidad de campo cada 2 días) 152,15g. y (dosis inferior a capacidad de campo todos los días) 94,47g. son similares entre sí.

El tratamiento de menor producción de frutos enfermos fué (dosis igual a capacidad de campo cada 8 días) 0,00g.

El análisis estadístico dió significativo para frecuencia y dosis de riego.

Con respecto al testigo la producción de frutos enfermos fué inferior a la de los mejores tratamientos, pero no difirió en cuanto a la severidad de la enfermedad (Tabla 9).

Peso total en Tn/ha. por parcela de frutos de tomate sanos, en las tres etapas de la cosecha.

Según el análisis estadístico se encontró diferencia significativa para tratamiento al 0.05. Efectuada la prueba de Tukey al 0.05 de significancia los tratamientos (dosis superior a capacidad de

Tabla 9.- Peso en gramos por parcela de los frutos de tomate enfermos en la 3ª etapa de la cosecha (primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				Total	X
		I	II	III	IV		
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	9,2	76,0	204,2	88,5	377,9	94,47 bc**
2	Cada 2 días	54,2	39,0	0,0	0,0	93,2	23,30 c
3	Cada 4 días	0,0	10,6	0,0	0,0	10,6	2,65 c
4	Cada 6 días	0,0	0,0	0,0	37,6	37,6	9,40 c
5	Cada 8 días	0,0	0,0	0,0	13,1	13,1	3,27 c
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	507,7	381,0	146,2	417,2	1.452,1	363,02 a
7	Cada 2 días	74,3	0,0	514,0	20,3	608,6	152,15 b
8	Testigo (4 días)	23,5	30,7	0,0	21,2	75,4	18,85 c
9	Cada 6 días	6,3	21,5	0,0	18,1	45,9	11,47 c
10	Cada 8 días	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Dosis superior a capacidad de campo							
11	Todos los días	467,5	342,6	205,9	335,0	1.351,0	337,75 a
12	Cada 2 días	70,3	436,3	338,1	68,4	913,1	228,27 a
13	Cada 4 días	0,0	0,0	20,1	0,0	20,1	5,02 c
14	Cada 6 días	11,2	65,0	10,2	0,0	85,4	21,60 c
15	Cada 8 días	0,0	39,8	0,0	20,3	60,1	15,02 c

* 108 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

campo todos los días) 75,04 Tn/ha., (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 50,27 Tn/ha. y (dosis superior a capacidad de campo cada 2 días) 30,55 Tn/ha. son diferentes a los demás; el resto de los tratamientos son similares entre sí, con excepción de (dosis igual a capacidad de campo cada 8 días) 2,12 Tn/ha. dieron la menor producción de frutos sanos.

De acuerdo al análisis estadístico se encontró significación para frecuencias, dosis de riego y la interacción dosis de agua frecuencia de riego, La producción de frutos sanos del testigo fué inferior a la de los mejores tratamientos (Tabla 10).

Peso total en Tn/ha. por parcela de frutos de tomate enfermos, en las tres etapas de la cosecha.

El análisis estadístico dió diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. Realizada la prueba de Tukey al 0.05 de significación el tratamiento (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 39,32 Tn/ha. es diferente a los demás; los tratamientos (dosis superior a capacidad de campo cada 2 días) 26,47 Tn/ha. y (todos los días) 25,73 Tn/ha. son similares entre sí; el tratamiento (dosis igual a capacidad de campo cada 2 días) 17,61 Tn/ha. tuvo un comportamiento diferente a los demás con respecto a la producción de frutos enfermos; los tratamientos (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 14,92 Tn/ha. y (cada 2 días) 10,94 Tn/ha. son

Tabla 10.- Peso total en toneladas por hectárea por parcela de frutos de tomate sanos en las 3 etapas
(Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				TOTAL	X	
		I	II	III	IV			
Dosis inferior a capacidad de campo								
1	Todos los días	14,025	8,292	39,020	10,610	71,947	17,986	d**
2	Cada 2 días	14,750	17,087	6,270	5,577	43,684	10,921	e
3	Cada 4 días	5,250	3,545	7,435	7,430	23,660	5,915	e
4	Cada 6 días	4,907	6,825	5,260	2,675	19,667	4,916	e
5	Cada 8 días	1,625	6,292	3,212	2,485	13,614	3,403	f
Dosis igual a capacidad de campo								
6	Todos los días	72,165	53,415	27,660	47,875	201,115	50,278	b
7	Cada 2 días	15,132	8,587	17,875	15,122	56,716	14,179	e
8	Testigo (4 días)	7,625	7,722	7,962	17,060	40,369	10,092	e
9	Cada 6 días	5,080	5,240	5,582	1,125	17,027	4,256	e
10	Cada 8 días	2,262	2,457	2,925	1,850	8,494	2,123	f
Dosis superior a capacidad de campo								
11	Todos los días	128,400	107,050	81,090	63,625	380,165	75,041	a
12	Cada 2 días	22,525	38,862	34,560	26,262	122,209	30,552	c
13	Cada 4 días	4,175	10,417	8,485	5,715	28,792	7,198	de
14	Cada 6 días	10,195	8,855	13,557	3,125	35,732	8,933	de
15	Cada 8 días	6,362	6,052	5,155	4,975	22,544	5,636	de

* 108 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

similares entre sí; los demás tratamientos fueron similares.

El tratamiento con menor producción de frutos enfermos fué (dosis inferior a capacidad de campo cada 8 días) 1,66 Tn/ha.

El análisis de varianza dió significativo para frecuencia, dosis de riego y la interacción dosis de agua frecuencia de riego.

En cuanto al testigo la producción de frutos enfermos es menor que la del mejor tratamiento, siendo su comportamiento similar en cuanto a la severidad de la enfermedad (Tabla 11).

4.2. Cantidad de frutos por parcelas.

Cantidad de frutos de tomate sanos, en la primera etapa de la cosecha.

Al efectuarse el análisis de varianza mostró diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. Al hacer la prueba de Tukey al 0.05 de significancia se encontró semejanza entre los tratamientos (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 22,50 frutos y (cada 6 días) 19,25 frutos, los cuales fueron diferentes a los demás; el resto de los tratamientos fueron similares.

El tratamiento con menor cantidad de frutos sanos fué (dosis igual

Tabla 11.- Peso total en toneladas por hectárea por parcela de los frutos de tomate enfermos cosechados en las 3 etapas (Primer ensayo) *

Nº.	Tratamientos	<u>Lecturas</u>				Total	X
		I	II	III	IV		
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	17,130	10,575	18,937	13,065	59,707	14,926 d**
2	Cada 2 días	14,630	20,375	3,905	4,870	43,780	10,945 d
3	Cada 4 días	2,542	4,652	2,542	1,345	11,081	2,770 ef
4	Cada 6 días	2,050	16,975	1,615	4,782	25,422	6,355 ef
5	Cada 8 días	2,300	2,187	1,127	1,065	6,679	1,669 f
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	41,205	50,262	23,900	41,937	157,304	39,326 a
7	Cada 2 días	15,857	13,767	29,950	10,885	70,459	17,614 c
8	Testigo (4 días)	7,637	7,442	5,532	3,660	24,271	6,067 ef
9	Cada 6 días	2,345	4,637	1,945	1,700	10,627	2,656 f
10	Cada 8 días	2,775	6,337	1,127	0,502	10,741	2,685 f
Dosis superior a capacidad de campo							
11	Todos los días	27,362	30,202	21,682	23,707	102,953	25,738 b
12	Cada 2 días	24,957	31,170	30,842	18,930	105,899	26,474 b
13	Cada 4 días	2,925	13,757	2,857	5,997	25,536	6,384 e
14	Cada 6 días	4,035	3,580	1,885	1,077	10,577	2,644 f
15	Cada 8 días	1,662	2,462	1,702	3,052	8,878	2,219 f

* 108 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

a capacidad de campo cada 2 días) 7,50 frutos.

El análisis estadístico dió significativo para bloque, frecuencia y dosis de riego.

Con relación al testigo la cantidad de frutos sanos producidos es menor a la de los mejores tratamientos (Tabla 12).

Cantidad de frutos de tomate enfermos, en la primera etapa de la cosecha.

Realizado el análisis estadístico dió diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. Efectuada la prueba de Tukey al 0.05 de significancia se encontró que el tratamiento (dosis inferior a capacidad de campo todos los días) 61,25 frutos es diferente a los demás; el resto de los tratamientos son similares.

El tratamiento que arrojó la menor cantidad de frutos enfermos fué (dosis superior a capacidad de campo cada 8 días) 9,75 frutos.

De acuerdo al análisis estadístico mostró significancia para bloques, frecuencia, dosis de riego y la interacción dosis de agua frecuencia de riego.

De acuerdo al testigo la severidad de la enfermedad fué similar

Tabla 12.- Cantidad por parcela de frutos de tomate sanos en la 1ª etapa de la cosecha (Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	Lecturas				Total	X	
		I	II	III	IV			
Dosis inferior a capacidad de campo								
1	Todos los días/	10	17	21	14	62	15,50	b **
2	Cada 2 días	23	14	15	3	55	13,74	bcd
3	Cada 4 días	19	12	19	9	59	14,75	bc
4	Cada 6 días	16	10	16	11	53	13,25	bc
5	Cada 8 días	10	21	11	13	55	13,75	bc
Dosis igual a capacidad de campo								
6	Todos los días	22	15	9	13	59	14,75	bc
7	Cada 2 días	9	6	7	8	30	7,50	e
8	Testigo (4 días	26	11	14	7	58	14,50	bc
9	Cada 6 días	14	10	18	5	47	11,75	cd
10	Cada 8 días	9	10	16	6	41	10,25	cde
Dosis superior a capacidad de campo								
11	Todos los días	21	26	29	14	90	22,50	a
12	Cada 2 días	13	10	8	4	35	9,00	de
13	Cada 4 días	16	14	16	13	59	14,75	bc
14	Cada 6 días	27	24	18	8	77	19,25	a
15	Cada 8 días	19	19	12	10	60	15,00	bc

* 52 Días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

pero difirió en cuanto a cantidad de frutos enfermos con el tratamiento que produjo la mayor cantidad de frutos enfermos (Tabla 13).

Cantidad de frutos de tomate sanos, en la segunda etapa de la cosecha.

Al efectuarse el análisis estadístico dió diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. La prueba de Tukey al 0.05 demuestra que el tratamiento (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 44,25 frutos es diferente a los demás; que los tratamientos (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 17.50 frutos, (dosis inferior a capacidad de campo todos los días) 13,25 frutos son similares entre sí; el resto de los tratamientos son similares.

El peor tratamiento fué (dosis igual a capacidad de campo cada 8 días) 1,00 frutos.

De acuerdo al análisis estadístico mostró significancia para bloque, frecuencia y dosis de riego.

La cantidad de frutos sanos producidos por el testigo es inferior a la del mejor tratamiento (Tabla 14).

Cantidad de frutos de tomate enfermos, en la segunda etapa de la cosecha.

Tabla 13.- Cantidad por parcela de frutos de tomate enfermos en la 1ª etapa de la cosecha (Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				Total	X	
		I	II	III	IV			
Dosis inferior a capacidad de campo								
1	Todos los días	85	55	56	49	245	61,25	a **
2	Cada 2 días	47	28	12	11	98	24,50	b
3	Cada 4 días	18	23	9	7	57	14,25	cde
4	Cada 6 días	16	32	10	4	62	15,50	cde
5	Cada 8 días	22	11	8	6	47	11,75	e
Dosis igual a capacidad de campo								
6	Todos los días	43	25	12	18	98	24,50	b
7	Cada 2 días	17	28	24	13	82	20,50	cde
8	Testigo (4 días)	23	26	9	8	66	16,50	cde
9	Cada 6 días	11	17	10	9	47	11,75	de
10	Cada 8 días	27	22	15	6	70	17,50	cde
Dosis superior a capacidad de campo								
11	Todos los días	32	10	9	22	73	18,25	cde
12	Cada 2 días	63	32	36	15	148	37,00	b
13	Cada 4 días	16	26	10	19	71	17,75	cde
14	Cada 6 días	23	11	7	6	47	11,75	e
15	Cada 8 días	10	10	7	12	39	9,75	e

* 52 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

Tabla 14.- Cantidad por parcela de frutos de tomate sanos en la 2ª etapa de la cosecha (primer ensayo)*

Nº.	Tratamiento	I	II	III	LECTURAS		Total	X
					IV			
Dosis inferior a capacidad de campo								
1	Todos los días	9	5	28	11	53	13,25	b **
2	Cada 2 días	17	20	8	4	49	12,25	bc
3	Cada 4 días	0	2	15	8	25	6,25	cd
4	Cada 6 días	0	2	0	8	10	2,50	de
5	Cada 8 días	0	4	0	0	4	1,00	e
Dosis igual a capacidad de campo								
6	Todos los días	16	11	18	25	70	17,50	b
7	Cada 2 días	18	11	19	19	67	16,75	b
8	Testigo (4 días)	0	2	10	22	34	8,50	cd
9	Cada 6 días	0	12	4	0	16	4,00	de
10	Cada 8 días	0	4	0	0	4	1,00	e
Dosis superior a capacidad de campo								
11	Todos los días	65	43	36	33	177	44,25	a
12	Cada 2 días	21	28	14	22	85	21,25	b
13	Cada 4 días	1	6	4	4	15	3,75	cde
14	Cada 6 días	10	0	20	3	33	8,25	c
15	Cada 8 días	4	0	11	4	19	4,75	cde

* 82 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

El análisis estadístico dió diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. Realizada la prueba de Tukey al 0.05 de significancia se encontró que los tratamientos (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 30,75 frutos, (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 21,50 frutos y (cada 2 días) 14,25 frutos, son similares. Los tratamientos con menor cantidad de frutos fueron (dosis igual a capacidad de campo cada 6 días) 0.25 frutos.

Los datos estadísticos mostraron significación para frecuencia y dosis de riego.

La cantidad de frutos enfermos producidos por el testigo fué menor que la de los tratamientos que produjeron la mayor cantidad de frutos enfermos, pero no hubo diferencia en cuanto a la severidad de la enfermedad (Tabla 15).

Cantidad de frutos de tomate sanos, en la tercera etapa de la cosecha.

Al efectuarse el análisis de varianza se encontró diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. Realizada la prueba de Tukey al 0.05 de significancia se encontró que los tratamientos (dosis superior a la capacidad de campo todos los días) 35,75 frutos, (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 26,25 frutos y (dosis superior a capacidad de campo cada 2 días) 25,50 frutos son

Tabla 15.- Cantidad por parcela de frutos de tomate enfermos en la 2ª etapa de la cosecha (Primer ensayo) *

Nº. Tratamiento	I	II	III	Lecturas	Total	X		
				IV				
Dosis inferior a capacidad de campo.								
1	Todos los días	6	2	20	19	47	11,75	bc **
2	Cada 2 días	2	30	1	7	40	10,00	cd
3	Cada 4 días	0	2	2	0	4	1,00	f
4	Cada 6 días	0	4	0	24	28	7,00	def
5	Cada 8 días	0	2	0	0	2	0,50	f
Dosis igual a capacidad de campo								
6	Todos los días	23	42	22	36	123	30,75	a
7	Cada 2 días	27	6	14	8	55	13,75	bc
8	Testigo (4 días)	0	2	2	4	8	2,00	ef
9	Cada 6 días	0	10	0	0	10	2,50	f
10	Cada 8 días	0	4	0	0	4	1,00	f
Dosis superior a capacidad de campo								
11	Todos los días	9	44	21	12	86	21,50	a
12	Cada 2 días	17	8	16	16	57	14,25	ab
13	Cada 4 días	6	8	1	2	17	4,25	de
14	Cada 6 días	0	0	1	0	1	0,25	f
15	Cada 8 días	1	10	0	1	12	3,00	ef

* 82 días después del trasplante

**Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

similares entre sí y diferente a los demás; el resto de los tratamientos son similares, con excepción de (dosis igual a capacidad de campo cada 8 días) 1,75 frutos que fué el peor; según el análisis estadístico se encontró significación para frecuencia y dosis de riego.

El comportamiento del testigo fué diferente, presentando una menor cantidad de frutos sanos que los mejores tratamientos (Tabla 16).

Cantidad de frutos de tomate enfermos, en la tercera etapa de la cosecha.

El análisis de varianza mostró diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. Efectuada la prueba de Tukey al 0.05 de significación se encontró que el tratamiento (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 19,50 frutos es diferente a los demás; los tratamientos (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 14,50 frutos, (dosis superior a capacidad de campo cada 2 días) 12,25 frutos y (dosis inferior a capacidad de campo todos los días) 7,00 frutos son similares entre sí; que los tratamientos (dosis igual a capacidad de campo cada 4 días) 3,00 frutos y (dosis superior a capacidad de campo cada 6 días) 2,00 frutos son similares entre sí; los demás tratamientos fueron similares.

El tratamiento de menor cantidad de frutos fué (dosis igual a ca-

Tabla 16.- Cantidad por parcela de frutos de tomates sanos en la 3ª etapa de la cosecha (Primer ensa -
yo) *

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				Total	X		
		I	II	III	IV				
Dosis inferior a capacidad de campo									
1	Todos los días	8	4	27	5	44	11,00	b	**
2	Cada 2 días	9	6	2	6	23	5,75	c	
3	Cada 4 días	5	3	0	11	19	4,75	cd	
4	Cada 6 días	10	0	8	0	18	4,50	cd	
5	Cada 8 días	0	3	3	5	11	2,75	cd	
Dosis igual a capacidad de campo									
6	Todos los días	52	21	7	25	105	26,25	a	
7	Cada 2 días	13	2	6	6	27	6,75	c	
8	Testigo (4 días)	5	15	2	14	36	9,00	c	
9	Cada 6 días	7	2	6	2	17	4,25	cd	
10	Cada 8 días	7	0	0	0	7	1,75	d	
Dosis superior a la capacidad de campo									
11	Todos los días	59	42	20	22	143	35,75	a	
12	Cada 2 días	13	35	35	19	102	25,50	a	
13	Cada 4 días	4	4	12	3	23	5,75	cd	
14	Cada 6 días	1	16	8	0	25	6,25	cd	
15	Cada 8 días	5	4	6	7	22	5,50	cd	

* 108 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

pacidad de campo cada 8 días) 0.00 frutos.

El análisis estadístico dió significación para frecuencia y dosis de riego.

El testigo presentó un comportamiento similar con respecto a la severidad de la enfermedad, siendo diferente en cuanto a cantidad de frutos (Tabla 17).

Cantidad total/ha/parcelas de frutos de tomate sanos, cosechados en las tres etapas expresados en millones.

Según el análisis estadístico dió diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. Realizada la prueba Tukey al 0.05 de significancia se encontró que el tratamiento (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 2,562 frutos es diferente a los demás; los tratamientos (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 1.462 frutos y (dosis inferior a capacidad de campo todos los días) 1.006 frutos son similares entre sí; los demás tratamientos son si milares.

El tratamiento con menor cantidad de frutos sanos fué (dosis igual a capacidad de campo cada 8 días) 0,325 frutos.

De acuerdo al análisis estadístico dió significativo para bloque,

Tabla 17.- Cantidad por parcela de frutos de tomate enfermos en la 3ª etapa de la cosecha (Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	LECTURAS				Total	X
		I	II	III	IV		
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	1	5	16	6	28	7,00 bc **
2	Cada 2 días	4	2	0	0	6	1,50 d
3	Cada 4 días	0	1	0	0	1	0,25 d
4	Cada 6 días	0	0	0	8	8	2,00 d
5	Cada 8 días	0	0	0	2	2	0,50 d
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	33	20	5	20	78	19,50 a
7	Cada 2 días	4	0	4	1	9	2,25 cd
8	Testigo (4 días)	6	4	0	2	12	3,00 c
9	Cada 6 días	1	2	0	1	4	1,00 d
10	Cada 8 días	0	0	0	0	0	0,00 d
Dosis superior a capacidad de campo							
11	Todos los días	23	9	7	18	57	14,25 b
12	Cada 2 días	4	25	15	5	49	12,25 b
13	Cada 4 días	0	0	1	0	1	0,25 d
14	Cada 6 días	1	6	1	0	8	2,00 cd
15	Cada 8 días	0	4	0	1	5	1,25 d

* 108 días después del trasplante

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significancia.

dósis de riego y la interacción dósis de agua frecuencia de riego.

La cantidad de frutos sanos producidos por el testigo es menor que la del mejor tratamiento (Tabla 18).

Cantidad total/ha/parcelas de frutos de tomate enfermos, cosechados en las tres etapas expresados en millones.

Al realizarse el análisis estadístico de varianza se encontró diferencia significativa al 0.05 para tratamiento. La prueba de Tukey al 0.05 de significancia mostró que los tratamientos (dósis inferior a capacidad de campo todos los días) 2,00 frutos y (dósis igual a capacidad de campo todos los días) 1,868 frutos son similares entre sí y diferente a los demás que el tratamiento (dósis superior a capacidad de campo todos los días) 1,350 frutos tuvo un comportamiento diferente a los demás; que los tratamientos (dósis superior a capacidad de campo cada 2 días) 1,287 frutos, (dósis igual a capacidad de campo cada 2 días) 0,900 frutos y (dósis inferior a capacidad de campo cada 4 días) 0,556 frutos no son similares, pero diferentes a los demás; el resto de los tratamientos son similares.

El tratamiento que produjo la menor cantidad de frutos enfermos - fué (dósis inferior a capacidad de campo cada 8 días) 0,318 frutos.

El análisis estadístico dió significativo para bloque y frecuencia

Tabla 18.- Cantidad total por hectárea por parcela de frutos de tomate sanos cosechados en las 3 etapas
(Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				Total	X		
		I	II	III	IV				
Dosis inferior a capacidad de campo									
1	Todos los días	0,725	0,650	1,900	0,750	4,025	1,006	b	**
2	Cada 2 días	1,225	1,000	0,625	0,325	3,175	0,793	cde	
3	Cada 4 días	0,600	0,425	0,850	0,700	2,575	0,643	cdef	
4	Cada 6 días	0,650	0,350	0,600	0,275	1,875	0,468	fg	
5	Cada 8 días	0,250	0,700	0,350	0,450	1,750	0,437	fg	
Dosis igual a capacidad de campo									
6	Todos los días	2,250	1,175	0,850	1,575	5,850	1,462	b	
7	Cada 2 días	1,000	0,475	0,550	0,825	2,850	0,712	cdef	
8	Testigo (4 días)	0,775	0,700	0,650	1,075	3,200	0,800	cd	
9	Cada 6 días	0,525	0,600	0,700	0,175	2,000	0,500	defg	
10	Cada 8 días	0,400	0,350	0,400	0,150	1,300	0,325	g	
Dosis superior a capacidad de campo									
11	Todos los días	3,625	2,775	2,125	1,725	10,250	2,562	a	
12	Cada 2 días	1,175	1,050	0,850	0,725	3,800	0,950	c	
13	Cada 4 días	0,525	0,600	0,800	0,500	2,425	0,606	cdef	
14	Cada 6 días	0,950	1,000	0,925	0,300	3,175	0,793	cd	
15	Cada 8 días	0,700	0,575	0,725	0,525	2,525	0,631	cdef	

* 108 días después del trasplante expresados en millones

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significación.

de riego.

La cantidad de frutos enfermos producidos por el testigo fué inferior a la de los mejores tratamientos, siendo similar en cuanto a la severidad de la enfermedad (Tabla 19).

4.3. Severidad de la pudrición apical del fruto de tomate expresada en porcentaje en cada etapa de la cosecha.

Para la primera etapa de la cosecha se obtuvo un 50,7% en peso de frutos sanos y un 49,3% en peso de frutos enfermos, de acuerdo a la Tabla 3 la afección se manifestó en el grado 5 (Apendice 8).

Para cantidad se obtuvo un 40,19% de frutos sanos y un 59,81% de frutos enfermos, según la Tabla 3 la enfermedad se presentó en el grado 6 (Apendice 8).

En la segunda etapa de la cosecha resultó un 65,07% en peso de frutos sanos y un 34,93% en peso de frutos enfermos de acuerdo a la Tabla 3 la afección se presentó en el grado 4 (Apendice 8).

Los resultados en cuanto a cantidad de frutos se refiere fueron 57,23% de frutos sanos y 42,77% de frutos enfermos, aplicando la Tabla 3 la afección se presentó en el grado 5.

Con relación a la tercera etapa el ensayo arrojó un 73,43% en peso

Tabla 19.- Cantidad por hectárea por parcela de frutos de tomate enfermos cosechados en la 3 etapas -
(Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				Total	X
		I	II	III	IV		
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	2,300	1,550	2,300	1,850	8,000	2,000 a **
2	Cada 2 días	1,325	1,500	0,325	0,450	3,600	0,900 e
3	Cada 4 días	0,450	0,650	0,275	0,175	1,550	0,387 f
4	Cada 6 días	0,400	0,850	0,250	0,300	1,800	0,450 g
5	Cada 8 días	0,550	0,325	0,200	0,200	1,275	0,318 f
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	2,475	2,175	0,975	1,850	7,475	1,868 a
7	Cada 2 días	1,200	0,850	1,050	0,550	3,650	0,912 d
8	Testigo (4 días)	0,725	0,800	0,275	0,350	2,150	0,537 g
9	Cada 6 días	0,300	0,725	0,250	0,250	1,525	0,381 g
10	Cada 8 días	0,650	0,650	0,400	0,150	1,875	0,468 g
Dosis superior a capacidad de campo							
11	Todos los días	1,600	1,575	0,925	1,300	5,400	1,350 b
12	Cada 2 días	2,050	1,000	1,325	0,775	5,150	1,287 c
13	Cada 4 días	0,550	0,850	0,300	0,525	2,225	0,556 f
14	Cada 6 días	0,625	0,675	0,200	0,175	1,675	0,418 g
15	Cada 8 días	0,275	0,600	0,175	0,350	1,400	0,350 g

* 108 días después del trasplante expresados en millones

** Tratamientos con letras iguales no son diferentes al 5% de significación.

de frutos sanos y un 26,57% de peso para frutos enfermos de acuerdo con la Tabla 3 la afección de la enfermedad se presentó en el grado 3 (Apéndice 8).

En relación con la cantidad se obtuvo un 69,88% de frutos sanos y un 30,12% de frutos enfermos, según la Tabla 3 la afección de la enfermedad estuvo en el grado 3.

4.4. Producción total en Tn/ha. obtenida durante el ensayo.

La producción total en peso de frutos de tomate sanos, cosechados durante el ensayo fué de 18,095 Tn/ha (Tabla 10).

La producción total de frutos enfermos fue de 11,232 Tn/ha. (Tabla 11).

La producción total en cantidad de frutos sanos de tomate en cantidad fue de 0,841 millones por hectárea (Tabla 18).

La producción total en cantidad de frutos de tomate enfermos, fue de 0.812 millones por hectárea (Tabla 19).

Los resultados obtenidos en el segundo ensayo, se presentan a continuación.

4.5. Producción.

Peso total de los frutos de tomate sanos, en cada tratamiento.

Para frutos de tomate sanos no se encontró diferencia significativa en ninguna de las fuentes de variación sin embargo el tratamiento que dió el mayor peso fué el (completo) 13,70g. siguiendole los tratamientos (Sin, Ca y B) 6,80g., (Sin, Mg y B) 6,67g., (Sin, Mg) - 6,67g. y (Sin, Ca y Mg) 6,65g.

Los tratamientos con menor peso fueron (Sin, Ca) 3,10g., (Sin, Ca y Mg) 0,65g. y (Sin Ca, Mg y B) 0,65g. (Tabla 20). El porcentaje para frutos sanos fué de 61,361.

Peso total de los frutos de tomate enfermos, en cada tratamiento.

Efectuado el análisis estadístico no se encontró diferencia significativa para frutos de tomate enfermos. En la (Tabla 21) al hacer un análisis matemático se observó que los tratamientos que dieron el mayor peso de frutos enfermos fueron (Sin, Ca) 5,40g., (Sin, Mg) 5,40g. y (Sin, B) 4,50g.

Los tratamientos de menor peso de frutos enfermos fueron (completa) 1,50g. y (Sin, Mg y B) 0,29g.

El porcentaje de frutos enfermos fué 38,64% de acuerdo a la Tabla 3 la afección de la enfermedad se encontró en el grado 4.

Tabla 20.- Peso en gramos de los frutos de tomate sanos en cada tratamiento (Segundo ensayo)

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				Total	X (*)
		I	II	III	IV		
1	Sin Ca	0,0	6,3	6,1	0,0	12,4	3,10
2	Sin Mg	12,8	13,9	0,0	0,0	26,7	6,67
3	Sin B	0,0	14,3	0,0	0,0	14,3	3,57
4	Sin Ca y Mg	13,9	0,0	3,9	8,8	26,6	6,65
5	Sin Ca y B	11,5	0,0	6,7	9,0	27,2	6,80
6	Sin Mg y B	3,9	13,1	9,7	9,7	26,7	6,67
7	Sin Ca, Mg y B	0,0	0,0	2,6	0,0	2,6	0,65
8	Completa	24,0	12,5	0,0	18,3	54,8	13,70

* Según el análisis de varianza no hubo significación al 5% para frutos de tomates sanos.

Tabla 21.- Peso en gramos de los frutos de tomate enfermos en cada tratamiento (Segundo ensayo)

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				Total	X (*)
		I	II	III	IV		
1	Sin Ca	6,8	5,8	0,0	9,0	21,6	5,4
2	Sin Mg	9,2	6,4	6,7	3,8	21,6	5,4
3	Sin B	0,0	6,8	3,9	7,1	17,8	4,5
4	Sin Ca y Mg	0,0	0,0	7,2	9,7	16,9	4,22
5	Sin Ca y B	0,0	8,0	4,3	4,1	16,4	4,10
6	Sin Mg y B	0,0	0,0	3,7	0,0	3,7	0,29
7	Sin Ca, Mg y B	2,5	5,0	2,3	6,7	16,5	4,12
8	Completa	0,0	6,0	0,0	0,0	6,0	1,50

* Según el análisis de varianza no hubo significación al 5% para frutos de tomate enfermos.

4.6. Producción en cantidad de frutos de tomate.

Cantidad de frutos de tomate sanos, en cada tratamiento.

El análisis estadístico no mostró diferencia significativa para frutos sanos, sin embargo los tratamientos que dieron la mayor cantidad fueron (completa) 2,50 frutos, (Sin,Mg) 1,75 frutos, (Sin,Ca y B) 1,50 frutos y (Sin,Mg y B) 1,50 frutos.

Los tratamientos de menor cantidad de frutos sanos fueron (Sin, Ca) 0,50 frutos y (Sin,Ca,Mg y B) 0,25 frutos.

El porcentaje de frutos sanos fue de 53,75% (Tabla 22).

Cantidad de frutos enfermos en cada tratamiento.

Efectuado el análisis estadístico no se encontró diferencia significativa en ninguna de las fuentes de variación. Al hacer el análisis matemático se encontró que el tratamiento que dió la mayor cantidad de frutos enfermos fué (Sin Mg) 2,0 frutos y los que dieron la menor cantidad fueron (completa) 0,25 frutos y (Sin Mg y B) 0,25 frutos.

Los resultados en porcentaje fueron de 46,25% de frutos enfermos, (Tabla 23). Según la Tabla 3 la afección estuvo en el grado cinco.

Tabla 22.- Cantidad de frutos de tomate sanos en cada tratamiento (Segun do ensayo)

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				Total	X(*)
		I	II	III	IV		
1	Sin Ca	0	1	1	0	2	0,50
2	Sin Mg	3	4	0	0	7	1,75
3	Sin B	0	4	0	0	4	1,00
4	Sin Ca y Mg	4	0	1	2	7	1,75
5	Sin Ca y B	3	0	1	2	6	1,50
6	Sin Mg y B	1	3	0	2	6	1,50
7	Sin Ca, Mg y B	0	0	1	0	1	0,25
8	Completa	5	2	0	3	10	2,50

* Según el analisis de varianza no hubo significación al 5% para frutos de tomate sanos.

Tabla 23.- Cantidad de frutos de tomates enfermos en cada tratamiento (segundo ensayo)

Nº.	Tratamiento	I	II	III	Lecturas		X (*)
					IV	Total	
1	Sin Ca	2	1	0	2	5	1,25
2	Sin Mg	3	2	2	1	8	2,00
3	Sin B	0	2	1	2	5	1,25
4	Sin Ca y Mg	0	0	2	3	5	1,25
5	Sin Ca y B	0	2	1	1	4	1,00
6	Sin Mg y B	0	0	1	0	1	0,25
7	Sin Ca, Mg y B	1	2	1	3	7	1,75
8	Completa	0	1	0	0	1	0,25

* Según el análisis de varianza no hubo significación al 5% para frutos de tomate enfermos.

En la Tabla 24 aparece el análisis de suelo realizado al lote donde se efectuó el ensayo, en el Apéndice 1, aparecen las condiciones climáticas que reinaron durante la realización del presente trabajo y en el Apéndice 2 aparece el análisis químico del agua.

Tabla 24.- Análisis químico de suelo del lote experimental

pH	=	7,7
M.O	=	4,79%
Ca	=	9,8 me/100g
Mg	=	2,7 me/100g
N.	=	0,23%
Na	=	0,52 me/100g
K	=	0,32 me/100g

V. DISCUSION

El presente trabajo confirma que la frecuencia de riego y la dosis de agua no tienen influencia en la ocurrencia de la enfermedad, observándose que en aquellos tratamientos con frecuencia de riegos cortas y dosis de agua a capacidad de campo, el porcentaje de frutos sanos y enfermos no presentó mucha variación con los tratamientos en donde la dosis de agua estuvo inferior a capacidad de campo con una frecuencia larga. Lo anterior nos confirma que hay una discrepancia entre lo dicho por algunos autores (12, 13, 22, 10, 14), quienes señalan que la frecuencia de riego es el agente causal primario de la enfermedad pudrición apical del fruto de tomate.

De acuerdo a los resultados obtenidos (Tabla 4), se encontró que algunos tratamientos con intervalos de riego cortos y dosis de agua a capacidad de campo arrojaron menor peso de frutos de tomates sanos y enfermos que aquellos tratamientos con frecuencias más largas y dosis de agua inferior a capacidad de campo, quizás debido a la heterogenidad del suelo pudo ser el factor incidente.

En cada una de las etapas en que se dividió la cosecha de tomate se encontró, en cuanto a producción en peso y cantidad de frutos de tomate sanos, y enfermos, que la mayoría de los tratamientos con frecuencias de riego cortas y dosis de agua altas, fueron superiores que aquellos tratamientos con frecuencias de riego distanciadas y dosis de agua ba-

ja, lo cual indicó la influencia notoria en la producción, pero esta influencia no se manifestó en la mayor o menor severidad de la enfermedad por que la proporción de frutos de tomate sanos y enfermos casi se mantuvo tanto en los tratamientos de alta producción como en los de baja producción, lo cual se comprueba si a cada una de las tablas de peso y cantidad de frutos de tomate sanos y enfermos se aplica el criterio para medir el grado de afección de la enfermedad (Tabla 3).

En el Apéndice 5, se observa que la frecuencia de riego, la dosis de agua y la interacción frecuencia de riego y dosis de agua, afectan la producción en términos económicos. Algunos de estos datos de producción coinciden con un ensayo realizado en el Valle del Cauca por Jaramillo. (11).

Según el análisis de suelo (Tabla 24), se encontró que poseía un contenido de 9,8 miliequivalentes de calcio por 100 gramos de suelo, haciendo comparación con el testigo, la enfermedad pudrición apical del fruto de tomate se manifestó con la misma severidad en todos los tratamientos. Estos resultados no concuerdan con lo que sostienen los señores Yamada y Malavolta, citados por Malavolta et.al. (13), quienes afirman que la enfermedad no se presenta cuando existe en el suelo un contenido mínimo de 4 miliequivalentes de calcio por 100 gramos de suelo.

La enfermedad pudrición apical del fruto de tomate apareció en todos los estados de desarrollo del fruto, observándose que algunos frutos

eran afectados una vez se iniciaba su formación, mientras que otros presentaban la afección un poco antes de su madurez. La severidad de la enfermedad fué mayor en aquellos frutos distales de la inflorescencia en estado j6ven, en los cuales se les aceleraba su maduraci6n y por 6ltimo se caían. Estos resultados coinciden con varios autores (9, 16, 22).

De acuerdo a los resultados obtenidos (Tabla 20, 21), la deficiencia del elemento calcio influy6 directamente en la aparici6n de la enfermedad pudrici6n apical del fruto de tomate, ya que en aquellos tratamientos donde se aplicaron las soluciones nutritivas con deficiencia de calcio se present6 con mayor severidad la enfermedad, Estos resultados concuerdan con trabajos realizados por varios autores (4, 7, 9, 13, 16, 22).

Con respecto al boro la falta de este elemento en aquellos tratamientos en donde se aplicaron soluciones nutritivas con la carencia de 6l se observ6 tambien que la enfermedad se manifest6 con una severidad semejante a la del calcio (Tabla 20, 21), en todas las interacciones se present6 la enfermedad, principalmente en aquellas donde hubo la deficiencia de los tres elementos. De acuerdo al manual de horticultura del ICA; el elemento boro es el causante de la pudrici6n apical ya que este elemento est6 íntimamente asociado con el metabolismo del calcio por parte de la planta.

Con relaci6n al magnesio la enfermedad tambi6n se present6 en todos los tratamientos (Tabla 20, 21), en donde se aplicaron soluciones nutritivas

con deficiencia de este, lo que nos hace pensar que este elemento está ligado con la aparición de la enfermedad, aunque no se tiene conocimiento sobre la influencia del magnesio en la ocurrencia de esta anomalía.

Parece haber una contradicción en lo dicho en los tres párrafos anteriores porque el tratamiento utilizado como testigo en donde la solución nutritiva poseía todos los elementos, también se presentó la enfermedad pero con menor severidad, aún cuando pudo haber sido por las mismas condiciones del cultivo o por los factores ambientales reinantes durante el ensayo.

VI. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados y análisis del primero y segundo ensayo se llegó a las siguientes conclusiones:

1. La pudrición apical del fruto de tomate se presentó en todos los tratamientos del ensayo, fue indiferente a la dosis de agua y a las frecuencias de riego utilizadas.
2. La enfermedad pudrición apical del fruto de tomate fué más severa en la primera etapa de la cosecha, a medida que avanzaba la cosecha la enfermedad disminuía, pero no fué una disminución muy marcada o notoria.
3. En los tratamientos (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 39,326 Tn/ha, (dosis superior a capacidad de campo cada dos días) 26,474 Tn/ha. y (dosis superior a capacidad de campo todos los días) 25,738 Tn/ha fué donde se presentó el mayor peso de frutos sanos de tomate, lo que demuestra que la significación se manifestó en la producción y no en la mayor o menor severidad de la enfermedad (Tabla 11).
4. La frecuencia de riego, dosis de agua y la interacción frecuencia de riego dosis de agua tuvieron su influencia directamente en el vigor de la planta, en la producción, en la calidad del fruto, observándose que aquellos tratamientos con dosis de agua alta y frecuencia de riego corta fueron excelentes, pero nada tuvieron que ver con la ma-

yor o menor severidad de la enfermedad.

5. Según los resultados obtenidos y el análisis realizado en el primer ensayo la frecuencia de riego, la dosis de agua y la interacción de riego dosis de agua no son los factores primarios que ocasionan la pudrición apical del fruto de tomate, pero de estos factores se desprende la producción en términos económicos.
6. En los tratamientos (dosis superior a capacidad de campo cada 8 días) 6,913 Tn/ha., (dosis inferior a capacidad de campo cada 8 días) 5,078 Tn/ha. y (dosis igual a capacidad de campo cada 8 días) 4,809 Tn/ha., los resultados en términos económicos fueron afectados directamente por el espaciamiento tan alto de la frecuencia de riego y la dosis de agua (Apéndice 5).
7. Según el análisis del segundo ensayo no hubo significancia al 0.05 pero de acuerdo al análisis matemático la deficiencia de calcio, magnesio y boro, tienen influencia en la aparición de la enfermedad observándose que esta se presentó con mayor severidad en los tratamientos (Sin Ca) 5,4g. (Sin Mg) 5,4 y (Sin B) 4,5g. y en las interacciones (Sin Ca y Mg) 4,22g. (Sin Ca y B) 4,10g. y (Sin Ca Mg y B) 4,12 g. y la que presentó el menor peso de frutos afectado fueron (completa) 1,50 g. y (Sin, Mg y B) 0,29g.
8. La mayor cantidad de frutos fué producida por los tratamientos (dó-

sis superior a capacidad de campo todos los días) 3,918 millones de frutos por hectáreas, (dosis igual a capacidad de campo todos los días) 3,343 millones de frutos por hectárea y (dosis inferior a capacidad de campo todos los días) 3,006 millones de frutos por hectárea. La menor cantidad fué producida por los tratamientos (dosis inferior a capacidad de campo cada 8 días) 3, 006 millones de frutos por hectárea. La menor cantidad fué producida por los tratamientos (dosis inferior a capacidad de campo cada 8 días) 0,756 millones de frutos por hectárea (dosis igual a capacidad de campo cada 8 días) 0,787 millones de frutos por hectárea y (dosis superior a capacidad de campo cada 8 días) 0.981 millones de frutos por hectáreas, esto nos demuestra que los mayores rendimientos se obtuvieron donde se aplicaron dosis de agua altas y frecuencias cortas (Apéndice 6).

VII. RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objeto de determinar los efectos del riego, calcio, magnesio y boro en la pudrición apical del fruto de tomate (Lycopersicon esculentum Mill).

El ensayo se llevó a cabo en los suelos de la Granja Experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena, localizada en el municipio de Santa Marta; en el segundo semestre de 1982 y a principio del primer semestre de 1983 en condiciones normales. Los diseños empleados fueron 2, un primer ensayo que fué arreglo factorial general con bloque al azar con 4 replicaciones y 15 tratamientos, para un total de 60 parcelas, los tratamientos consistían en aplicar 3 volúmenes diferentes de agua, uno a capacidad de campo, otro por encima de la capacidad de campo y otro por debajo de la capacidad de campo con una frecuencia de riego de 1, 2, 4, 6, 8 días; un segundo ensayo que consistió de un arreglo factorial simple que constó de 4 replicaciones y 8 tratamientos para un total de 32 parcelas (materas), los tratamientos consistieron, en aplicar soluciones diferentes de calcio, magnesio, boro y sus interacciones; se utilizaron las soluciones nutritivas de Hogland. Tomando como testigo la completa.

Para evaluar los resultados en el primero y segundo ensayo se tomaron datos de cantidad y peso de frutos de tomate sanos y enfermos; además, en el primer ensayo la cosecha se dividió en tres etapas.

En el análisis de varianza mostró diferencia significativa al 5% para producción en los tratamientos, en la frecuencia y en la dosis de agua para el primer ensayo, el segundo ensayo no mostró diferencia significativa para tratamientos.

En términos generales, para el primer ensayo se comprobó que la frecuencia de riego y la dosis de agua influyen directamente en la producción, pero no en la mayor o menor severidad de la enfermedad pudrición apical del fruto de tomate. Para el segundo ensayo no hubo diferencia significativa en ninguna de las fuentes de variación y los resultados fueron analizados con base en porcentaje.

SUMMARY

The survey was canalized to determine the side effects of irrigation and application of magnesium, calcium and boron doses on tomatoes apical damages.

The essay took place at the Magdalena University experimental form in Santa Marta, and it started on the second semester in 1982 and lasted until the second semester in 1983 at normal conditions. Two designs were taken on the experimental process, the first one was a factorial arrangement by hazard selection of the plot, with 4 replication and 15 treatments, with the before-mentioned products and watery conditions, for a total of 60 parcels. The treatment consisted on the water quantity for its irrigation based on the water absorption capacity of the field, one above the normal absorption and the last one below it, with a frequency of 1 - 2 - 4 - 6 - 8 days.

The second essay consisted on a simple factorial arrangement with 4 replications and 8 treatments, for a total parcels of 32 (clay pots), the treatment consisted on the application of different solutions of calcium, magnesium, boron and their interactions. It was also added to every one Hogland's nutritive solution, taking a sample as a witness.

To evaluate the results in both essays were taken parameters like quantity and weight of the fruit, including the those with apical damages

and for a better view-point, the harvesting was divided in 3 stages.

On the statistical analysis it showed up a significant difference of 5% on the crop related to the irrigation and dose applications for the first essay.

Referring to the last one, it didn't show up a significant difference according with the treatments.

Summarizing, for the first essay it was corroborated that the frequency of its irrigation fall into the crop directly but never on the major or minor severity on the apical putrefaction on tomatoes.

For the second essay there were not significant differences and they were analyzed according with its percentage.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. CAMARGO, P.N. y Silva, O. Manual de adubaco foliar. Sao Paulo, Herba, 1975. 258p.
2. CHINTHIA, Westcott. Plant disease honbook. 3a.ed. New York, s.e. 1971. pp.280-282.
3. DAKER, A. A agua na agricultura; Manual hidráulica agrícola, Irrigacao o drenaje. 3a.ed. Rio de Janeiro, bastos, 1970. v.3. 453p.
4. EVANS, H.J. y TROXLER, A.V. Relation of calsium nutrition to the incidence of blesson an rot in tomatoes. Hort sci. Soc. Amer. Proc; 61: 346-352, 1954.
5. FAO, PNUD e INCORA. Uso consuntivo y balance hidrico para la Zona Bananera. Santa Marta, Oficina de Planeación, 1972. pp. 32-33.
6. FERNANDEZ, E.C. Tres enfermedades fisiológicas del tomate: Curso internacional de bases fisiológicas de la producción agrícola. v.1, 18: Oct. 1959.
7. FILGUEIRA, F.A.R. Manual de oiricultura; Cultura e comercializacao de hortalias. Sao Paulo, Agronómica, 1972.

8. GRASSI, Carlos J. Estimación de los usos consuntivos de agua y requerimientos de riego con fines de formulación y diseños de proyectos. Mérida, Venezuela, Centro Interamericano de desarrollo integral de aguas y tierras, 1968. p.e. (Mat. de enseñanza, Doc. No. 53).

9. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Curso sobre hortalizas. Medellín, El Instituto, 1978. p.243. (Programa de hortalizas, compendio; No. 23).

10. JARABA, J.E. y CARDONA, L. El cultivo de tomate. Monografía. Santa Marta, Universidad Tecnológica del Magdalena. Facultad de Agronomía, 1980. 169p.

11. JARAMILLO VASQUEZ, Juan. Programa Nacional de Hortalizas. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1980. 169p.

12. MACKY, W.B. y STOUT, G.J. The effect of nutrientes on the Water relations of tomato plants. Hort sci. Soc. Amer. Proc; 32: 536-540, 1955.

13. MALAVOLTA, E. et. al. Calcium and its relationship to blossom and rot in tomato: Communication in soil science of plant analysis, Athens, 6 (3): 273, 1975.

14. MESSIAEN, C.M. Enfermedades de las hortalizas. Barcelona, Oikos, taus, 1967. pp.102-103.
15. MURIEL, Manuel. Necrosis apical del tomate. Madrid, Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, 1983. 12p. (Hojas divulgadoras No. 6).
16. NAVARRO, Rafael. Enfermedades del tomate. Bogotá, ICA, 1971. 20p. (Boletín técnico, No. 15).
17. OREJUELA, Edgar, NAVARRO, Rafael y OCHOA, Gonzalo. Porcentaje de pérdidas debidas a enfermedades en cultivos de importancia económicas en Colombia. Noticias fitopatológicas. Medellín, 6 (9): Jul-Ag., 1973.
18. ROPAIN, L.G. Efecto de labores de cultivadas y aporque en el cultivo del algodón en suelos del Municipio de Santa Marta. Tes. Ing. Santa Marta, Universidad Tecnológica del Magdalena, 1978. p10.
19. TURCHI, Antonio. Horticultura práctica. Barcelona, Aedos, 1968. 165p.
20. ESTADOS UNIDOS. DEPARTAMENTO OF AGRICULTURE. Index of plant diseases in. Washington, The departament, 1960. 165p.

21. DEPARTAMENTO OF AGRICULTURE. Market diseases of tomatoes peppers and eggplants. Washington, the departament, 1968. 10p.
(Agriculture hanbook, No. 28).

22. WALKER, J.C. Enfermedades de las hortalizas. Barcelona, Salvat, 1959. 629p.

23. WINTER, Harold F. y MISKIMEN, G. Hortalizas en la región del Caribe. Washington. Departamento de Agricultura, 1967. 49p.

A P E N D I C E

Apendice 1.- Condiciones climatológicas que reinaron en la granja experimental de la U.T.M., durante los meses de noviembre de 1982 a marzo de 1.983. *

Mes	<u>Temperatura °C</u>		<u>Humedad Relativa%</u>			<u>Precipitación mm</u>	<u>Vientos km/h</u>		
	Max.	Min.	Min.	Max.	Med.	Min.	Max	Vel.Med.	Dir.
Nov.	29.0	23.8	72.0	90.5	75.8	1.5	2.7	19.40	N.E.
Dic	28.6	22.6	71.0	82.2	70.5	2.0	3.1	23.20	N.E.
Ene.	28.3	21.4	71.2	81.3	76.2	0.0	0.0	18.61	N.W.
Feb.	27.2	21.9	68.8	79.1	73.9	0.3	5.2	16.09	N.E.
Mar.	28.2	23.8	73.2	81.8	77.5	0.0	0.0	17.20	N.W.

* Datos suministrados por la Estación Climatológica de la Universidad Tecnológica del Magdalena.

Municipio Santa Marta
Departamento Magdalena

Categoría C - 0
Elevación 7 m.s.n.m.

Apendice 2.- Análisis químico realizado al agua del pozo utilizado en el primer ensayo.

C.E	Cationes (meg/litros)					Aniones (meg/litros)					RAS	pH	
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Total	Co ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁼	Cl ⁻	Total			
mmhos/cms													
1,52	2,74	1,61	8,63	4,06	17,04	-	4,86	3,50	10,00	18,36	4,13	7,1	

Apendice 3.- Para la preparación de las diferentes soluciones nutritivas se consultó la tabla siguiente:

Cuadro 2

Cantidad en ml. de soluciones madres que deben ser tomadas para preparar 1 litro de soluciones nutritivas (con H ₂ O destilada)											
Soluciones Nutritivas	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Completa	5	5	2	1					1	1	
Sin K	7,5		2		50				1	1	
Sin P	7,5		2			10			1	1	
Sin Ca		15	2	1					1	1	
Sin N			2		50	10	200		1	1	
Sin Mg	5	5		1	5				1	1	
Sin S	5	5		1				2	1	1	
Sin Fe	5	5	2	1					1	1	
Sin B	5	5	2	1						1	1
Sin Em	5	5	2	1						1	

Cuidados que se deben tener en la preparación de soluciones nutritivas.

- 1.- Se llenaron los frascos con agua destilada hasta la mitad, antes de colocar las soluciones madres y luego se completó el volumen a un litro.
- 2.- Cada solución madre tiene su propia pipeta, y se tuvo el cuidado de no cambiarla.
- 3.- La tabla anterior está realizada para preparar un litro de solución, se determinó el volumen de los frascos que se usaron y se calculó la cantidad que se debía tomar de cada solución.

Apendice 4.-

Nutrición Mineral

Las soluciones madres para la preparación de diferentes soluciones nutritivas son las siguientes:

Cuadro 1

Símbolo Compuesto (Puro para Análisis)		Concentración
A	Ca (NO ₃) 2,4 H ₂ O	Molar (236 g/lit. H ₂ O dest.
B	KNO ₃	" (101 " " "
C	Mg SO ₄ 7 H ₂ O	" (246,5) " " "
D	K H ₂ O PO ₄	" (136) " " "
E	Ca (H ₂ PO ₄) H ₂ O	0,01 " (2,52) " " "
F	K ₂ SO ₄	0,5 " (86,1) " " "
G	Ca SO ₄ 2 H ₂ O	0,01 " (1,72) " " "
H	Mg (NO ₃) ₂ 6 H ₂ O	" (256,43) " " "
I	" Micro-elementos " (X)	
J	Tartrato de Fe (XX) 0,5%	
K	" Micro-elementos " Sin B. Como l Sin H ₃ BO ₃	

La solución " Micro-elementos " (Mn, Zn, B, Cu, y NO) tiene la siguiente composición:

Mn Cl ₂	1,91gr.	H ₃ bO ₃	2,86gr.
Zn SO ₄ 7H ₂ O	0,22 "	Cu SO ₄ 5 H ₂ O	0,08 "
H ₂ Mo O ₄	0,09 "	H ₂ O destilada	1 litro
(XX) Acido tartárico	4 cms.	Fe Cl ₃₆ H ₂ O	4,84c.H ₂ O
Completar a 1 litro			

Apéndice 5.- Peso total en toneladas por hectárea por parcela de frutos de tomates sanos y enfermos co
sechados en todas las etapas (Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				Total	X
		I	II	III	IV		
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	31,155	18,867	57,957	23,675	131,145	32,786
2	Cada 2 días	39,380	37,462	10,175	10,447	87,464	21,866
3	Cada 4 días	7,792	8,197	9,977	8,775	34,741	8,685
4	Cada 6 días	6,957	23,800	6,875	7,457	45,089	9,736
5	Cada 8 días	3,925	8,477	4,340	3,550	20,292	5,072
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	113,380	103,677	51,560	89,812	358,429	89,607
7	Cada 2 días	30,990	22,355	47,825	26,007	127,202	31,800
8	Testigo (4 días)	15,262	15,165	13,495	20,728	64,65	16,162
9	Cada 6 días	7,425	9,877	7,527	2,825	27,654	6,913
10	Cada 8 días	5,037	8,795	4,052	1,352	19,236	4,809
Dosis superior a capacidad de campo							
11	Todos los días	155,762	137,252	102,772	87,332	483,118	120,779
12	Cada 2 días	47,482	70,032	65,402	45,192	228,108	57,027
13	Cada 4 días	7,100	24,175	11,342	11,712	54,329	13,585
14	Cada 6 días	14,230	12,435	15,442	4,202	46,309	11,577
15	Cada 8 días	8,025	8,515	6,867	8,027	31,424	7,856

* 108 días después del trasplante.

Apendice 6.- Cantidad total por hectáreas por parcela de frutos de tomate sanos y enfermos cosechados en las 3 etapas (Primer ensayo) *

Nº.	Tratamiento	<u>Lecturas</u>				Total	X
		I	II	III	IV		
Dosis inferior a capacidad de campo							
1	Todos los días	3,025	2,200	4,200	2,600	12,025	3,006
2	Cada 2 días	2,550	2,500	0,950	0,775	6,775	1,693
3	Cada 4 días	1,050	1,075	1,125	0,875	4,125	1,031
4	Cada 6 días	1,050	1,200	0,850	0,575	3,675	0,918
5	Cada 8 días	0,800	1,025	0,550	0,650	3,025	0,756
Dosis igual a capacidad de campo							
6	Todos los días	4,725	3,350	1,875	3,425	13,375	3,343
7	Cada 2 días	2,200	1,325	1,600	1,375	6,500	1,625
8	Testigo (4 días)	1,500	1,500	0,925	1,425	5,350	1,337
9	Cada 6 días	0,825	1,325	0,950	0,425	3,525	0,881
10	Cada 8 días	1,075	1,000	0,775	0,300	3,150	0,787
Dosis superior a capacidad de campo							
11	Todos los días	5,225	4,375	3,050	3,025	15,675	3,918
12	Cada 2 días	3,225	2,050	2,175	1,500	8,950	2,237
13	Cada 4 días	1,075	1,450	1,100	1,025	4,650	1,162
14	Cada 6 días	1,575	1,675	1,125	0,475	4,850	1,212
15	Cada 8 días	0,975	1,175	0,900	0,875	3,925	0,981

* 108 días después del trasplante expresado en millones.

APENDICE 7.

Cálculo de las frecuencias de riego utilizadas durante el primer ensayo,
Según la fórmula de Hargreaves.

En unidades métricas la fórmula se expresa así: $E_t = 17,37 \times k \times d \times T$
($1 - 0,01 H_n$); donde: k es un coeficiente empírico del cultivo, d es un
coeficiente mensual de duración del día: T es la temperatura media men-
sual; H_n es la humedad relativa media al medio día (8).

$$E_t \text{ Diciembre} = 17,3 \times 0,84 \times 0,96 (1 - 0,01 H_n)$$

$$H_n = 1 + 0,4 \times 70,5 + 0,004 \times 70,5^2$$

$$H_n = 49$$

$$E_t \text{ Diciembre} = 182 \text{ mm. de donde } U_d = \frac{E_t}{30}$$

$$\frac{182 \text{ mm.}}{30 \text{ días}} = 6 \text{ mm/día}$$

$$\text{Frecuencia} = \frac{51 \text{ mm.}}{6 \text{ mm/días}} = 8 \text{ días}$$

$$E_t \text{ Enero} = 17,3 \times 1,00 \times 0,97 \times 24,8 (1 - 0,01_2 H_n)$$

$$H_n = 1 + 0,4 \times 76,2 + 0,004 \times 76,2^2$$

$$H_n = 54,70$$

$$E_t \text{ Enero} = 158,34 \text{ mm. de donde } U_d = \frac{E_t}{30}$$

$$\frac{158,34 \text{ mm.}}{30 \text{ días}} = 5,27 \text{ mm/día}$$

$$\text{Frecuencia} = \frac{51 \text{ mm.}}{5,27 \text{ mm/días}} = 9 \text{ días}$$

$$E_t \text{ Febrero} = 17,3 \times 0,85 \times 0,88 \times 24,5 (1 - 0,01 H_n)$$

$$Hn = 1 + 0,4X 73,9 + 0,004X \frac{73,9^2}{}$$

$$Hn = 52,40$$

$$\text{Et Febrero} = 150,89 \text{ mm. de donde } Ud = \frac{Et}{30}$$

$$\frac{150,89 \text{ mm.}}{30 \text{ días}} = 5 \text{ mm/dfa.}$$

$$\text{Frecuencia} = \frac{51 \text{ mm.}}{5 \text{ mm/dfa}} = 10,2 \text{ días}$$

$$\text{Et Marzo} = 17,3X 0,46X 1,01X 26,0 (1 - 0,01 Hn)$$

$$Hn = 1 + 0,4X 77,5 + 0,004X \frac{77,5^2}{}$$

$$Hn = 56,02$$

$$\text{Et Marzo} = 91,89 \text{ mm. de donde } Ud = \frac{Et}{30}$$

$$\frac{91,89 \text{ mm.}}{30 \text{ días}} = 3,06 \text{ mm/dfa}$$

$$\text{Frecuencia} = \frac{51 \text{ mm.}}{3,06 \text{ mm/días}} = 16 \text{ días}$$

APENDICE 8.- Grado de afección de la pudrición apical del fruto de tomate en cada una de las 3 etapas de la cosecha.

Etapas	Días despues del trasplante	% frutos sanos	% de frutos enfermos	Grado de afección de la enfermedad.
1	52	50,70	49,30	5
2	82	65,07	34,93	4
3	108	73,43	26,57	3
\bar{X}		63,07	36,93	4