



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

MODALIDAD TESINA

TITULO:

COMPORTAMIENTO DEL *BACILLUS SUBTILIS* (BACTERIA), EN EL CONTROL DE
ALTERNARIA ALTERNATA PV. CITRI EN TANGOR MURCOTT.

ALUMNO: FLEITAS HUGO ARIEL

DIRECTOR: ING. AGR. RODRIGUEZ VICTOR A.

(2009)

ÍNDICE

Introducción y antecedentes.....	3
Materiales y métodos.....	8
Descripción de productos utilizados.....	9
Resultados <u>y</u> discusión.....	15
Conclusiones y agradecimientos.....	16
Bibliografia.....	17
Anexo.....	18

I- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El género Citrus incluye numerosas especies arbóreas muy difundidas, ya que su cultivo se extiende por muchos países del mundo, desde la zona subtropical expandiéndose a zonas tropicales.

En el cultivo de los citrus se delimitan siete zonas bien marcadas de producción, entre los 30° y 40° L.N.; tenemos:

- E.E.U.U.
- CUENCA DEL MEDITERRANEO (Italia, España).
- CHINA.
- JAPON.

Y entre los 30° y 40° L.S.

- BRASIL, ARGENTINA, URUGUAY, PARAGUAY, PERU.
- SUDAFRICA.
- AUSTRALIA. (6)

La gran diversidad de variedades y porta injertos utilizados hoy en día, así como la gran variedad de climas y suelos donde se cultivan, favorecieron la aparición de numerosas patologías, algunas de las cuales se han difundido en forma generalizada; y otras dependen del ecosistema para su desarrollo y proliferación.

Algunas de estas patologías causadas por virus, bacterias hongos etc.; han causado efectos devastadores sobre plantas y frutos de los cultivos atacados, produciendo perdidas económicas muy importantes.

Entre las enfermedades fúngicas más importantes podemos citar a Mancha negra (*Guignardia citricarpa*), Melanosis (*Diaporthe citri*), Mancha grasienda (*Mycosphaerella citri*), Sarna (*Elsinoe fawcettii*), y Mancha marrón (*Alternaria alternata*), que es un enfermedad que apareció en el país en el año 2000 en la región mesopotámica (Misiones y Corrientes).

La mancha marrón (*Alternaria alternata*), en zonas húmedas causa severos daños a la producción manchando las frutas y provocando caída de hojas tiernas y frutitos. (4)

En cuanto a los antecedentes hace cien (100) años ya se citaba esta enfermedad afectando a mandarinas “Emperor” en Australia. Sin embargo, recién en el año 1974 comenzó a observarse esta enfermedad en plantaciones de mandarina en la Florida (E.E.U.U.); años posteriores en Sudáfrica, Israel y Turquía y más recientemente en España. En Sud América los primeros síntomas de mancha marrón se observaron en Colombia sobre tangelo “Minneola” considerado el híbrido más susceptible. También la mandarina “Dancy” es susceptible, y todos sus híbridos mantienen esta susceptibilidad. En la Mesopotamia Argentina se la detectó por primera vez en Misiones y luego en la provincia de Corrientes, se la encontró sobre plantaciones comerciales de tangor “Murcott”, en el híbrido “Fortune” y con menos frecuencia en plantaciones de mandarinas “Nova”. La enfermedad produce una gran caída de frutas en estas variedades susceptibles, si no se practican medidas de control adecuadas. (8)

Acuña *et al.* 2006 procedió a la determinación de productos más eficaces para control de *Alternaria* en INTA Monte Carlos Misiones entre los cuales se pueden destacar las estrobilurinas más Oxicloruro de cobre. (1)

Cegelski, 2004, en su trabajo final de graduación evaluó el comportamiento del *Trifloxystrobin* (Estrobilurina), en el control de *Alternaria alternata*, en la cual se obtuvo muy buenos controles de la enfermedad con este fungicida más Oxicloruro de cobre. (2)

Agente causal

El agente causal de la mancha marrón de las mandarinas es un patotipo del hongo *Alternaria sp.* De los cuales existen tres (mancha marrón de las mandarinas, mancha de alternaria en hojas de limón rugoso, y la enfermedad de post cosecha podredumbre negra de alternaria en varios citrus).

El daño que produce el hongo de *Alternaria alternata*, se debe principalmente a la acción de sus toxinas, más que a la penetración en los tejidos del huésped. (11)

Los conidios de *Alternaria* se producen en lesiones de ramitas o en hojas maduras afectadas, tanto en el árbol como en el suelo, pero no se producen en frutas. Cuando no hay estadios susceptibles en la planta, puede sobrevivir en lesiones sobre hojas y ramitas maduras. Una vez liberados, los conidios son dispersados en la plantación por el viento.

Las frutas pueden ser afectadas inmediatamente después de la caída de pétalos incluso pequeñas lesiones pueden provocar caída de frutos.

En plantaciones comerciales en Argentina las frutas se mantienen susceptibles desde la caída de pétalos hasta fines del verano o principios del otoño. (5)

Nombres de la enfermedad en español

- Alternaria.
- Alternariosis.
- Alternaria de los frutos.
- Mancha marrón.
- Mancha parda.

| Síntomas

Esta enfermedad causa lesiones tanto en hojas, tallo y frutos y reduce su calidad en muchas variedades de citrus reticulata. (11)

Los síntomas de enfermedad en frutos en sus estadios tempranos puede confundirse con mancha negra (*Guignardia citricarpa*) y en estadios posteriores con cancros causados por (*Xanthomonas citri* subsp. *Citri*) o con sarna de los citrus causada por (*Elsinoe fawcetti*). (10).

Uno de los síntomas en las frutas es un cancero bastante pequeño, mientras que el otro síntoma es generalmente de mayor tamaño y similar a la cicatrización de las heridas humanas, se desprende del borde primeramente y queda sostenida por el centro; estas se presentan de tamaño y coloración variables, desde castaño claro a negruzcas.

En hojas tiernas los síntomas se presentan como manchas de color castaño y forma irregular, a veces rodeado por un halo amarillento, y con frecuencia comenzando a partir del borde del limbo foliar extendiéndose luego por toda la hoja; avanzando principalmente por las nervaduras e incluso se extiende a todo el brote, causando una especie de tizón, producido por las toxinas del hongo. Además de las hojas tiernas también pueden afectar las ramita, que luego de una defoliación terminan por secarse y caen. (8) (11)

Condiciones ambientales que predisponen el ataque de la enfermedad

La disponibilidad de **agua libre o rocío, o incluso de alta humedad relativa**, es fundamental para la producción y liberación de inóculo, y sobre todo, para la germinación y penetración del mismo en los tejidos susceptibles. La precipitación abundante, o de horas de rocío o de condiciones que favorezcan estas últimas como microclimas de las copas muy húmeda por falta de buena aireación (lotes muy encortinados, copas y plantaciones muy densas, terrenos bajos donde se acumulan bancos de neblinas), son todas condiciones que favorecen la inoculación de los sitios susceptibles.

En nuestra región debido a la implantación de cortinas forestales para la protección de los montes frutales del rameado y cancrosis. Si bien estas cortinas atenúan esos problemas, favorecen por otro lado las infecciones por mancha marrón al crearse un microclima propicio para su desarrollo. (11)

También es conveniente realizar las podas en épocas secas ya que estas inducen la proliferación de brotes nuevos contribuyendo al incremento del inóculo.

Por los mismos motivos se tiene que evitar aplicaciones excesivas de nitrógeno y agua de riego.

Otras fuentes potenciales de inóculos son aquellos lotes en que se retrasó la cosecha, y los frutos infestados caen al suelo. (9)

Objetivos

Fue el objetivo de trabajo evaluar el comportamiento de un producto fungicida formulado con *Bacillus subtili* al 15%, en la lucha contra *Alternaria alternata* pv. *Citri*; sobre tangor murcott, en diferentes dosis y su comparación con otros productos ya utilizados en la zona.

II.- MATERIALES Y MÉTODOS

➤ Lugar de trabajo

Establecimiento citrícola ganadero Santa Rosalía.

Propietario: Augusto Millan S.A. localidad de Santa Rosa.

Departamento de Concepción, provincia de Corrientes.

➤ Materiales y métodos

Cultivo: mandarino (*Citrus reticulata*).

Variedad comercial: tangor murcott.

Edad de las plantas: 12 años.

➤ Aplicación

Mediante moto mochila, capacidad doce (12) litros.

Volumen de solución; (1,5) litros por plantas aproximadamente.

Productos utilizados

A) Principio activo (p.a.): *Bacillus subtilis* 15% (12)

Modo de acción: funciona primero formando una barrera física en la superficie vegetal para prevenir la adherencia del patógeno a la planta; y en segundo nivel los lipopéptidos forman micelas mixtas en la superficie vegetal, que perforan las membranas de las células fungosas y de las esporas para prevenir su crecimiento.

Acción: de contacto.

B) Principio activo (p.a.): Pyraclostrobin (4)

Grupo químico: Estrobulurinas.

Modo de acción: actúa sobre la cadena respiratoria de las mitocondrias.

Acción: de contacto, sistémico.

C) Principio activo (p.a.): Aceite mineral. (4)

Clasificación química: hidrocarburo.

Nombre comercial: elf nº 7

Uso: Coadyuvante.

Características: aceite emulsionable refinado de verano.

D) Principio activo (p.a.): Oxicloruro de cobre 3%º. (4)

Clasificación química: fungicida inorgánico.

Modo de acción: de contacto, preventivo.

Diseño estadístico

Diseño: bloques completos al azar.

Parcela experimental: una planta con sus respectivas borduras.

Repeticiones: cuatro (4).

Tratamientos y momentos de aplicación

❖ Tabla Nº 1: Productos, dosis y momentos de aplicación para el ensayo.

	1/2 octub.	1/2 nov.	1/2 dic.	1/2 enero	1/2 marzo
Momento y Diám. de frutos	caida de pet. >10 mm.	30 DCP aprox.15 mm	60 DCP aprox.25 mm	90 DCP aprox.40 mm	150 DCP aprox.55 mm
Tratamientos					
Trat. 1	Testigo				
Trat. 2	Cu 0,3%	Piraclost. 0,02%	Cu 0,3%	Pyraclost 0,02%	Cu 0,3%
Trta. 3	Seren. 0,1%	Seren .0,1%	Seren.0,1%	Seren. 0,1%	Seren. 0,1%
Trat. 4	Seren. 0,2%	Seren.0,2%	Seren. 0,2%	Seren 0,2%	Seren. 0,2%
Trat. 5	Cu 0,3%	Pyraost.0,01%+ Seren. 0,1%	Cu 0,3%	Pyraclost. 0,01% + Seren. 0,1%	Cu 0,3%
Trat. 6	Cu 0,3%	Pyralost. 0,01%+ Seren. 0,2%	Cu 0,3%	Pyraclost. 0,01% + Seren.. 0,2%	Cu 0,3%
Trat. 7	Cu 0,3%	Seren. 0,1%	Cu 0,3%	Seren.0,1%	Cu 0,3%
Trat. 8	Cu 0,3%	Seren. 0,2%	Cu 0,3%	Seren. 0,2%	Cu 0,3%
Trat. 9	Seren. 0,1%	Pyralost. 0,02%	Seren. 0,1%	Pyraclost. 0,02%	Seren. 0,1%
Trat. 10	Seren. 0,2%	Pyraclost. 0,02%	Seren. 0,2%	Pyraclost.0,02%	Seren. 0,2%
Trat. 11	Seren. 0,1% + Cu 0,3%	Seren. 0,1% + Cu 0,3%	Pyraclost.0,02%	Seren. 0,1% + Cu 0,3%	Seren. 0,1% + Cu 0,3%
Trat. 12	Seren. 0,2% + Cu 0,3%	Seren. 0,2% + Cu 0,3%	Pyraclost. 0,02%	Seren. 0,2% + Cu 0,3%	Seren. 0,2% + Cu 0,3%

Pyraclostrobin: Comet 25%

Serenade: *Bacillus subtilis*

Cu: Oxicloruro de cobre 85%

Todos los productos en mezcla con aceite emulsivo en concentraciones del 2%°.

Aplicaciones:

1er. Aplicación: 27 de Octubre de 2009. Hora: 9,30 a 11,00 hs. Temperatura: 26 c°.

Humedad atmosférica: 45%.

Maquina pulverizadora: motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,3 litros por planta.

Estado fisiológico: caída de pétalos.

2da. A aplicación: 21 de noviembre de 2009. Hora: 15,00 a 17,00 hs. Temperatura 29c°.

Humedad atmosférica: 65%.

Maquina pulverizadora: motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,2 litros por plantas.

Estado fisiológico: aproximadamente 30 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 1 a 1,5 cm. de diámetros. En general se observan pocos frutos por planta.

3ra. Aplicación: 17 de diciembre de 2009. Hora: 15 a 17,30 horas. Temperatura: 28 c°.

Humedad atmosférica: 70%.

Maquina pulverizadora: motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,25 litros por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 60 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 2,5 a 3,0 cm. de diámetros.

4ta. Aplicación: 16 de enero de 2010. Hora: 15,00 a 17,00 hs. Temperatura: 29c°.

Humedad atmosférica: 65%.

Maquina pulverizadora: motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,25 litros por plantas.

Estado fisiológico: aproximadamente 90 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 3,5 a 4,0 cm. de diámetros.

5ta. Aplicación: 24 de Marzo de 2010. Hora: 16,00 a 17,00 hs. Temperatura 25c°.

Humedad atmosférica: 60%.

Maquina pulverizadora: motomochila de espalda.

Volumen de solución: 2,25 litros por planta.

Estado fisiológico: aproximadamente 150 días de caída de pétalos. Tamaño de frutos: 4,5 a 5,5 cm de diámetro.

Metodología de evaluación:

La evaluación de los resultados se llevó a cabo en 10 frutos ubicados en cada uno de los puntos cardinales de las plantas en estudio (parcela experimental). Se determinó Incidencia (frecuencia) de síntomas, expresado en porcentajes y Severidad mediante el uso de la escala de Mazza-Rodríguez adaptada de la escala de Spósito. (7)

Escala Spósito (figura1)(11)	Escala Adaptada por Mazza Rodríguez (figura 2) (14)
0%	Grado 0= sin síntomas
0,5 a 5 %	Grado 1= Hasta 15% de síntoma
5 a 11,5 %	Grado 2= 16-30% de síntoma
11,5 a 22,5 %	Grado 3= 31-45% de síntoma
22,5 a 49 %	Grado 4= + 45% de síntoma

Luego se realizó el promedio ponderado de la Severidad, a través del uso de la siguiente formula.

$$\text{Severidad} = \frac{(N^o f * G_0) + (N^o f * G_1) + (N^o f * G_2) + (N^o f * G_3) + (N^o f * G_4)}{40}$$

Nºf= número de frutos correspondiente al grado

G: grado de la escala.

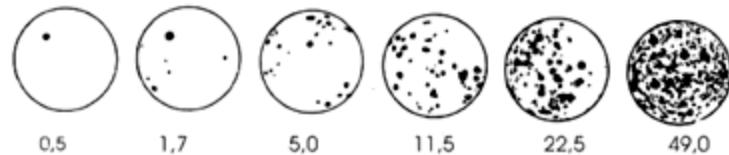


Figura 1. Escala de Spósito.



Figura 2. Escala Mazza-Rodríguez.

La toma de los datos y la evaluación de los mismos se llevaron a cabo durante el mes de Mayo de 2010. Con los resultados obtenidos se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y posteriormente un test de Dukan, mediante el software Estadístico Infostat

Tabla Nº 2: Evaluación de frutos infestados por *Alternaria alternata* y determinación de la incidencia y severidad.

	1/2 octub.	1/2 nov.	1/2 dic.	1/2 enero	1/2 marzo	INCID.	SEVER.
Momento y tño. de frutos	caida de pet. >10 mm.	30 DCP aprox.15 mm	60 DCP aprox.25 mm	90 DCP aprox.40 mm	150 DCP aprox.55 mm		
Tratamientos							
1	testigo					71.3 d	1.03 c
2	Cu 0,3%	Pyraclost. 0,02%	Cu 0,3%	Pyraclost. 0,02%	Cu 0,3%	30.8 ab	0.33 a
.3	Seren. 0,1%	Seren.0,1%	Seren.0,1%	Seren. 0,1%	Seren. 0,1%	52.5 abc	0.58 ab
4	Seren. 0,2%	Seren.0,2%	Seren. 0,2%	Seren. 0,2%	Seren.0,2%	50.2 abc	0.57 ab
5	Cu 0,3%	Pyraclost. 0,01%+ Seren. 0,1%	Cu 0,3%	Pyraclost 0,01% + Seren.0,1%	Cu 0,3%	50.2 abc	0.56 ab
6	Cu 0,3%	Pyraclost. 0,01%+ Seren. 0,2%	...Cu 0,3%	Pyraclost. 0,01% + Seren. 0,2%	Cu 0,3%	48.5 abc	0.60 b
7	Cu 0,3%	Seren. 0,1%	Cu 0,3%	Seren.0,1%	Cu 0,3%	55.0 cd	0.59 b
8	Cu 0,3%	Seren. 0,2%	Cu 0,3%	Seren. 0,2%	Cu 0,3%	48.5 abc	0.55 ab
9	Seren. 0,1%	Pyraclost. 0,02%	Seren. 0,1%	Pyraclost. 0,02%	Seren. 0,1%	40.0 abc	0.43 ab
10	Seren. 0,2%	Piraclost. 0,02%	Seren. 0,2%	Pyraclost. 0,02%	Seren. 0,2%	33.2 abc	0.38 ab
11	Seren. 0,1% + Cu 0,3%	Seren. 0,1% + Cu 0,3%	Pyraclost. 0,02%	Seren. 0,1% + Cu 0,3%	Seren. 0,1% + Cu 0,3%	33.0 ab	0.34 ab
12	Seren. 0,2% + Cu 0,3%	Seren 0,2% + Cu 0,3%	Pyraclost. 0,02%	Seren. 0,2% + Cu 0,3%	Seren. 0,2% + Cu 0,3%	29.0 a	0.32 a
						C.V.: 29.0	C.V.: 26.0

Letras iguales: sin diferencias significativas (Test de Duncan. Nivel 0.05)

Pyraclostrobin; Comet 25

Serenade MAX (Polvo).

Concetración: *Bacillus subtilis* QST 713: mínimo de 8×10^9 (8.000.000.000)UFC/g.

Cu: Oxicloruro de cobre 85%.

III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos en la evaluación correspondiente, en ella se puede apreciar que de acuerdo con el Test de Duncan, todos los tratamientos con aplicación se comportaron significativamente mejor en cuanto al control de *Alternaria* respecto al testigo, tanto en Incidencia como en Severidad. En la misma es posible observar que en las parcelas testigos se encontró un 73.1 % de Incidencia y 1.03 de Severidad, lo que indica que se trabajó en un lote con alta presión de inóculo, debido sin dudas a excepcionales condiciones climáticas predisponentes para la enfermedad, altas precipitaciones durante el verano (ver anexo). Todo esto contribuyó a que los controles en líneas generales fueran algo bajos, no obstante, conforme al Test de Duncan, todos los tratamientos con aplicación, se diferenciaron estadísticamente del testigo, se pueden destacar los tratamientos 12; 2; 11 y 10, aunque no se diferenciaron del 9; 8; 6; 4 ; 5 ; 3 y estos a su vez no lo hicieron del 7.

Analizando detenidamente la situación en la que se realizó la experiencia, es muy probable que los “relativamente bajos” controles se hayan debido a las cuantiosas lluvias producidas durante octubre y noviembre principalmente, esto justifica el hecho de que el tratamiento 12 con incidencia del 29% y severidad de 0.32 una aplicación de Pyraclostrobin en diciembre y el resto de los meses con cobre más *Bacillus subtilis* en máxima dosis hayan tenido, aunque mínimamente y sin diferencias significativas, un similar comportamiento al tratamiento 2, Pyraclostrobin en noviembre y enero más cobre en el resto de los meses; las aplicaciones en noviembre se realizaron el día 21, el día anterior llovió 20 mm y durante los dos días subsiguientes se precipitaron 32 mm de lluvia (ver Anexo), lo que pudo haber afectado negativamente de alguna manera, la eficiencia de las aplicaciones de ese mes, comportándose las de enero como aplicaciones algo “tardías”, en cambio en diciembre los tratamientos se aplicaron el día 17, y luego prácticamente no se produjeron precipitaciones, motivo por el cual con una sola aplicación de Pyraclostrobin, más cobre en el resto de los meses, se obtuvo la máxima eficacia de esta experiencia.

Se puede rescatar tal vez, los comportamientos de los tratamientos 11 y 10, con Incidencia de 33 y 33.5 y Severidad de 0.34 y 0.38 respectivamente, los cuales se podría considerar como aceptables.

Los demás tratamientos en estudio, quizá por las condiciones climáticas imperantes en esta campaña, ejercieron muy bajos controles de la enfermedad.

IV.- CONCLUSIONES.

Conforme a los resultados obtenidos en esta experiencia, se puede concluir lo siguiente:

- 1) Las aplicaciones de *Bacillus subtilis* solo, no fueron suficientes en ninguna de las dos dosis ensayadas para controlar satisfactoriamente *Alternaria alternata*.
- 2) Mezcla de *Bacillus subtilis* más cobre tuvieron aceptable control cuando se aplicaron en cuatro oportunidades más Pyraclostrobin en diciembre.

Agradecimientos:

Al establecimiento citrícola ganadero perteneciente al señor Augusto Millan S.A. por ceder sus lotes para realizar el ensayo.

Al Ing. Agr. Victor Rodriguez por su asesoramiento en la realización de la experiencia.

A toda mi familia por haberme dado el apoyo constante durante toda mi vida universitaria.

Bibliografía

- 1) Acuña,L.E., et al.2006, J. P. Agostini, R. A. Fernández, T. J. Haberle. Técnicos Departamento Frutales. EEA. INTA Monte Carlos Misiones. Determinación de productos más eficaces para control de *Alternaria* en INTA Monte Carlos Misiones.
- 2) Cegelski. J.M. Tesina 2004. Comportamiento del Tryfloxitrobin (Estrobilurina), en el control de *Alternaria alternata* en mandarina Murcot. Trabajo final de graduación. Facultad de Ciencias Agrarias (UNNE). Corrientes.
- 3) Duran-Villa Nuria, Moreno P., 2000, Enfermedades de cítricos: Monografía de la Sociedad Española de Fitopatología Nº 2 (pag. 34).
- 4) Guía de productos fitosanitarios para la República Argentina, año 1997. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE).
- 5) Loussert R., LOS AGRIOS, ediciones Mandí-Prensa Castello, 37. 28001 Madrid 1992, pag. Nº 17
- 6) Sozzi Gabriel O. 2007, árboles frutales: ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires, 2006-2007. Agostini J.P., Cap.15, Pag.Nº 490-491. Manejo Integrado de Enfermedades de los Frutales Cítricos.
- 7) SPOSITO, M B., AMORIN,L.,BEBAQUE JUNIOR,J., BASSANEA, K.B. & AQUINO, R. 2004. Elaborasao e validacao de escala diagramática para avaliacao da severidad de Alternaria en frutos Cítricos. Fitopatología Brasileira 29.081-085.
- 8) Sutton B. C. Waterson, J. M. 1996, C.M.I., Description of Pathogenic Fungi and Bacteria Commonwealth mycological Institute. Set. 9, Nº 85.
- 9) <http://www.fitopatoatlas.org.ar/publico/detalle.asp?id=7156&i>
- 10) <http://servicios.frutic.org.ar/fichas/mmarron.htm>
- 11) http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_agronomicas/montealegre_j/5.html
- 12) https://www.google.no/search?q=sintomas+de+alternaria+en+mandarina+murcott&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwi477WU34PWAhVC7SYKHWInDj4Q_AUIC

ANEXO

Precipitaciones: (Datos tomados en Augusto Millán S.A.)

Octubre 2009

Día: 06 - 21 - 24 : Total:
mm: 80 - 8 - 55 : 143 mm

Noviembre 2009.

Días: 4 - 06 - 07 - 13 - 14 - 15 - 20 - 22 - 24 - 29 - Total
mm: 1 - 16 - 30 - 48 - 48 - 120 - 20 - 32 - 20 - 40 = 375 mm

Diciembre 2009

Días: 06 - 12 - 23: Total
mm: 25 - 55 - 2 = 82 mm

Enero 2010

Días: 02 - 10 - 12 - 25 - 26 - 28 Total
Mm: 2 - 1 - 41 - 2 - 1 - 14 = 61 mm

Febrero 2010

Días: 08 - 15 - 21 - 22 - 24 Total
Mm: 81 - 23 - 20 - 17 - 21 162 mm

Marzo 2010

Días: 13 - 19 - 22 Total
Mm: 15 - 130 - 54 199 mm

Abril 2010

Días: 03 - 04 - 21 - 22 Total
Mm: 45 - 50 - 20 - 65 180

Mayo 2010

Días: 03

Mm: 111.