

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

DETERMINACIÓN DE LA APLICABILIDAD DE CINCO ÍNDICES DE ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA COMO HERRAMIENTA DE PRONÓSTICO PARA SER UTILIZADA EN LA REGIÓN CENTRO NORTE COSTERA DE VENEZUELA

Trabajo Especial de Grado

Presentado ante la Ilustre

Universidad Central de Venezuela

Por la Br. Mayela Bettyna Durán Caffroni

Para optar al Título de Ingeniera Hidrometeorologista.

Caracas, Junio 2008

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

DETERMINACIÓN DE LA APLICABILIDAD DE CINCO ÍNDICES DE ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA COMO HERRAMIENTA DE PRONÓSTICO PARA SER UTILIZADA EN LA REGIÓN CENTRO NORTE COSTERA DE VENEZUELA

TUTOR ACADÉMICO: Profesor Abraham Salcedo

TUTOR INDUSTRIAL: Ingeniero Héctor Fuenmayor

Trabajo Especial de Grado

Presentado ante la Ilustre

Universidad Central de Venezuela

Por la Br. Mayela Bettyna Durán Caffroni

Para optar al Título de Ingeniera Hidrometeorologista.

Caracas, Junio 2008

La utopía está en el horizonte...
Me acerco dos pasos, ella se aleja dos pasos.
Camino diez pasos y el horizonte se corre diez pasos más allá.
Por mucho que yo camine, nunca la alcanzaré.

¿Para qué sirve la utopía?

Para eso sirve: para caminar.

Eduardo Galeano
Escritor y Periodista Uruguayo

GRACIAS

A mis bien elegidos compañeros de tesis...Papá y Mamá...
mis *estaciones automáticas*, generadoras de información en tiempo real.

A mis Tutores: Abraham Salcedo, Héctor Fuenmayor, Rafael Mundaray y
Kleiver García...por mantenerme en constante *equilibrio inestable*...
aunque no todos aparecen en la portada.

A mis colaboradores desinteresados...Rocío Sánchez, Daniel Suárez e Iñaki Iza
Al Personal del Departamento de Climatología del SEMETFAV.
A Cassandra.

A mi Profesora y Amiga...Liz Quintero
Por enseñarme a identificar la *dirección del viento*.

A mis *corrientes convectivas*,: Betty, Jesús, José M.,
Anggie, Angela, Dora, Antonio,
Mayri, Yurkis, Anny, Raquel, Jesús A.,
Daniel R., Leticia, Francisco, Glenda,
A. Sanz, Maseratti 2 lts, Jazzelicious, Mago de Oz...
impulsando siempre mi ascenso vertical

A ti...por estar en este mismo instante dedicando tu tiempo a mi trabajo.

Pero más que a todos ustedes... al más grande *ciclón*... mi amigo DIOS.

Durán C. Mayela B.

DETERMINACIÓN DE LA APLICABILIDAD DE CINCO ÍNDICES DE ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA COMO HERRAMIENTA DE PRONOSTICO PARA SER UTILIZADA EN LA REGIÓN CENTRO NORTE COSTERA DE VENEZUELA

**Tutor Académico: Prof. Abraham Salcedo. Tutor Industrial: Ing. Héctor Fuenmayor
Trabajo Especial de Grado. Caracas, UCV. Facultad de Ingeniería. Escuela de
Ingeniería Civil. Departamento de Hidrometeorología. 2008, 147 p.**

Palabras Claves: Estabilidad Atmosférica - Índices de Estabilidad Atmosférica - Pronóstico Meteorológico.

Resumen. El pronóstico meteorológico se puede realizar mediante diferentes métodos, sin embargo, una herramienta complementaria, rápida, práctica y sencilla puede ser el uso de los índices de estabilidad atmosférica, los cuales con un valor numérico facilitan el análisis de la estabilidad de las masas de aire al asociarse con la ocurrencia de precipitaciones. Esta investigación consistió en seleccionar los índices CAPE, CIN, W, K y TT, relacionados con la ocurrencia de precipitaciones en la Región Centro Norte Costera del país, calculándolos en las estaciones pluviométricas: Valencia, Maracay, Palmichal, la Carlota y Maiquetía, pertenecientes al SEMETFAV. Se hallaron relaciones entre estos datos de precipitación y datos de sondeos de alta atmósfera simulados con el modelo GDAS a las 1200 UTC, durante el primer trimestre de la temporada lluviosa de esta región (mayo-julio) para los años 2005-2006 y 2007. Mediante métodos estadísticos gráficos y analíticos se encontraron umbrales de cada uno de los índices asociados a la ocurrencia de precipitación para cada una de las estaciones, los cuales fueron validados a través de medidas de verificación de predicciones. De la misma manera, se intentó encontrar una relación entre las estaciones como configuración regional, en los cuales se hallaron los siguientes umbrales: para ocurrencia de precipitaciones (>0 mm) CAPE>500 J/Kg., K>20, W>8 y TT>34 y para ocurrencia de días de tormenta (>7,1 mm): CAPE>850 J/Kg., K>28, W>14 y TT>37, los cuales fueron igualmente verificados arrojando resultados con alto nivel de precisión, tasa de acierto y relativamente bajos niveles en el índice de falsa alarma. Así mismo, aún cuando se presentaron resultados parciales e incluso se elaboraron tablas presentando los umbrales regionales para ocurrencia de precipitaciones y tormentas, al tomar en consideración el trabajo realizado y los resultados obtenidos, sería irresponsable calificar estos umbrales como definitivos para el total del área correspondiente a la Región Centro Norte Costera, debido al número de estaciones, sus condiciones geográficas y a la distancia entre cada una de ellas.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
OBJETIVOS	3
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
APORTES4	
MARCO TEÓRICO	5
PRONÓSTICOS METEOROLÓGICOS.....	6
Método de las Tendencias.....	6
Método Climatológico	7
Método Análogo.....	7
Predicción Numérica del Tiempo	8
PRONÓSTICO HIDROMETEOROLÓGICO EN VENEZUELA. CENTRO NACIONAL DE PRONÓSTICOS HIDROMETEOROLÓGICOS (CENAPH).....	8
PRONÓSTICO HIDROMETEOROLÓGICO EN VENEZUELA. ELECTRIFICACIÓN DEL CARONÍ (EDELCA)	9
CONCEPTOS Y CLASES DE ESTABILIDAD E INESTABILIDAD.....	11
Estabilidad en Movimientos Verticales. El Método de la Parcela.....	11
Aplicación del Método de la Parcela. Criterios de Estabilidad.....	12
Inestabilidad Condicional.	12
Inestabilidad Latente.....	13
FENÓMENOS RELACIONADOS CON LA INESTABILIDAD	14
ÍNDICES DE ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA	15
Definición.....	16
Uso.....	16
Criterios de Selección.	17
Índices seleccionados para la investigación (Ecuaciones).....	18
RELACIÓN TEÓRICA EXISTENTE ENTRE LOS ÍNDICES DE ESTABILIDAD Y LA OCURRENCIA DE PRECIPITACIONES.....	24
TEMPORADA LLUVIOSA PARA VENEZUELA EN CUANTO AL COMPORTAMIENTO CLIMATOLÓGICO Y LA ESTADÍSTICA	26
Región Centro Norte Costera.	27
Características de la Atmósfera Libre sobre la Región Central de Venezuela	27
MODELOS DE PRONOSTICO METEOROLOGICO DE ALTA ATMOSFERA.....	29
SISTEMA DE ASIMILACIÓN DE DATOS GLOBALES (GDAS)	29
METODOLOGÍA.....	31
FASE I. Revisión de la Información Básica.	31

FASE II. Recolección de datos y Cálculo de Índices.....	32
FASE III. Análisis Gráfico y Analítico.....	33
LIMITACIONES.....	39
PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.	40
1. Determinación de la Media y la Desviación Estándar de los índices de estabilidad atmosférica, para casos de ocurrencia y no ocurrencia de precipitaciones y/o día de tormenta.....	40
2. Gráficas de Precipitación Diaria contra índices de Estabilidad Atmosférica.....	43
3. Histogramas de probabilidad de que ocurra una tormenta en función de cada uno de los índices.	46
4. Medidas de Verificación de Predicciones.....	48
RESULTADOS.....	55
ESTACIÓN VALENCIA:.....	55
ESTACIÓN MARACAY:.....	60
ESTACIÓN LA CARLOTA:.....	65
ESTACIÓN MAIQUETÍA:.....	70
ESTACIÓN PALMICHAL:.....	74
CONCLUSIONES.....	84
LÍNEAS FUTURAS.....	86
LECCIONES APRENDIDAS	88
A Nivel Conceptual:	88
A Nivel Laboral – Gerencial – De Investigación:.....	88
A Nivel Personal:.....	89
GLOSARIO	90
BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CONSULTADAS	93
APÉNDICE.....	97

LISTA DE FIGURAS, Y GRÁFICOS

Figura 1. Casos de Inestabilidad. Inestabilidad Latente Real y Latente Falsa.	14
Figura 2. Índices CAPE y CIN en diagrama termodinámico.	23
Figura 3. Esquema de Sistematización de datos para calcular los Índices.	33
Figura 4. Localización de las estaciones pertenecientes a la Región Norte Costera de la Red de estaciones del Servicio de Meteorología de la Aviación	34
Figura 5. Productos generados por el modelo GDAS.	36
Figura 6. Planilla de datos utilizada para la investigación.	38
Figura 7. Días de Precipitaciones y Tormentas en función del Índice CAPE en la Estación Valencia	44
Figura 8. Histograma de frecuencias relativas del Índice CAPE en función de la ocurrencia de precipitaciones y Tormentas en la Estación Valencia	45
Figura 9. Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de precipitaciones y Tormentas en función del Índice CAPE en la Estación Valencia.	48
Figura 10. Índices estadísticos de Evaluación de Calidad para el Índice CAPE en la Estación Valencia.	53
Figura 11. Series temporales del Índice CAPE para los años 2005, 2006 y 2007 en la Estación Valencia.	54
Figura 12. Medidas de verificación de predicción para umbrales del índice CAPE como indicador de precipitaciones y tormentas sobre la Región Centro Norte Costera de Venezuela	81
Figura 13. Medidas de verificación de predicción para umbrales del índice K como indicador de precipitaciones y tormentas sobre la Región Centro Norte Costera de Venezuela	81
Figura 14. Medidas de verificación de predicción para umbrales del índice W como indicador de precipitaciones y tormentas sobre la Región Centro Norte Costera de Venezuela	82
Figura 15. Medidas de verificación de predicción para umbrales del índice TT como indicador de precipitaciones y tormentas sobre la Región Centro Norte Costera de Venezuela	82

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de observaciones asimilados rutinariamente en el sistema GDAS.....	30
Tabla 2. Localización geográfica de las estaciones Meteorológicas de la Región Norte Costera pertenecientes a la Red de SEMETFAV	35
Tabla 3. Datos requeridos de acuerdo al índice a calcular	37
Tabla 4. Precipitación Media Diaria para cada mes en cada una de las estaciones.....	41
Tabla 5. Mínimos, Máximos, Media y Desviación Estándar de cada índice para la Estación Valencia en el total de los días, Días con precipitación y días con tormenta.	42
Tabla 6. Probabilidad de Ocurrencias de Precipitaciones y Tormentas en función del Índice CAPE para la Estación Valencia.....	47
Tabla 7. Tabla de contingencia. Frecuencias conjuntas de predicción y ocurrencia de precipitaciones y tormentas.....	50
Tabla 8. Índices estadísticos de evaluación de Calidad, para los años 2005, 2006 y 2007. Índice CAPE. Estación Valencia	53
Tabla 9. Umbrales indicadores de precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Valencia.....	60
Tabla 10. Umbrales indicadores de precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Maracay.....	65
Tabla 11. Umbrales indicadores de precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación La Carlota.	70
Tabla 12. Umbrales indicadores de precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Maiquetía.....	74
Tabla 13. Umbrales indicadores de precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Palmichal.....	79
Tabla 14. Umbrales de los índices de estabilidad indicadores de ocurrencia de precipitaciones para cada estación.	80
Tabla 15. Umbrales de los índices de estabilidad indicadores de ocurrencia de días de tormenta para cada estación.	80
Tabla 16. Umbrales de los índices de estabilidad indicadores de ocurrencia de días de precipitación y de días de tormenta para la Región Centro Norte Costera de Venezuela con sus respectivos índices de acierto y de falsa alarma.	83

INTRODUCCIÓN

Los daños ocasionados recientemente en Venezuela como consecuencia del clima, tales como: “LA INUNDACIÓN DEL RÍO LIMÓN (1987)”, “LA TORMENTA BRET” (1993), “LA TRAGEDIA DE VARGAS” (1999), y la “VAGUADA DE FEBRERO 2005” mostraron al país nuestra debilidad en esta área y la imperiosa necesidad de emprender un programa de modernización de las actividades hidrometeorológicas incluyendo estudios, investigaciones e incluso creación de instituciones a nivel Nacional.

En tal sentido, y en apoyo a esta línea de desarrollo y de investigación surgieron las siguientes interrogantes: Qué está sucediendo en el país respecto a los Pronósticos Meteorológicos? Qué se está haciendo? Que métodos se están utilizando? Pueden mejorar estos? Partiendo de estas premisas y con información existente referente a los índices de estabilidad y su relación con la ocurrencia de precipitaciones, se indagó, con el fin de establecer índices que pueden indicar condiciones de potencial inestabilidad atmosférica de una región específica, basados en la simulación de radiosondeos atmosféricos con el Modelo GDAS, y establecer, si existen umbrales que permitan mejorar el pronóstico meteorológico a mediano plazo.

El presente trabajo está estructurado con las siguientes secciones: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, donde se ponen de manifiesto los efectos adversos de la naturaleza, la influencia de la sociedad sobre los recursos naturales y el ambiente, las actividades que pueden desarrollarse en la predicción de riesgos ambientales y los pronósticos de alertas meteorológicos para establecer medidas de precaución ante el riesgo de eventos. En la búsqueda de respuestas a las premisas se establecieron los OBJETIVOS como anticipación de un resultado esperado y las actividades que se fueron concretando con ese fin, se generaron los APORTES de la investigación, útiles para los organismos participantes de la Protección Civil en la prevención de desastres y se determinó realizar un análisis situacional con 5 índices de estabilidad atmosférica

relacionándolos con la estimación de situaciones favorables para la ocurrencia de precipitaciones, con la finalidad de utilizarlo como herramienta para pronósticos hidrometeorológicos, a partir de simulaciones de la atmósfera, en este caso, en la Región Centro Norte Costera de Venezuela, que pudiera ser el punto de partida para futuras investigaciones en el área.

Inmersos en un MARCO TEÓRICO contentivo de Métodos de Pronósticos Meteorológicos; Herramientas de Pronóstico utilizadas por distintos entes Nacionales : Centro Nacional de Alertas y Pronósticos Hidrometeorológicos (CENAPH), Electrificación del Caroní (EDELCA); Descripción de un Modelo de Simulación de Atmósfera tal como el Sistema de Asimilación de Datos Globales GDAS; Conceptos y Clases de Estabilidad e Inestabilidad, Fenómenos relacionados con la Inestabilidad e Índices de Estabilidad Atmosférica, y la Relación entre estos índices y la ocurrencia de precipitaciones, se aplicó una METODOLOGÍA basada en la revisión de Información Básica, Recolección de datos y Cálculo de índices, Análisis Gráfico y Analítico y Procedimiento y Análisis de Datos. Y un párrafo donde se enuncian las LIMITACIONES propias del trabajo realizado.

Todo esto, condujo a la obtención de RESULTADOS a través de procesamiento estadístico y análisis de datos generando gráficos y tablas que los avalan tomando en cuenta los Índices CAPE, CIN, K, W y TT en las Estaciones Valencia, Palmichal, La Carlota, Maiquetía y Maracay alcanzando así las CONCLUSIONES respecto a los métodos utilizados y los resultados obtenidos, y visualizando la proyección de LÍNEAS FUTURAS donde se describe la extensión para la continuidad del estudio realizado en esta investigación. Todo esto conduce a la exposición de una serie de LECCIONES APRENDIDAS finalizando con la BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CONSULTADAS como elementos fundamentales en la presente investigación. Finalmente, se agrega al final del trabajo una serie de APÉNDICES, donde se presentan de manera comprimida los datos y gráficos analizados en el transcurso de la investigación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los efectos adversos de la naturaleza pueden ser atenuados, al ser considerada la información del Sistema Atmosférico para orientar la toma de decisiones en sectores como: seguridad, resguardo y salud de la ciudadanía, agricultura, defensa nacional, generación de hidroelectricidad, aviación, transporte, turismo, construcción y seguros.

En vista de la influencia, cada vez mayor que ejerce la sociedad sobre los recursos naturales y el ambiente pueden desarrollarse ciertas actividades entre las que se encuentra la prevención de riesgos ambientales y elaboración de pronósticos y alertas meteorológicos oportunos y confiables en pro de elevar el bienestar de los venezolanos.

A partir de aquí, en el marco de la predicción meteorológica, la sociedad actual esta cada vez más preparada, debido a las tecnologías, y modelos numéricos de dinámica atmosférica, físico-matemáticos o experimentales que permiten estudiar los patrones de los fenómenos meteorológicos para poder comprenderlos y predecirlos.

La predicción del tiempo a medio y largo plazo permite planificar numerosas actividades humanas y dosificar la utilización de los recursos, así como también permite adoptar medidas de precaución extraordinarias ante el riesgo de eventos climáticos catastróficos, los cuales cada día van dejando un menor balance de víctimas, debido en parte a la mejoría de los sistemas de alerta temprana de fenómenos meteorológicos extremos.

Michel Jarraud, secretario general de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) durante la 55ª Reunión de la Organización Meteorológica Mundial realizada en Enero del 2006, señala: "Unos servicios meteorológicos, climatológicos e hidrológicos adecuados pueden ayudar a las sociedades a atajar, o al menos reducir sustancialmente buena parte de esas muertes, y también pueden ayudarnos a luchar contra el cambio climático".

Existen diversos modos de realizar pronósticos meteorológicos basados en análisis sinópticos y a mesoescala, interpretación de imágenes satelitales, análisis de mapas a diferentes alturas (medidas en unidades de presión), y últimamente el uso de modelos numéricos, sin embargo, la variabilidad del tiempo atmosférico en cortos períodos de tiempo, invita a conseguir una herramienta práctica, sencilla y rápida para pronosticar la ocurrencia de precipitaciones y tormentas.

La estabilidad atmosférica siempre es de sumo interés en la predicción del tiempo, y tomando en cuenta lo práctico y rápido que pueden ser calculados los índices de estabilidad atmosférica, los cuales mediante un valor numérico facilitan el análisis de la estabilidad de las masas de aire, es conveniente evaluar lo útil que pueden ser éstos en nuestras latitudes, debido a que solo han sido comprobados en latitudes medias.

En diversas partes del mundo, incluso en Venezuela, se han realizado investigaciones para determinar la existencia de una posible relación entre la ocurrencia de precipitación y los índices de estabilidad atmosférica. Pero esta relación es variable dependiendo de las características propias de cada región.

Partiendo de estas premisas, y de acuerdo a la información que existe en nuestro país referente a índices de estabilidad y su relación con la ocurrencia de precipitaciones, se hace necesario la realización de este estudio con el fin de establecer cuales índices pueden indicar condiciones de potencial inestabilidad atmosférica de una región específica, basados en la simulación de radiosondeos atmosféricos con el Modelo GDAS (Global Data Assimilation System) y así establecer, si existen, umbrales que permitan mejorar el pronóstico meteorológico a mediano plazo.

OBJETIVOS

Los objetivos planteados para el desarrollo del proyecto son los siguientes:

OBJETIVO GENERAL

Predecir a mediano plazo condiciones de potencial inestabilidad en la Región Centro Norte Costera de Venezuela utilizando como indicadores determinados índices de estabilidad atmosférica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar en la región Centro Norte Costera de Venezuela, el o los índices de estabilidad que se relacionen con la ocurrencia de precipitaciones.
2. Correlacionar índices de estabilidad y precipitación.
3. Definir umbrales para cada índice de estabilidad ajustados a la Región Centro Norte Costera de Venezuela, como indicadores de precipitaciones.
4. Verificar mediante herramientas estadísticas la validez de los umbrales obtenidos para los índices de estabilidad atmosférica en la Región Centro Norte Costera de Venezuela
5. Elaborar tablas de rango que presenten la aplicabilidad de los índices para la Región.

APORTES

En cuanto a la nación, es importante resaltar que la información meteorológica, ya sea como diagnóstico (estado del tiempo) o pronóstico, es de importancia primordial para los organismos participantes de la protección civil del país en los casos que pueda prevenirse un desastre a partir de un pronóstico meteorológico de tiempo severo, o bien que se pueda identificar un fenómeno meteorológico que esté produciendo algún riesgo para la población o que pudiera manifestarse posteriormente, como consecuencia del mismo.

Esta investigación tiene como propósito la realización de un análisis situacional utilizando cinco índices de estabilidad atmosférica y su relación con la estimación de situaciones favorables para la ocurrencia de precipitaciones, con el fin de utilizarlos como herramienta en la elaboración de pronósticos hidrometeorológicos en distintos entes o instituciones que producen información relacionada al pronóstico hidrometeorológico.

En relación con la investigación, la metodología aplicada también sirve como factor de verificación y validación del comportamiento de los índices de estabilidad atmosférica en distintas regiones, lo cual puede ser el inicio de una línea de investigación futura en esta área, que está escasamente desarrollada en el país.

A nivel personal, más que ser el paso final para obtener el título como Ingeniera Hidrometeorologista egresada de la Universidad Central de Venezuela, es el momento preciso para demostrar el conocimiento adquirido y aplicar las herramientas aprendidas en las distintas asignaturas a lo largo del período como estudiante, tomando a este nivel el rol de Gerente de Proyecto, con alto grado de compromiso y organización, perseverancia, enfoque a resultados, responsable en toma de decisiones, experiencias con terceros y factores externos; siendo este el inicio de una paralela carrera gerencial a desarrollar.

MARCO TEÓRICO

PREDECIR A MEDIANO PLAZO CONDICIONES DE POTENCIAL INESTABILIDAD EN LA REGIÓN CENTRO NORTE COSTERA DE VENEZUELA UTILIZANDO COMO INDICADORES DETERMINADOS ÍNDICES DE ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA.

PRONÓSTICO METEOROLÓGICO

- ✳ Importancia
- ✳ Métodos
- ✳ Nuevas Tecnologías

Herramientas, Métodos, Modelos y Técnicas de pronóstico utilizadas por instituciones del país basados en Índices de Estabilidad Atmosférica y Radiosondeo (Descripción)

- ✳ Conceptos y Clases de estabilidad e inestabilidad.
- ✳ Fenómenos relacionados con la inestabilidad
- ✳ Índices de Estabilidad
- ◆ Definición
- ◆ Uso
- ◆ Clasificación de acuerdo a las variables que utiliza
- ◆ Índices seleccionados para la investigación (Ecuaciones)
- ◆ Criterio de Selección

Relación Teórica existente entre los Índices de Estabilidad y la Ocurrencia de Precipitaciones

Temporada lluviosa en Venezuela
Comportamiento de la Atmósfera Libre para la zona de estudio

GLOSARIO

Estabilidad Atmosférica, Otras Perturbaciones Tropicales, Radiosondeo, Radares, Índices de Estabilidad, Conceptos Meteorológicos básicos.

PRONÓSTICOS METEOROLÓGICOS

"Predecir el clima es un desafío científico muy interesante, basado en tratar de mejorar los pronósticos mediante el aprendizaje constante del funcionamiento de la compleja estructura activa de la atmósfera, compuesta por varios gases y modificada permanentemente por factores internos y externos", dijo Michel Jarraud, secretario general de la OMM durante la 55ª Reunión de la Organización Meteorológica Mundial realizada en Enero del 2006.

El seguimiento de la estructura atmosférica de mesoescala, escala en la cual evolucionan los fenómenos severos que cada año provocan pérdidas en vidas humanas, en la calidad de las cosechas de alto costo, en obras civiles urbanas y rurales, así como en graves accidentes en los medios de transporte debe formar parte de la tarea diaria de vigilancia y prevención que se desarrolla en los Centros de Pronósticos de cada País.

El definir las zonas de riesgo meteorológico, así como la tipificación de ese riesgo, con mayor precisión, hace posible la toma de decisiones alternativas en numerosos sectores de la actividad socioeconómica, como el desvío oportuno de aeronaves, buques y camiones, o la planificación de las actividades a cielo abierto. La delimitación de la zona de riesgo, del tipo de riesgo y la duración del mismo, en las actividades de defensa civil y de defensa sanitaria, tanto de seres humanos como de otros seres vivos incluyendo especies forestales y ganado.

Actualmente existen diferentes métodos para realizar un pronóstico. El método que un pronosticador utilice depende básicamente de su experiencia, la cantidad de información disponible, del nivel de dificultad que presenta la situación y del grado de exactitud o confianza necesaria en el pronóstico.

Método de las Tendencias

El método de las tendencias implica el determinar la velocidad y la dirección del movimiento de los frentes, centros de alta y baja presión, y las áreas de nubes y

precipitación. Usando esta información, el pronosticador puede predecir que esas características sean cierta en una hora futura.

El método de las tendencias trabaja bien cuando los sistemas continúan moviéndose a la misma velocidad y en la misma dirección por un período largo de tiempo. Si se retrasa, acelera, cambia la intensidad, o cambia de dirección, las tendencias que el pronóstico muestre probablemente fallen.

Método Climatológico

El método climatológico es otra manera simple de producir un pronóstico. Este método implica hacer un promedio estadístico del tiempo acumulado de muchos años para hacer el pronóstico.

El método climatológico trabaja bien cuando el patrón del tiempo es similar al año escogido. Si el patrón es absolutamente inusual para esa época del año, el método climatológico fallará.

Método Análogo

El método análogo es más complicado para producir un pronóstico. Implica examinar el panorama del pronóstico de hoy y el recordar un día en el pasado en que el panorama parecía muy similar (un análogo). El pronosticador podrá predecir que el tiempo con este pronóstico se comportará igual al que hizo en el pasado.

El método análogo es difícil de utilizar porque es virtualmente imposible encontrar un análogo perfecto. Las características del tiempo se alinean raramente en los mismos lugares que eran en el tiempo anterior. Incluso las diferencias pequeñas entre el tiempo actual y el análogo pueden conducir a resultados muy diversos. Sin embargo, como el tiempo pasa y más datos del tiempo están archivados, las oportunidades de encontrar un análogo para la situación actual del tiempo deben mejorar, y así los pronósticos análogos.

Predicción Numérica del Tiempo

La predicción numérica del tiempo (NWP) utiliza la energía de computadoras para hacer un pronóstico mediante programas aplicados, también conocidos como modelos de pronósticos, los cuales proporcionan predicciones de muchas variables atmosféricas tales como temperatura, presión, viento, y precipitación. Un pronosticador examina cómo las características predichas por la computadora interactuarán para producir el pronóstico del día.

El método de NWP tiene el defecto que las ecuaciones usadas por los modelos para simular la atmósfera no son exactas. Esto conduce a un cierto error en las predicciones. Además, hay mucha brecha en los datos iniciales puesto que no recibimos muchas observaciones del tiempo en áreas de montañas o del océano. Si el estado inicial no se conoce totalmente, la predicción de la computadora de cómo ese estado inicial se desarrollará no será enteramente exacta.

PRONÓSTICO HIDROMETEOROLÓGICO EN VENEZUELA. CENTRO NACIONAL DE PRONÓSTICOS HIDROMETEOROLÓGICOS (CENAPH)

El CENAPH, describe en un lenguaje claro y sencillo las situaciones meteorológicas reinantes en el país (sinópsis meteorológica), así como los efectos directos e indirectos de las mismas sobre cualquier punto de la geografía nacional. Esto debe hacerse con la emisión de boletines o reportes meteorológicos diarios cada 6 horas (02:00 HLV, 08:00 HLV, 14:00 HLV y a las 20:00 HLV), además de ser una norma, existe suficiente información en las diferentes páginas Web para poder cumplir con este requerimiento.

La información necesaria para la elaboración de los reportes meteorológicos diarios es:

- ✳ Condiciones meteorológicas antecedentes

- ✿ Mapas de topografías absolutas a diferentes niveles
- ✿ Mapa de superficie
- ✿ Boletín de discusión de meteorología tropical
- ✿ Imágenes de satélites meteorológicos
- ✿ Imágenes de radar meteorológico
- ✿ Diferentes corridas de modelos.
- ✿ Discusión entre los pronosticadores

PRONÓSTICO HIDROMETEOROLÓGICO EN VENEZUELA. ELECTRIFICACIÓN DEL CARONÍ (EDELCA)

En la actualidad, EDELCA cuenta con un centro de pronóstico climatológico y un programa hidrometeorológico. El centro de pronóstico permite detectar sistemas nubosos que podrían generar aportes importantes de agua a las cuencas de los ríos Caroní y Paragua, con tránsito hacia Guri, lo cual ayuda en la planificación de entradas y salidas al Guri (EDELCA, 2003). Por su parte, el programa de monitoreo hidrometeorológico incluye la administración de los datos que se generan en el proceso de medición y registro, y del desarrollo de sistemas de información, que también incluye el diseño e implementación de base de datos.

Adicionalmente se realizan pronósticos hidrometeorológicos a corto y largo plazo (EDELCA, 2002).

Actualmente, EDELCA cuenta con un Sistema de Detección y Localización de Descargas Eléctricas Atmosféricas con el cual se puede estimar cómo es el comportamiento de la actividad eléctrica en el país, para tal información, se vale de distintos software (FALLS y LTRAX), los cuales junto con imágenes de satélite meteorológico, permiten obtener una mayor asertividad en los pronósticos

meteorológicos, ya que el conocimiento de la actividad eléctrica permite saber con más precisión el grado de severidad que tienen las tormentas que se desplazan sobre la región.

Los satélites meteorológicos han permitido una importante evolución en el conocimiento de la distribución espacial de la nubosidad y precipitaciones, asociada a los grandes sistemas meteorológicos. Esto, aunado a la información ya existente de observaciones en superficie y del perfil de la atmósfera a través de las radiosondas, ha contribuido a mejorar la vigilancia de las condiciones del tiempo, mitigación de eventos extremos y en general, a perfeccionar los pronósticos a mediano y corto plazo.

Las imágenes de satélites son verdaderos documentos de lo que sucede realmente en la atmósfera y permite inferir a través de su secuencia en tiempo real y seguimiento, sobre lo que ocurrirá en el corto tiempo. Esto incide directamente en un beneficio a la seguridad en la navegación tanto marítima como aérea, actividades al aire libre, agricultura, aprovechamientos hídricos, en la emisión de alertas tempranas sobre eventos extremos hidrometeorológicos, y en otras áreas de similar importancia.

La información recabada a través del Sistema Receptor de Imágenes de Satélites, junto con el análisis diario de mapas sinópticos, sectorizados para nuestro país y el uso de índices de estabilidad específicamente para la región Guayana, permite ayudar en la planificación de las entradas y salidas de agua al Guri, beneficiando su política de operación.

Su ventana hacia toda Venezuela, el Caribe y el Océano Atlántico contribuye también a detectar a tiempo, sistemas de perturbaciones tropicales peligrosas con días de anticipación, ayudando a planificar operaciones y labores civiles a realizarse en zonas afectadas por el fenómeno climático, involucradas en las tareas de CVG-EDELCA. También, consciente de contar con este sistema tan avanzado, la empresa colabora con la información y sus productos en otras actividades de interés nacional.

CONCEPTOS Y CLASES DE ESTABILIDAD E INESTABILIDAD.

Estabilidad en Movimientos Verticales. El Método de la Parcela.

La formación de nubes y las precipitaciones son en gran parte un resultado de los movimientos verticales en la atmósfera: de aquí que la estabilidad vertical de la atmósfera es un tópico de gran importancia. Hay varios métodos de estimar la estabilidad vertical de la atmósfera pero sólo se discutirán en este trabajo, el bien conocido método de la parcela y los índices de estabilidad.

Para esto, se investigarán las condiciones de estabilidad, con respecto a desplazamientos verticales virtuales de una parcela de atmósfera, en un entorno que se supone en equilibrio hidrostático. Las conclusiones que se pueden deducir de la aplicación de este método implican una serie de hipótesis simplificadoras de lo que realmente ocurre en la atmósfera, estas son:

1. Que durante su movimiento la parcela conserva su individualidad sin mezclarse con el entorno.
2. Que el movimiento de la parcela no perturba el equilibrio del entorno.
3. Que el proceso es adiabático.
4. Que en cada momento la presión de la parcela se equilibra con la del entorno.

De las suposiciones:

La primera no se cumple por el arrastre; la segunda tampoco se cumple porque un ascenso es compensado por un descenso de aire; la tercera se cumple más o menos porque los procesos de conducción de calor a través de la atmósfera (radiación, difusión turbulenta, etc.) son, en general, lentos con respecto al ascenso del aire, y la cuarta suposición se cumple también más o menos porque las presiones se equilibran rápidamente.

En todo caso, el método de la parcela permite deducir en forma sencilla y cualitativamente correcta una serie de conclusiones importantes con respecto a la estabilidad vertical de la atmósfera.

Aplicación del Método de la Parcela. Criterios de Estabilidad.

Se considerará una atmósfera en equilibrio hidrostático con un cierto gradiente vertical de temperatura (GVT). Supongamos una parcela de aire que inicialmente tiene la misma temperatura, presión y humedad de su entorno. Esta parcela estará en equilibrio hidrostático.

Ahora se acomete a la parcela a un pequeño desplazamiento vertical ascendente debido a una fuerza exterior. Al ascender la parcela se expande y se enfría automáticamente no está saturada se enfriará según el gradiente adiabático seco (GASE), y si está saturada él según gradiente adiabático saturado (GASA).

La atmósfera puede estar en los estados de equilibrio siguientes:

- a. *Equilibrio Estable:* Si la parcela desplazada tiende a volver a su nivel original, debido a que su temperatura resultó menor que la del entorno en su nuevo nivel.
- b. *Equilibrio Inestable:* Si la parcela desplazada tiende a alejarse cada vez más de su nivel original debido a que su temperatura resultó mayor que la de su nuevo entorno.
- c. *Equilibrio Neutro:* Si la temperatura desplazada queda en su nuevo nivel sin moverse en ninguna dirección, esto es, que su temperatura es igual a la del entorno.

Inestabilidad Condicional.

Se dice que una capa es condicionalmente inestable cuando el gradiente del entorno (GVT) de dicha capa está entre el gradiente adiabático saturado (GASA) y el

gradiente adiabático seco. A este estado condicional se le conoce comúnmente como inestabilidad condicional.

Si el aire está en estado condicional sin estar saturado en todos los niveles, se dice que es estable. Una parcela de aire sometida a un pequeño desplazamiento retornará a su posición original.

Si por una causa exterior cualquiera (ascenso orográfico, frontal, etc.) logramos elevar adiabáticamente el aire del suelo hasta el nivel de condensación por ascenso forzado (LCL), se saturará, y de continuar la evolución lo hará según la seudoadiabática. El que continúe o no el ascenso, es decir, que el aire sea realmente o no inestable, depende de su contenido de humedad, si este es elevado el nivel de condensación se alcanzará rápidamente.

Condiciones para que el aire en estado condicional se transforme en inestable:

- a. Ascenso mecánico para que la parcela se eleve hasta el nivel de libre convección (LFCT).
- b. Que haya suficiente humedad en el aire para que la parcela se sature rápidamente durante su ascenso (alcance el LCL).

Inestabilidad Latente.

Según Retallack, se dice que una “capa atmosférica posee inestabilidad latente cuando dentro de ella una parcela de aire resulta eventualmente inestable como consecuencia de un ascenso forzado”.

Pueden distinguirse dos casos:

1. Inestabilidad latente real (el área positiva es mayor que la negativa).
2. Inestabilidad latente falsa (el área positiva es menor que la negativa).

En la figura se muestran los casos de inestabilidad latente real y falsa.

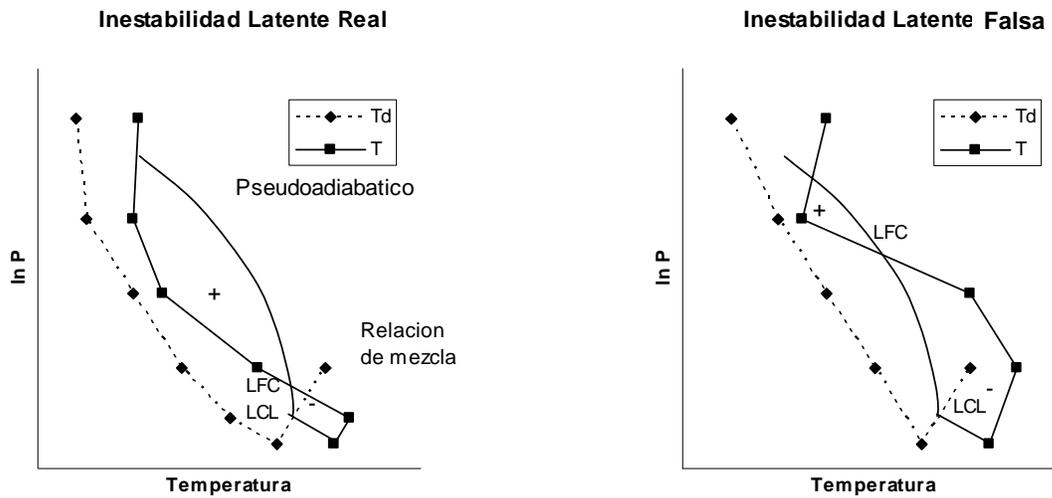


Figura 1. Casos de Inestabilidad. Inestabilidad Latente Real y Latente Falsa.

Esta clasificación es, obviamente, bastante limitada en su descripción de la estabilidad atmosférica, puesto que está basada sólo en el contenido de humedad de la parcela y cómo influye la distribución vertical de temperatura en dicha parcela.

FENÓMENOS RELACIONADOS CON LA INESTABILIDAD

La condición de inestabilidad está íntimamente relacionada con los movimientos verticales del aire, es por ello que en días de inestabilidad es común apreciar la presencia de nubes de desarrollo vertical cuyo grosor es fomentado por las corrientes ascendentes. Los altocúmulos, cúmulos y cumulonimbos son característicos de esa condición inestable.

La turbulencia también es favorecida por la inestabilidad del aire y por el aumento de la humedad.

ÍNDICES DE ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA

Después de la segunda Guerra Mundial se han derivado a partir de los datos de RAOB (Rawinsonde Observations) diferentes parámetros termodinámicos y cinemáticas. A finales de la década de los 40 e inicios de los 50 se comenzaron a utilizar diagramas termodinámicos como una guía para predecir tiempos convectivos mediante datos de temperatura y humedad tomados del RAOB a niveles de presión estándar tales como 850, 700 y 500 hPa.

Albert Showalter, meteorólogo a cargo del Centro de Análisis de Washington en 1953, fue uno de los primeros pronosticadores del tiempo que desarrolló un índice de tormentas que es aún utilizado en muchas partes del mundo. Su propósito era buscar una simple herramienta que pudiera proporcionar información rápida para estimar la posibilidad de ocurrencia de tormentas.

Esta descripción trajo inmediatamente una gran ventaja para el uso de índices y parámetros de tormentas, con estos es posible visualizar completamente la estructura termodinámica de la atmósfera sobre un área, en un mapa de tiempo atmosférico. Sin embargo, valores de distintos índices de tormentas pueden ser fácilmente calculados por modelos numéricos de predicción y ser dibujados en un mapa.

Años más tarde, se han desarrollado algunos modelos estadísticos para predicción de tormentas, basados en muchas variables meteorológicas e índices de estabilidad atmosférica que caracterizan la convectividad en un área determinada (Sánchez, 2001). En algunas oportunidades, en tiempos modernos y debido a las altas resoluciones obtenidas en las salidas de los modelos atmosféricos, el uso de índices de tormentas es considerado obsoleto.

El desarrollo de métodos estadísticos de predicción no significa que se deba abandonar el uso de índices de estabilidad totalmente. Porque a pesar de su simplicidad, si estos índices son cuidadosamente analizados y calibrados según su capacidad de

predicción pueden mejorar de manera marcada el pronóstico de las condiciones específicas necesarias para la ocurrencia de tormentas.

Actualmente, los índices de estabilidad son utilizados como herramientas para predicción de tormentas en muchas partes del mundo, por ejemplo, la estación meteorológica de el KNMI, el Royal Dutch Meteorological Institute, utiliza índices como el BOYD, BRAD, JEFF, KI, LI, RACK, SWEAT, y TT para analizar observaciones de Radiosondas, pudiendo obtener con ellos una acertada información para la probabilidad de ocurrencia de tormentas.

Definición.

La Organización Meteorológica Mundial define al Índice de Estabilidad Atmosférica, como una medida numérica de la estabilidad estática de una capa atmosférica dada, usada particularmente para evaluar la probabilidad de chaparrones o tormentas.

Un índice de estabilidad atmosférica es una medida concisa del estado de una columna de la atmósfera con respecto al perfil de temperatura y humedad. Su propósito es indicar como el aire se pone inestable cuando está sujeto a procesos tales como calentamiento de superficie y convergencia horizontal (Romero, 2000).

Uso.

Estos índices expresan la estabilidad de la atmósfera mediante un valor numérico sencillo y surgieron por la necesidad de tener una herramienta rápida y sencilla para pronosticar la probabilidad de ocurrencia de tormentas y chaparrones.

La mayoría de los índices toman unidades de diferencias de temperaturas, de temperaturas de rocío, de presiones o de alturas, entre dos superficies arbitrariamente seleccionadas, por ejemplo entre 850 y 500 mb, entre 1000 y 700 mb, etc.

La mayoría de los índices de estabilidad se diseñan para utilizarlos en relación con tormentas y/o fenómenos similares, pero se ha demostrado mediante experiencias que los índices representativos de una región o estación, no tienen porque serlo en otra.

Criterios de Selección.

Existe gran cantidad de índices de estabilidad atmosférica, y cada uno tiene sus propiedades positivas y debilidades. Para los fines de la presente investigación se han seleccionado cinco índices a fin de elegir entre los resultados que arrojen cuales son los que más se adaptan a la región. Los criterios de selección utilizados son:

- ✿ Una buena correlación con la actividad convectiva.
- ✿ De fácil y rápido cálculo.
- ✿ Relativa homogéneidad para una región determinada.

En la descripción de temperatura y vapor de agua de la atmósfera tropical, los cambios en el perfil vertical de la temperatura potencial equivalente (y en los cambios en estabilidad) son a menudo el incremento de la actividad convectiva. Esto implica que los índices de estabilidad pueden tener utilidad limitada para prever convección encima de muchas áreas sobre los trópicos. Este es un hecho compartido por muchos meteorólogos tropicales que han tenido limitados éxitos con los índices de estabilidad en determinadas estaciones. Probablemente el uso de los índices sean menos útiles en los trópicos (cambios de estabilidad relativamente pequeños) que en latitudes medias (cambios de estabilidad grandes), sin embargo, su utilidad en pronósticos tropicales no debe dejarse completamente fuera.

De acuerdo a una investigación realizada en Electrificación del Caroní (EDELCA) por el ingeniero Daniel Suárez (1980) la cual consistió básicamente en explicar 25 índices de estabilidad atmosférica y evaluarlos en días perturbados y de buen tiempo, se obtuvo como resultado que solo los 8 índices mencionados a continuación, advirtieron sobre la condición perturbada y no perturbada, estos son:

- ✿ Índice K de Whiting
- ✿ Índice Total de Totales
- ✿ Índice de Bailey
- ✿ Índice de Humedad
- ✿ CAPE
- ✿ Índice de Druyan y Sant
- ✿ Índice de Jefferson (Tj y Tmj)
- ✿ Índice ΔT de Rackliff

Índices seleccionados para la investigación (Ecuaciones).

A continuación se describen los índices de estabilidad a ser utilizados en el presente trabajo.

1. Índice K de Whiting (K).

$$K = (T_{850} - T_{500}) + Td_{850} - (T_{700} - Td_{700})$$

T_{850} = temperatura en grados centígrados a 850 mb

T_{500} = temperatura a 500 mb

Td_{850} = temperatura del punto de rocío a 850mb

T_{700} = temperatura a 700 mb

Td_{700} = temperatura del punto de rocío a 700 mb

Este índice combina parámetros tanto de humedad como de estabilidad, siendo indicador de la inestabilidad potencial en la tropósfera, de la disponibilidad de vapor de agua en la tropósfera baja y además, tiene en cuenta el debilitamiento de la convección provocado por la entrada de aire seco en niveles próximos a 700 hPa.

En 1993, Bluestein comprobó que este índice es útil en la predicción de desarrollos de sistemas nubosos en ausencia de ascensiones intensas a escala sinóptica, ya que en las ascensiones lentas existe incorporación de aire exterior al sistema nuboso, y tiene sentido el término que involucra la entrada de aire seco a 700 hPa.

El índice K se ha utilizado en latitudes medias como herramienta preventiva, sin embargo, su utilidad en los trópicos aún no ha sido confirmada.

Un elevado punto de rocío a 850 mb y un valor bajo de depresión de punto de rocío ($T - T_d$) en 700mb al mismo tiempo indican que hay una capa de aire húmedo y cálido en la baja o media tropósfera esto genera inestabilidad, especialmente cuando la diferencia entre las temperaturas a 850 y 500mb es alta.

ERRORES DE ESTE ÍNDICE:

- ✳ No se conoce un límite de inversión para prevenir el desarrollo de tormentas.
- ✳ No debe ser utilizado para determinar la magnitud de las tormentas.
- ✳ Si la diferencia entre 850 y 500 mb es muy alta contribuirá a generar un alto valor de K, aún cuando se carezca de humedad, y esto arrojará un valor de inestabilidad.
- ✳ Funciona mejor en zonas de baja y mediana elevación y no en zonas altas.
- ✳ Varía según la temporada y la ubicación.
- ✳ La depresión del punto de rocío ($T - T_d$) a 700 mb puede ser muy grande y este generara un estable valor de K. El aire muy seco a 700mb no degrada el potencial convectivo siempre y cuando exista humedad por debajo de esta capa

Se ha observado durante la investigación, que el valor umbral siempre está por encima de 15.

2. Índice Total de Totales (TT).

$$TT = (T_{850} - T_{500}) + (T_{d850} - T_{500})$$

T_{850} = temperatura en grados centígrados a 850 mb

T_{d850} = temperatura del punto de rocío a 850 mb

T_{500} = temperatura a 500 mb

Este índice es una combinación de los índices totales verticales y transversales

ERRORES DE ESTE ÍNDICE:

- ✳ TT no evalúa la cizalladura del viento ni la Energía Potencial Convectiva.
- ✳ No se conoce un límite de inversión para prevenir el desarrollo de tormentas.
- ✳ Se hará muy estable si existe una capa húmeda por debajo de los 850 mb.
- ✳ Si la diferencia entre 850 y 500 mb es muy alta contribuirá a generar un alto valor de TT, aún cuando se carezca de humedad, y esto arrojará un valor de inestabilidad.
- ✳ Funciona mejor en zonas de baja y mediana elevación y no en zonas altas.
- ✳ Varía según la temporada y la ubicación.

Se ha observado durante la investigación, que el valor umbral siempre está por encima de 30.

3. Índice de Humedad (W).

Litynska y Piwkowski, mencionan un método estadístico, de predicción de tormentas de masas de aire, basado en dos predictores, el bien conocido índice de Showalter y un índice de humedad W. El índice W viene a ser el resultado de la suma de las presiones del punto de rocío, obtenidas mediante datos en los niveles de 850, 700 y 500 hPa.

$$W = (T_{850} - T_{d850}) + (T_{700} - T_{d700}) + (T_{500} - T_{d500})$$

T_{850} = temperatura en grados centígrados a 850 mb

T_{d850} = temperatura del punto de rocío a 850mb

T_{500} = temperatura a 500 mb

T_{d500} = temperatura del punto de rocío a 500mb

T_{700} = temperatura a 700 mb

T_{d700} = temperatura del punto de rocío a 700 mb

Los índices anteriores presentan como ventaja que pueden ser calculados de manera rápida y sencilla, lo cual permite utilizarlos para gran cantidad de estaciones, y no tiene que elaborarse un diagrama termodinámico para obtener los datos de cálculo.

Se ha observado durante la investigación, que el valor umbral siempre está por encima de 5.

4. Índice de Energía Potencial Convectiva (CAPE) (Convective Available Potential Energy).

Betts y Otros desarrollaron un índice partiendo del hecho de que la energía cinética de una parcela saturada, que alcanza el tope de la nube solamente con el empuje, es indicativa de cuan inestable está la atmósfera.

El índice CAPE, que da una buena indicación de la energía latente, es determinado de la manera siguiente:

$$CAPE = g \int_{LCL}^{EL} \frac{(\theta' - \theta)}{\theta} dz$$

- siendo
- g: Gravedad (m/seg²)
 - LCL: Nivel de Condensación por ascenso (m)
 - EL: Nivel de Equilibrio (m)
 - θ' : Temperatura Potencial de la Parcela (°K)
 - θ : Temperatura Potencial del medio ambiente (°K)

CAPE es la integración de el área positiva en un sondeo Skew-T. El área positiva es aquella región donde la temperatura teórica de la parcela es más cálida que la temperatura real en cada nivel de presión en la tropósfera. El área positiva en un sondeo es igual a la cantidad de Energía Potencial Convectiva, a mayor área, Mayor CAPE, el área positiva es aquella parcela que está a la derecha (más caliente) que el sondeo. Las unidades de CAPE son julios por kilogramo (energía por unidad de masa).

Un alto valor de CAPE indica formación vertical de tormentas con gran rapidez, el aumento de la velocidad depende de la Energía Potencial Convectiva en el ambiente.

Se ha observado durante la investigación, que el valor umbral siempre está por encima de 300 J/Kg.

ERRORES DE ESTE ÍNDICE:

- ✳ La magnitud de CAPE puede subir o bajar muy rápidamente a través del tiempo y el espacio.

5. Índice de Inestabilidad Convectiva (CIN)

(Convective Inhibition)

La inhibición convectiva (CIN o CINH), es definida como la cantidad de energía más allá del trabajo normal de expansión necesaria para levantar una parcela desde la superficie hasta el Nivel de Libre Convección (LFC).

$$CIN = g \int_{z_{SUP}}^{z_{LFC}} \frac{(T_{v,parcela} - T_{v,ambiente})}{T_{v,ambiente}} dz$$

Siendo: z_{LFC} : Nivel de libre Convección, en metros

z_{SUP} : Altura de la superficie, en metros

$T_{v,parc}$: Temperatura virtual de la parcela específica

$T_{v,amb}$: Temperatura virtual del ambiente

El Índice CIN es llamado el anticape en la tropósfera inferior. Esta es la región en la que una parcela de aire si se plantea desde la parte inferior de la Capa Límite debería hundirse de nuevo. Otro término para CINH es una capa de nivelación.

CIN es el área de la sonda entre la superficie y al nivel en que comienza CAPE +. En la región CINH la parcela será más fría que el entorno por lo tanto, se trata de una capa estable. Las unidades de CIN son julios por kilogramo (energía por unidad de masa).

CIN disminuirá de acuerdo a:

1. el calentamiento diurno
2. bajo nivel de convergencia
3. bajo nivel de advección de aire cálido (en especial si va acompañada por una mayor temperatura del punto de rocío)

ERRORES DE ESTE ÍNDICE:

- ✱ Sólo es relevante a la disminución de la capa límite basada en la convección.
- ✱ Este es pertinente en ambientes barotrópicos o en el sector cálido de una latitud media.
- ✱ Sólo es relevante cuando hay un tope que está roto. Si no existe Energía Potencial Convectiva por encima de la capa límite, entonces el valor CIN no tiene sentido.

Se ha observado durante la investigación, que el valor umbral siempre está por debajo de 50 J/Kg.

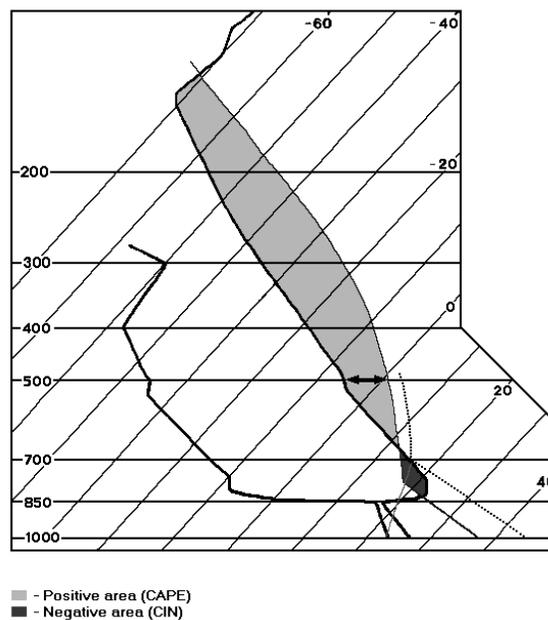


Figura 2. Índices CAPE y CIN en diagrama termodinámico.

Tomado de: <http://www.srh.noaa.gov/>

En la figura 2, las líneas horizontales representan altura en las coordenadas de presión (milibares, o mb); líneas diagonales representan la temperatura. Las líneas negras

gruesas muestran el perfil vertical de temperatura observados (a la derecha) y del punto de rocío (a la izquierda). La línea a la derecha del área del CAPE y a la izquierda del CIN, muestra la temperatura que una parcela de aire en la superficie tendría si se calienta a unos 38 grados C (100 F, la previsión de alta ese mismo día), y luego elevada.

RELACIÓN TEÓRICA EXISTENTE ENTRE LOS ÍNDICES DE ESTABILIDAD Y LA OCURRENCIA DE PRECIPITACIONES.

Mediante estudios anteriores, se ha determinado que una buena herramienta para la toma de previsiones en caso de tormentas y eventos de precipitación de alto riesgo sobre un área determinada está relacionada con el uso de índices de estabilidad atmosférica en la elaboración de pronósticos hidrometeorológicos. A continuación se listan algunas de estas experiencias:

En 1946, A.K. Showalter, comenzó a desarrollar para la Región del Sur de California (Estados Unidos) el Diagrama de Cálculo de Índice de Estabilidad Atmosférica como una ayuda en el pronóstico de tormentas; Showalter ofreció este índice como una herramienta simple capaz de proveer un rápido chequeo en las probabilidades de ocurrencia de tormentas; desde entonces el índice de Showalter ha sido usado y probado en la parte occidental y central de los Estados Unidos por la Fuerza Aérea y los Servicios Meteorológicos de ese país.

En 1962, Rackliff, propuso la aplicación de un índice de inestabilidad para la previsión regional en las Islas Británicas cuando las condiciones son favorables para el desarrollo de tormentas en masas de aire. La intención fue proporcionar un índice rápido de calcular a partir del radiosonda de los 2300 GMT, con el fin de trazar un mapa de estabilidad que ayude a delinear aquellas áreas de alta y baja probabilidad de ocurrencia de tormentas.

En 1976, Litynska, Parfiniewicz y Piwkowski, utilizaron el índice de Showalter combinado con el Índice de Humedad para predecir tormentas y granizos.

En 1977, el profesor Walter Henry de la Universidad de Texas A&M dió a conocer los indices de estabilidad atmosférica en la predicción del tiempo.

En 1978, Druyan y Sant, usaron los radiosondas para desarrollar y probar un procedimiento objetivo para hacer pronósticos de precipitación de 12 horas sobre la región de Bet Degan en Israel.

En 1999, Ravi, Mohanty, Mandan y Paliwal, usaron el índice de Showalter combinado con el Índice Total de Totales mediante una técnica gráfica, para prevenir tormentas en Delhi durante la estación de pre-monzón (abril-junio).

En Venezuela, el Laboratorio Sinóptico del Departamento de Hidrometeorología de la Universidad Central de Venezuela utilizó el Índice de Showalter en los mapas de estabilidad atmosférica de Venezuela y sus alrededores, como una ayuda en el pronóstico del tiempo en el Valle de Caracas y el Litoral Central; de la elaboración diaria de estos mapas de estabilidad, Suárez se interesó en la utilidad de estos índices para las zonas tropicales, específicamente en Maracay, desde entonces se ha investigado la aplicabilidad de otros índices de estabilidad atmosférica para Venezuela.

En 1981, Suárez relacionó valores del Índice KI con precipitaciones ocurridas durante el mes de Octubre de 1977, en las estaciones sinópticas de Curacao, Maracay y Trinidad, comparando en Maracay los valores del Índice KI con tormentas registradas en dicha estación.

En 1987, Suárez, presentó para ascender a la categoría de Profesor Asistente en la Universidad Central de Venezuela un trabajo con el objeto de investigar la utilidad del Índice de Showalter en los trópicos, con el propósito de predecir la probabilidad de ocurrencia de tormentas en Maracay.

En el año 2000, Romero, elaboró un trabajo Especial de Grado en La Universidad Central de Venezuela, el cual llevó por título, Estudio de Cinco Índices de Estabilidad Atmosférica para la Determinación de su Aplicabilidad como Herramienta en la Elaboración de Pronósticos Hidrometeorológicos para la Cuenca del Río Caroní, en el cual se determinó la relación existente entre los índices: Total de Totales, Whiting, Humedad, Showalter y Lifted y los eventos de precipitación diaria.

TEMPORADA LLUVIOSA PARA VENEZUELA EN CUANTO AL COMPORTAMIENTO CLIMATOLÓGICO Y LA ESTADÍSTICA

Venezuela cuenta con dos períodos bien definidos, Verano o estación seca cuya duración es de Noviembre hasta Abril e Invierno o estación lluviosa de Mayo a Octubre (W. GoldBrunner).

Debido a que el régimen de lluvias de una zona incide directamente en el incremento del caudal de los ríos, embalses, represas y también se aprovecha como sistema de riego para la agricultura, este preciado líquido se convierte en materia prima vital para la gama de actividades que se realizan a diario en el Territorio Nacional.

Es por ello que el inicio de la temporada lluviosa es un factor meteorológico de mucha importancia en nuestro país, ya que de la misma dependen muchas actividades.

Venezuela, por su situación geográfica, ubicada en la zona Tropical entre los (0.5 y 12 grados de latitud Norte), posee un clima de poca variación anual, no manifestándose las cuatro estaciones típicas de latitudes medias. Es por ello que en nuestro país se presentan dos períodos, uno seco (Noviembre-Abril) y otro lluvioso (Mayo-Octubre). A partir de mediados de Abril hasta Noviembre, el Territorio Venezolano está casi en su totalidad bajo la influencia de la Convergencia Intertropical (I.T.C), lo que da origen al inicio del período de lluvias, situación esta que se complementa con otros fenómenos sinópticos, que según la época del año son: perturbaciones tropicales, calentamiento

diurno y/o efectos convectivos. Para definir el comienzo de las lluvias en Venezuela, primeramente se toman en consideración las estaciones meteorológicas y para determinar el mes de inicio de la temporada lluviosa se establece que la misma comienza cuando en el 70% de los casos se cumplen simultáneamente con los criterios establecidos para ello, como lo son: una precipitación total mensual igual o superior a 60 milímetros y que ocurran en un lapso mínimo de diez días.

El trimestre mayo-julio caracteriza el comienzo del período lluvioso en Venezuela. Específicamente en mayo se presenta la entrada de la temporada de precipitaciones en la mayor parte del territorio con un aumento de la precipitación en dirección SO hacia el NE siguiendo el desplazamiento de la ZCIT.

Región Centro Norte Costera.

Para esta zona se analizaron las estaciones meteorológicas de Caracas, Maracay, Valencia y Palmichal. Las estaciones de Maiquetía y La Colonia Tovar no fueron tomadas en consideración, ya que por características típicas poseen un microclima especial. De acuerdo a los análisis estadísticos, el inicio de la temporada de lluvias comienza para el estado Carabobo en la primera quincena de Mayo y a partir de la segunda quincena de Mayo para el resto de la región. Por otra parte, aunque Maiquetía no tiene un período lluvioso definido, las precipitaciones tienden a incrementarse durante los meses de Junio hasta Agosto, coincidiendo el mismo con la temporada de Huracanes.

Características de la Atmósfera Libre sobre la Región Central de Venezuela

Se presenta aquí el resumen de un trabajo de investigación elaborado por Fernández y Fernández (2005) relacionado con la atmósfera libre sobre la Región Central de Venezuela utilizando los datos de radiosondeos de la estación meteorológica de Maracay (10.15° N, 67.39° O, 436 m de altitud), para el período de enero de 1980 a diciembre de 1995.

En general, se observa una variación estacional. En superficie, los menores valores de temperatura, humedad relativa y razón de mezcla, ocurren entre noviembre y febrero (época seca), mientras que los mayores valores ocurren entre abril y octubre (época lluviosa). Un patrón similar se observa en niveles superiores hasta aproximadamente 150 hPa. El eje de la tropopausa se ubica cerca de 100 hPa durante todo el año.

Los menores valores del espesor entre niveles geopotenciales ocurren durante la época lluviosa, mientras que los mayores valores ocurren en abril y mayo (cuando se observan las temperaturas más altas en estos niveles).

En la estación lluviosa, ocurre inestabilidad potencial en capas bajas (hasta cerca de 700 hPa). Por encima de 700 hPa y hasta 500 hPa, se observa una atmósfera potencialmente neutra. En la estación seca, se observan condiciones potencialmente neutras en superficie y condiciones potencialmente inestables entre 700 y 500 hPa. Entre 500 y 300 hPa, la atmósfera es potencialmente estable durante todos los meses del año.

En general, se observa inestabilidad condicional hasta 500 hPa durante la época lluviosa. Por encima de este nivel y hasta 300 hPa, hay estabilidad condicional durante todo el año. En la época seca, se observa estabilidad condicional desde superficie hasta 850 hPa, inestabilidad condicional de 850 hasta 700 hPa y una atmósfera condicionalmente neutra de 700 hasta 300 hPa.

Se observan vientos del Este durante todo el año, desde superficie hasta 400 hPa. Por encima de este nivel se observan vientos del Oeste hasta 70 hPa entre noviembre y abril (estación seca). La presencia de estos vientos del Oeste, aumenta la cortante vertical del viento.

MODELOS DE PRONOSTICO METEOROLOGICO DE ALTA ATMOSFERA

La meteorología de hoy en día esta basada en la creación y posterior interpretación de una serie de modelos numéricos matemáticos llevados a cabo con superordenadores. En los últimos años se han desarrollado gran cantidad de modelos numéricos que permiten simular condiciones termodinámicas de la atmósfera a distintos niveles de presión, y por ende de altura. Estos modelos meteorológicos elaboran sus predicciones numéricas y cotejan continuamente los resultados con la realidad del estado de la atmósfera. De este modo, reproducen de forma fiable y con un nivel de probabilidad bastante aceptable el estado del tiempo diario en todo el mundo.

Durante el desarrollo de esta investigación, se optó, entre muchos otros modelos, por la utilización del Sistema de Asimilación de Datos Globales (GDAS) el cual se describe técnicamente a continuación:

SISTEMA DE ASIMILACIÓN DE DATOS GLOBALES (GDAS)

El sistema de asimilación de datos globales (Global Data Assimilation System, GDAS) es un ciclo intermitente que utiliza un esquema de análisis variacional multivariado en cuatro dimensiones (4D-Var) (Gauthier et al., 2006 y Laroche et al. 2006). El ciclo de asimilación se considera intermitente porque las observaciones se procesan en lotes para obtener un estado de la atmósfera analizado que luego se emplea para iniciar un pronóstico a corto plazo, que será el campo de prueba para el próximo análisis. Cada vez que se ejecuta el análisis, la integración del modelo se interrumpe y se vuelve a iniciar con el nuevo análisis. La mayoría de los sistemas de asimilación operativos son intermitentes.

El modelo GEM, cuya malla global de latitud-longitud tiene 800x600 puntos de malla (un espaciado de malla de aproximadamente 33 Km. a 49 grados norte y sur) con 58 niveles verticales hasta 10 hPa, se usa para calcular el desajuste con las observaciones en el momento adecuado sobre una ventana de asimilación de 6 horas. En este contexto, el pronóstico a corto plazo del modelo GEM Global se denomina primera aproximación,

campo de prueba, fondo o trayectoria de alta resolución. Los valores de las diferencias entre el pronóstico a corto plazo y las observaciones se denominan innovaciones. La ventana de asimilación de 6 horas representa el período para el cual las observaciones válidas se toman en cuenta para un determinado análisis. Dicha ventana se centra en las horas sinópticas principales y se divide en 9 intervalos de tiempo, en cada uno de los cuales los datos se reducen para conservar la observación más cercana al centro del intervalo de tiempo. Los tipos de datos asimilados rutinariamente por el sistema DAS 4D-Var Global se enumeran en la tabla 1.

Tabla 1. Tipos de observaciones asimilados rutinariamente en el sistema GDAS

Tipo	VARIABLES OBSERVADAS	Densidad de los datos
Radiosondas/ radiosondas con paracaídas	U, V, T, (T-T _d), p _s	28 niveles
Informe de superficie	T, (T-T _d), p _s , U y V (sobre agua)	1 informe / 6 h
Aeronaves (BUFR, AIREP, AMDAR, ADS)	U, V, T	1° x 1° x 50 hPa por paso de tiempo
ATOVS NOAA 15-16-17-18, AQUA	Océanos y tierra AMSU-A 3-10 6-10 AMSU-B / MHS 2-5 3-4	250x250 km por paso de tiempo
Canal de vapor de agua GOES 11-12	IM3 (6,7 μm)	2° x 2° cada 3 horas
AMV (vectores de movimiento atmosférico) (Meteosat 5-8, GOES 11-12, MTSAT-1R)	U, V (canales de IR, vapor de agua, visible)	1,5° x 1,5° 11 capas, aprox. cada 3 horas
Vientos polares de MODIS (Aqua, Terra)	U, V	cajas de aprox. 180 km y 11 capas por paso de tiempo
Perfilador (red de NOAA)	U, V	(750 m) vertical cada hora

El esquema 4D-Var incluye el modelo GEM como parte de los operadores de observación empleados para interpolar y transformar el estado del modelo a sitios de observación. El modelo GEM tangencial-lineal y su adjunto (malla gaussiana de 240x120 con 58 niveles) se emplean para propagar el incremento de análisis y el gradiente de la función de costo 4D-Var (es decir, la función que mide el error de análisis) a lo largo de la ventana de asimilación.

METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos planteados en la elaboración de este trabajo, se determinó utilizar el Método Inductivo, el cual va de lo particular a lo general, se emplea este método cuando de la observación de los hechos particulares obtenemos proposiciones generales, o sea, es aquél que establece un principio general una vez realizado el estudio y análisis de hechos y fenómenos en particular.

La investigación es de Tipo Correlacional, ésta determina la variación en uno o varios factores en relación con otros, es la indicada para establecer relaciones estadísticas entre características o fenómenos, pero no conducen directamente a establecer relaciones de causa-efecto entre ellos.

De manera estratégica se determinó dividir el desarrollo de la investigación en tres fases:

FASE I. Revisión de la Información Básica.

- ✳️ Documentos Relacionados con la conceptualización de cada índice.

- ✳️ Estudios sobre el tema realizados en instituciones relacionadas con el área hidrometeorológica en el país (EDELCA, UCV, FAV, etc.)

- ✳️ Información histórica de radiosondeos en Venezuela.

Durante esta fase se revisan diferentes documentos (tesis, textos, documentos electrónicos y otros) en la Biblioteca del Departamento de Hidrometeorología de la UCV, se establecen los contactos requeridos con el Centro Nacional de Pronósticos Hidrometeorológicos, el Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea Venezolana y entrevista con el Ingeniero Daniel Suárez del Centro de Pronósticos de Electrificación del Caroní (EDELCA), los cuales permiten obtener la información básica necesaria para la elaboración de la investigación.

FASE II. Recolección de datos y Cálculo de Índices.

☀Solicitud en el SEMETFAV de datos referentes a precipitaciones en las estaciones meteorológicas Caracas, Maracay, Valencia, Palmichal, Maiquetía y La Colonia Tovar

☀Simulación de radiosondeos virtuales con el Sistema de Asimilación de Datos Globales (GDAS) en las coordenadas de las estaciones meteorológicas ubicadas en la Región Norte Costera durante el período determinado. (En esta región se sitúan las estaciones meteorológicas de Caracas, Maracay, Valencia, Palmichal, Maiquetía y La Colonia Tovar, pertenecientes al Servicio de Meteorología de la FAV).

☀Selección y organización de datos necesarios para el cálculo de cada uno de los índices seleccionados

☀Cálculo de los índices de estabilidad.

Una vez adquiridos los datos simulados con el Modelo GDAS y los datos de precipitación solicitados a SEMETFAV se procede a extraer los datos de los archivos de texto de radiosondeos y son arrojados en una Hoja de Cálculo elaborada en Excel, donde se realiza el procesamiento de datos para obtener los índices de estabilidad atmosférica.

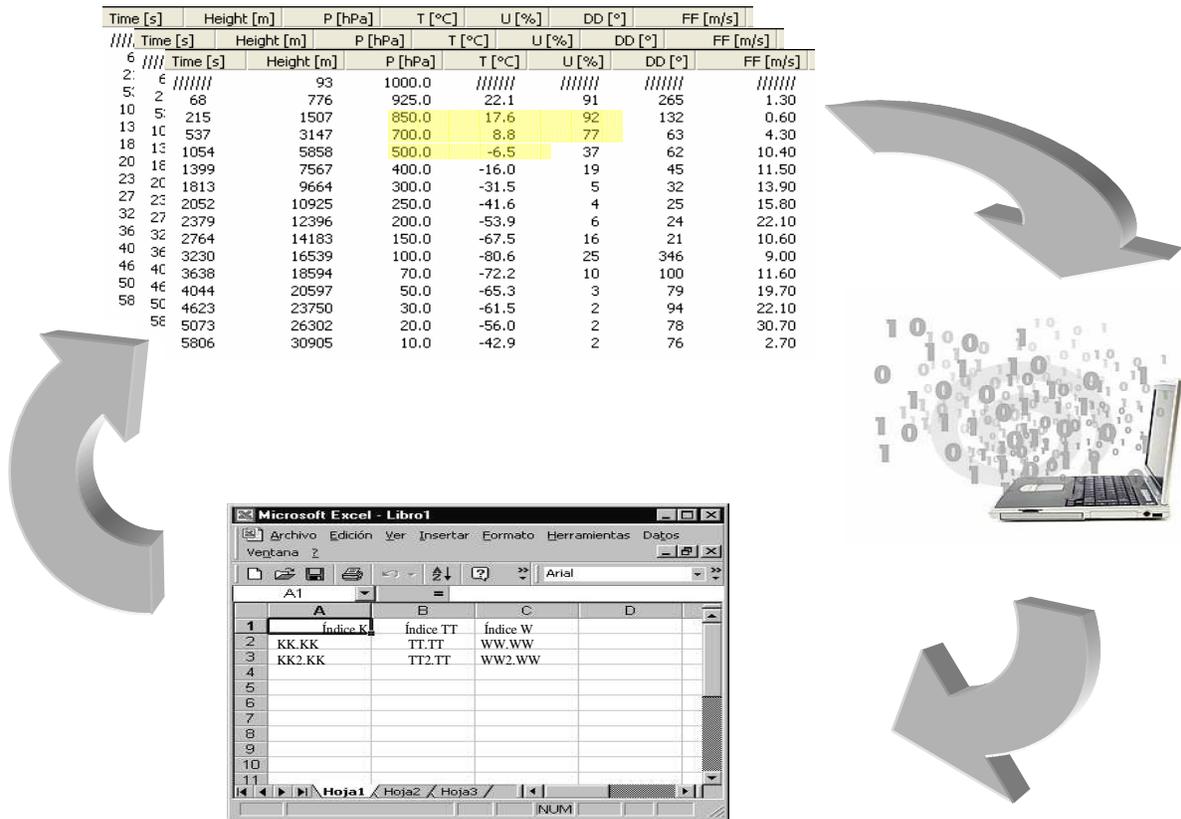


Figura 3. Esquema de Sistematización de datos para calcular los Índices.

FASE III. Análisis Gráfico y Analítico.

☀️ Cálculo y Graficación de la correlación existente entre las precipitaciones y los índices calculados en cada estación.

En esta fase se utilizan técnicas estadísticas, analíticas y gráficas, válidas para relacionar más de dos variables. De esta manera, se obtendrán correlaciones lineales entre la precipitación y cada uno de los índices calculados. A su vez se realizará un estudio de manera analítica con herramientas estadísticas mediante medidas de dispersión y medidas de valor central de cada índice para los días en los cuales ocurrieron o no precipitaciones y/o días de tormenta.

De manera general, a fines de cumplir los objetivos generales y específicos planteados al inicio de esta investigación se seleccionó una muestra sistemática (no aleatoria) compuesta por datos diarios de los siguientes parámetros:

- ◆ Precipitación acumulada en 24 horas a partir de las 1200 UTC
- ◆ Mediciones simuladas de Alta Atmósfera obtenidas con el Modelo Numérico GDAS a las 1200 UTC.

El período seleccionado fue el comprendido entre Mayo, Junio y Julio de los años 2005, 2006 y 2007, se seleccionó este período ubicado al comienzo de la temporada lluviosa en Venezuela.

El área de estudio seleccionado es la cubierta por las estaciones meteorológicas ubicadas en la Región Norte Costera pertenecientes a la red de estaciones del Servicio de Meteorología de la Aviación.

La localización geográfica de estas estaciones es la siguiente:

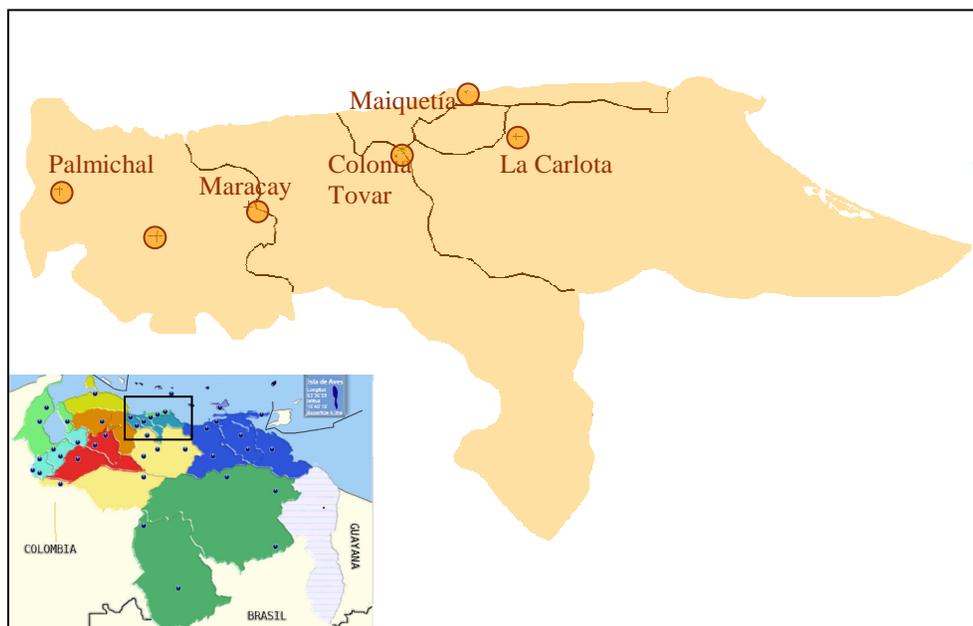


Figura 4. Localización de las estaciones pertenecientes a la Región Norte Costera de la Red de estaciones del Servicio de Meteorología de la Aviación

Tabla 2. Localización geográfica de las estaciones Meteorológicas de la Región Norte Costera pertenecientes a la Red de SEMETFAV

ESTACIÓN	CÓDIGO	ESTADO	Latitud (⁰ N)				Longitud (⁰ W)				Altura msnm
			°	'	''	Decimal	°	'	''	Decimal	
MARACAY	SVBS	ARAGUA	10	15	0	10,250	67	39	0	67,650	436
MAIQUETÍA	SVMI	VARGAS	10	36	0	10,600	66	59	0	66,983	43
LA CARLOTA	SVFM	MIRANDA	10	29	0	10,483	66	50	0	66,833	835
VALENCIA	SVVA	CARABOBO	10	10	0	10,166	67	56	0	67,933	430
PALMICHAL	SVPL	CARABOBO	10	18	0	10,300	68	14	0	68,233	1000
COLONIA TOVAR		ARAGUA	10	25	0	10,416	67	11	0	67,183	1435

Se escogieron estas estaciones por poseer más y mejores registros de datos, por ser las adyacentes al Distrito Capital.

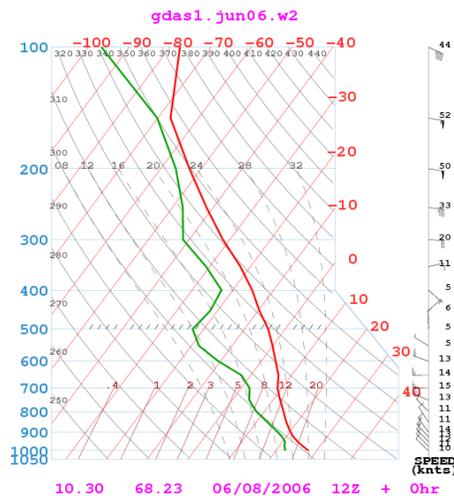
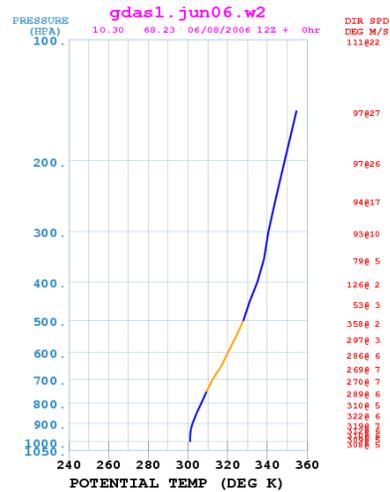
Para simular los radiosondeos, se utilizó el sistema de reanálisis encontrado en el sitio Web Sistemas de Aplicación y Visualización del Medio ambiente en Tiempo Real (Real-time Environmental Applications and Display System (READY)), este sitio ha sido desarrollado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) para simular, modelar y visualizar productos generados con datos meteorológicos. Este sistema reúne modelos de dispersión, y programas de visualización gráfica y textual de previsiones generados a lo largo de muchos años por la Air Resources Laboratory (ARL) y son presentados de manera tal que es fácil y sencillo ser utilizados.

A continuación se presenta una muestra de los productos gráficos y de texto obtenidos con este modelo.

gdas1. jun06. w2
MODEL SOUNDING

GRID POINT 69.23 101.30
LAT/LON: 10.30 68.23
06/08/2006 12Z

PRES HPA	HGT (MSL) M	TEMP C	DEWP C	WDIR DEG	WSPD M/S
20.	26449.	-49.4	-273.1	38.7	2.1
50.	20625.	-66.9	-273.1	104.3	10.6
100.	16586.	-77.6	-96.8	111.1	22.9
150.	14210.	-66.8	-70.1	97.8	27.2
200.	12417.	-53.0	-56.3	98.0	26.1
250.	10941.	-41.6	-47.4	94.7	17.1
300.	9679.	-31.7	-41.5	93.0	10.5
350.	8568.	-22.5	-30.9	79.7	5.7
400.	7573.	-15.3	-22.8	126.7	2.9
450.	6674.	-9.7	-21.8	53.5	3.4
500.	5853.	-4.2	-22.7	358.7	3.0
550.	5095.	0.0	-18.1	297.1	3.1
600.	4395.	3.5	-10.6	286.0	6.9
650.	3741.	6.8	-2.3	269.6	7.4
700.	3129.	8.9	2.1	270.7	7.9
750.	2555.	11.8	4.2	289.7	6.9
800.	2011.	14.7	8.0	311.0	5.8
850.	1495.	17.3	12.7	322.1	6.2
900.	1003.	20.2	17.1	319.1	7.2
925.	765.	21.8	19.0	312.9	6.9
950.	532.	23.7	20.6	311.0	6.3
975.	304.	25.8	21.3	309.8	6.0
1000.	79.	28.0	22.3	308.4	5.4



FRSS:	0.1009E+04
MSLP:	0.1009E+04
TPP6:	0.1367E-02
UMOF:	-0.2350E-01
VMOF:	0.7875E-02
SHTF:	0.0000E+00
DSWF:	0.8227E+03
RH2M:	0.7407E+02
UIOM:	0.3766E+01
VIOM:	-0.2933E+01
TO2M:	0.3019E+03
TCLD:	0.4074E+02
SHGT:	-0.2222E+01
CAPE:	0.8708E+03
CINH:	0.0000E+00
LISD:	0.2722E+03
LIB4:	-0.1000E+01
PBLH:	0.9635E+03
TMFS:	0.3024E+03
CPP6:	0.1275E-02
SOLM:	0.0000E+00
CSNO:	0.0000E+00
CICE:	0.0000E+00
CFZR:	0.0000E+00
CRAI:	0.7000E+00
LHTF:	0.1182E+03
LCLD:	0.0000E+00
MCLD:	0.0000E+00
HCLD:	0.4074E+02

Figura 5. Productos generados por el modelo GDAS.

Con los datos diarios de radiosondeos virtuales se determinaron los valores de los índices seccionados, los cuales se relacionaron individualmente con los días de precipitación para obtener histogramas de probabilidad de ocurrencia de precipitaciones en función de dichos índices.

Los datos de precipitación utilizados en las correlaciones son aquellos que se encontraron en las 24 horas subsiguientes a cada radiosondeo de las 1200 UTC, tomando en cuenta que los datos de precipitación total diaria utilizada pertenecen a aquella caída de 8 a.m. a 8 a.m.

Los índices seleccionados en esta investigación son: K, TT, W, CAPE, y CIN.

Para el cálculo de cada uno de estos índices se requieren datos específicos los cuales fueron adquiridos de los radiosondeos. Los datos extraídos, de acuerdo a cada índice son los siguientes:

Tabla 3. Datos requeridos de acuerdo al índice a calcular

ÍNDICE	DATOS REQUERIDOS
K	T_{850} = Temperatura en grados centígrados a 850 mb T_{500} = Temperatura a 500 mb Td_{850} = Temperatura del punto de rocío a 850mb T_{700} = Temperatura a 700 mb Td_{700} = Temperatura del punto de rocío a 700 mb
W	T_{850} = Temperatura en grados centígrados a 850 mb Td_{850} = Temperatura del punto de rocío a 850mb T_{500} = Temperatura a 500 mb Td_{500} = Temperatura del punto de rocío a 500mb T_{700} = Temperatura a 700 mb Td_{700} = Temperatura del punto de rocío a 700 mb
TT	T_{850} = Temperatura en grados centígrados a 850 mb Td_{850} = Temperatura del punto de rocío a 850 mb T_{500} = Temperatura a 500 mb
CIN	z LFC: Nivel de libre Convección, en metros z Sup: Altura de la superficie, en metros T_v parc: Temperatura virtual de la parcela específica T_v amb: Temperatura virtual del ambiente
CAPE	g : Gravedad (m/seg^2) LCL: Nivel de Condensación por ascenso (m)
	EL: Nivel de Equilibrio (m)
	θ' : Temperatura Potencial de la Parcela ($^{\circ}K$)
	θ : Temperatura Potencial del medio ambiente ($^{\circ}K$)

Estos datos se extrajeron de los radiosondeos y se llevaron a la hoja de cálculo, en el caso de los índices CAPE y CIN, son arrojados directamente como producto del Modelo GDAS, por lo tanto no es necesario realizar su cálculo, el cual se halla de manera

gráfica en ambos casos. Se presenta a continuación el formato de encabezamiento de la planilla de datos utilizada como hoja de cálculo en Excel.

ESTACION:

Latitud Longitud Altitud

FECHA

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion

Figura 6. Planilla de datos utilizada para la investigación.

Finalmente, se realizó el análisis con los siguientes datos:

262 radiosondeos en cada una de las estaciones, de los 276 posibles.

- ✿ Estación Maracay
129 con ocurrencia de precipitación
- ✿ Estación Maiquetía
78 con ocurrencia de precipitación
- ✿ Estación La Carlota
119 con ocurrencia de precipitación
- ✿ Estación Valencia
158 con ocurrencia de precipitación
- ✿ Estación Palmichal
179 con ocurrencia de precipitación

LIMITACIONES

Las limitaciones se refieren a las restricciones propias del tipo de problema abordado; son predominantemente de carácter externo. Una “limitación” identifica posibles debilidades del estudio. Aquí se debe diagnosticar el análisis, la naturaleza del informe, los instrumentos, y la muestra. Las amenazas a la validez del resultado que no puedan ser evitadas o minimizadas, y porqué.

Es factible que al obtener resultados de la investigación planteada, aún cuando estos tengan cierta veracidad puntualmente en cada estación, se pueda hallar una relación regional entre ellas, las cuales no se pueden tomar como definitivos debido a la cantidad de estaciones analizadas, la distancia entre ellas y la no inclusión de otras debido a la extensión temporal que esto añadía a la investigación.

A esto se suma que entre las estaciones seleccionadas para el estudio, se encontraba la estación Meteorológica Colonia Tovar, perteneciente a la Red de Estaciones bajo el dominio del Servicio Meteorológico de la Fuerza Aérea Venezolana y ubicada dentro de la Región Centro Norte Costera, pero esta estación se encuentra actualmente fuera de servicio y solo tenía datos de uno de los años de estudio. Aún así, esto pierde relevancia debido a las condiciones particulares de altitud y ubicación en la que se encuentra esta estación, pudiendo decidir no tomarla en cuenta para fines de esta investigación.

Igualmente, es importante destacar en este apartado, que las situaciones sinópticas que generaron cada uno de los eventos de precipitación durante el período seleccionado no fueron tomadas en cuenta para esta investigación, que probablemente presenten errores al momento de obtener resultados.

PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Como ya se ha descrito anteriormente los índices aquí utilizados se calcularon a partir de variables termodinámicas simuladas con la intención de determinar o no su relación con la ocurrencia de precipitaciones y/o tormentas.

A continuación se presenta una metodología basada en estadística aplicada a la meteorología para detectar esta relación en las latitudes en las cuales se encuentra la Región Centro Norte Costera de Venezuela, pudiendo sugerir de acuerdo al resultado, el uso de la información generada por estos índices para el pronóstico de precipitaciones en el inicio de la temporada de lluvia, para la región de estudio. Simultáneamente a la descripción, se irá mostrando de manera ilustrativa la aplicación práctica de la metodología en la Estación Valencia, la cual se aplicó en las otras estaciones, para luego evaluar si entre ellas existe o no una relación regional.

1. Determinación de la Media y la Desviación Estándar de los índices de estabilidad atmosférica, para casos de ocurrencia y no ocurrencia de precipitaciones y/o día de tormenta.

Esta técnica analítica se aplicó luego de haber discretizado los datos de precipitación diaria (PP_{diaria}) de cada estación, en dos categorías, caso de ocurrencia de precipitaciones y días de tormenta.

En este apartado es imprescindible introducir el concepto de Día de Tormenta, el cual según Riehl, se puede definir como aquel día en que la precipitación diaria excede la precipitación media diaria de la estación (PPm_{diaria}) para un período determinado, en este caso, el primer trimestre de la temporada de lluvias.

Este dato de precipitación diaria en período de lluvias, se obtuvo a partir del promedio de la precipitación diaria en cada una de las estaciones del Departamento de Climatología del Servicio de Meteorología de la Fuerza Aérea de Venezuela, y se presenta a continuación.

Tabla 4. Precipitación Media Diaria para cada mes en cada una de las estaciones.

<i>PP</i> _{diaria}	MARACAY	MAIQUETÍA	LA CARLOTA	VALENCIA	PALMICHAL
Mayo	7,2	12,0	8,0	7,7	9,2
Junio	4,9	5,2	9,2	7,5	4,9
Julio	8,3	4,6	4,6	8,1	4,9
Trimestre	6,8	7,3	7,3	7,8	6,3

Para fines de este estudio, se determinó, según la tabla anterior, como día de tormenta para el trimestre Mayo-Junio-Julio, aquel día en el cual la precipitación medida sea mayor a 7,1 mm. De esta misma manera se tomó como día de tormenta en la Región, aquel en el que al menos una estación haya alcanzado el valor descriptor de día de tormenta.

De esta manera se procede a discretizar los datos de precipitación diaria de cada estación con su fecha correspondiente de acuerdo a la siguiente clasificación:

- ✿ Todas las fechas cuyos valores de PP diaria = 0 se determinan como días de no ocurrencia de precipitación
- ✿ Todas las fechas cuyos valores de PP diaria > 0 se determinan como días de ocurrencia de precipitación.
- ✿ Todas las fechas cuyos valores de PP diaria > PPM diaria de la estación se determinan como días de tormenta

Se calcularon la media y la desviación estándar de cada uno de los índices para cada uno de los casos, esta técnica permite estudiar el comportamiento de los índices respecto a la media y la desviación estándar de acuerdo al caso.

Tabla 5. Mínimos, Máximos, Media y Desviación Estándar de cada índice para la Estación Valencia en el total de los días, Días con precipitación y días con tormenta.

ESTACIÓN VALENCIA

DÍAS TOTALES

ÍNDICE	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
CAPE	263,7	2927,00	1207,35	± 559,89
CIN	-50,98	0,00	-2,60	± 7,29
K	6,10	38,00	29,88	± 5,24
W	2,70	97,80	23,25	± 15,23
TT	29,50	45,10	40,32	± 2,57

DÍAS CON PRECIPITACIÓN

ÍNDICE	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
CAPE	327,50	2226,00	1025,15	± 414,87
CIN	-38,08	0,00	-2,01	± 5,72
K	6,10	37,70	29,82	± 5,34
W	2,70	97,80	24,15	± 15,94
TT	31,40	44,80	40,33	± 2,91

DÍAS DE TORMENTA

ÍNDICE	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
CAPE	327,50	2880,00	1204,97	± 609,08
CIN	-24,10	0,00	-1,81	± 5,31
K	14,90	35,60	30,02	± 4,36
W	6,80	75,70	24,75	± 14,94
TT	34,00	44,70	40,39	± 1,98

DÍAS DE TORMENTA

ÍNDICE	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
CAPE	890,60	2880,00	1765,43	± 788,43
CIN	-24,10	0,00	-3,44	± 6,78
K	26,1	35,60	31,95	± 2,42
W	6,80	47,50	20,21	± 12,02
TT	36,90	44,70	41,16	± 2,84

Una primera observación a los datos en la tabla anterior perteneciente a la Estación Valencia, muestra que para todos los índices utilizados, no existe gran diferencia

para el valor medio de éstos para el total de los días, los días con precipitación o los días de tormenta. Por ejemplo, el índice CAPE presenta valor medios para el total de los días 1207,30 J/Kg, para los días con precipitación 1225,98 J/Kg y para los días de tormenta 1204,97 J/Kg. Este es un factor que dificulta la obtención de valores umbrales de referencia para los índices de estabilidad asociados a ocurrencia de precipitaciones y tormentas. Aún así, al observar el valor de la desviación estándar, se percibe que algunos índices presentan una desviación bastante alta en relación con el valor medio del índice, esto es fácilmente apreciable en el mismo caso del índice CAPE

En este orden de ideas, un índice será apropiado si su valor medio en caso de ocurrencia de precipitación o tormenta es totalmente diferente a los casos de no ocurrencia y si su desviación estándar, basada en la dispersión de los datos, es baja.

2. Gráficas de Precipitación Diaria contra índices de Estabilidad Atmosférica.

Se aplicó esta técnica gráfica con el objetivo de estudiar el comportamiento de cada uno de los valores de los índices de estabilidad atmosférica sobre la precipitación ocurrida 24 horas después de cada sondeo, en las estaciones ubicadas en la Región Centro Norte Costera del País. Estos gráficos permiten observar como se agrupan los datos de precipitación diaria de cada estación con respecto a cada índice, se considerarán de esta manera unos umbrales de índices apropiados si son capaces de agrupar el máximo de precipitaciones significativas dentro del rango definido para la ocurrencia o no de precipitación y/o días de tormenta.

De esta manera se obtendrán, 5 gráficos para cada una de las estaciones:

- ☀️ PP_{diaria} respecto a TT
- ☀️ PP_{diaria} respecto a K
- ☀️ PP_{diaria} respecto a W
- ☀️ PP_{diaria} respecto a CAPE
- ☀️ PP_{diaria} respecto a CIN

Aún cuando ya existen rangos para probabilidad de ocurrencia de tormentas que han sido hallados en diversos estudios realizados anteriormente en otras partes del mundo, especialmente en latitudes medias, el objetivo es encontrar valores de referencia asociados a ocurrencia de precipitaciones y /o tormentas, específicamente en la región de estudio.

Precipitación Diaria vs. Índice CAPE

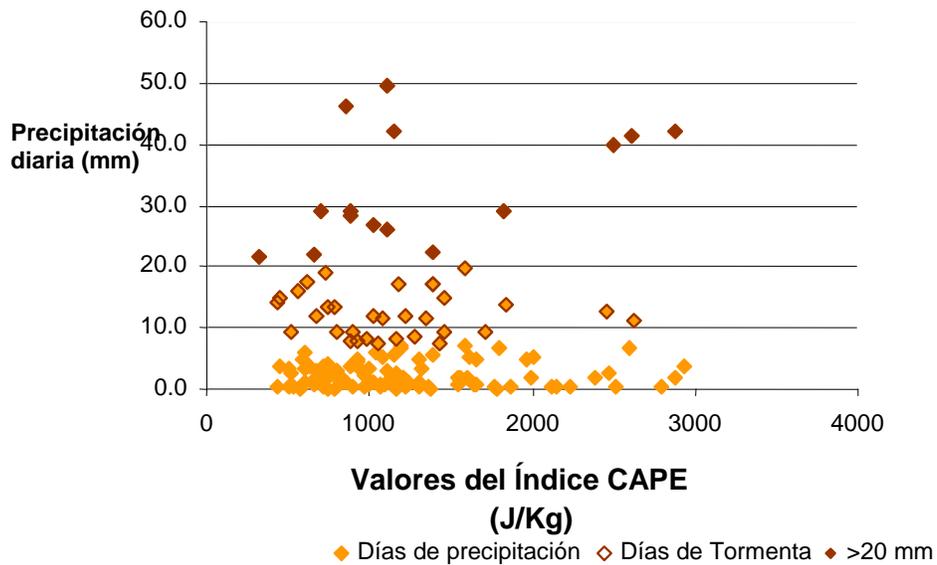


Figura 7. Días de Precipitaciones y Tormentas en función del Índice CAPE en la Estación Valencia

Observando este gráfico, se puede estimar a partir de que valor de CAPE se esperan precipitaciones y/ o tormentas, en este caso en particular para CAPE > 440 J/ Kg.

Luego se determinaron categorías tomando como intervalos de clase valores que alcanzaron los índices, se contaron en cada categoría los días de ocurrencia de precipitación y tormentas. A partir de estas distribuciones de frecuencia se elaboraron

histogramas de frecuencia relativa para cada índice en función de la ocurrencia de precipitaciones y tormentas.

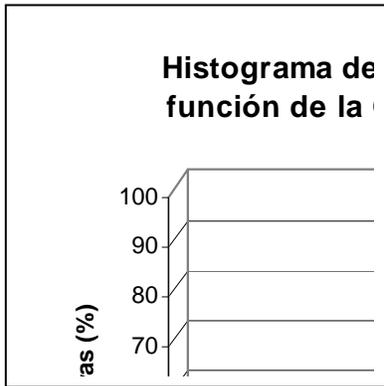


Figura 8. Histograma de frecuencias relativas del Índice CAPE en función de la ocurrencia de precipitaciones y Tormentas en la Estación Valencia

El histograma presentado muestra que tanto las tormentas, como las precipitaciones son más frecuentes para valores del índice CAPE entre 800 y 1200 J/Kg, al igual que los valores del Índice CAPE se distribuyen

frecuentemente en este mismo rango durante el período en estudio.

3. Histogramas de probabilidad de que ocurra una tormenta en función de cada uno de los índices.

Se determinó la probabilidad de ocurrencia de precipitaciones y de días de tormenta en función de cada uno de los índices por estación utilizando el concepto de probabilidad condicional según Meyer:

$$P\langle B|A\rangle = \frac{P\langle A \cap B\rangle}{P\langle A\rangle}, \text{ dado que } P\langle A\rangle > 0$$

Esta ecuación indica que la probabilidad condicional de B dado A es igual a la probabilidad de la intersección del evento A con el evento B dividido entre la probabilidad del evento A: es decir la probabilidad de que ocurra precipitación o tormenta (evento B), una vez que se alcance un determinado valor de el índice de estabilidad atmosférica (evento A).

Tabla 6. Probabilidad de Ocurrencias de Precipitaciones y Tormentas en función del Índice CAPE para la Estación Valencia.

	Valores de CAPE		Probabilidad de que ocurra precipitación	Probabilidad de que sea día de tormenta
CATEGORÍAS	0-400		$\frac{0}{4/262} = \frac{0}{4} = 0$	$\frac{0}{4/262} = \frac{0}{4} = 0$
	400-800		$\frac{38}{62/262} = \frac{17}{31} = 0,61$	$\frac{13}{62/262} = \frac{13}{62} = 0,21$
	800-1200	$P \langle B A \rangle$	$\frac{48}{87/262} = \frac{16}{29} = 0,55$	$\frac{16}{87/262} = \frac{16}{87} = 0,18$
	1200-1400	$\frac{P \langle A \cap B \rangle}{P \langle A \rangle}$,	$\frac{31}{58/262} = \frac{31}{58} = 0,53$	$\frac{10}{58/262} = \frac{5}{29} = 0,17$
	1600-2000		$\frac{13}{25/262} = \frac{13}{25} = 0,52$	$\frac{3}{25/262} = \frac{3}{25} = 0,12$
	2000-2400	$P \langle A \rangle > 0$	$\frac{5}{13/262} = \frac{5}{13} = 0,38$	$\frac{0}{4/262} = \frac{0}{4} = 0$
	2400-2800		$\frac{8}{10/262} = \frac{4}{5} = 0,80$	$\frac{4}{10/262} = \frac{2}{5} = 0,40$
	2800-3200		$\frac{3}{3/262} = \frac{3}{3} = 1,00$	$\frac{1}{3/262} = \frac{1}{3} = 0,33$

Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice CAPE

ESTACIÓN VALENCIA

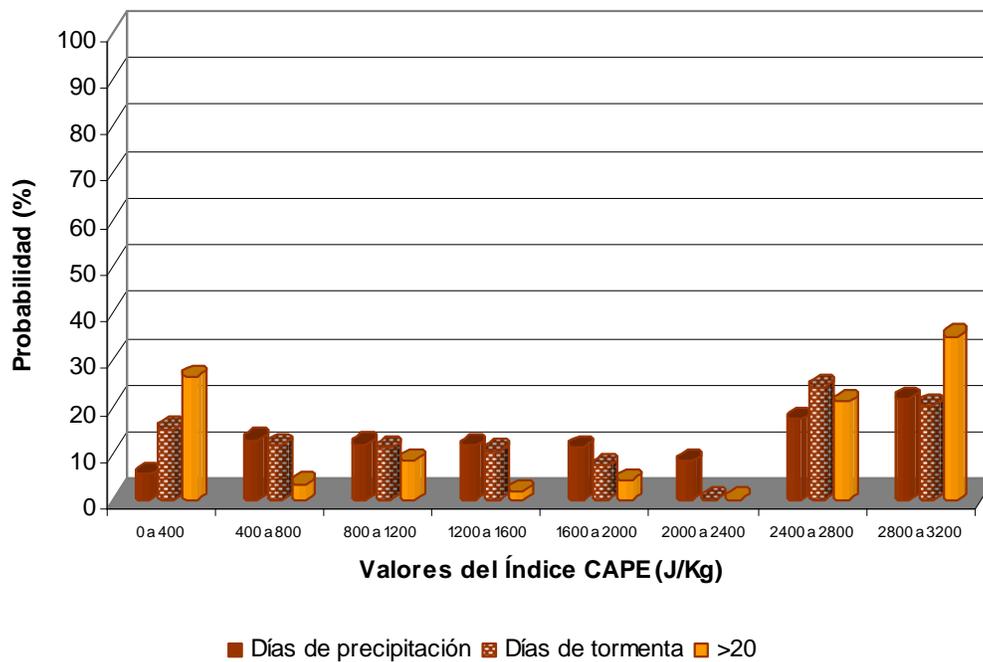


Figura 9. Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de precipitaciones y Tormentas en función del Índice CAPE en la Estación Valencia.

De esta manera, basado en estas técnicas gráficas y analíticas se podrá describir el comportamiento y obtener umbrales de cada uno de los 5 índices de acuerdo a los resultados obtenidos en cada estación y observar si se puede extender hasta resultados regionales.

4. Medidas de Verificación de Predicciones

En esta sección se utilizaron los métodos más comunes para verificar las predicciones meteorológicas, sin tener en cuenta el sistema empleado para su obtención sino solo su naturaleza (discreta/continua, determinística/probabilística).

Murphy (1993) define la bondad de una predicción en base a tres aspectos:

- ✿ Consistencia: no se generan predicciones contradictorias,
- ✿ Calidad: concordancia entre la predicción y la observación y
- ✿ Utilidad: valor real (económico, etc.) de la predicción para un usuario.

Para tener en cuenta estos aspectos a la hora de validar un sistema, es necesario disponer de criterios de verificación que proporcionen medidas objetivas de los mismos. Esta sección se centra en la calidad de las predicciones y describe algunas medidas estándar de este aspecto de la verificación.

En el ámbito de la predicción meteorológica se trabaja con variables de naturaleza y características muy diferentes: variables binarias (lluvia, no lluvia), categóricas (seco, lluvia débil, lluvia moderada y lluvia fuerte), variables continuas (temperatura), e incluso mixtas (como la precipitación). Además, una misma variable puede considerarse como binaria, categórica o continua según la situación de estudio.

Las predicciones del tipo de variables binarias “ocurrencia o no ocurrencia de un evento” pueden verificarse utilizando un amplio abanico de medidas.

Por otra parte, dado que la predicción estacional es una predicción por conjuntos, la predicción puede considerarse como determinista (dando un quintil concreto para la predicción) o como probabilística (dando una probabilidad para los distintos quintiles). En cada uno de estos casos se utilizarán medidas de verificación distintas.

Partiendo de estas premisas, se puede afirmar que el desarrollo de este estudio se basa en predicciones binarias o categóricas deterministas, para los cuales existen algunos parámetros estadísticos específicos que permiten evaluar su calidad que se describen a continuación.

Para validar la calidad de una predicción de un evento de este tipo utilizamos la siguiente notación: Se denota por A la predicción de ocurrencia del evento (y por A' la predicción de no ocurrencia); Se denota por B a la ocurrencia real del evento y por B' a la no ocurrencia. De esta forma, podemos considerar que la predicción es un “test” que nos

da cierta información sobre el evento real. Un sistema de predicción determinista se puede verificar a partir de su tabla de contingencia, que recoge las frecuencias conjuntas de la predicción y ocurrencia en un período de tiempo.

Tabla 7. Tabla de contingencia. Frecuencias conjuntas de predicción y ocurrencia de precipitaciones y tormentas.

		OBSERVACIÓN			
		PRECIPITACIÓN O TORMENTA	NO PRECIPITACIÓN		
		B	B'		
PREDICCIÓN	PRECIPITACIÓN O TORMENTA	A	α	β	$\alpha + \beta$
	NO PRECIPITACIÓN	A'	γ	δ	$\gamma + \delta$
			$\alpha + \gamma$	$\beta + \delta$	$\alpha + \beta + \gamma + \delta$

En este caso se pueden cometer dos tipos de errores en la predicción, que corresponden a los valores de la tabla de contingencia de la diagonal secundaria.

Por un lado, una falsa predicción (o error de Tipo I) se comete al predecir la ocurrencia de un evento que en realidad no ocurre (β en la tabla de contingencia), mientras que una omisión (o error de tipo II) se comete cuando no se predice la ocurrencia de un evento que realmente si ocurre (γ en la tabla de contingencia). Las distintas medidas para validar predicciones binarias tratan de resumir toda la información de la tabla y, por tanto, los distintos tipos de errores, en un sólo parámetro (Wilks, 1995). Algunos de los índices más populares en el área de la meteorología son:

- ☀️ Precisión (accuracy, ACC): Su rango es $[0, 1]$ y mide la proporción de predicciones acertadas, tanto de ocurrencias como de no ocurrencias:

$$ACC = \frac{\alpha + \delta}{\alpha + \beta + \gamma + \delta}$$

La probabilidad de predicciones incorrectas es $1 - ACC$ y, por tanto, este índice da una idea de la proporción de aciertos frente a los fallos. Sin embargo, este índice es dependiente de la probabilidad de ocurrencias p_c y no ocurrencias $1 - p_c$ del evento. Por ejemplo, la precisión de un sistema que nunca predice la ocurrencia del evento es $1 - p_c$. Por tanto, cuando el evento es raro se puede tener un sistema de predicción inútil con gran valor de precisión.

☛ Índice de Amenazas (Critical Success Index o Threat Store): Es análoga a la precisión, pero se eliminan los aciertos negativos:

$$CSI = \frac{\alpha}{\alpha + \beta + \gamma}$$

Aunque es más equilibrado que el ACC, sigue dependiendo de la frecuencia de ocurrencia del evento. El CSI es nulo para aquellos sistemas que nunca predicen el evento.

☛ Tasa de Aciertos (Hit rate) y Falsas Alarmas (False alarm rate). Estos índices están relacionados con los aciertos y fallos del sistema determinista. Dado que han de permitir comparar sistemas de predicción distintos, los fallos y aciertos han de medirse condicionados a los eventos observados (y no a los predichos), pues así todos los sistemas se validarán en igualdad de condiciones (condicionados a la misma muestra). De esta forma, el Hit rate (H) mide la probabilidad de detección:

$$H = P\langle A | B \rangle = \frac{\alpha}{\alpha + \gamma}$$

Mientras que el False alarm rate (F) mide la probabilidad de fallo cuando se predice positivamente un evento:

$$F = P\langle A | \bar{B} \rangle = \frac{\beta}{\alpha + \beta}$$

- ✿ Sesgo o desviación sistemática (bias, B): Es un índice elemental que sólo tiene en cuenta la razón entre el número de eventos observados y el número de eventos predichos, independientemente de su simultaneidad:

$$B = \frac{\alpha + \beta}{\alpha + \gamma}$$

Un sesgo >1 indica una sobreestimación del valor a predecir, mientras un sesgo <1 indica una subestimación (por ejemplo, se predice menos cantidad de lluvia de la que realmente ocurre).

Por tanto, este índice toma el valor 1 para predicciones equilibradas.

La tendencia del valor de estos 5 índices estadísticos a 1 indicaría que el 100% de las predicciones realizadas están correctas, siendo 1 el valor ideal.

De acuerdo a la evaluación de las gráficas que muestran el comportamiento del Índice CAPE, se toma como umbral, 450 y se determina que todo CAPE mayor a 450 J/Kg será indicador de ocurrencia de precipitaciones y todo CAPE mayor a 1100 J/Kg será predictor de tormentas, partiendo de esta afirmación se calcularán los parámetros ACC, CSI, H, F y B, de acuerdo a los eventos α , β , γ y δ previamente contados para verificar el valor del umbral.

ÍNDICES ESTADÍSTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICCIÓN PRESENTADO

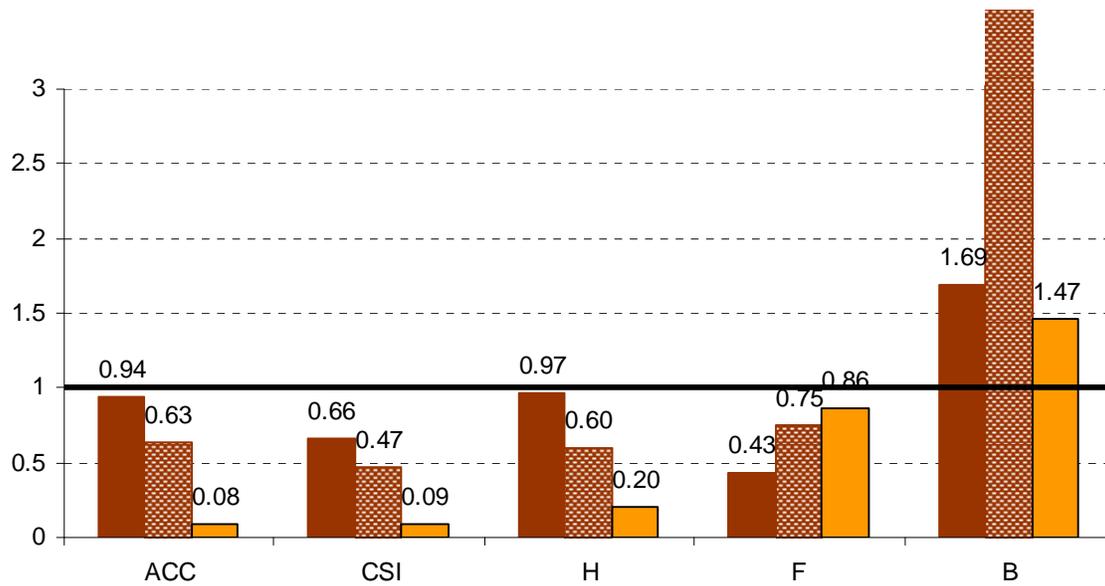


Figura 10. Índices estadísticos de Evaluación de Calidad para el Índice CAPE en la Estación Valencia.

Una tabla resumen se elabora, con los índices estadísticos para cada índice de estabilidad atmosférica para cada año.

Tabla 8. Índices estadísticos de evaluación de Calidad, para los años 2005, 2006 y 2007. Índice CAPE. Estación Valencia

CAPE	2005	2006	2007
ACC	0,57	0,52	0,39
CSI	0,27	0,15	0,05
H	0,75	0,36	0,33
F	0,48	0,43	0,60
B	2,56	1,73	5,89

Como complemento, se elaboran en cada estación para cada uno de los índices, gráficos de serie temporal para el trimestre Mayo-Junio-Julio de cada uno de los años de estudio, presentando días de precipitaciones y tormentas, media del índice y su respectiva desviación estándar.

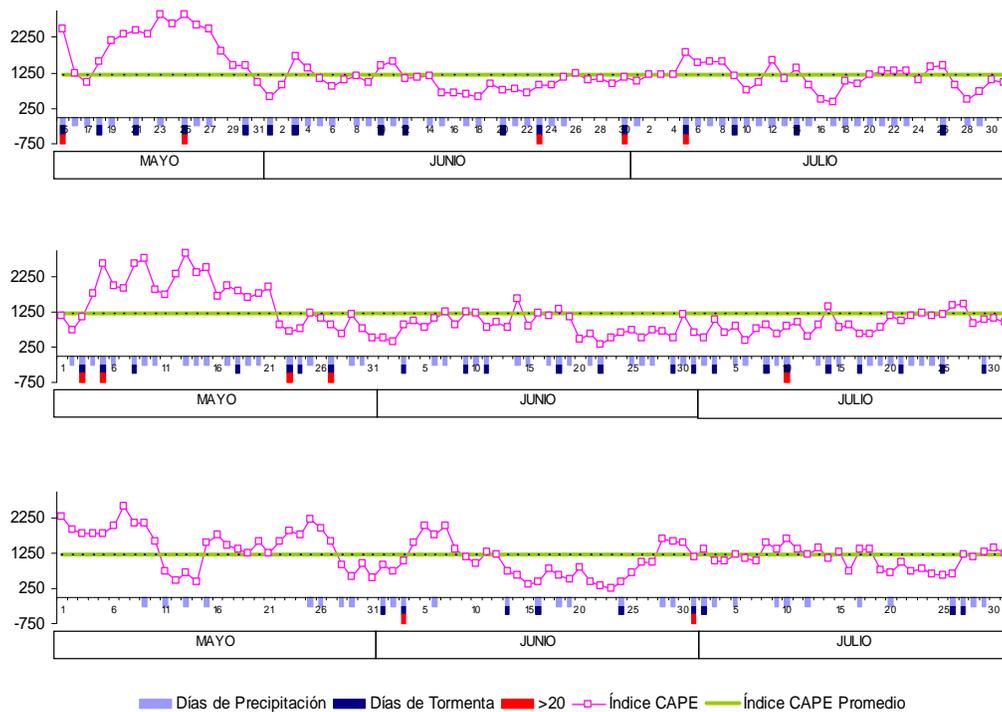


Figura 11. Series temporales del Índice CAPE para los años 2005, 2006 y 2007 en la Estación Valencia.

En este punto, es importante aclarar lo siguiente, aún cuando la investigación se había desarrollado para días con precipitaciones (>0 mm) y días de tormenta (>7,1 mm) se intentó evaluar si era válido utilizarlo para días con precipitaciones >20 mm lo que no produjo resultados válidos, posiblemente por la magnitud de la muestra de datos lo cual impide que exista una cantidad representativa de eventos de esta magnitud. Por esta razón en el análisis de resultados que se presenta en la siguiente sección, no se evaluará la relación ÍNDICES DE ESTABILIDAD-PRECIPITACIÓN >20MM.

RESULTADOS

El análisis de los resultados obtenidos, luego del procesamiento estadístico, y el análisis de los datos, se realizó de la siguiente manera: primero, se describieron las observaciones para cada una de las estaciones y los índices en ella estudiados, los umbrales hallados para cada una de ellas; y segundo se realizó una interrelación entre las 5 estaciones con el fin de encontrar si existe alguna relación entre ellas y poder obtener un resultado regional.

En el Apéndice se presentan los gráficos y las tablas que avalan estos resultados, a partir de los cuales se desarrolló el análisis.

ESTACIÓN VALENCIA:

ÍNDICE CAPE:

Este índice presenta valores de las medias obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí, sin embargo, aún cuando es muy alta, si se presenta una considerable diferencia en la desviación estándar, especialmente para los días de tormentas

En esta estación, el 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de 440 J/Kg, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones como de tormentas, se encuentran entre 800 y 1200.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (18,16 y 28,16%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores entre 2400 y 2800.

De acuerdo a esta descripción y luego de varias pruebas por tanteo en la hoja de cálculo, se toman como umbrales 450 J/Kg y 1100 J/Kg para precipitaciones y tormentas

respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✱ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >450 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,97 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable.
- ✱ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 1100 J/Kg, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,63 y la probabilidad de detectar el evento (H), también tendrá un valor de 0,47, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,60. El índice Sesgo (B) evalúa básicamente si el modelo está subestimando o superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos obtuvo un valor muy por encima del valor ideal (2,81), esto se debe al alto valor de las falsas alarmas, el cual debe ser analizado exhaustivamente, ya que el modelo que se propone busca hallar una relación entre la información obtenida en los sondeos y las precipitaciones ocurridas.

Al respecto, menciona Nascimento (2005) que no existen números “mágicos” para la previsión de eventos convectivos, por lo tanto, los parámetros umbrales para predicción en escala convectiva, típicamente posee altos índices de Falsa Alarma (F). En otros términos, los índices de estabilidad son capaces de apuntar condiciones favorables para ocurrencia de tempestades.

El análisis expuesto anteriormente se presenta de manera ilustrativa para demostrar el proceso del mismo hacia los resultados en cada uno de los índices estudiados, lo que significa que en adelante, los demás análisis se realizarán de manera menos detallada, salvo que se observara algún parámetro que amerite su explicación.

ÍNDICE CIN:

Este índice presenta valores de las medias y desviaciones estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación los valores tomados por este índice, de acuerdo al modelo utilizado, no presentan ninguna relación con la ocurrencia de precipitaciones, al observar los valores arrojados, se evidencia el valor en cero en la mayoría de los días, presentando muy poca variabilidad independientemente de la ocurrencia de precipitaciones y tormentas.

Aún así, al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (19,79 y 46,16%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores entre -20 y -25.

De acuerdo a esta descripción y luego de varias pruebas por tanteo en la hoja de cálculo, no es posible tomar valores umbrales para este índice.

ÍNDICE K:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $K=15$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (43,15%) como de tormentas (57,44%), se encuentran entre $K=30$ y $K=35$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (22,87 y

24,17%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores entre $K=5$ a 10 y $K=30$ a 35 respectivamente.

Se toman como umbrales $K =18$ y $K=28$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✱ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >18 guardan todos una tendencia a 1 , exactamente un $0,97$ de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable.
- ✱ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 28 , se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de $0,74$, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de $0,80$. El índice Sesgo (B) tiene un valor de $4,085$ superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos.

ÍNDICE W:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $W=5$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones ($51,26\%$) como de tormentas ($55,00\%$), se encuentran entre $W=12$ a $W=24$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (75%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores superiores a $W=24$

Se toman como umbrales $W = 8$ y $W = 12$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✿ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral > 8 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,92 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable, con índice de falsa alarma 0,43.
- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 12, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,90, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,79. El índice Sesgo (B) presenta valores superestimando la cantidad de ocurrencia de eventos.

ÍNDICE TT:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $TT = 28$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (43,15%) como de tormentas (44,680%), se encuentran entre $TT = 40$ y $TT = 45$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (100%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores superiores a $TT = 30$ las precipitaciones y $TT = 33$ las tormentas.

Se toman como umbrales $TT=32$ y $TT=37$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ☀ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >32 guardan un 0,90 de aciertos, una relativamente baja (0,44) tendencia a falsas alarmas y un Sesgo (B) superestimando la cantidad de ocurrencia de precipitación (1,77).
- ☀ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 37, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,90, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,80. El índice Sesgo (B) tiene un valor de 1,43 subestimando una cantidad de ocurrencia de eventos.

A continuación se presenta la tabla de umbrales para precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Valencia.

Tabla 9. Umbrales indicadores de precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Valencia.

	PRECIPITACIÓN	TORMENTA
CAPE	>450	>1100
CIN	---	---
K	>18	>28
W	>8	>12
TT	>32	>37

ESTACIÓN MARACAY:

ÍNDICE CAPE:

Este índice presenta valores de las medias obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí, sin embargo, aún

cuando es muy alta, si se presenta una considerable diferencia en la desviación estándar, especialmente para los días de tormentas

En esta estación el 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de 310 J/Kg, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones como de tormentas, se encuentran entre 800 y 1200.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (25,20 y 35,70%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores entre 2800 y 3200.

De acuerdo a esta descripción y luego de varias pruebas por tanteo en la hoja de cálculo, se toman como umbrales 480 J/Kg y 800 J/Kg para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ☘ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >480 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,95 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable.
- ☘ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 800 J/Kg, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,75 y la probabilidad de detectar el evento (H), también tendrá un valor de 0,38, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,82. El índice Sesgo (B) evalúa básicamente si el modelo esta subestimando o superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos obtuvo un valor muy por encima del valor.

ÍNDICE CIN:

Este índice presenta valores de las medias y desviaciones estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación los valores tomados por este índice, de acuerdo al modelo utilizado, no presentan ninguna relación con la ocurrencia de precipitaciones, al observar los valores arrojados, se evidencia el valor en cero en la mayoría de los días, presentando muy poca variabilidad independientemente de la ocurrencia de precipitaciones y tormentas.

De acuerdo a esta descripción y luego de varias pruebas por tanteo en la hoja de cálculo, no es posible tomar valores umbrales para este índice.

ÍNDICE K:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $K=15$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (48,74%) como de tormentas (50,00%), se encuentran entre $K=30$ y $K=35$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (27,35 y 25,11%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores entre $K=5$ a 10 y $K=35$ a 40 respectivamente.

Se toman como umbrales $K=19$ y $K=30$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ☀ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >19 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,97 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable.

- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 34, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,55, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,81, porcentaje este muy alto. El índice Sesgo (B) tiene un valor de 3,66 superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos.

ÍNDICE W:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $W=6,5$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (43,69%) como de tormentas (55%), se encuentran entre $W=12$ a $W=24$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (20,77 y 25,33%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores superiores a $W=60$

Se toman como umbrales $W=8$ y $W=18$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✿ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >8 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,89 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable.
- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 18, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,57, mientras que la probabilidad de

falsas alarmas (F) será de 0,84. El índice Sesgo (B) tiene un valor de 3,8 superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos.

ÍNDICE TT:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $TT=32$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (57,98%) como de tormentas (75,20%), se encuentran entre $TT=40$ y $TT=45$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (40,91 y 41,70%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores de $TT=25$ a 30 y $TT=35$ a 40 las tormentas.

Se toman como umbrales $TT=32$ y $TT=39$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✿ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >32 guardan un 0,99 de aciertos, porcentaje, una tendencia a falsas alarmas de 0,55 y un Sesgo (B) superestimando la cantidad de ocurrencia de precipitación.
- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 39, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,72, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,82. El índice Sesgo (B) cubre valores superestimando la cantidad de ocurrencia de eventos.

A continuación se presenta la tabla de umbrales para precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Maracay.

Tabla 10. Umbrales indicadores de precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Maracay.

	PRECIPITACIÓN	TORMENTA
CAPE	>480	>800
CIN	---	---
K	>19	>30
W	>8	>18
TT	>32	>39

ESTACIÓN LA CARLOTA:

ÍNDICE CAPE:

Este índice presenta valores de las medias obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí, sin embargo, aún cuando es muy alta, si se presenta una considerable diferencia en la desviación estándar, especialmente para los días de tormentas

En esta estación el 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de 275 J/Kg, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones como de tormentas, se encuentran entre 800 y 1200.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (25,13 y 49,35%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores por encima de 2500.

De acuerdo a esta descripción y luego de varias pruebas por tanteo en la hoja de cálculo, se toman como umbrales 500 J/Kg y 800 J/Kg para precipitaciones y tormentas

respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✿ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >500 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,92 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable y un índice de falsa alarma de 0,58.
- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 800 J/Kg, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,70 y la probabilidad de detectar el evento (H), también tendrá un valor de 0,65, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,82. El índice Sesgo (B) evalúa básicamente si el modelo esta subestimando o superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos obtuvo un valor muy por encima del ideal 1.

ÍNDICE CIN:

Este índice presenta valores de las Medias y desviaciones estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares.

En esta estación los valores tomados por este índice, de acuerdo al modelo utilizado, no presentan ninguna relación con la ocurrencia de precipitaciones, al observar los valores arrojados, se evidencia el valor en cero en la mayoría de los días, presentando muy poca variabilidad independientemente de la ocurrencia de precipitaciones y tormentas.

De acuerdo a esta descripción y luego de varias pruebas por tanteo en la hoja de cálculo, no es posible tomar valores umbrales para este índice.

ÍNDICE K:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $K=14$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (40,33%) como de tormentas (40,00%), se encuentran entre $K=30$ y $K=35$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (17,28 y 28,70%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores entre $K=25 - 30$ y $K=10 - 15$.

Se toman como umbrales $K = 19$ y $K=28$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✿ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >19 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,95 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable aunque con índice de falsa alarma (0,57).
- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 29, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,68, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,82, porcentaje este muy alto. El índice Sesgo (B) tiene un valor de 4,56 superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos.

ÍNDICE W:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $W=6,5$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos de precipitaciones (36,97%) se encuentran entre $W=12$ a $W=24$. y de tormentas (37,5%) entre $W=24$ y 36 ,

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (21,3 y 32,77%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores superiores a $W=36$ y $W=72$

Se toman como umbrales $W =8$ y $W=15$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✿ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >8 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,90 de aciertos, porcentaje este favorable pero con índice de falsa alarma 0,57.
- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 18, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,67, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,83. El índice Sesgo (B) tiene un valor de 4,42 superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos.

ÍNDICE TT:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $TT=32$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos

tanto de precipitaciones (54,62%) como de tormentas (57,50%), se encuentran entre $TT=40$ y $TT=45$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (34,58 y 43,16%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores de $TT=30$ a 35 .

Se toman como umbrales $TT=37$ y $TT=37$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✿ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >37 guardan un 0,84 de aciertos, porcentaje, una tendencia a falsas alarmas de 0,55 y un Sesgo (B) superestimando la cantidad de ocurrencia de precipitación.
- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a $TT=37$, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,84, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,84. El índice Sesgo (B) cubre valores superestimando la cantidad de ocurrencia de eventos.

Es resaltable que no se presenta relación distinta entre la existencia de precipitaciones y de tormentas

A continuación se presenta la tabla de umbrales para precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación La Carlota.

Tabla 11. Umbrales indicadores de precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación La Carlota.

	PRECIPITACIÓN	TORMENTA
CAPE	>500	>800
CIN	---	---
K	>19	>28
W	>8	>15
TT	>37	>37

ESTACIÓN MAIQUETÍA:

ÍNDICE CAPE:

Este índice presenta valores de las medias obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí, sin embargo, aún cuando es muy alta, si se presenta una considerable diferencia en la desviación estándar, especialmente para los días de tormentas

En esta estación el 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de 350 J/Kg, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones como de tormentas, se encuentran entre 800 y 1200.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (21,00 y 15,00%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores entre 2400 y 2800.

De acuerdo a esta descripción y luego de varias pruebas por tanteo en la hoja de cálculo, se toman como umbrales 500 J/Kg y 940 J/Kg para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✿ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >500 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,91 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable y un índice de falsa alarma de 0,72 sospechosamente alto, digno de atención.
- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 940 J/Kg, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,64 y la probabilidad de detectar el evento (H), tendrá un valor de 0,71, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,94. El índice Sesgo (B) evalúa básicamente si el modelo esta subestimando o superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos obtuvo un valor muy por encima del ideal 1.

ÍNDICE CIN:

Este índice presenta valores de las medias y desviaciones estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares.

En esta estación los valores tomados por este índice, de acuerdo al modelo utilizado, no presentan ninguna relación con la ocurrencia de precipitaciones, al observar los valores arrojados, se evidencia el valor en cero en la mayoría de los días, presentando muy poca variabilidad independientemente de la ocurrencia de precipitaciones y tormentas.

De acuerdo a esta descripción y luego de varias pruebas por tanteo en la hoja de cálculo, no es posible tomar valores umbrales para este índice.

ÍNDICE K:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $K=14$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral

mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (22,68%) como de tormentas (20,00%), se encuentran entre $K=25$ y $K=30$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (31,23 y 51,16%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores entre $K=10$ y $K=15$.

Se toman como umbrales $K =24$ y $K=24$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✿ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >24 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,83 de aciertos, porcentaje este, favorable aunque con índice de falsa alarma muy elevado para ser solo indicador de precipitaciones (0,70).
- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 24, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,83, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,94, porcentaje este muy alto. El índice Sesgo (B) tiene valores superestimando la cantidad de ocurrencia de eventos.

ÍNDICE W:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $W=6$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (26,05%) como de tormentas (15%), se encuentran entre $W=12$ a $W=24$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (43 y 55%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores superiores a $W=36$

Se toman como umbrales $W =6$ y $W=12$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✿ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >6 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,98 de aciertos, porcentaje este favorable pero con alto índice de falsa alarma (0,73).
- ✿ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 18, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,83, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,93. El índice Sesgo (B) actúa superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos.

ÍNDICE TT:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $TT=32$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (31,10%) como de tormentas (17,50%), se encuentran entre $TT=40-45$ y $TT=35-40$ respectivamente.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (47,35 y 55,87%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores de $TT=30$ a 35.

Se toman como umbrales $TT=35$ y $TT=37$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ☀ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >35 guardan un 0,91 de aciertos, porcentaje, una tendencia a falsas alarmas de 0,89 y un Sesgo (B) superestimando la cantidad de ocurrencia de precipitación.
- ☀ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a $TT=38$, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,85, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,84. El índice Sesgo (B) cubre valores superestimando la cantidad de ocurrencia de eventos.

A continuación se presenta la tabla de umbrales para precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Maiquetía.

Tabla 12. Umbrales indicadores de precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Maiquetía.

	PRECIPITACIÓN	TORMENTA
CAPE	>500	>940
CIN	---	---
K	>24	>24
W	>6	>12
TT	>35	>37

ESTACIÓN PALMICHAL:

ÍNDICE CAPE:

Este índice presenta valores de las medias obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí, sin embargo, aún cuando es muy alta, si se presenta una considerable diferencia en la desviación estándar, especialmente para los días de tormentas

En esta estación el 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de 450 J/Kg, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones como de tormentas, se encuentran entre 800 y 1200.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad de 0 a 400 rango este que presenta resultados sospechosos dignos de observación.

De acuerdo a esta descripción y luego de varias pruebas por tanteo en la hoja de cálculo, se toman como umbrales 450 J/Kg. y 710 J/Kg. para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✱ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >450 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,98 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable y $F=0,34$.
- ✱ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 710 J/Kg., se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,84 y la probabilidad de detectar el evento (H), también tendrá un valor de 0,38, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,81. El índice Sesgo (B) evalúa básicamente si el modelo esta subestimando o superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos obtuvo un valor muy por encima del valor.

ÍNDICE CIN:

Este índice presenta valores de las medias y desviaciones estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación los valores tomados por este índice, de acuerdo al modelo utilizado, no presentan ninguna relación con la ocurrencia de precipitaciones, al observar

los valores arrojados, se evidencia el valor en cero en la mayoría de los días, presentando muy poca variabilidad independientemente de la ocurrencia de precipitaciones y tormentas.

De acuerdo a esta descripción y luego de varias pruebas por tanteo en la hoja de cálculo, no es posible tomar valores umbrales para este índice.

ÍNDICE K:

Este índice presenta valores de las Medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $K=15$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (47,05%) como de tormentas (40,00%), se encuentran entre $K=30$ y $K=35$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (25,13 y 31,78%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores entre $K=25$ y $K=30$.

Se toman como umbrales $K=21$ y $K=29$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ☀ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >21 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,95 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable, aunque con un índice de falsa alarma de 0,90.
- ☀ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 34, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,67, mientras que la probabilidad de

falsas alarmas (F) será de 0,63, porcentaje este muy alto. El índice Sesgo (B) tiene un valor de 3,35 superestimando una cantidad de ocurrencia de eventos.

ÍNDICE W:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $W=5$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (36,97%) como de tormentas (32,5%), se encuentran entre $W=12$ a $W=24$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (48%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores superiores a $W=60$

Se toman como umbrales $W=10$ y $W=17$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ☀ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >10 guardan todos una tendencia a 1, exactamente un 0,87 de aciertos, porcentaje este, indudablemente favorable.
- ☀ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 18, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,65, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,65. El índice Sesgo (B) valores superestimando la cantidad de ocurrencia de eventos.

ÍNDICE TT:

Este índice presenta valores de las medias y desviación estándar obtenidas, para días de ocurrencia de precipitaciones y tormentas, y de no ocurrencia, muy similares entre sí.

En esta estación muy cercano al 100% de las precipitaciones y tormentas, se encuentran por encima de $TT=31$, valor de entrada que puede ser tomado como umbral mínimo para este índice, aunque es considerablemente notable que la mayoría de eventos tanto de precipitaciones (55,46%) como de tormentas (47,50%), se encuentran entre $TT=40$ y $TT=45$.

Al evaluar la probabilidad condicional de que ocurran precipitaciones o tormentas cuando se alcance un rango de valores indica que existe mayor probabilidad (33,75 y 58,95%) de que existan precipitaciones y tormentas al tomar valores de $TT=40$ a 45.

Se toman como umbrales $TT=34$ y $TT=38$ para precipitaciones y tormentas respectivamente, y se procede a evaluar estos rangos mediante las medidas de verificación de predicciones, los cuales reflejan lo siguiente:

- ✱ Los valores de los índices estadísticos para la ocurrencia de precipitaciones con rango umbral >34 guardan un 0,98 de aciertos, porcentaje, una tendencia a falsas alarmas de 0,34 y un Sesgo (B) superestimando la cantidad de ocurrencia de precipitación.
- ✱ A su vez, para el caso de ocurrencia de tormentas en valores superiores a 38, se presenta una Tasa de Acierto (ACC) de 0,79, mientras que la probabilidad de falsas alarmas (F) será de 0,81. El índice Sesgo (B) cubre valores superestimando la cantidad de ocurrencia de eventos.

A continuación se presenta la tabla de umbrales para precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Palmichal.

Tabla 13. Umbrales indicadores de precipitaciones y tormentas para cada índice en la estación Palmichal.

	PRECIPITACIÓN	TORMENTA
CAPE	>450	>710
CIN	---	---
K	>21	>29
W	>10	>17
TT	>34	>38

Llegado este punto del análisis de resultados, ya se pueden verificar algunas hipótesis, una de éstas, lleva a tomar la decisión de no admitir los valores obtenidos para el índice CIN, ya que existe muy poca variabilidad en los valores que éste alcanza en las simulaciones (con mucha repetición del valor 0), tomando en cuenta que este Índice es arrojado directamente por el modelo, se puede afirmar que existe algún error, al menos para el cálculo de este índice CIN.

Para hacer más consistente la comparación entre los umbrales obtenidos puntualmente en cada una de las estaciones, se presentan las siguientes tablas, con el fin de verificar y establecer una relación, aún cuando es de tomar en cuenta, mediante conocimientos básicos de meteorología, que en el proceso de formación de nubes contribuyen en buena parte los procesos convectivos, en tanto que en algunas estaciones, la dirección del viento en la atmósfera libre puede determinar la ocurrencia de lluvias o contribuir a la orografía como factor para la formación de nubes y por ende de precipitaciones. También es de tomarse en consideración la posición geográfica de las estaciones utilizadas y su altitud tomando en cuenta especialmente el caso de la Estación Maiquetía, ubicada en la costa y a muy baja altura sobre el nivel del mar y la Estación Palmichal la cual se encuentra más cerca de las montañas donde choca el flujo alisio, predominante en nuestro país.

Tabla 14. Umbrales de los índices de estabilidad indicadores de ocurrencia de precipitaciones para cada estación.

	Valencia	Maracay	Palmichal	La Carlota	Maiquetía	Media	DE
CAPE	>450	>480	>450	>500	>500	476	±25.09
CIN	---	---	---	---	---	--	--
K	>18	>19	>21	>19	>24	20.2	±2.38
W	>8	>8	>10	>8	>6	8	±1.41
TT	>32	>32	>34	>37	>35	34	±2.12

Tabla 15. Umbrales de los índices de estabilidad indicadores de ocurrencia de días de tormenta para cada estación.

	Valencia	Maracay	Palmichal	La Carlota	Maiquetía	Media	DE
CAPE	>1100	>800	>710	>800	>940	870	±152.64
CIN	---	---	---	---	---	--	--
K	>28	>30	>29	>28	>24	27.8	±2.28
W	>12	>18	>17	>15	>12	14.8	±2.77
TT	>37	>39	>38	>37	>37	37.6	±0.89

Aún cuando se observan características particulares en la estación Maiquetía y Palmichal como se mencionó anteriormente, se realizaron gráficos que muestran las medidas de verificación de predicción utilizando como umbral, valores cercanos a la media regional para cada uno de los índices los cuales se presentan a continuación.

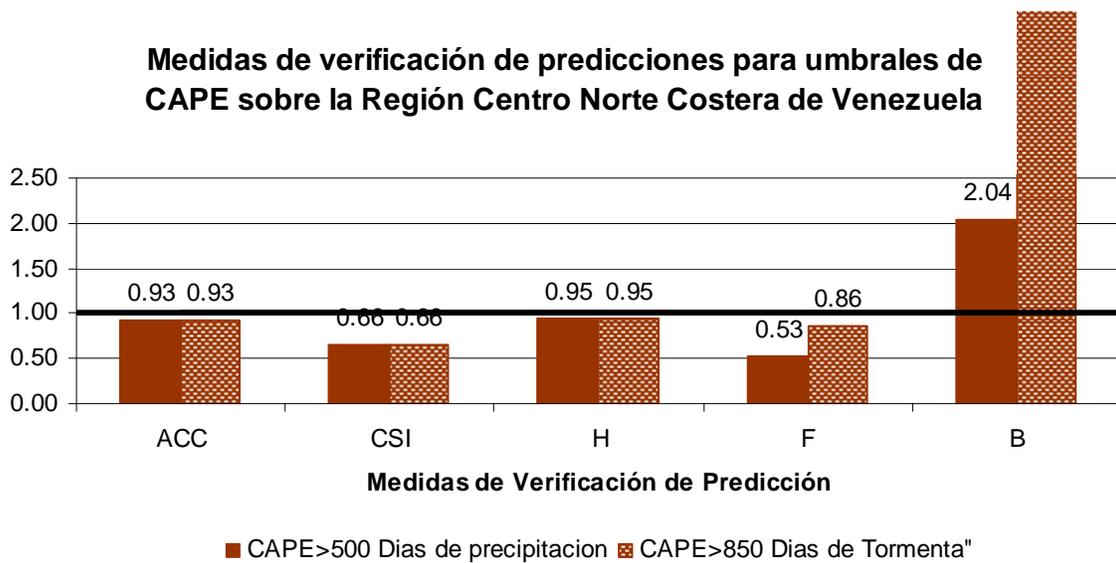


Figura 12. Medidas de verificación de predicción para umbrales del índice CAPE como indicador de precipitaciones y tormentas sobre la Región Centro Norte Costera de Venezuela

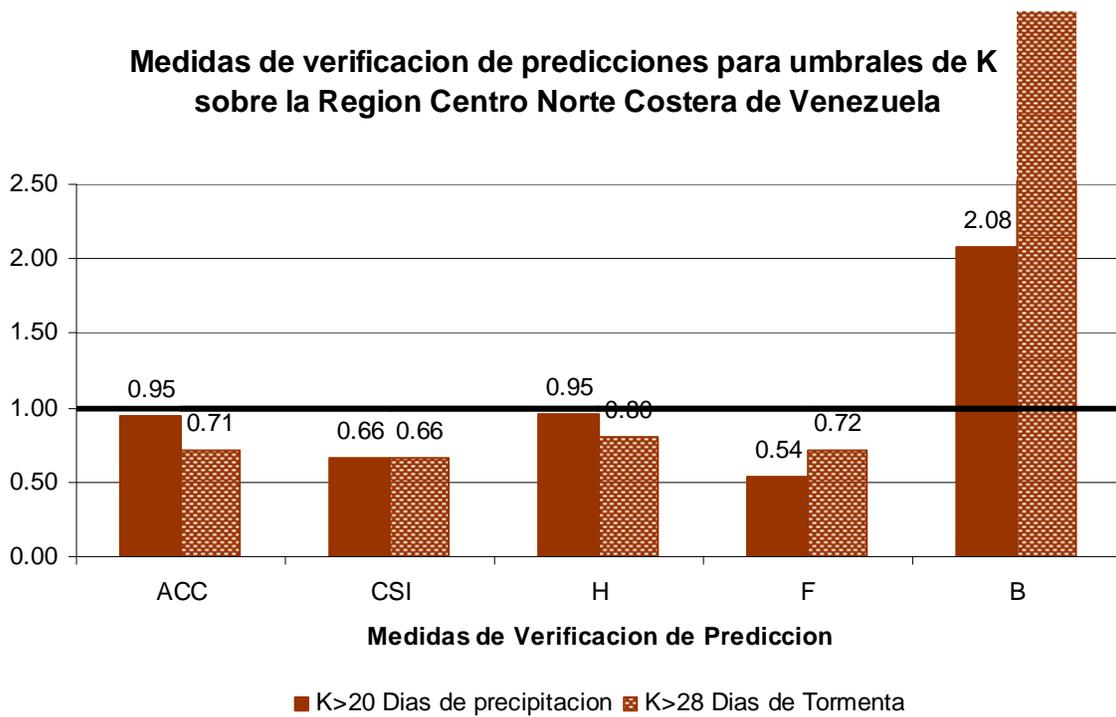


Figura 13. Medidas de verificación de predicción para umbrales del índice K como indicador de precipitaciones y tormentas sobre la Región Centro Norte Costera de Venezuela

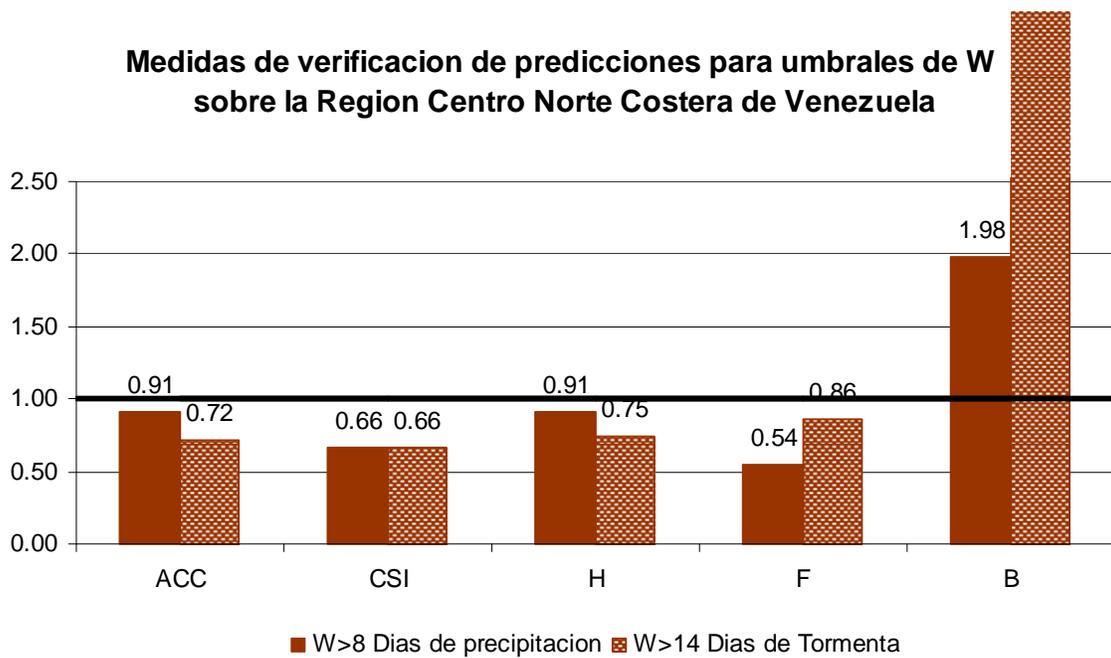


Figura 14. Medidas de verificación de predicción para umbrales del índice W como indicador de precipitaciones y tormentas sobre la Región Centro Norte Costera de Venezuela

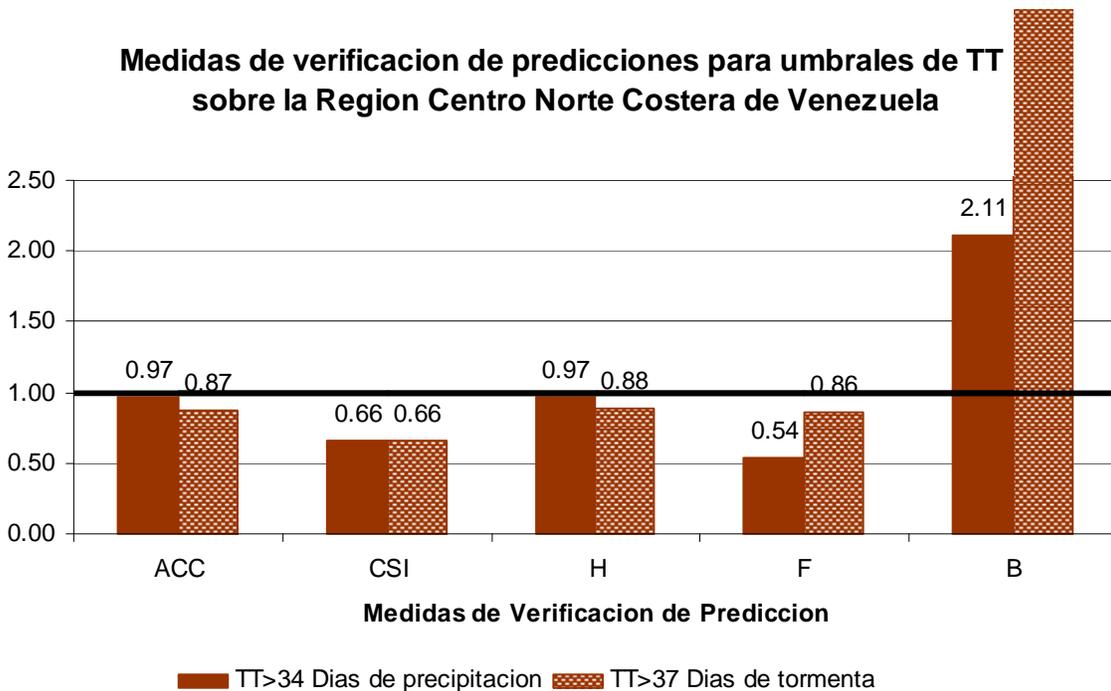


Figura 15. Medidas de verificación de predicción para umbrales del índice TT como indicador de precipitaciones y tormentas sobre la Región Centro Norte Costera de Venezuela

De acuerdo con los gráficos previamente presentados, con precisión siempre por encima del 90% y en todos los casos superestimando la ocurrencia de precipitaciones y tormentas, se presenta a continuación una tabla de los índices, su valor umbral, tasa de acierto e índice de falsa alarma para la Región Centro Norte Costera de Venezuela.

Tabla 16. Umbrales de los índices de estabilidad indicadores de ocurrencia de días de precipitación y de días de tormenta para la Región Centro Norte Costera de Venezuela con sus respectivos índices de acierto y de falsa alarma.

	PRECIPITACIONES			TORMENTAS		
	UMBRAL	H (%)	F (%)	UMBRAL	H (%)	F (%)
CAPE	500	95	53	850	95	86
K	20	95	54	28	80	72
W	8	91	54	14	75	86
TT	34	97	54	37	88	86

CONCLUSIONES

En esta sección se describen las principales conclusiones derivadas en esta tesis con respecto a los métodos utilizados y los resultados obtenidos. Para englobar dentro de estas conclusiones todo el cúmulo de apreciaciones que se han venido haciendo a lo largo del trabajo como respuesta al problema de investigación planteado se aplicará la teoría metodológica, la cual indica que se generarán tantas conclusiones como objetivos específicos hayan sido formulados, y luego de ello se elaborará una conclusión general tomando en cuenta el objetivo general.

Con relación al primer objetivo específico, en una amplia gama de índices de estabilidad atmosférica previamente estudiados en otras investigaciones, se identificaron y seleccionaron los índices CAPE, CIN, K de Whiting, índice de humedad W, e índice Total de Totales, relacionados con la ocurrencia de precipitaciones en la Región Centro Norte Costera de Venezuela.

De acuerdo al segundo objetivo específico, se hallaron relaciones existentes entre los índices de estabilidad atmosférica y las precipitaciones ocurridas en cada estación, pudiendo observar que el índice CIN no presentó ninguna relación con la ocurrencia de precipitaciones, atribuyéndose esto, a que el modelo presente algunas fallas de configuración, al menos respecto al índice CIN, ya que este es un valor numérico arrojado por el mismo.

A partir del tercer objetivo específico, se definieron los umbrales para ocurrencia de precipitaciones (mayores a 0 mm), tomando la Media entre los valores umbrales estacionales obteniendo como resultado: $CAPE > 500$ J/Kg., $K > 20$, $W > 8$ y $TT > 34$; de la misma manera se obtuvieron los siguientes umbrales para ocurrencia de días de tormenta (mayores a 7,1 mm): $CAPE > 850$ J/Kg., $K > 28$, $W > 14$ y $TT > 37$

Para el cuarto objetivo se aplicaron medidas de verificación de predicciones de acuerdo a los umbrales presentados en el párrafo anterior los cuales arrojaron resultados con alto nivel de precisión, tasa de acierto y relativamente bajos niveles en el índice de falsa alarma, especialmente para la ocurrencia de precipitaciones, siendo estos resultados, buenos indicadores de la relación existente entre los índices hallados y la ocurrencia de precipitaciones y tormentas para esta región.

Aún cuando ya se presentaron las conclusiones parciales para el tercero y cuarto objetivo, e incluso se elaboraron las tablas para dar respuesta al quinto objetivo, al tomar en consideración el trabajo realizado y los resultados obtenidos, sería irresponsable calificar estos umbrales como definitivos para el total del área correspondiente a la Región Centro Norte Costera, debido al número de estaciones, sus condiciones geográficas, a la distancia entre cada una de ellas y a que no se toma en consideración para este estudio, la situación sinóptica relacionada con cada uno de los eventos de ocurrencia de precipitación o tormenta.

Partiendo de lo expresado anteriormente se obtiene la siguiente conclusión general:

Se desarrolló una metodología novedosa y práctica que permitió comprobar la calidad de las predicciones estacionales e incluso se pudiera pensar que de ser aplicada en otras estaciones, intercaladas entre las ya analizadas en esta investigación y esparcidas en toda la extensión de la Región Centro Norte Costera de Venezuela permitirá obtener un estimación significativa de los umbrales de los índices de estabilidad atmosférica como indicadores de condiciones de potencial de inestabilidad atmosférica.

LÍNEAS FUTURAS

La presente investigación buscó hallar herramientas rápidas y sencillas para el pronóstico meteorológico en la Región Centro Norte Costera de Venezuela. Pero la complejidad que envuelve esta área de investigación solo permitió que este fuera el inicio de un largo camino de trabajo que aún debe ser recorrido.

Un trabajo como el realizado en esta tesis es una fuente de posibles líneas de investigación a ser abordadas en el futuro continuando con la metodología llevada a cabo en ella. A continuación se describen, aquellas líneas que pueden dar continuidad a la presente:

- ✿ Aplicar la metodología expuesta utilizando datos de las mismas estaciones tomando el segundo trimestre de la temporada de lluvia (Agosto-Octubre), donde ya se encuentra ésta mejor establecida.
- ✿ Confirmar los umbrales hallados, aplicando la metodología establecida en radiosondeos en otros horarios y establecer correlaciones a 12 horas.
- ✿ Aplicar la misma metodología utilizando datos de estaciones ubicadas en la Región Centro Norte Costera, intercaladas entre las 5 estaciones ya utilizadas, lo cual daría mayor confiabilidad a las conclusiones de esta investigación, ya que con solo 5 estaciones, se obtuvieron resultados estacionales, y solo una aproximación a una configuración regional.
- ✿ Investigar la aplicabilidad de otros índices de estabilidad en la misma región de estudio.
- ✿ Ampliar la investigación a otras que posean radiosondeos reales tanto de Venezuela, como de sus alrededores, para así calibrar el uso del modelo GDAS y realizar un análisis comparativo.

- ✿ Considerar períodos de estudios más largos, con el fin de hallar umbrales para precipitaciones de mayor magnitud, tal como intentó realizarse en este estudio, sin resultados confiables por la poca cantidad de eventos conseguidos en el período.

Debe recordarse que la metododología aquí presentada es aplicable en cualquier región, por lo tanto, aunque es un trabajo laborioso, no es del todo descabellado realizarlo región a región, hasta así complementar todo el Territorio Nacional

En general, ampliar el estudio de predicción estacional realizado en esta tesis a otras estaciones, regiones y variables. Es destacable al respecto que, las proposiciones antes expuestas, no son excluyentes entre sí, mientras más investigaciones se hagan en el tema, las mejoras serán notorias en el pronóstico meteorológico, mediante el uso de los índices de estabilidad como herramienta de pronóstico.

LECCIONES APRENDIDAS

Aun cuando estas lecciones aprendidas no son elementos requeridos en esta investigación, considero importante compartir con ustedes a título personal y a manera de reflexión estos aprendizajes.

A Nivel Conceptual:

- ✿ La estabilidad atmosférica determinada por el Método de la Parcela, no es el más conveniente para tener una idea definitiva de este tópico
- ✿ Los índices de estabilidad solo dan o reflejan una idea de lo que está sucediendo en una capa de la atmósfera, de ninguna manera en su totalidad.

A Nivel Laboral – Gerencial – De Investigación:

- ✿ Tener presente las medidas previsivas a tomar, en cuanto al tiempo, cuando la información que se requiere depende de terceros.
- ✿ Solo en la práctica se comprende el verdadero sentido de los supuestos preceptos metodológicos y se captan todas las situaciones que se presentan a un investigador.
- ✿ Cuando se piensa en desarrollar un proyecto, hay que concretarse en temas específicos, menos ambiciosos y más limitados, desearía haber realizado otras cosas, pero no pudo ser, dejando así cabida para que en futuras investigaciones se alcance parte de lo que interesa conocer.
- ✿ Como investigador hay que distanciarse de cualquier actitud de extrema seguridad en lo que se propone, debe asumirse a cabalidad la idea de que las investigaciones se hacen alrededor de preguntas y no de respuestas, esto en mi caso particular, me permitió darme cuenta de errores en los datos, en los resultados e incluso en la metodología.

- ✿ Aún cuando los resultados de otras investigaciones o inclusive la no existencia de ellas pudieran ser motivo de desánimo, mas bien deben ser un incentivo para impulsarnos a continuar investigando en pro de dar respuesta a nuestras indagaciones.
- ✿ En cuanto al trabajo en Equipo:
 - ◆ Un equipo dispone de más información que cualquiera de sus miembros en forma separada.
 - ◆ El trabajo en grupo permite distintos puntos de vista a la hora de tomar una decisión. Esto enriquece el trabajo y minimiza las frustraciones.
 - ◆ Un equipo que “funcione” logra mejores resultados que cualquier trabajo individual.
 - ◆ El hecho de sentirse parte de un equipo hace que los miembros aumenten su motivación hacia el trabajo.

A Nivel Personal:

- ✿ Si necesitas una mano amiga, completamente conectada con los intereses que rondan en tu cerebro, búscala al final de tu brazo.
- ✿ Toca todas las puertas, alguna de ellas se abrirá.
- ✿ El aprendizaje y los conocimientos obtenidos durante años de estudio no es ni será nunca evaluado mediante un trabajo, así a este se le llame “Especial”.
- ✿ En cuanto al trabajo individual:
 - ◆ La toma de decisiones fluye con mayor rapidez.
 - ◆ Los compromisos se asumen con responsabilidad sin depender de terceros.
 - ◆ No existe la competitividad.

GLOSARIO

- A -

ACTIVIDAD CONVECTIVA: Proceso mediante el cual el área de la atmósfera en contacto con la superficie caliente de la tierra, gana calor por conducción y por irradiación, disminuyendo su densidad y creando corrientes verticales de transporte de calor y afluencia de aire desde varias direcciones en superficie, dando lugar a formación de nubes de gran desarrollo vertical y precipitaciones intensas.

ADIABÁTICO/A: Dícese de las variaciones de temperaturas que se producen en masas de aire como resultado de variaciones de presión, que provocan su expansión o contracción sin que haya ganancia o pérdida de calor.

ADVECCIÓN: Transporte Horizontal de aire, humedad o calor. Es la llegada de aire a una región con distintas características de densidad y temperatura que el existente en la zona, estas diferencias tienen influencia en cambios de presión en superficies y cambios en la inestabilidad.

AIRE SUPERIOR: La atmósfera por encima de los primeros 1.000 metros dentro de la cual ejerce influencia la fricción superficial.

ÁREA NEGATIVA: El área es un diagrama termodinámico que queda entre la trayectoria de una partícula ascendente y el aire circunvecino cuando la partícula está más fría en cada etapa de su ascenso que el medio ambiente.

ÁREA POSITIVA: El área de un diagrama termodinámico que queda entre la trayectoria de la partícula ascendente y el aire circunvecino cuando la partícula está más cálida en cada etapa de su ascenso que el medio ambiente.

- C -

CALOR LATENTE: Calor absorbido cuando un sólido pasa a líquido o un líquido a gas sin variar su temperatura; calor liberado en las transformaciones inversas.

CONVECCIÓN: *ver actividad convectiva.*

CONVERGENCIA: Condición que existe cuando la distribución de vientos dentro de una zona determinada resulta en una entrada horizontal neta de aire dentro del área. Cuando esta situación ocurre en superficie, el aire se ve forzado a ascender, facilitando la formación de nubes y la posterior precipitación. En los centros de baja presión existe convergencia, razón por la cual se asocian con mal tiempo

CORRIENTE CONVECTIVA: Corriente de aire, en sentido vertical ascendente

- D -

DIAGRAMA TERMODINÁMICO: Gráfico en el que mediante la representación de los gradientes adiabáticos de aire seco, húmedo y real se haya de un modo rápido las condiciones de estabilidad del aire.

- E -

ESTABILIDAD ABSOLUTA: Cuando el gradiente vertical de temperatura es menor que el gradiente adiabático húmedo.

ESTABILIDAD ATMOSFÉRICA: Condición de equilibrio de la atmósfera que implica la ausencia de corrientes verticales de aire.

ESTABILIDAD CONDICIONAL: Cuando el gradiente vertical de temperatura se encuentra comprendido entre los gradientes adiabáticos seco y húmedo.

ESTACIÓN SINÓPTICA DE SUPERFICIE: Estación que mide presión atmosférica, temperatura del aire, temperatura del punto de rocío, humedad, viento, precipitación, nubosidad y visibilidad, a las horas de observación internacional.

ESTACIÓN SINÓPTICA DE ALTA ATMOSFERA: *ver radiosonda.*

HECTOPASCAL: Unidad de presión atmosférica igual al milibar (hPa)

- I -

ÍNDICE DE INESTABILIDAD: Indicador de la estabilidad estática local de una capa de aire.

INESTABILIDAD ATMOSFÉRICA: Cuando una masa de aire, al ser desplazada verticalmente, continua moviéndose sin volver a la posición que tenía.

INESTABILIDAD LATENTE: Estado de aquella porción de una columna de aire condicionalmente inestable que yace encima del nivel de libre conversión

- M -

MAPA DE ESTABILIDAD: Mapa donde se han graficado los valores de un índice de estabilidad específico sobre cada estación sinóptica, ayudando a determinar áreas de estabilidad e inestabilidad

MESOESCALA: Fenómenos a Mesoescala. Fenómenos relacionados con situaciones meteorológicas que abarcan espacios pequeños entre uno y quinientos kilómetros e incluso hasta los 1.000 kilómetros, en intervalos de tiempo menores a tres horas; están limitados a localidades.

MÉTODO DE LA PARCELA: Método de examen de inestabilidad, en el cual se hace un desplazamiento vertical desde un estado continuo, bajo la suposición de que solo la parcela desplazada es afectada, mientras que el entorno permanece sin cambio.

MILIBAR: Unidad de presión atmosférica equivalente a una milésima de bar. Se denotan mb =100 Pa (Pascal).

- N -

NIVEL DE CONDENSACIÓN POR ASCENSO FORZADO: Nivel en el cual una parcela de aire húmedo levantada adiabáticamente se saturaría (NCL ó LCL).

NIVEL DE LIBRE CONVECCIÓN: Nivel en el cual una parcela de aire levantada adiabáticamente se satura, y adiabáticamente saturada después llegaría a ser más caliente que al aire que la rodea en una atmósfera condicionalmente inestable

NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration of United States

- O -

OMM: Organización Meteorológica Mundial.

- P -

PRESIÓN ATMOSFÉRICA: Fuerza ejercida por el peso de la atmósfera por una unidad de área.

- R -

RADIOSONDA: Estación meteorológica sinóptica miniaturizada, dotada de sensores de presión, temperatura y humedad, arrastrada a través de la atmósfera mediante un globo lleno de hidrógeno o helio, equipada de un transmisor que envía a tierra en tiempo real los datos meteorológicos obtenidos durante el ascenso

- S -

SITUACIÓN SINÓPTICA: Estado de la atmósfera de acuerdo a la distribución de presiones y de las masas de aire en un mapa sinóptico.

- T -

TEMPERATURA POTENCIAL: Temperatura que tendría una parcela de aire si se le comprime adiabáticamente hasta 1000 hPa.

TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCÍO: Temperatura a la que se tiene que enfriar una masa de aire para que a presión y humedad constantes, se sature

TROPOSFERA: Capa comprendida entre los 10 a 20 Km más bajos de la atmósfera de la tierra, caracterizada por que la temperatura desciende con la altura

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS CONSULTADAS

AGUILERA, Jesús Antonio. Distribución Estacional y Espacial de la Pluviosidad en Venezuela. Editado por la Dirección de Cartografía Nacional MOP. Caracas, 1970.

ASTROS, Evelin. Aplicación y Evaluación del Índice Sholwalter en la predicción de Tormentas y Chaparrones en Caracas y Maracay. Trabajo Especial de Grado. UCV, 1989.

CVG. Electrificación del Caroní. Centro de Pronósticos Hidrometeorológicos. Sistema Meteorológico en Venezuela. CVG-EDELCA, 1997.

DARKON, Grant. The total energy environment of severe storms. University of Missouri. Columbia, 1968.

DRUYAN, Leonard. Precipitation Forecast using a single Radiosonde. Department of Geography. Israel, 1978.

FERNÁNDEZ, Luis y Walter Fernández. Características de la Atmósfera Libre sobre la Región Central de Venezuela.

GOL, A. W. Las causas meteorológicas de las lluvias de extraordinaria magnitud en Venezuela. Caracas, Ministerio de la Defensa, Comandancia General de la Aviación, Servicio de Meteorología y Comunicaciones, segunda edición, 1963

GUEVARA DÍAZ, José Manuel. Meteorología. Universidad Central de Venezuela. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Caracas, 2004.

GUTIÉRREZ, Estatio y Carlos Vargas. Climatología sinóptica de los patrones circulatorios de la estación lluviosa venezolana en el período 1978-1999. Trabajo Especial de Grado. Tutor Académico Prof. Porfirio Arellano. UCV, 2005

LEDESMA, Manuel. Meteorología aplicada a la aviación. Editorial Paraninfo, Sexta Edición. España 1991.

LITINSKA, Z. The prediction of air mass-thunderstorms and hils. Warsaw Technical University. Institute of enviromental. 1996.

MCINTOSH, D. Essentials of Meteorology. Editorial Alhambra. Madrid, 1983.

MEDINA, M. Meteorología Básica Sinóptica. Editorial Paraninfo. Madrid, 1976.

MEYER, P. L.. Probabilidad y aplicaciones estadísticas. Fondo Educativo Interamericano, S.A..1973.

MUNDARAY, Rafael y Kleiver García. Condiciones meteorológicas que provocaron las Inundaciones en febrero del 2005 en las costas venezolanas. Trabajo Especial de Grado. Tutor Académico Prof. Abraham Salcedo. UCV, 2005.

NATIONAL WEATHER SERVICE GLOSSARY. National Oceanic and Atmospheric Administration. Revisado en fecha 22 de Agosto de 2006.

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL. Glosario en Español. 1970.

RACKLIFF, P. Application o fan instability index to regional Forecasting. The meteorological Magazine. 1962.

RETALLACK, B. J.. Compendio de Meteorología. Volumen 1, Parte 2, Meteorología Física. OMM N^o 364. 1974.

RIEHL, Herbert. Introduction to the atmosphere.

RODRIGUES, Daniele. Diagnóstico de chuvas e previsão meteorológica para a bacia hidrográfica do rio manso. Rio de Janeiro, Brazil. 2005.

ROMERO, Maidel. Estudio de 5 índices de estabilidad atmosférica para la determinación de su aplicabilidad como herramienta en la elaboración de Pronósticos Hidrometeorológicos para la Cuenca del Río Caroní. Trabajo Especial de Grado. Tutor Académico Prof. Daniel Suárez. UCV, 2000.

SABINO, Carlos A. El Proceso de Investigación. Una introducción teórico- práctica 2002.

SHOWALTER, A. Stability index for thunderstorm forecasting. American Meteorological Society. 1953.

SLY, W. A convective as an indicator of cumulonimbus development. Meteorological Services of Canadá. 1996.

SORDO, Carmen. Técnicas Estadísticas para la Proyección Local de la Predicción Meteorológica Estacional. Métodos, Validación y Estudios de Sensibilidad. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria, España. 2006.

SOTTOLANO G, José G. Estudio de la variación vertical de la humedad específica usando datos obtenidos por globo cautivo para determinar altura de capa de mezcla. UCV, 1991.

SUÁREZ, Daniel. Otras técnicas de Predicción. Guía de Estudio.

SUÁREZ, Daniel. El pronóstico del Tiempo en los trópicos, técnicas de pronóstico a corto plazo. Primer seminario: Uso de índices de estabilidad, UCV, Departamento de Meteorología e Hidrología. Caracas, 1981.

SUÁREZ, Daniel. Exposición de 26 índices de estabilidad atmosférica y su aplicación en un día de tormenta y un día de buen tiempo en la zona trópico-continental de Maracay. Trabajo de Ascenso Profesor Agregado. UCV, 1992.

SUÁREZ, Daniel. Meteorología Sinóptica: Apuntes. UCV, 1995.

SVERRE Petterssen. Introduction to Meteorology, International Student Edition, 1958.

UNITED STATE AIR FORCE, AIR WEATHER SERVICE. Air Weather Service Manual. (Weather, Use of the Skew T, Log P Diagram in Analysis and Forecasting). Washington, United States Air Force, 1969.

WILKS, D. S., 1995. Statistical methods in the atmospheric sciences. Academic Press, New York. 467p.

W.M.O. Preparating of synoptic weather charts and Diagram. Genova, 1989

www.meteorologia.com.uy/. Dirección Nacional de Meteorología de Uruguay

www.senamhi.gob.pe. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.

www.senamhi.gob.pe. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.

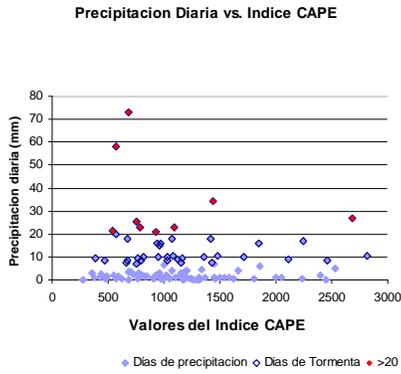
APÉNDICE

ESTACION LA CARLOTA

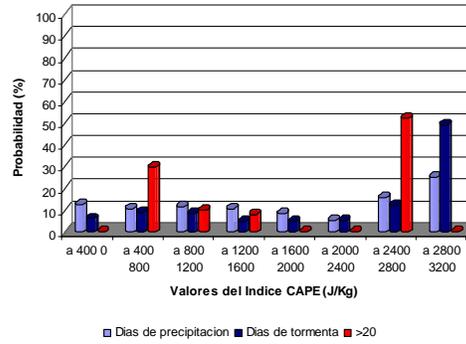
Mínimos, Máximos, Media y Desviación Estándar de cada índice para la Estación La Carlota en el total de los días, Días con precipitación y días con tormenta.

ESTACION LA CARLOTA				
DIAS TOTALES				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	275.50	2813.00	1165.68	±538.24
CIN	-41.31	0.00	-1,88	± 5,45
K	5,60	38.10	29.39	± 5.36
W	2,10	78.30	23.72	± 15.00
TT	25.60	44.80	39.85	± 2.82
DIAS CON PRECIPITACION				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	275.50	2813.00	1134.38	± 540.78
CIN	-41.31	0.00	-2,52	± 6,81
K	5.60	38.10	29.90	± 5.06
W	2,10	76,90	22,79	± 12,80
TT	32,20	44.00	40,04	± 2.58
DIAS DE TORMENTA				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	387,10	2813,00	1158,92	± 603,67
CIN	-41,31	0,00	-3,59	± 8,72
K	14,40	38,10	30,23	± 4,53
W	2,10	68,00	23,78	± 13,91
TT	32,20	43,90	39,76	± 2,87
DIAS 20>mm				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	538,3	2682,00	1052,16	± 672,06
CIN	-26,48	0,00	-6,15	± 11,18
K	22,10	38,10	32,02	± 4,33
W	2,10	60,50	19,28	± 17,43
TT	33,90	43,90	40,33	± 3,66

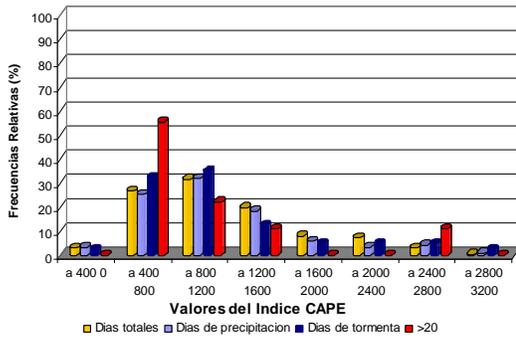
INDICE CAPE. LA CARLOTA



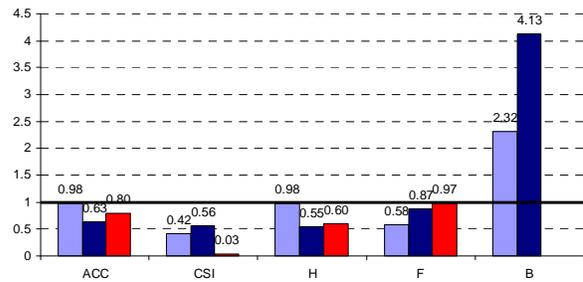
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice CAPE
ESTACION LA CARLOTA



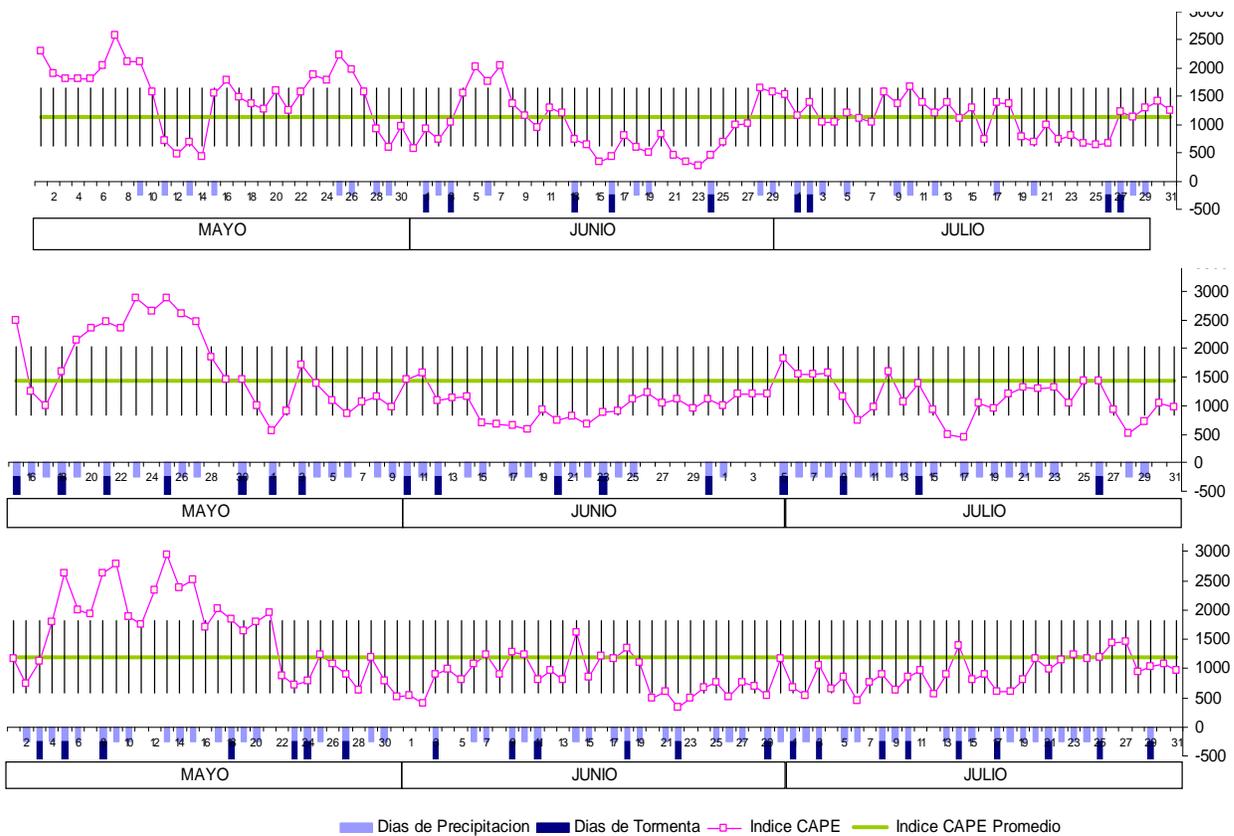
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice CAPE en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas
ESTACION LA CARLOTA



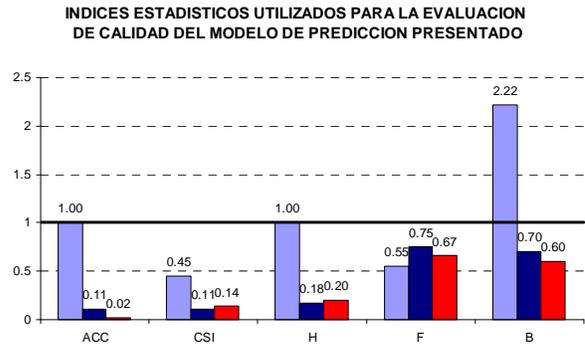
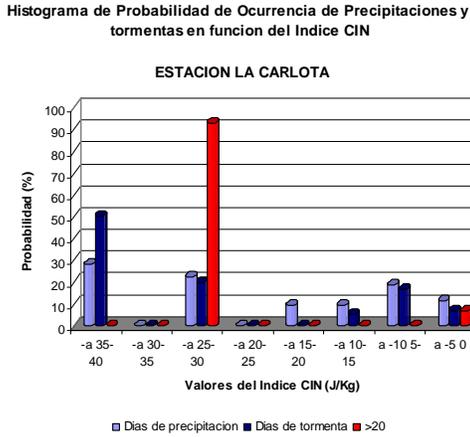
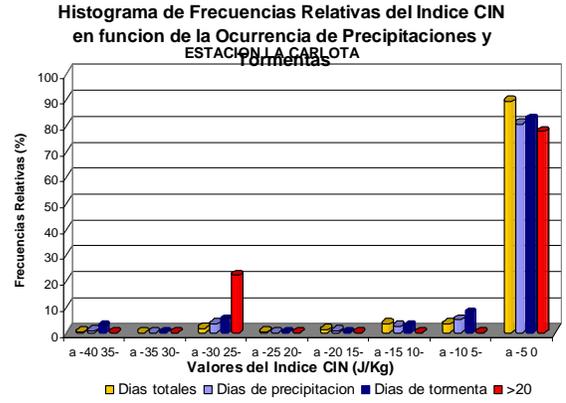
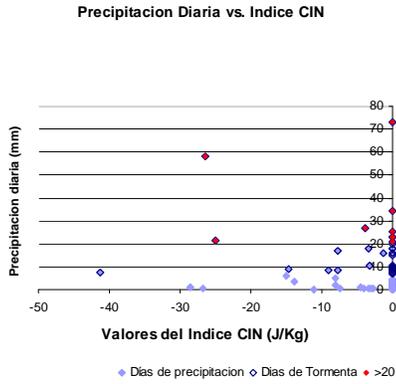
INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



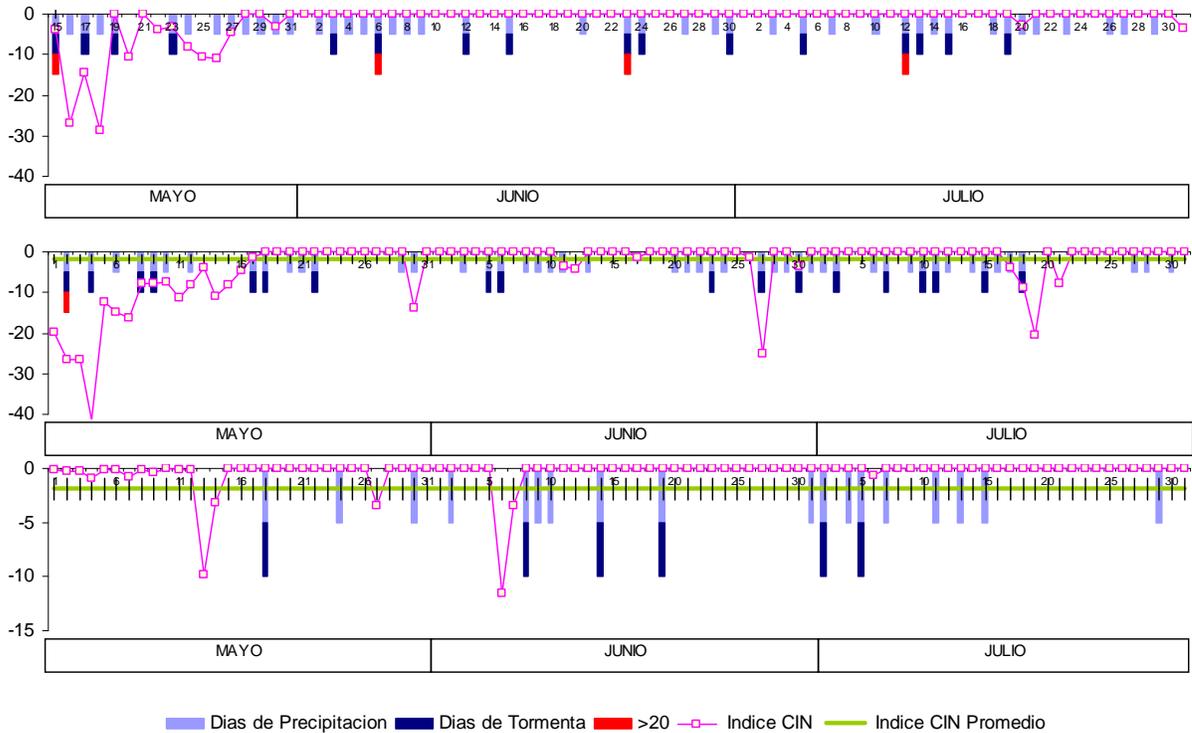
Series temporales del Índice CAPE para los Años 2005, 2006 y 2007



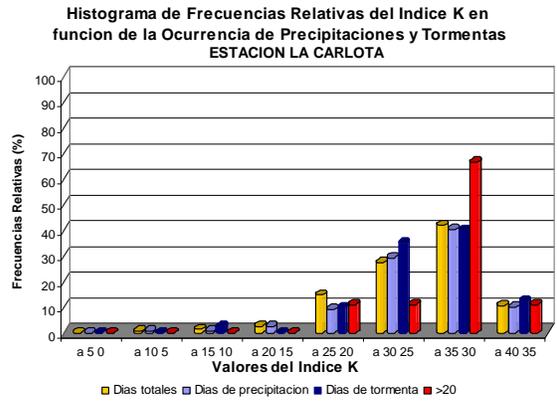
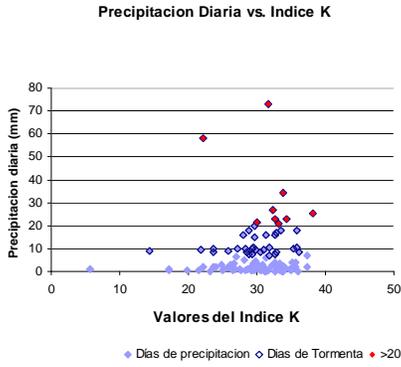
INDICE CIN. LA CARLOTA



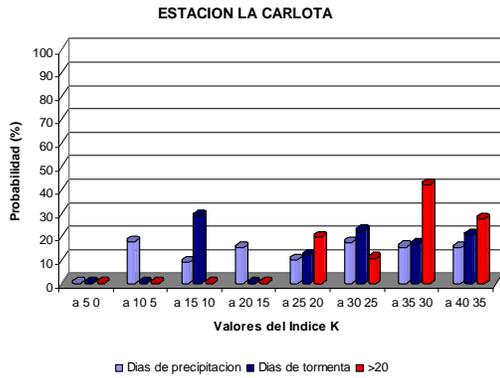
Series temporales del Índice CIN para los Años 2005, 2006 y 2007



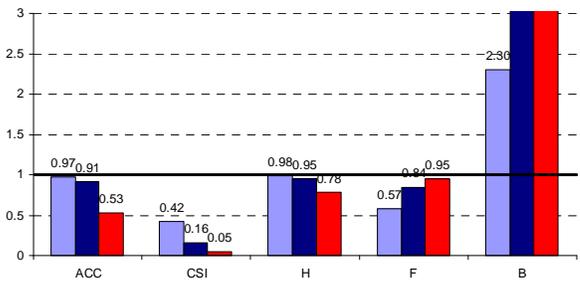
INDICE K. LA CARLOTA



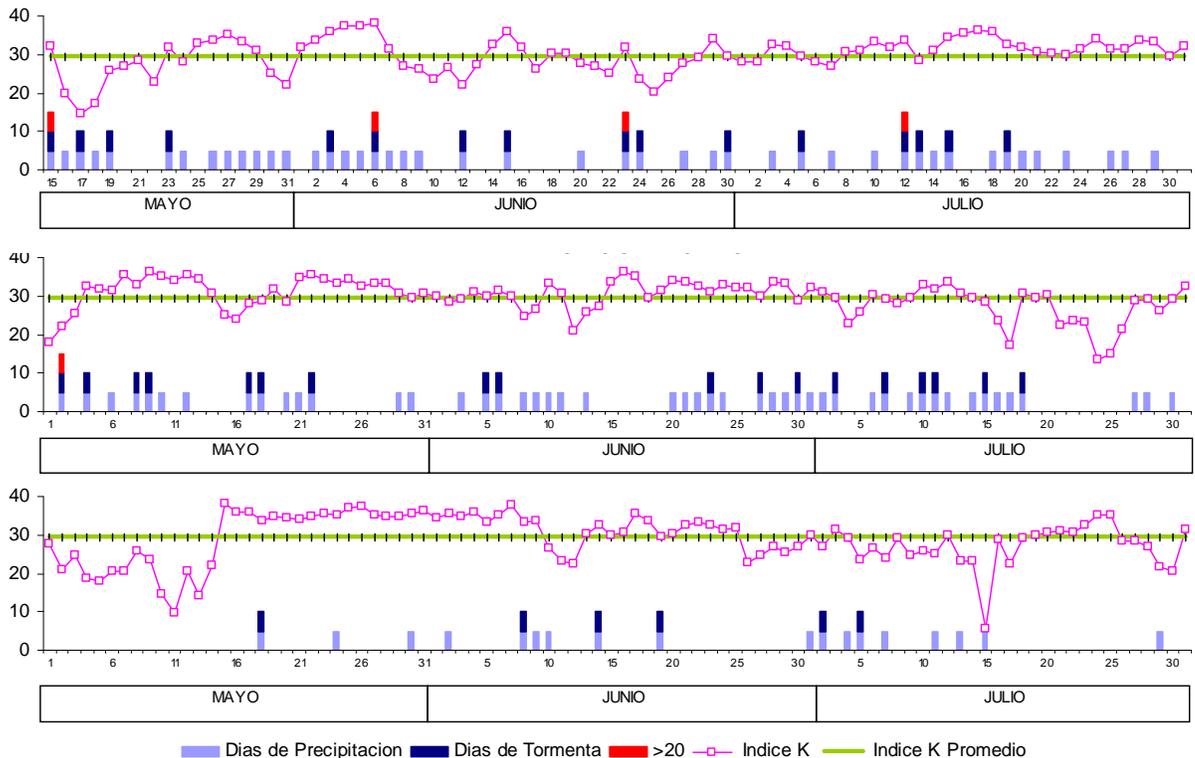
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice K



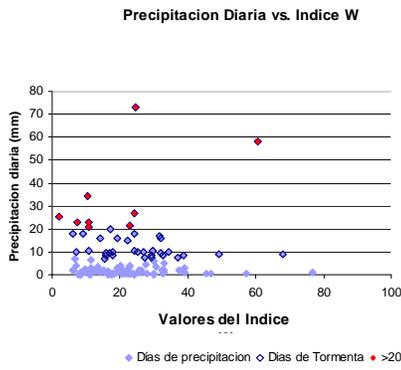
INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



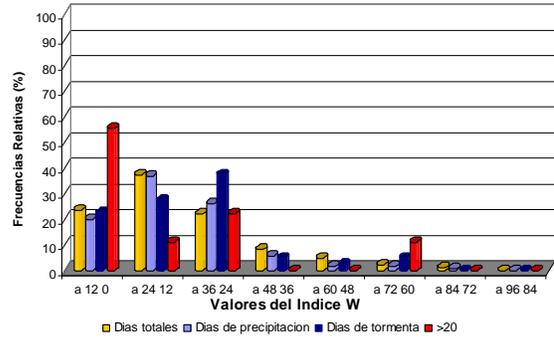
Series temporales del Índice K para los Años 2005, 2006 y 2007



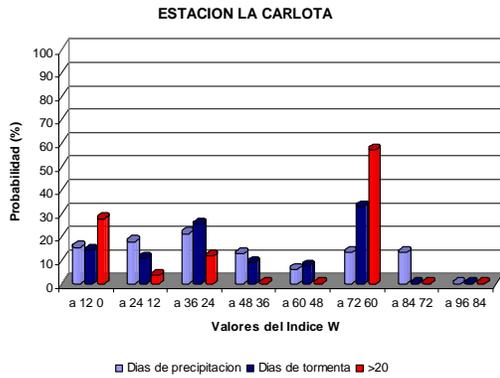
INDICE W. LA CARLOTA



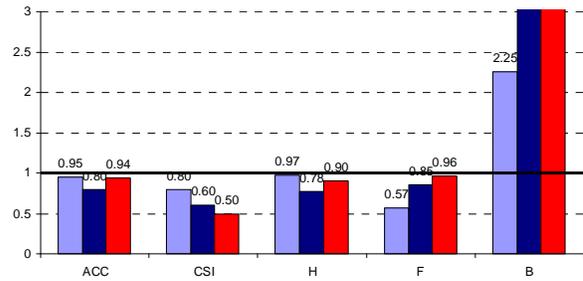
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice W en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION LA CARLOTA



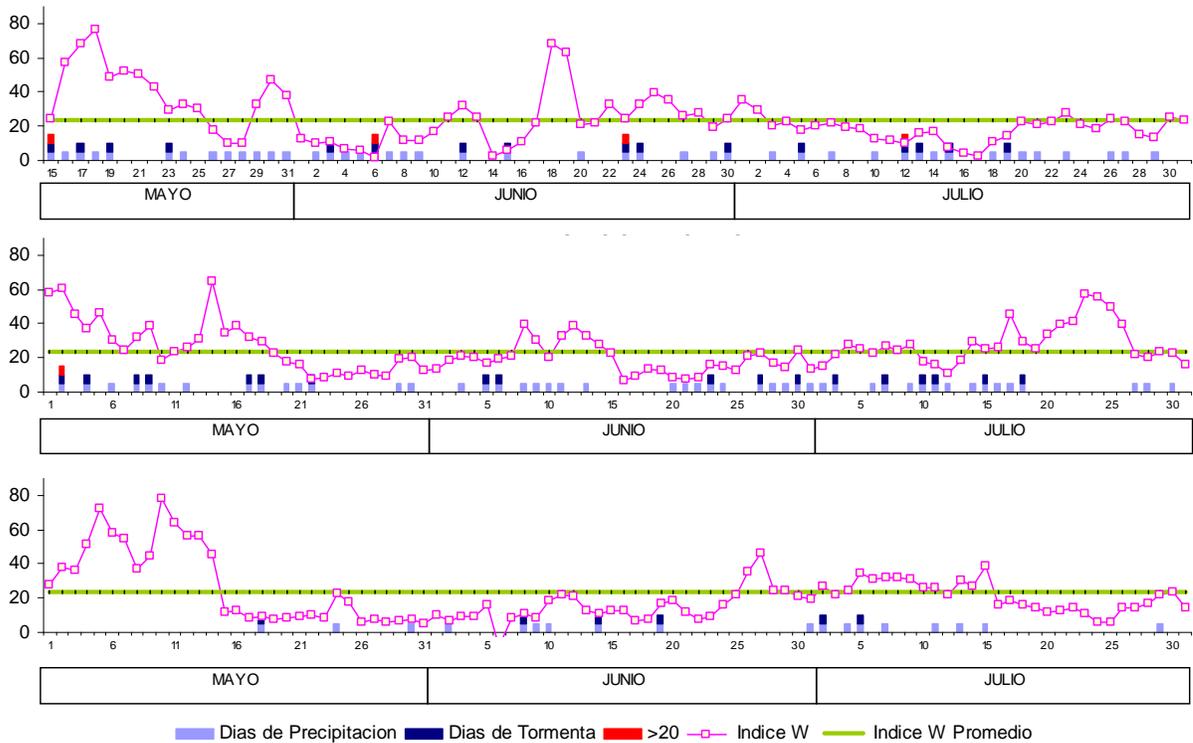
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice W



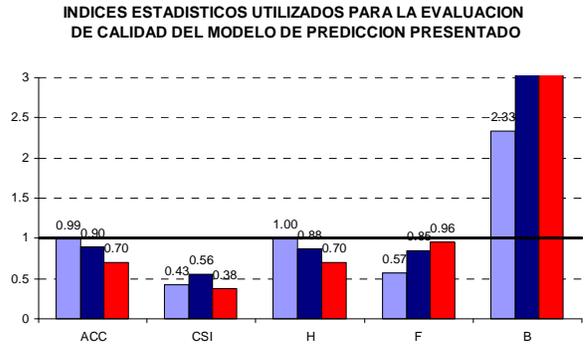
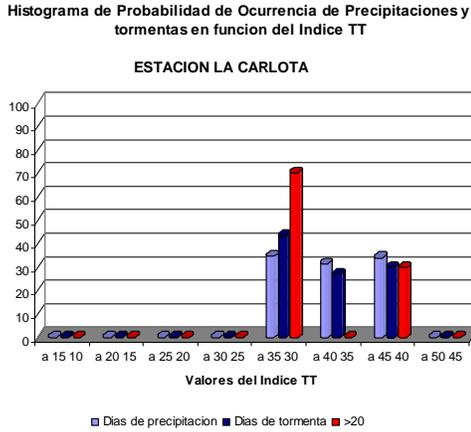
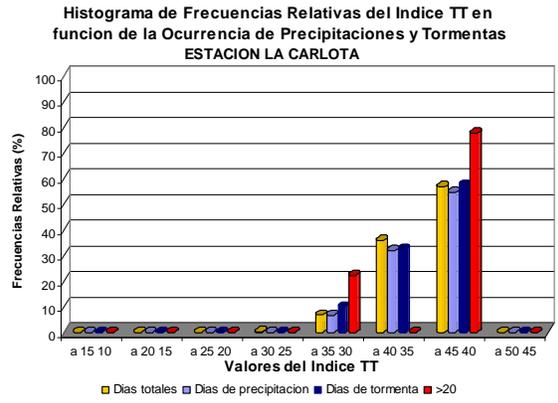
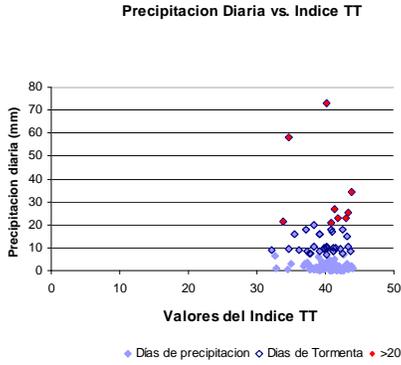
INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



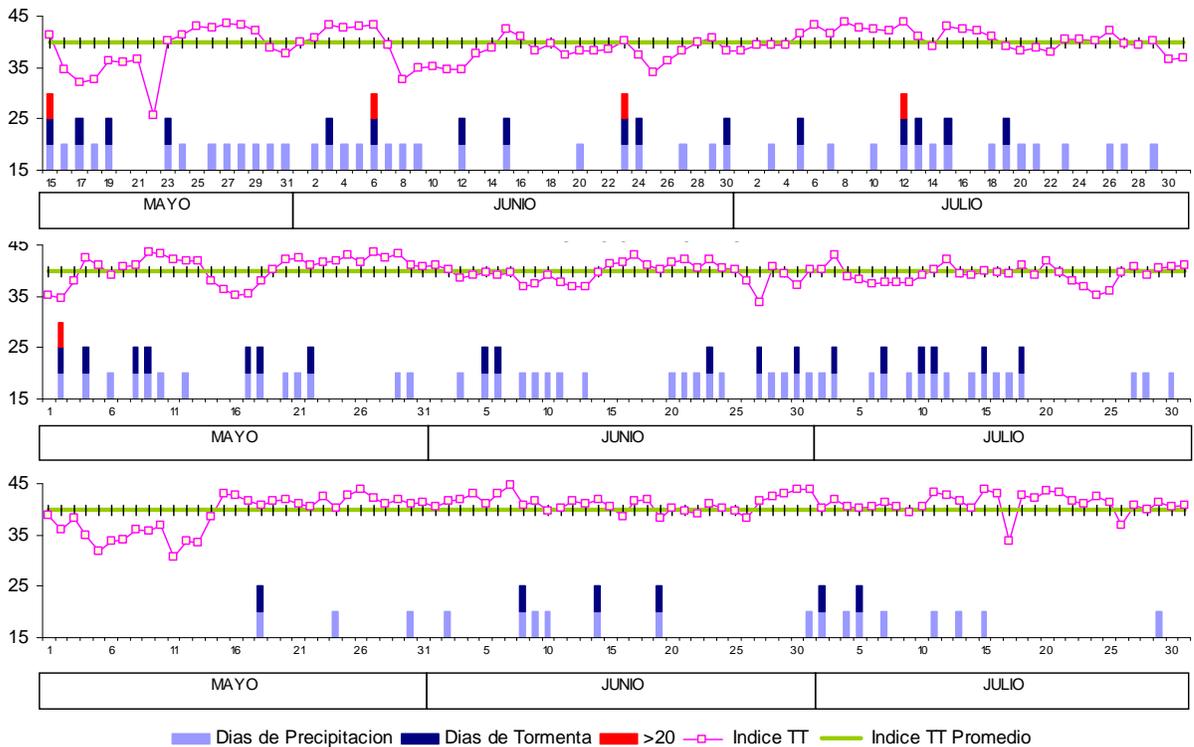
Series temporales del Índice W para los Años 2005, 2006 y 2007



INDICE TT. LA CARLOTA



Series temporales del Índice W para los Años 2005, 2006 y 2007



ESTACION LA CARLOTA 2005

10,483N 66,833W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion	
2005	Mayo	15	2682	-3.894	19.5	15.2	9.7	4	-3.3	-17.5	32.3	24.2	41.3	26.7	
		16	1625	-26.8	20.7	8.6	9.7	-2.3	-2.6	-35.7	19.9	57.2	34.5	0.5	
		17	1125	-14.64	20	7.6	9.7	-5.8	-2.3	-42.4	14.4	68	32.2	8.9	
		18	1314	-28.6	20.6	8.4	10.1	-3.7	-1.9	-52.8	17.1	76.9	32.8	1.1	
		19	2111	0	19.6	12.2	10.3	2.1	-2.2	-35.6	25.8	49	36.2	8.9	
		20	2241	-10.48	20.7	10.3	10	3.6	-2.5	-37.5	27.1	51.8	36		
		21	2370	0	20.4	10.7	9.4	4	-2.7	-37.7	28.4	50.1	36.5		
		22	2081	-3.84	19.6	12.2	9	3.1	3.1	-26.8	22.8	43.2	25.6		
		23	2813	-3.187	19.4	13.6	8.9	4.1	-3.6	-22.6	31.8	29.6	40.2	10.2	
		24	2535	-8	20.3	11.7	10.2	1.7	-4.7	-20.6	28.2	33	41.4	4.9	
		25	2585	-10.48	20.5	13.2	9.2	3.9	-4.6	-22.6	33	30.6	42.9		
		26	2450	-11.13	19.8	13.5	8.7	4.5	-4.7	-11.6	33.8	17.4	42.7	0.1	
		27	1996	-4.493	19.1	13.8	8.5	5.3	-5.3	-7	35	10.2	43.5	1.1	
		28	1581	0	18.4	13.6	9.1	4.7	-5.7	-6.7	33.3	10.2	43.4	0.8	
		29	1371	0	18.7	12.7	9.2	3.5	-5.4	-26.6	31.1	32.9	42.2	1.1	
		30	1463	-3.127	18.9	11.6	8.6	-1	-4.1	-34	25	46.8	38.7	0.4	
		31	928.3	0	17.8	11.6	8.1	-3.3	-4.1	-24	22.1	37.5	37.6	2.1	
2005		Junio	1	434.4	0	17.8	13.3	9.6	5.9	-4.4	-8.9	31.8	12.7	39.9	
			2	724.3	0	18.1	13.2	9.3	7.1	-4.7	-7.3	33.8	9.7	40.7	2.5
			3	1478	0	19.1	14.1	9.5	7	-5.1	-8.5	35.8	10.9	43.4	10.3
			4	1444	0	19.4	14.3	9.8	9	-4.5	-5.5	37.4	6.9	42.7	6.9
			5	802.2	0	18.2	15.5	9.1	8	-4.7	-6.8	37.3	5.9	43.1	1.9
			6	754.3	0	17.6	16.2	9.3	8.8	-4.8	-5	38.1	2.1	43.4	25.4
			7	910.2	0	18.8	14.7	10.9	5.9	-3	-17	31.5	23.1	39.5	0.4
			8	1000	0	19.2	14.3	9.9	6.8	-2.5	-11.9	27	11.5	32.6	6.4
			9	774.6	0	18	13.8	10.1	5.3	-4	-11.2	26.2	11.4	35	2.8
			10	1240	0	19.2	14.1	10.5	2.3	-3.5	-12	23.5	16.7	35.2	
			11	1303	0	18.3	14.5	9.6	4.4	-2.9	-23.5	26.5	25.6	34.6	
			12	1166	0	18.9	12.6	10.3	0.8	-3.3	-23	21.9	32.1	34.7	9.5
			13	1094	0	18.1	14.4	10	3.2	-3.6	-20.6	27.4	25.6	37.8	
			14	984.9	0	19	14.8	9.5	8.1	-4.6	-6.1	32.7	2.8	38.7	
	15		677.3	0	18.2	15.1	9.7	7.7	-4.6	-5.7	35.9	6.2	42.5	17.8	
	16		519.2	0	17.9	13.5	9.7	5.2	-4.9	-6.8	31.8	10.8	41.2		
	17		485.3	0	17.5	13.5	9.6	1	-3.6	-12.9	26	21.9	38.2		
	18		631.5	0	18.3	14.4	9.7	3.8	-3.5	-62.2	30.3	68.5	39.7		
	19		785.5	0	17.5	14.1	9.6	5.4	-2.9	-58.8	30.3	63.5	37.4		
	20		570.2	0	17.6	13.7	9.3	2.1	-3.5	-13.8	27.6	21.4	38.3	0.4	
	21		765.9	0	17.2	13.5	8.5	0.9	-3.8	-14.5	26.9	22	38.3		
	22		696.9	0	17.8	13.1	9.3	-0.5	-3.8	-21.8	24.9	32.5	38.5		
	23		683	0	17.9	13.3	9	5	-4.5	-20.5	31.7	24.6	40.2	73.1	
	24		791.3	0	17.8	12.5	9.3	-0.9	-3.5	-20.8	23.6	32.8	37.3	8.2	
	25		1131	0	18.7	11.3	9.4	-2.4	-2.1	-22.5	20.3	39.6	34.2		
	26		1201	0	18.5	12.7	10.1	0.3	-2.6	-22.3	24	35.3	36.4		
	27		1201	0	17.9	13.1	8.7	1.6	-3.6	-18.1	27.5	26.4	38.2	1.2	
	28		1264	0	18.3	13.1	8.9	2.2	-4.3	-19.8	29	27.4	40		
	29		1031	0	18.3	14.8	10.1	7.2	-3.9	-17	34.1	19.5	40.9	1.4	
	30		1081	0	18	14.1	10.5	4.8	-3.1	-17.9	29.5	24.4	38.3	10.4	
2005	Julio		1	1094	0	17.1	14.3	10.2	3.3	-3.4	-29	27.9	35.3	38.2	
		2	1128	0	17.9	13.6	9.9	2.5	-3.9	-21.6	28	29.4	39.3		
		3	1206	0	18.1	13.6	10.3	7.4	-3.9	-16.8	32.7	20.3	39.5	3.8	
		4	1227	0	18.1	13.8	9.5	6	-3.8	-18.9	32.2	22.9	39.5		
		5	1717	0	18.4	13.5	9.7	2.4	-4.8	-10.6	29.4	18	41.5	10	
		6	1496	0	18.6	11.3	10.3	1.7	-6.7	-11	28	20.2	43.3		
		7	1499	0	18.1	12	8.9	-0.1	-5.7	-12.6	26.8	22	41.5	1.2	
		8	1586	0	18.4	14.2	9.4	1.9	-5.6	-12.9	30.7	19	43.8		
		9	1218	0	17.6	14.8	10	3.3	-5.2	-14	30.9	18.3	42.8		
		10	850.9	0	17.7	13.9	8.5	4.6	-5.5	-10.5	33.2	12.7	42.6	1.6	
		11	977.2	0	17.3	13	7.7	3.2	-6	-8.8	31.8	11.6	42.3		
		12	1434	0	17.7	14.2	8.3	4.2	-6	-8.7	33.8	10.3	43.9	34.1	
		13	1034	0	17.2	13.5	8.5	1.1	-5.2	-9.8	28.5	15.7	41.1	8.5	
		14	1296	0	17.8	13.4	7.9	3.8	-4	-12	31.1	16.5	39.2	0.1	
		15	1096	0	17.6	13.6	7.4	4.6	-5.9	-6.4	34.3	7.3	43	22.7	
		16	609.9	0	16.7	14.1	6.9	6	-5.8	-6.1	35.7	3.8	42.4		
		17	471.4	0	16.4	14.2	7.4	7.1	-5.8	-6.1	36.1	2.8	42.2		
		18	1176	0	17.1	14.7	7.3	6.9	-4.6	-12.9	36	11.1	41	0.2	
		19	965.4	0	17.3	13.5	8.1	5.7	-4.2	-12.3	32.6	14.3	39.2	16	
		20	1164	-2.72	18.2	13.3	7.7	4.4	-3.4	-18.2	31.6	23	38.3	0.4	
		21	1248	0	17.8	12.8	7.3	3.1	-4.1	-15.7	30.5	20.8	38.8	0.7	
		22	1133	0	18.5	11.6	7.9	4.1	-4	-15.7	30.3	22.4	38.1		
		23	1340	0	18.8	12.6	8.6	2.4	-4.6	-19.9	29.8	27.7	40.6	4.4	
		24	1064	0	18	12.8	7.9	3.6	-4.9	-16.1	31.4	20.7	40.6		
		25	1353	0	18	14.3	8	5.9	-4	-16.4	34.2	18.2	40.3		
		26	1315	0	18.4	14	8.9	2.9	-4.9	-18.8	31.3	24.3	42.2	0.1	
		27	911.8	0	18.4	14	9.3	4.6	-3.7	-17.5	31.4	22.9	39.8	1	
		28	618.8	0	17.2	14.5	8.3	6.6	-3.8	-14.8	33.8	15.4	39.3		
		29	686.7	0	17.6	14.6	8.8	6	-4	-11.7	33.4	13.5	40.2	3.4	
		30	1021	0	18.5	11.8	8.5	4.8	-3.1	-17.6	29.7	24.9	36.5		
		31	986.7	-3.453	18.9	12.6	8.4	6.5	-2.7	-18.4	32.3	23.9	36.9		

ESTACION LA CARLOTA 2006

10,483N 66,833W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion
2006	Mayo	1	1103	-19.84	20.1	7.4	9.1	-4.4	-3.8	-36	17.8	58.4	35.1	
		2	567.8	-26.48	19.5	7.3	9	0.4	-3.9	-43.6	22.1	60.5	34.6	58
		3	1081	-26.48	20.2	6.9	9.2	2.2	-5.5	-30.5	25.6	45.3	38.1	
		4	1424	-41.31	20.4	10.1	9.1	5.3	-6	-28.9	32.7	37	42.5	7.5
		5	2279	-12.55	20.4	12.2	9.5	4.4	-4.2	-37.2	31.7	46.3	41	
		6	1859	-15.03	20.4	10.6	9.6	5.9	-4	-20.4	31.3	29.9	39	5.8
		7	1831	-16.33	20.5	12.3	9	7.6	-4	-19	35.4	24.6	40.8	
		8	2244	-7.68	19.2	15	9.8	5	-3.4	-26.1	32.8	31.7	41	17
		9	2460	-7.68	19.3	15.9	9.4	6.2	-4.2	-36.4	36.2	38.8	43.6	8.6
		10	2231	-7.347	19.7	15.4	10.1	5.9	-4.1	-14.1	35	18.5	43.3	0.5
		11	1971	-11.45	19.3	15.4	8.7	4.4	-3.8	-19	34.2	23.4	42.3	
		12	2402	-8	19.6	15.2	9	6	-3.6	-21.9	35.4	25.7	42	2.1
		13	2638	-3.84	19.5	14.1	8.7	5.5	-4.1	-26.7	34.5	31.2	41.8	
		14	2250	-11.13	19.8	12.3	9	4.6	-2.9	-55.8	30.6	64.8	37.9	
		15	2273	-8	19.6	11	9	0.4	-2.9	-20.1	24.9	34.4	36.4	
		16	1608	-4.547	19.4	9.9	9.3	1.1	-2.9	-23.7	24	38.5	35.1	
		17	1843	-1.36	19	11.1	8.5	3.7	-2.7	-21.9	28	31.9	35.5	15.8
		18	1157	0	19	10.7	8.5	3.6	-4.1	-20.2	28.9	29.3	37.9	7.5
		19	1600	0	18	13.7	7.6	3.3	-4.2	-18.3	31.6	22.7	40.1	
		20	1803	0	18.4	13	8.9	0.4	-5.4	-9.5	28.3	18	42.2	0.6
		21	2046	0	18.4	15.1	8.5	5.4	-4.5	-13.8	34.9	15.7	42.5	1
		22	811.5	0	17.8	13.8	8.3	7.3	-4.8	-7	35.4	7.2	41.2	9.8
		23	644.5	0	17.9	13.6	8.9	6.8	-5.1	-6.7	34.5	8	41.7	
		24	690.5	0	18.1	13.9	9.7	6	-5	-7.9	33.3	10.8	42	
		25	1181	0	18.1	14.7	10.3	6.9	-5.1	-7.3	34.5	9	43	
		26	966.1	0	18.3	13.8	10.5	6.1	-4.7	-8.2	32.4	12.4	41.5	
		27	1022	0	18.7	13.6	10.2	5.4	-5.7	-6	33.2	10.2	43.7	
		28	645.6	0	17.5	13.1	8.7	5.2	-6	-7.4	33.1	9.3	42.6	
		29	1152	0	18.7	13.9	10.7	3.6	-5.3	-12.6	30.8	19.2	43.2	2.9
		30	701.7	-13.81	18.4	14.5	10.8	3.3	-4.1	-12.6	29.5	19.9	41.1	3.5
		31	463.8	0	17.8	13.9	10.2	4.5	-4.6	-7.4	30.6	12.4	40.9	
2006	Junio	1	453	0	17.8	14.3	9.9	3.1	-4.5	-7.5	29.8	13.3	41.1	
		2	484.2	0	17.8	13.7	9.9	2.4	-4.3	-10.9	28.3	18.2	40.1	
		3	830.2	0	17.7	13.5	9.6	3.8	-3.7	-14.9	29.1	21.2	38.6	1.3
		4	853.2	0	17.8	14.4	9.1	4.5	-3.4	-15.3	31	19.9	39	
		5	763.7	0	17.6	14	9.2	3.4	-4.1	-11.4	29.9	16.7	39.8	9.5
		6	934.1	0	17.6	14.1	9.3	5.2	-3.7	-15.3	31.3	19.2	39.1	15.7
		7	1049	0	17.5	12.9	9.1	3.9	-4.6	-16.1	29.8	21.3	39.6	
		8	962.2	0	17.7	11.5	9.2	0.9	-3.9	-28.6	24.8	39.2	37	3.2
		9	1186	0	17.3	13.3	8.5	1.2	-3.4	-22.7	26.7	30.6	37.4	3.4
		10	982.4	0	17.1	14.5	8.4	6.4	-3.7	-19.5	33.3	20.4	39	0.4
		11	762.4	-3.463	17.6	13.3	9.3	5.6	-3.4	-27.9	30.6	32.5	37.7	0.3
		12	804.5	-4.16	18	11.7	9.2	-3	-3.6	-24	21.1	38.9	36.9	
		13	954.5	0	18	12.5	8.5	0.6	-3.2	-22.7	25.8	32.9	36.9	1.9
		14	1371	0	17.9	13.1	8.3	0.1	-4.4	-19.2	27.2	27.8	39.8	
		15	1026	0	17.5	16.3	9.4	5.6	-3.8	-21.1	33.8	22.3	41.4	
		16	1142	0	17.7	14.9	8.6	7.8	-4.5	-7.5	36.3	6.6	41.6	
		17	1087	-1.306	17.9	14.2	8.4	6	-5.5	-8.7	35.2	9.3	43.1	
		18	1141	0	17.8	13.4	9.3	2.8	-5	-7.9	29.7	13.8	41.2	
		19	1149	0	17.7	13.7	8.3	4	-4.4	-8.9	31.5	12.8	40.2	
		20	430.3	0	17.8	13.5	9.2	6.6	-5.2	-6.6	33.9	8.3	41.7	1.1
		21	680.1	0	17.9	13.4	8.9	5.8	-5.5	-5.7	33.7	7.8	42.3	0.1
		22	275.5	0	17.4	14.6	10	6.3	-4.3	-6.3	32.6	8.5	40.6	0.1
		23	387.1	0	17.6	13.1	9.8	4.4	-5.7	-11.6	31	15.8	42.1	9.4
		24	591.5	0	17.5	14.9	10.2	6.5	-4.1	-12.7	32.8	14.9	40.6	1.5
		25	629.6	0	17.4	14.6	10.2	6.4	-4.1	-10.5	32.3	13	40.2	
		26	516	-1.306	17.8	14.5	10.4	7.4	-2.9	-17.6	32.2	21	38.1	
		27	538.3	-24.99	17.4	15.3	10.1	6.8	-0.6	-18.2	30	23	33.9	21.5
		28	487	0	17.7	14.5	9.6	6.8	-4.3	-14.9	33.7	16.6	40.8	1.5
		29	374.7	0	17.6	14.2	8.9	6.4	-3.8	-11.9	33.1	14	39.4	0.8
		30	1068	-3.453	18.7	13.7	8.6	2.7	-2.4	-15.6	28.9	24.1	37.2	17.7
		2006	Julio	1	439.1	0	18.1	14.2	9.8	5.8	-3.9	-9.4	32.2	13.4
2	554.3			0	17.5	15.4	10	4.3	-3.7	-11.1	30.9	15.2	40.3	2.1
3	954.8			0	17.8	14.9	10.5	2.3	-5.2	-16.2	29.7	22.1	43.1	14.7
4	592			0	17.5	13.4	10.1	-2	-4	-15.9	22.8	28.1	38.9	
5	782			0	17.6	13.5	9.5	0.6	-3.6	-15.9	25.8	25.3	38.3	
6	362			0	17.2	13.3	8.8	4.9	-3.5	-18.4	30.1	22.7	37.5	3.2
7	667.5			0	17.7	13.4	9.5	4.4	-3.3	-21.1	29.3	27.2	37.7	7.3
8	792.2			0	18	12.7	9.4	3.3	-3.5	-16.6	28.1	24.5	37.7	
9	624.2			0	17.9	12.7	8.5	3.7	-3.6	-21.5	29.4	27.9	37.8	0.7
10	673.3			0	17.8	14.3	9.2	6.5	-3.5	-15	32.9	17.7	39.1	8.3
11	752.1			0	17	14.6	9.3	5.2	-4.3	-13.4	31.8	15.6	40.2	7.2
12	481.1			0	17.4	14.5	8.8	5.6	-5.1	-10.3	33.8	11.3	42.1	0.5
13	840.6			0	17.6	13.9	8.3	3.4	-3.9	-13.5	30.5	18.2	39.3	
14	1238			0	18.2	14	9	2.9	-3.5	-23	29.6	29.8	39.2	0.5
15	945.9			0	17.8	13.1	9.5	2.5	-4.5	-18.1	28.4	25.3	39.9	9.8
16	770.1			0	17.9	12.7	10.3	-1.2	-4.5	-13.9	23.6	26.1	39.6	2.1
17	477.1			-4.026	18.1	11.9	11.8	-5.8	-4.7	-26.5	17.1	45.6	39.4	0.6
18	473.2			-8.986	17.7	13.8	9.3	3.5	-4.8	-24.5	30.5	29.4	41.1	8.3
19	566.4			-20.43	17	13.6	9.4	4.3	-4.2	-21.1	29.7	25.4	39	
20	1206			0	18.2	13.3	9.2	2.7	-5.2	-27.1	30.2	33.3	41.9	
21	778.9			-7.68	18.7	11.1	9.80	-2.70	-5	-24.5	22.3	39.6	39.8	
22	991.5			0	17.5	12.8	9.1	-1.5	-3.8	-29.5	23.5	41	37.9	
23	1180			0	18	11.5	9.1	-0.8	-3.7	-44.3	23.3	57	36.9	
24	997.3			0	18.7	10.4	9.9	-8.9	-3	-31.4	13.3	55.5	35.1	
25	1312			0	18.7	9.9	8.9	-8.3	-3.7	-27.7	15.1	50	36	
26	1515			0	18.4	11	8.5	-4.7	-5.2	-24	21.4	39.4	39.8	
27	1540			0	17.8	13.1	7.6	0.5	-4.9	-15.3	28.7	22.2	40.7	0.9
28	1020			0	17.8	11.8	8.4	3.2	-4.8	-14.1	29.2	20.5	39.2	1.8
29	1200			0	17.8	11.6	8.1	-0.7	-5.6	-14.4	26.2	23.8	40.6	
30	978.1			0	17.5	13.1	8.9	2.4	-5.1	-16.6	29.2	22.4	40.8	0.3
31	792.7			0	17.9	13.3	8.4	4.7	-5	-12.4	32.5	15.7	41.2	

ESTACION LA CARLOTA 2007

10,483N 66,833W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion
2007	Mayo	1	2326	-0.1665	20.7	10.9	10.2	2.8	-3.6	-14.5	27.8	28.1	38.8	
		2	1769	-0.3239	21.3	6.9	10.8	-0.2	-3.9	-16.5	21.1	38	36	
		3	1766	-0.3271	21.4	7.6	11.1	2.2	-4.6	-18	24.7	36.1	38.2	
		4	1787	-0.8653	20.2	8	11.5	-1.5	-3.4	-29.8	18.6	51.6	35	
		5	1628	-0.1984	20.7	6	10.7	-0.8	-2.6	-48.5	17.8	72.1	31.9	
		6	2017	-0.1573	21.2	7.2	11.2	0.6	-2.7	-36.2	20.5	58.1	33.8	
		7	2439	-0.8	20.7	8	10.1	-0.9	-2.7	-33.3	20.4	54.3	34.1	
		8	2064	-0.136	19.6	10.7	10.1	2.7	-2.8	-23.6	25.7	37.1	35.9	
		9	2066	-0.384	19.8	9.7	10.4	1.4	-3.1	-28.3	23.6	44.3	35.7	
		10	1653	0	19.5	10	11.4	-7.4	-3.7	-53.7	14.4	78.3	36.9	
		11	684.3	-0.1184	19.7	3.9	11	-6.4	-3.6	-34.5	9.8	64.1	30.8	
		12	506.7	-0.1633	19.2	7.9	9.7	-0.4	-3.4	-38.7	20.4	56.7	33.9	
		13	2208	-98.22	19.6	7.8	11.1	-5.2	-3	-31	14.1	56.1	33.4	
		14	932.6	-3.187	18.3	13.1	10.9	-2.1	-3.6	-31	22	45.6	38.6	
		15	1300	0	18.1	16.8	10.2	9.3	-4	-13.6	38	11.8	42.9	
		16	1569	0	18.5	16	10	7.2	-4.1	-11.7	35.8	12.9	42.7	
		17	1619	0	18.5	15.6	8.9	6.9	-3.7	-7.1	35.8	8.3	41.5	
		18	1418	0	18.8	12.8	9.3	6.6	-4.6	-5.1	33.5	9.2	40.8	18
		19	1315	0	18	14.3	9.1	7	-4.7	-6.2	34.9	7.3	41.7	
		20	1443	0	18.6	14.2	9.5	6.6	-4.5	-5.6	34.4	8.4	41.8	
		21	1282	0	18.5	13.9	9.5	6.7	-4.3	-6.4	33.9	9.5	41	
		22	1558	0	19.3	13.1	9.5	7.8	-4.1	-6.1	34.8	9.9	40.6	
		23	2083	0	18.8	15.3	9.7	6.8	-4.2	-6.6	35.4	8.8	42.5	
		24	1663	0	18.5	14	9.3	8.1	-3.9	-21	35.2	22.8	40.3	4
		25	2354	0	18.8	16	9.6	7.7	-4	-16.6	36.9	17.3	42.8	
		26	2070	0	18.6	14.8	9	7.8	-5.2	-6.4	37.4	6.2	43.8	
		27	1608	-3.453	18.7	13.4	8.8	6.8	-5.1	-5.6	35.2	7.8	42.3	
		28	786.7	0	17.2	13.8	8.6	7.4	-5	-6	34.8	5.6	41	
		29	750.2	0	17.5	14.1	9.3	7.5	-5.1	-6.3	34.9	6.4	41.8	
		30	1067	0	17.7	14.5	9	8	-4.5	-7.5	35.7	7.2	41.2	4
		31	791.2	0	17.6	15	8.9	8	-4.4	-6.2	36.1	5.3	41.4	
2007	Junio	1	962.5	0	18.6	15.5	10.3	7.5	-3.2	-7.5	34.5	10.2	40.5	
		2	800	0	18.2	15.7	10.6	8.4	-3.9	-5.7	35.6	6.5	41.7	2
		3	1046	0	19	14.9	10.6	7.5	-4	-6.1	34.8	9.3	41.9	
		4	1035	0	18.9	15.6	10.9	8	-4.2	-6.9	35.8	8.9	42.9	
		5	1743	0	19.6	14.3	11.2	7	-3.6	-10.3	33.3	16.2	41.1	
		6	1616	-11.51	20.3	13.1	10.5	7.3	-4.8	13.8	35	-8.2	43	
		7	2006	-3.453	19.6	14.4	9.4	7.9	-5.4	-6.9	37.9	8.2	44.8	
		8	925.6	0	18.7	13.9	10.2	6.7	-4.1	-6.6	33.2	10.8	40.8	
		9	1047	0	17.9	13.9	9.7	6.6	-4.9	-5.8	33.6	8	41.6	0.7
		10	967.3	0	19.1	10.1	10.4	2.4	-5.3	-6.5	26.5	18.2	39.8	0.6
		11	1468	0	18.8	11.9	9.7	-2.5	-4.8	-7.4	23.3	21.7	40.3	
		12	1331	0	18.6	12.8	9.5	-4.4	-5.1	-6.1	22.6	20.7	41.6	
		13	719.3	0	18	15	9.7	3	-4.1	-6.8	30.4	12.4	41.2	
		14	788.4	0	18.3	14.4	10.2	5.6	-4.6	-6.8	32.7	10.7	41.9	23
		15	393.8	0	17.5	15.3	10	3.4	-3.8	-7.7	30	12.7	40.4	
		16	472.1	0	18.2	14.3	10.7	5.9	-3	-7	30.7	12.7	38.5	
		17	815.9	0	18.7	15.4	9.6	7.4	-3.7	-5.3	35.6	7.1	41.5	
		18	555.8	0	18	14.3	10.1	6.8	-4.8	-5.7	33.8	7.9	41.9	
		19	568	0	17.8	14.4	10.4	4.8	-3.1	-11.2	29.7	17.1	38.4	20
		20	623.4	0	18.3	14.5	10.2	3.8	-3.7	-11.7	30.1	18.2	40.2	
		21	333.3	0	17.9	14.5	10.6	7.1	-3.7	-8.2	32.6	11.4	39.8	
		22	307.5	0	17.8	15.4	10.5	7.7	-3	-5.2	33.4	7.4	39.2	
		23	306.2	0	17.6	13.7	9.9	6.3	-4.9	-6.5	32.6	9.1	41.1	
		24	477.3	0	17.8	14.3	10.3	5.4	-4.1	-12	31.3	16.3	40.3	
		25	719.1	0	18	14.2	10.1	5.8	-3.7	-17.3	31.6	21.7	39.6	
		26	1045	0	18.3	14.1	10.9	-1.7	-2.9	-21.2	22.7	35.1	38.2	
		27	1052	0	18.3	15.6	12.3	-0.6	-3.8	-34.4	24.8	46.2	41.5	
		28	1511	0	19.1	14.7	10.5	-0.8	-4.4	-13.5	26.9	24.8	42.6	
		29	1686	0	19.1	15.6	10.7	-2.5	-4.1	-11.6	25.6	24.2	42.9	
		30	1539	0	19.1	16.5	10.8	-2.1	-4.2	-10	26.9	21.3	44	
		2007	Julio	1	1139	0	19.3	16.3	10.4	0.6	-4.1	-10.7	29.9	19.4
2	1357			0	19.3	14.4	9.8	0	-3.2	-15.5	27.1	27	40.1	10
3	918.6			0	18.3	15.7	9.8	3.1	-4	-16.3	31.3	21.6	42	
4	998.2			0	18	15.4	10	2.3	-3.6	-17.3	29.3	24	40.6	0.3
5	1026			0	18.4	12.9	10.5	-1.6	-4.5	-21.1	23.7	34.2	40.3	10
6	1150			-0.7072	18.5	11.4	10.2	1.5	-5.3	-20.5	26.5	31	40.5	
7	1147			0	18.4	13.8	10.5	-2.3	-4.6	-19.4	24	32.2	41.4	2
8	1555			0	18.7	13.7	10.2	2.9	-4	-23.4	29.1	31.7	40.4	
9	1299			0	18.6	13.9	10.5	-0.9	-3.5	-18.4	24.6	31	39.5	
10	1657			0	18.7	13.7	9.8	-0.8	-4	-14.7	25.8	26.3	40.4	
11	1450			0	18.7	14.3	10.2	-2.8	-5.2	-13.5	25.2	25.7	43.4	1
12	1377			0	18.6	15.7	10.9	2.3	-4.2	-14.2	29.9	21.5	42.7	
13	1264			0	19	13.4	11.7	-2.1	-4.6	-15.1	23.2	29.9	41.6	0.2
14	971.5			0	19.5	10.2	11.9	-0.1	-5.3	-11.1	23	27.1	40.3	
15	1100			0	18.3	14.5	11.8	-21	-5.6	-7.9	5.6	38.9	44	1
16	700.3			0	18.4	14.6	11	1.7	-5	-8.2	28.7	16.3	43	
17	1428			0	18.3	13.9	10.5	0	-0.8	-4.4	22.5	18.5	33.8	
18	1187			0	18	13.8	10.3	2	-5.5	-9.3	29	16.3	42.8	
19	860.9			0	17.6	14.9	9.5	2.2	-4.8	-9.4	30	14.6	42.1	
20	715.7			0	17.7	14.4	8.7	1.7	-5.7	-7.1	30.8	11.7	43.5	
21	1126			0	18.2	14.6	9.1	2.2	-5.3	-7.3	31.2	12.5	43.4	
22	753.4			0	17.9	15.2	9.3	2.7	-4.3	-9	30.8	14	41.7	
23	904.5			0	17.7	14.2	8.3	4.3	-4.6	-8.3	32.5	11.2	41.1	
24	935.5			0	17.2	14.4	7.7	5.6	-5.5	-6.9	35	6.3	42.6	
25	696.4			0	17.1	14.8	8.4	6.8	-4.7	-6.9	35	6.1	41.3	
26	773			0	17.8	9.4	8.9	5.4	-4.8	-7	28.5	14.1	36.8	
27	1177			0	17.5	12.8	9	1.8	-5.3	-7.4	28.4	14	40.9	
28	1086			0	17.9	11.2	8.5	0.8	-5.4	-8.1	26.8	17.1	39.9	
29	1307			0	17.9	12.2	9.4	-4.8	-5.6	-7.9	21.5	22.2	41.3	0.3
30	1330			0	18.2	11.8	9.9	-4.7	-5.2	-7.9	20.6	23.7	40.4	
31	1453			0	17.3	15.2	8.3	3.1	-4.2	-10.9	31.5	14	40.9	

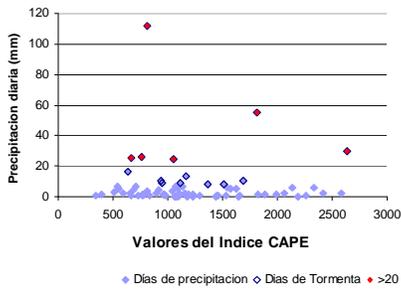
ESTACION MAIQUETIA

Mínimos, Máximos, Media y Desviación Estándar de cada índice para la Estación Maiquetia en el total de los días, Días con precipitación y días con tormenta.

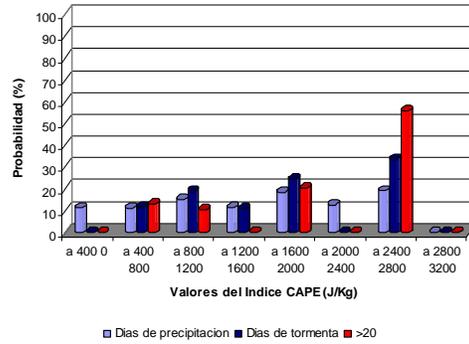
ESTACION MAIQUETIA				
DIAS TOTALES				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	269,10	2803,00	1167,79	±542,09
CIN	-50,98	0,00	-2,29	± 7,04
K	9,40	38,10	29,21	± 5,30
W	2,30	78,90	24,07	± 14,76
TT	18,80	45,00	39,20	± 4,18
DIAS CON PRECIPITACION				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	346,20	2639,00	1228,87	± 549,97
CIN	-50,98	0,00	-2,75	± 8,10
K	14,10	38,10	30,00	± 4,64
W	2,30	69,60	22,96	± 12,90
TT	32,20	43,90	39,84	± 2,92
DIAS DE TORMENTA				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	632,20	2639,00	1221,19	± 548,89
CIN	-17,5	0	-1,30	± 4,67
K	14,1	35,6	28,31	± 4,96
W	11,70	69,60	25,49	± 14,56
TT	31,10	43,1	39,13	± 3,08
DIAS 20>mm				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	668,9	2639,00	1289,43	± 781,18
CIN	-17,5	0	-2,99	± 7,1
K	24,90	31,70	29,22	± 2,46
W	13,7	31,10	20,52	± 6,69
TT	31,10	43,00	38,48	± 4,13

INDICE CAPE. MAIQUETIA

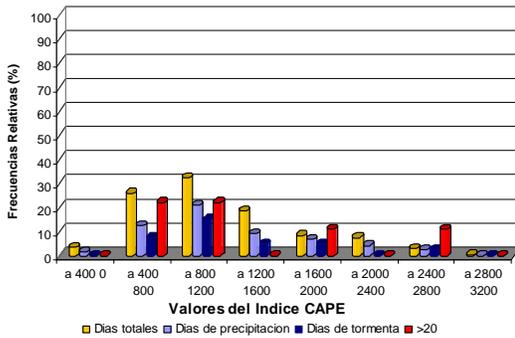
Precipitación Diaria vs. Índice CAPE



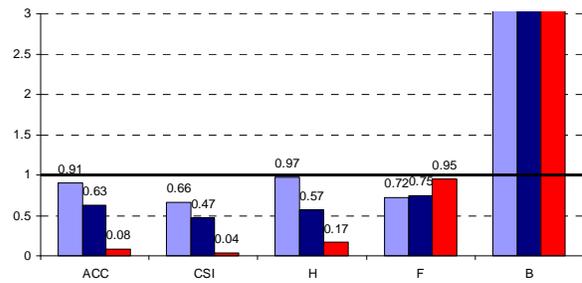
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice CAPE ESTACION MAIQUETIA



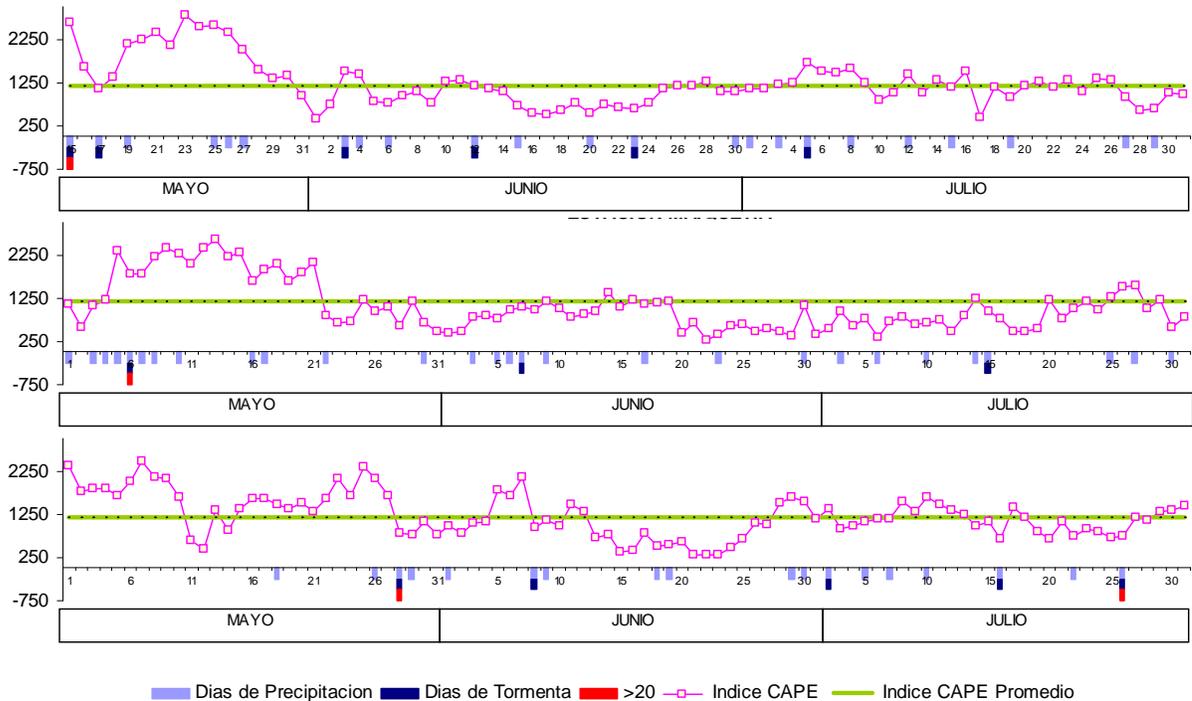
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice CAPE en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION MAIQUETIA



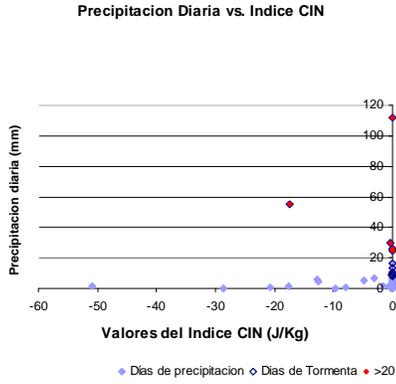
INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



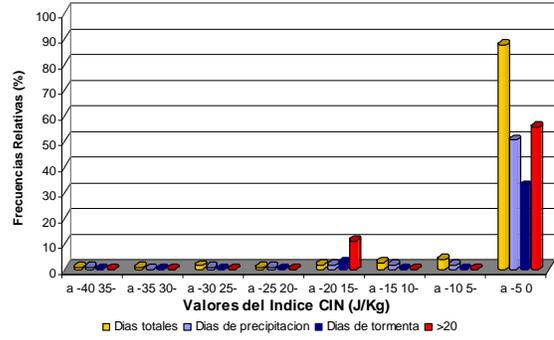
Series temporales del Índice CAPE para los Años 2005, 2006 y 2007



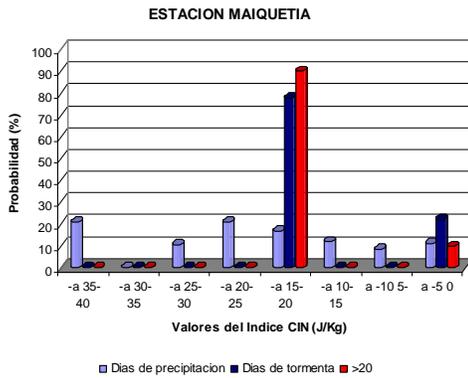
INDICE CIN. MAIQUETIA



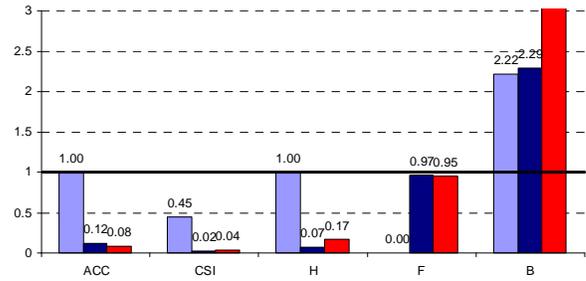
Histograma de Frecuencias Relativas del Indice CIN en funcion de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION MAIQUETIA



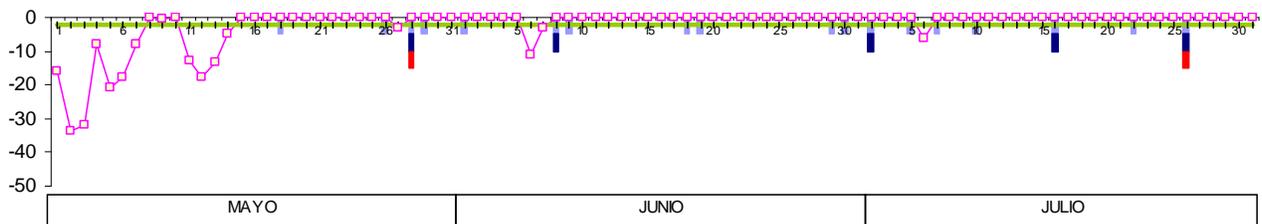
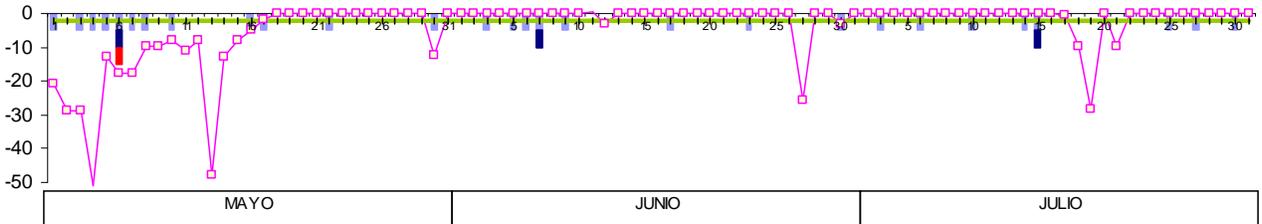
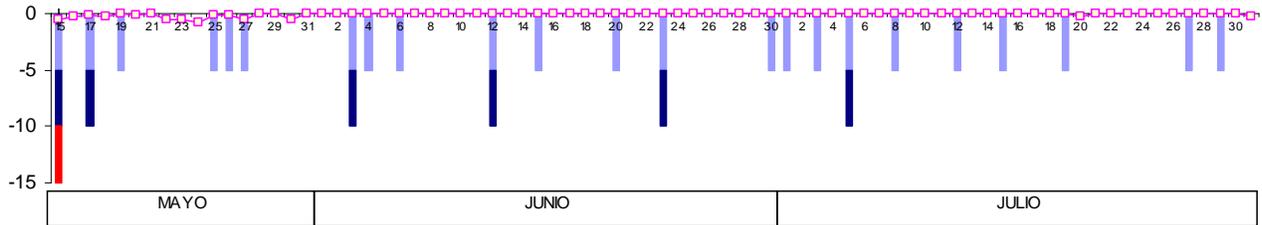
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en funcion del Indice CIN



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO

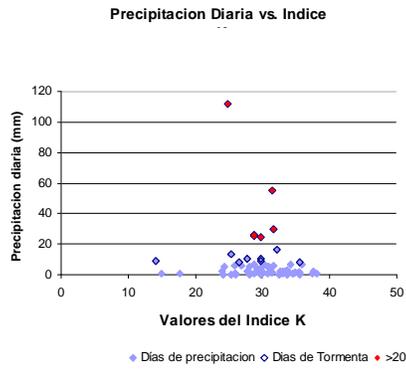


Series temporales del Índice CIN para los Años 2005, 2006 y 2007

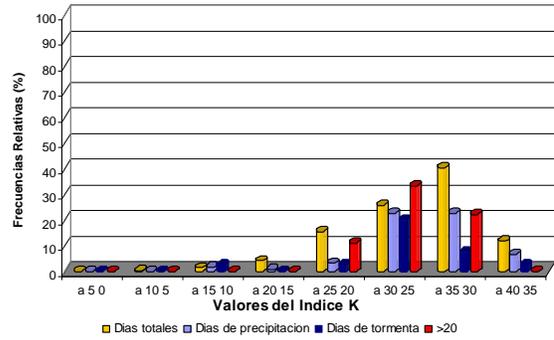


■ Dias de Precipitacion
 ■ Dias de Tormenta
 ■ >20
 —□— Indice CIN
 — Indice CIN Promedio

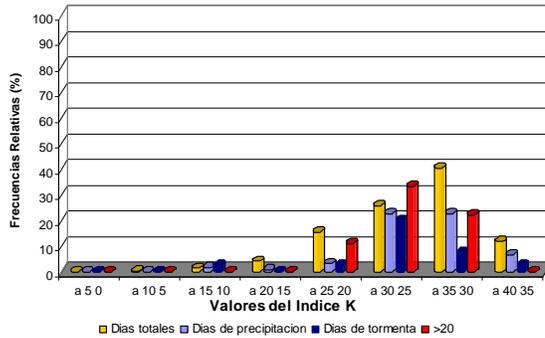
INDICE K. MAIQUETIA



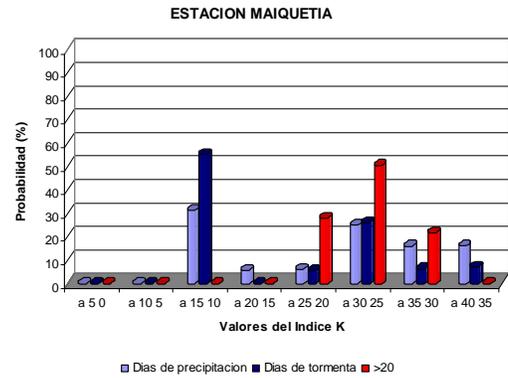
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice K en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION MAIQUETIA



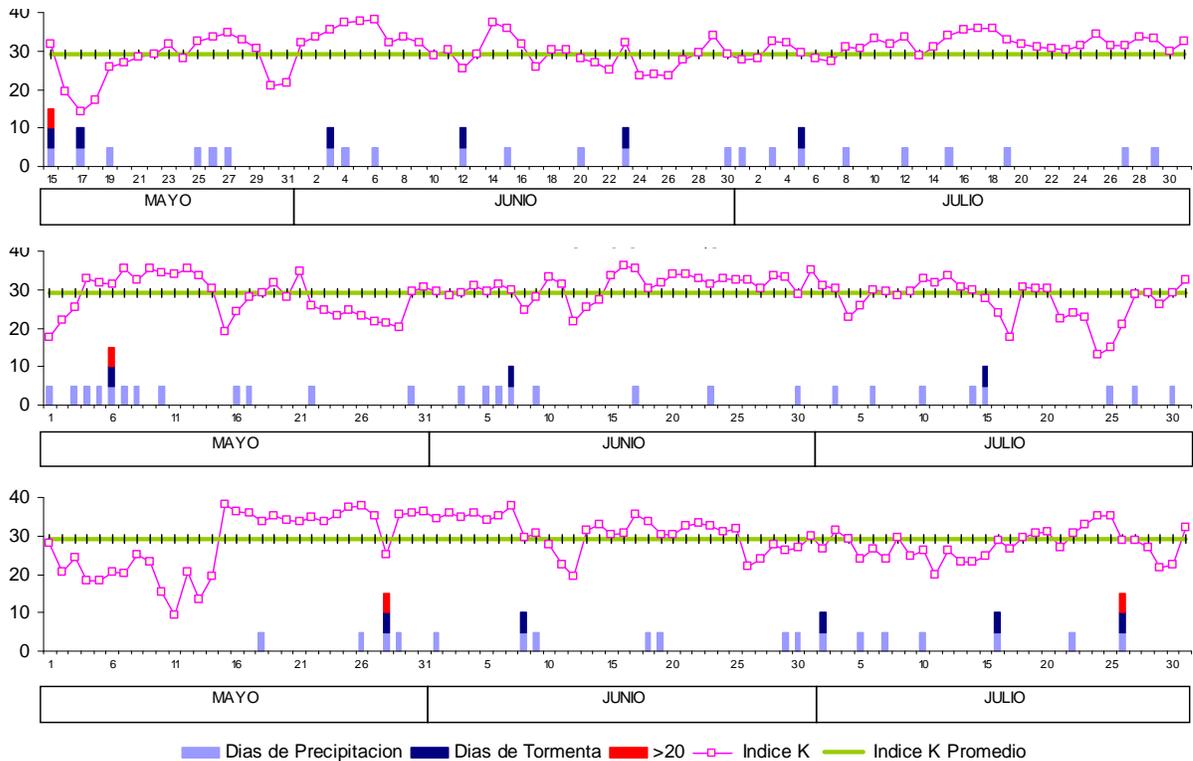
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice K en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION MAIQUETIA



Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice K ESTACION MAIQUETIA

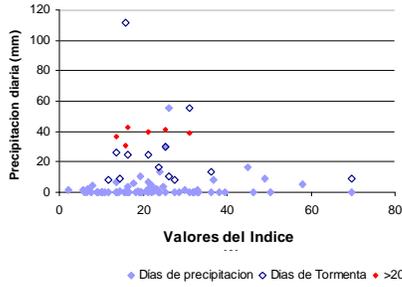


Series temporales del Índice K para los Años 2005, 2006 y 2007

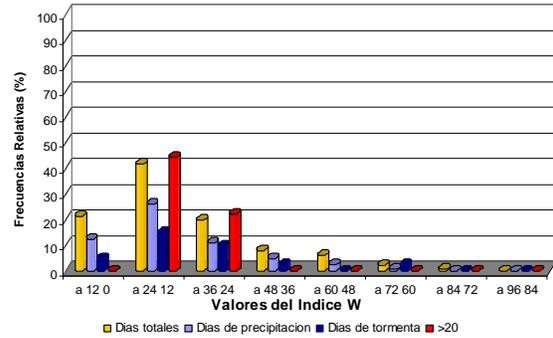


INDICE W. MAIQUETIA

Precipitacion Diaria vs. Indice W

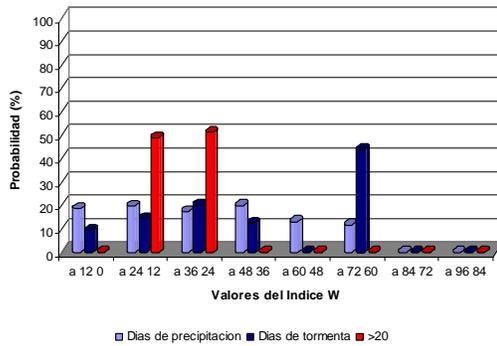


Histograma de Frecuencias Relativas del Indice W en funcion de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION MAIQUETIA

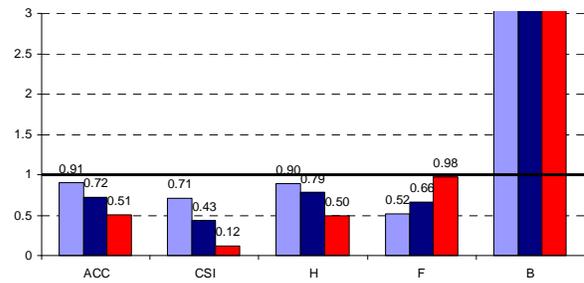


Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en funcion del Indice W

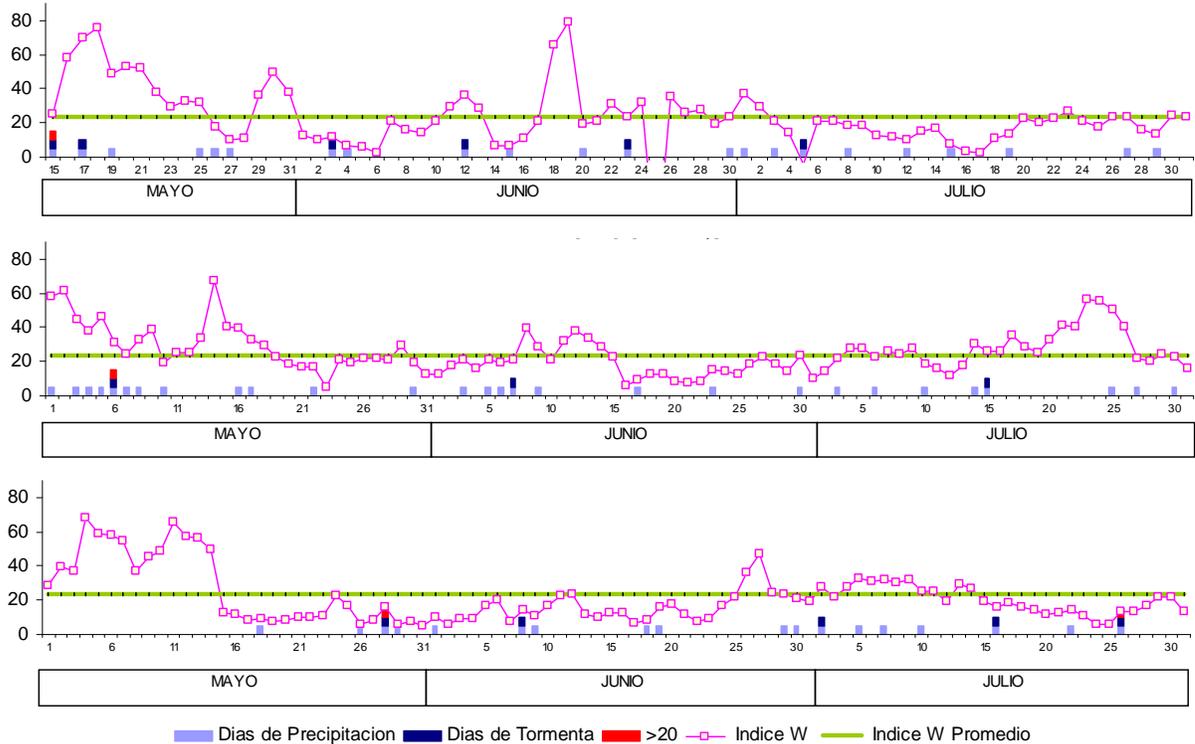
ESTACION MAIQUETIA



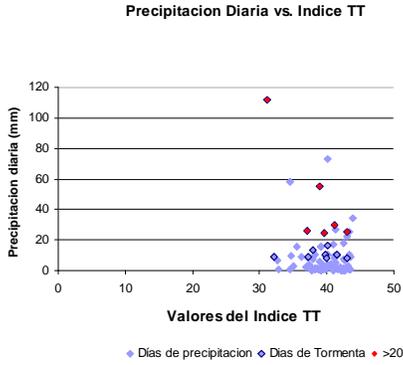
INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



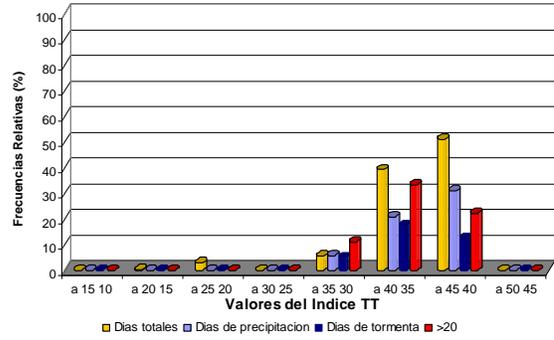
Series temporales del Índice W para los Años 2005, 2006 y 2007



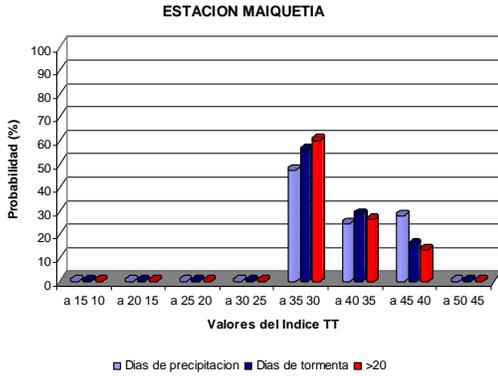
INDICE TT. MAIQUETIA



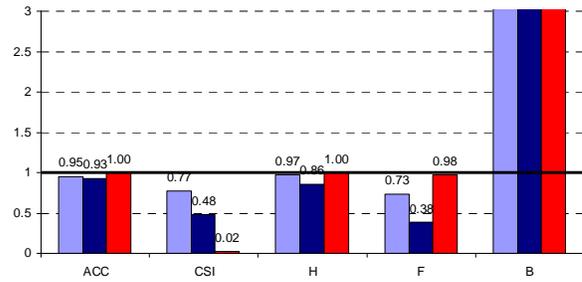
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice TT en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION MAIQUETIA



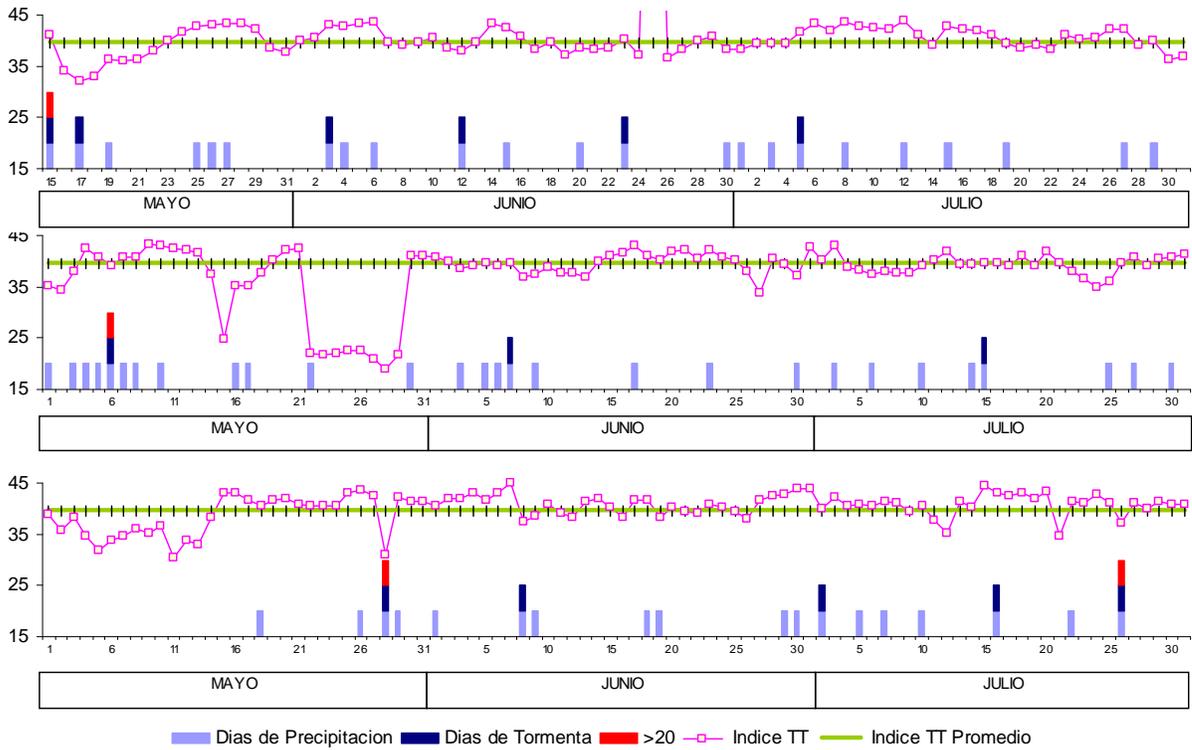
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice TT ESTACION MAIQUETIA



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICCIÓN PRESENTADO



Series temporales del Índice TT para los Años 2005, 2006 y 2007



ESTACION MAIQUETIA 2005

10,600N 66,983W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion		
2005	Mayo	15	2639	-0.4768	19.5	15	9.8	3.7	-3.3	-18	31.7	25.3	41.1	29.7		
		16	1618	-0.2704	20.7	8.5	9.7	-2.7	-2.5	-36.2	19.3	58.3	34.2			
		17	1110	-0.1584	20	7.5	9.7	-6	-2.3	-43.7	14.1	69.6	32.1	8.8		
		18	1380	-0.272	20.7	8.6	10.2	-3.7	-1.8	-51.4	17.2	75.6	32.9			
		19	2140	0	19.6	12.2	10.3	2.2	-2.2	-35.7	25.9	49	36.2	5.9		
		20	2233	-0.1264	20.9	10	10.1	3.6	-2.5	-37.8	26.9	52.7	35.9			
		21	2397	0	20.4	10.6	9.4	4.2	-2.7	-39.5	28.5	51.8	36.4			
		22	2113	-0.48	19.8	12	9.1	3.2	-3.1	-27	29	37.6	38			
		23	2803	-0.4704	19.5	13.2	8.8	4.4	-3.6	-22.5	31.9	29.6	39.9			
		24	2533	-0.8	20.3	11.7	10.3	1.7	-4.8	-20.1	28.2	32.5	41.6			
		25	2583	-0.1264	20.6	13	9.3	3.8	-4.6	-23.4	32.7	31.9	42.8	2.2		
		26	2412	-0.1274	19.9	13.4	8.8	4.4	-4.8	-11.6	33.7	17.7	42.9	2.6		
		27	1992	-0.4896	19.1	13.6	8.6	5.4	-5.3	-7	34.8	10.4	43.3	1.6		
		28	1530	0	18.5	13.3	9.1	4.5	-5.7	-6.9	32.9	11	43.2			
		29	1332	0	18.9	12.4	9.2	3.2	-5.4	-29.1	30.7	36.2	42.1			
		30	1423	-0.4704	19	11.4	8.6	-5.1	-4.1	-32.7	20.8	49.9	38.6			
		31	954.2	0	17.8	11.7	8.2	-3.6	-4.1	-23.8	21.8	37.6	37.7			
		2005	Junio	1	405.4	0	17.8	13.4	9.6	6.3	-4.4	-9.1	32.3	12.4	40	
				2	740.9	0	18.1	13.1	9.3	7.1	-4.6	-7.7	33.6	10.3	40.4	
				3	1508	0	19.1	14	9.5	7	-5	-9.1	35.6	11.7	43.1	8.1
				4	1449	0	19.4	14.5	9.8	8.9	-4.4	-5.5	37.4	6.9	42.7	0.8
				5	798.5	0	18.3	15.8	9.1	8.1	-4.6	-7.3	37.7	6.2	43.3	
				6	766.5	0	17.7	16.2	9.4	8.8	-4.8	-5	38.1	2.3	43.5	1.1
				7	932.6	0	18.8	14.8	10.9	6.2	-3.1	-15.8	32	21.4	39.8	
				8	1058	0	19.2	14.6	9.9	7	-2.6	-10.7	33.5	15.6	39	
				9	775.6	0	18.1	13.7	10	6.3	-4	-10.4	32.1	14.5	39.8	
				10	1258	0	19.3	14.1	10.4	2.4	-3.5	-11.7	28.9	21.4	40.4	
				11	1315	0	18.3	14.5	9.6	4.2	-2.9	-23.4	30.3	29.7	38.6	
				12	1165	0	18.9	12.5	10.3	1	-3.3	-23.9	25.4	36.3	38	13.3
				13	1120	0	18.2	14.3	10	3	-3.6	-20.9	29.1	28.2	39.7	
				14	1039	0	19.1	14.8	9.5	8.2	-4.7	-6.2	37.3	7.1	43.3	
15	709.3			0	18.3	15.2	12.8	10.6	-4.5	-5.6	35.8	6.4	42.5	6.9		
16	541.3			0	18	13.5	9.7	5.3	-4.6	-6.3	31.7	10.6	40.7			
17	499			0	17.5	13.5	9.6	0.9	-3.6	-12.1	25.9	21.2	38.2			
18	622.2			0	18.3	14.3	9.7	3.7	-3.5	-58.9	30.1	65.4	39.6			
19	774.7			0	17.5	14.1	9.7	5.4	-2.8	-7.4	30.1	78.9	37.2			
20	551.3			0	17.6	13.7	9.4	2.5	-3.6	-12.1	28	19.3	38.5	5.4		
21	730.8			0	17.1	13.7	8.6	1	-3.8	-14.2	27	21.4	38.4			
22	672.5			0	17.8	13.1	9.3	-0.5	-3.8	-20.8	24.9	31.5	38.5			
23	632.2			0	17.9	13.4	9	5.4	-4.4	-20	32.1	23.7	40.1	16.5		
24	785.1			0	17.8	12.5	9.3	-0.7	-3.4	-20.4	23.7	32.3	37.1			
25	1108			0	18.7	112.3	9.4	-2.1	-2.2	-21.7	21.7	32.6	36.4			
26	1191			0	18.5	12.6	10.2	0.1	-2.7	-21.9	23.7	35.2	36.5			
27	1187			0	17.9	13.1	8.7	1.8	-3.6	-17.9	27.7	26	38.2			
28	1274			0	18.4	13.1	8.8	2.7	-4.2	-20.2	29.6	27.4	39.9			
29	1039			0	18.3	14.7	10.1	7.3	-3.9	-17	34.1	19.5	40.8			
30	1044			0	18	14.1	10.5	4.6	-3.1	-17.2	29.3	23.9	38.3	3.9		
2005	Julio			1	1099	0	17.1	14.4	10.2	3.1	-3.4	-30.3	27.8	36.7	38.3	2.1
		2	1119	0	17.9	13.6	9.9	2.6	-4	-21.9	28.2	29.5	39.5			
		3	1192	0	18.2	13.5	10.3	7.3	-3.9	-16.9	32.6	20.7	39.5	1.8		
		4	1226	0	18.1	13.8	9.5	6.1	-3.8	-19	32.3	14.7	39.5			
		5	1692	0	18.4	13.5	9.7	2.7	-4.8	-10.8	29.7	-4.1	41.5	10.4		
		6	1503	0	18.6	11.3	10.3	1.7	-6.7	11.2	28	21	43.3			
		7	1490	0	18.1	12.1	9	0.3	-5.8	-11.8	27.3	20.7	41.8			
		8	1574	0	18.4	14.2	9.4	2.2	-5.5	-13	30.9	18.9	43.6	4.9		
		9	1233	0	17.6	14.7	10.1	3.4	-5.2	-14.2	30.8	18.6	42.7			
		10	834.3	0	17.7	13.8	8.5	4.8	-5.5	-10.5	33.3	12.6	42.5			
		11	996.7	0	17.3	13	7.7	3.2	-6	-9	31.8	11.8	42.3			
		12	1437	0	17.7	14.1	8.3	4.2	-6	-8.5	33.7	10.2	43.8	0.3		
		13	1018	0	17.2	13.6	8.4	1.3	-5.2	-9.8	28.9	15.3	41.2			
		14	1297	0	17.8	13.4	7.9	3.7	-4	-12.1	31	16.7	39.2			
		15	1132	0	17.6	13.6	7.4	4.5	-5.8	-6.4	34.1	7.5	42.8	6.4		
		16	1508	0	16.6	14.1	7	6.2	-5.7	-6.1	35.6	3.7	42.1			
		17	455	0	16.4	14.2	7.5	7.1	-5.6	-5.9	35.8	2.9	41.8			
		18	1147	0	17.1	14.7	7.4	6.8	-4.6	-12.3	35.8	10.7	41			
		19	895.4	0	17.3	13.5	8.2	6.1	-4.3	-12	33	13.6	39.4	2.5		
		20	1175	-0.3199	18.2	13.3	7.7	4.4	-3.5	-17.8	31.7	22.5	38.5			
		21	1259	0	17.8	12.9	7.3	3.4	-4.2	-15.4	31	20	39.1			
		22	1139	0	18.5	11.7	7.9	4.4	-4	-16	30.7	22.3	38.2			
		23	1320	0	18.9	12.5	8.6	2.7	-4.8	-19.7	30.3	27.2	41			
		24	1057	0	18	12.5	7.9	3.8	-4.9	-16.2	31.3	20.9	40.3			
		25	1344	0	18	14.3	8	5.9	-4.1	-16.2	34.3	17.9	40.5			
		26	1321	0	18.4	13.9	8.9	3	-4.9	-18.4	31.3	23.9	42.1			
		27	914.9	0	18.4	13.9	8.9	3	-4.9	-18.4	31.3	23.9	42.1	4.3		
		28	598.3	0	17.1	14.4	8.3	6.5	-3.8	-15.3	33.5	16	39.1			
		29	654.1	0	17.6	14.6	8.7	5.9	-3.9	-11.7	33.3	13.6	40	2.1		
		30	1010	0	18.5	11.8	8.5	5.1	-3	-17.5	29.9	24.6	36.3			
		31	980.2	-0.3136	18.9	12.7	8.4	6.5	-2.7	-18.5	32.4	23.9	37			

ESTACION MAIQUETIA 2006

10,600N 66,983W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion
2006	Mayo	1	1105	-20.8	20.1	7.4	9.1	-4.5	-3.8	-35.4	17.7	57.9	35.1	0.6
		2	564	-286.4	19.6	7	9.1	0.8	-3.9	-44.7	22.2	61.7	34.4	
		3	1069	-28.64	20.3	6.6	9.2	2.1	-5.6	-29.8	25.4	45	38.1	0.3
		4	1224	-5098	20.4	10	9.1	5.6	-6.1	-30.2	33	38	42.6	1.5
		5	2337	-12.86	20.6	12	9.5	4.4	-4.1	-36.7	31.6	46.3	40.8	6.1
		6	1813	-17.5	20.5	10.5	9.6	6	-4	-21.5	31.4	31.1	39	55.4
		7	1821	-17.7	20.6	12.2	8.9	7.6	-4	-19	35.5	24.7	40.8	1.2
		8	2190	-9.6	19.3	14.9	9.9	4.8	-3.3	-26.6	32.4	32.8	40.8	0.2
		9	2413	-9.6	19.4	15.6	9.5	5.9	-4.2	-35.9	35.6	39.1	43.4	
		10	2261	-7.904	19.7	15.2	10	5.5	-4.1	-14.3	34.5	19.2	43.1	1
		11	2024	-11.14	19.4	15.4	8.8	4.2	-3.8	-20.1	34	24.9	42.4	
		12	2407	-8	19.7	15.1	9.1	6.3	-3.7	-21.6	35.7	25.3	42.2	
		13	2600	-4800	19.6	13.7	8.9	5	-4.1	-27.9	33.5	33.6	41.5	
		14	2200	-12.74	19.9	12	9	4.5	-2.8	-57.7	30.2	67.3	37.5	
		15	2295	-8	19.6	10.9	9	0.3	2.9	-20.2	18.9	40.5	24.7	
		16	1629	-4.864	19.5	9.8	9.3	1.4	-2.9	-24.8	24.3	39.5	35.1	5.1
		17	1889	-1.6	19	11.1	8.5	3.8	-2.6	-22.8	28	32.8	35.3	1.4
		18	2039	0	19	10.8	8.5	3.7	-4	-20.1	29	29.1	37.8	
		19	1623	0	18.1	13.7	7.6	3.5	-4.2	-18.7	31.9	23	40.2	
		20	1828	0	18.5	13	8.9	0.2	-5.4	-9.5	28.2	18.3	42.3	
		21	2072	0	18.4	15.2	8.5	5.3	-4.4	-14.9	34.8	16.9	42.4	
		22	838.4	0	17.8	13.9	8.3	7.2	4.8	-6.8	25.8	16.6	22.1	0.7
		23	671.1	0	17.9	13.7	8.9	6.8	5	6.4	24.5	4.9	21.6	
		24	702.3	0	18.2	13.8	9.7	6	5	-7.8	23.3	20.9	22	
		25	1196	0	18.2	14.6	10.3	7.1	5.1	-7.1	24.5	19	22.6	
		26	954.6	0	18.3	13.8	10.4	6.2	4.8	-8	23.1	21.5	22.5	
		27	1038	0	18.7	13.7	10.3	5.3	5.7	-5.9	21.7	21.6	21	
		28	620	0	17.5	13.1	8.7	5.2	5.9	-7.1	21.2	20.9	18.8	
		29	1165	0	18.7	13.8	10.7	3.8	5.4	-12.2	20.2	29.4	21.7	
		30	691.8	-12.54	18.5	14.5	10.8	3.4	-4.1	-11.8	29.7	19.1	41.2	4.4
		31	479.1	0	17.8	14	10.3	4.4	-4.6	-7.2	30.5	12.3	41	
2006	Junio	1	448.9	0	17.4	14.2	9.9	3.3	-4.6	-7.2	29.6	12.4	40.8	
		2	487	0	17.8	13.6	9.8	2.6	-4.3	-10.7	28.5	17.8	40	
		3	812.3	0	17.7	13.5	9.7	4	-3.7	-15	29.2	21.2	38.6	4
		4	842.2	0	17.8	14.4	9.1	4.3	-3.5	-15	30.9	16.1	39.2	
		5	781.6	0	17.6	14	9.2	3.3	-4	-11.4	29.7	21.2	39.6	1.2
		6	963.6	0	17.6	14.1	9.3	5.3	-3.7	-15.7	31.4	19.5	39.1	1.4
		7	1047	0	17.5	12.9	9.1	3.9	-4.6	-15.9	29.8	21.1	39.6	24.5
		8	960.6	0	17.7	11.5	9.2	0.7	-3.9	-28.7	24.6	39.5	37	
		9	1182	0	17.3	13.4	8.5	2.4	-3.4	-21.9	28	28.5	37.5	0.2
		10	1003	0	17.1	14.4	8.4	6.6	-3.7	-19.9	33.4	20.7	38.9	
		11	793.9	0.3136	17.6	13.6	9.3	6.2	-3.3	-28.4	31.4	32.2	37.8	
		12	861.1	-3.2	18	12.3	9.2	-3	-3.7	-23.6	21.8	37.8	37.7	
		13	948.4	0	18	12.6	8.5	0.4	-3.1	-23	25.6	33.4	36.8	
		14	1384	0	17.9	13.2	8.3	0.1	-4.4	-19.7	27.3	28.2	39.9	
		15	1044	0	17.5	16.3	9.4	5.4	-3.7	-21.4	33.5	22.9	41.2	
		16	1199	0	17.7	15	8.6	7.9	-4.4	-7.2	36.4	6.2	41.5	
		17	1094	-0.192	18	14.1	8.4	6.3	-5.5	-8.8	35.5	9.3	43.1	0.3
		18	1146	0	17.8	13.3	9.2	3.2	-5	-7.5	30.1	13	41.1	
		19	1163	0	17.7	13.6	8.3	4.2	-4.4	-9	31.6	12.8	40.1	
		20	441.5	0	17.9	13.5	9.2	6.6	-5.2	-6.5	34	8.3	41.8	
		21	673	0	17.9	13.4	8.9	6	-5.5	-5.6	33.9	7.5	42.3	
		22	269.1	0	17.6	14.5	10	6.5	-4.2	-6	32.8	8.4	40.5	
		23	395.1	0	17.6	13.1	9.8	4.6	-5.8	-11.6	31.3	15.5	42.3	1.4
		24	606.2	0	17.5	14.8	10.2	6.7	-4.2	-12.2	33	14.2	40.7	
		25	638.5	0	17.5	14.6	10.2	6.6	-4.1	-9.9	32.6	12.3	40.3	
		26	481.7	-0.192	17.8	14.5	10.4	7.6	-2.9	-15.4	32.4	18.6	38.1	
		27	530.3	-25.79	17.4	15.3	10.1	7	-0.6	-17.9	30.2	22.5	33.9	
		28	485.1	0	17.7	14.5	9.6	6.8	-4.2	-16.3	33.6	18.1	40.6	
		29	373.3	0	17.6	14.1	8.9	6.7	-3.8	-12.1	33.3	14	39.3	
		30	1068	-3.136	18.6	13.7	8.6	2.7	-2.4	-15.4	28.8	23.8	37.1	7
		2006	Julio	1	396.1	0	18	17.1	9.8	6	-3.8	-9.1	35.1	10
2	534.5			0	17.4	15.5	9.9	4.5	-3.6	-11	31.1	14.7	40.1	
3	957.1			0	17.8	15	10.5	2.7	-5.1	-16.5	30.1	22	43	1.2
4	594.8			0	17.5	13.4	10.1	-2	-4	-15.9	22.8	28.1	38.9	
5	780.4			0	17.6	13.5	9.5	0.6	-3.6	-15.9	25.8	28.1	38.3	
6	346.2			0	17.2	13.3	8.8	4.9	-3.4	-18.7	30	23.1	37.3	0.6
7	706.2			0	17.8	13.5	9.5	4.6	-3.3	-20.3	29.7	26.2	37.9	
8	796.7			0	18	12.8	9.4	3.4	-3.5	-16.7	28.3	24.4	37.8	
9	643.3			0	18	12.6	8.5	3.7	-3.6	-21	29.4	27.6	37.8	
10	663.4			0	17.8	14.2	9.2	6.7	-3.5	-15.6	33	18.2	39	1
11	752.6			0	17	14.5	9.4	5.3	-4.3	-13.4	31.7	15.7	40.1	
12	473.7			0	17.4	14.5	8.8	5.4	-5	-10.3	33.5	11.6	41.9	
13	843.8			0	17.6	13.8	8.3	3.5	-4	-13.2	30.6	17.8	39.4	
14	1227			0	18.2	14	9	3	-3.6	-23.4	29.8	30	39.4	0.3
15	942.2			0	17.8	13	9.6	2.1	-4.5	-18.4	27.8	26.2	39.8	10.8
16	783.2			0	17.9	12.8	10.3	-0.8	-4.5	-14.5	24.1	26.2	39.7	
17	466.6			-0.5119	18	12	11.8	-5.1	-4.6	-16.9	17.7	35.2	39.2	
18	472.6			-9.792	17.7	13.8	9.3	3.8	-4.8	-24.2	30.8	28.8	41.1	
19	538.4			-28.42	17.1	13.5	9.2	4.8	-4.2	-21.2	30.4	25	39	
20	1197			0	18.2	13.3	9.2	2.8	-5.2	-26.9	30.3	33	41.9	
21	767.1			-9.6	18.8	11	9.80	-2.50	-5	-26.4	22.5	41.5	39.8	
22	1007			0	17.5	12.9	9.1	-1.2	-3.8	-29.6	23.9	40.7	38	
23	1177			0	18	11.4	9.1	-1.1	-3.6	-43.5	22.8	56.7	36.6	
24	988.4			0	18.8	10.4	10	-8.9	-2.9	-31.2	13.2	55.6	35	
25	1288			0	18.7	9.8	8.9	-8.4	-3.7	-27.9	14.9	50.4	35.9	0.4
26	1505			0	18.5	10.9	8.6	-5.2	-5.2	-24.4	20.8	40.6	39.8	
27	1530			0	17.8	13.1	7.6	0.5	-4.9	-15.1	28.7	22	40.7	0.4
28	999.9			0	17.8	11.6	8.4	3.3	-4.8	-14.1	29.1	20.6	39	
29	1216			0	17.7	11.5	8	-0.8	-5.6	-14.6	26	24	40.4	
30	590.6			0	17.5	13.1	8.8	2.3	-5.1	-16.9	29.2	22.7	40.8	2.2
31	794			0	17.9	13.4	8.4	4.6	-5	-12.3	32.5	15.6	41.3	

ESTACION MAIQUETIA 2007

10,600N 66,983W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion
2007	Mayo	1	2374	-16.1	20.8	10.8	10.2	2.9	-3.6	-15.3	27.9	29	38.8	
		2	1779	-33.66	21.4	6.6	10.8	-0.5	-3.9	-17	20.6	39.2	35.8	
		3	1822	-32.06	21.5	7.8	11.2	1.8	-4.5	-18.4	24.4	37	38.3	
		4	1826	-8.096	20.3	7.6	11.5	-1.6	-3.4	-33.3	18.2	68	34.7	
		5	1677	-20.8	20.8	6.1	10.7	-0.2	-2.5	-45.6	18.5	59.1	31.9	
		6	2010	-17.57	21.3	7.1	11.3	0.9	-2.7	-36	20.7	57.9	33.8	
		7	2461	-8	20.8	8.2	10.2	-1.4	-2.8	-33.4	20.2	54.8	34.6	
		8	2101	-0.16	19.7	10.8	10.2	2.1	-2.8	-23.1	25.2	37.3	36.1	
		9	2066	-0.48	20	9	10.5	1.6	-3.1	-28.7	23.2	45.5	35.2	
		10	1642	0	19.6	9.6	11.3	-6.4	-3.7	-25	15.2	49	36.6	
		11	640.4	-12.8	19.8	3.3	10.9	-6.4	-3.6	-35.3	9.4	65.5	30.3	
		12	460	-17.7	19.3	7.6	9.6	-0.1	-3.4	-39.2	20.6	57.2	33.7	
		13	1344	-13.07	19.7	7	11.1	-5.2	-3.1	-30.8	13.5	56.7	32.9	
		14	863.9	-4.704	18.4	12.8	11.4	-4	-3.6	-32.4	19.4	49.8	38.4	
		15	1384	0	18.1	16.8	10.1	9.2	-4	-14	38	12.2	42.9	
		16	1605	0	18.5	16.3	10	7.4	-4.1	-11	36.3	11.7	43	
		17	1617	0	18.6	15.6	8.9	6.9	-3.7	-6.9	35.9	8.2	41.6	
		18	1458	0	18.8	12.8	9.3	6.7	-4.5	-5	33.5	9.1	40.6	0.6
		19	1377	0	18.1	14.3	9.1	7.3	-4.6	-6.7	35.2	7.7	41.6	
		20	1517	0	18.6	14.3	9.5	6.3	-4.5	-5.5	34.2	8.5	41.9	
		21	1305	0	18.4	14	9.5	6.5	-4.2	-6.5	33.6	9.7	40.8	
		22	1590	0	19.3	13.1	9.6	7.8	-4.1	-6	34.7	9.9	40.6	
		23	2078	0	18.8	13.3	9.7	7	-4.2	-6.8	33.6	10.8	40.5	
		24	1668	0	18.5	14.2	9.3	8.1	-3.9	-21.3	35.4	22.9	40.5	
		25	2345	0	18.9	16.1	9.6	7.8	-4	-16.3	37.2	16.9	43	
		26	2058	0	18.6	14.6	9	8.2	-5.2	-6.2	37.6	5.8	43.6	2
		27	1669	-3.136	18.8	13.4	8.7	6.7	-5.1	-5.7	35.3	8	42.4	
		28	813	0	17.3	3.8	8.6	7.4	-5	-6	24.9	15.7	31.1	112
		29	768.7	0	17.5	14.5	9.2	7.5	-5.1	-6.4	35.4	6	42.2	1.4
		30	1089	0	17.8	14.5	8.9	8.1	-4.5	-7.9	36	7.5	41.3	
		31	771.3	0	17.6	15.1	8.9	8.1	-4.3	-6.2	36.2	5.2	41.3	
2007	Junio	1	980.7	0	18.6	15.5	10.3	7.5	-3.2	-7.4	34.5	10.1	40.5	0.6
		2	818.3	0	18.2	15.8	10.6	8.5	-3.9	-5.7	35.8	6.3	41.8	
		3	1045	0	19	15	10.6	7.5	-4	-6.1	34.9	9.2	42	0
		4	1063	0	19	15.6	10.9	8	-4.2	-6.9	35.9	9	43	
		5	1813	0	19.6	14.6	11.2	7.2	-3.7	-11.3	33.9	16.6	41.6	
		6	1667	-11.1	20.2	13.4	10.6	7.3	-4.7	-14.5	35	19.9	43	
		7	2089	-3.136	19.6	14.6	9.4	7.7	-5.4	-6.6	37.9	7.9	45	
		8	949.6	0	18.7	14.1	10.3	6.7	-4	-6.8	29.7	14.5	37.3	
		9	1093	0	17.9	14.2	9.7	6.7	-4.9	-5.8	30.7	10.9	38.6	9
		10	980.4	0	19	10.1	10.4	2.6	-5.3	-6.6	27.7	16.9	40.8	5
		11	1465	0	18.8	11.7	9.7	-2.2	-4.8	-7.3	22.3	22.6	39	
		12	1309	0	18.6	12.8	9.5	-4.3	-5.1	-5.9	19.3	23.8	38.2	
		13	710	0	18	15.2	9.7	3.7	-4.1	-6.7	31.3	11.4	41.4	
		14	763.8	0	18.3	14.4	10.3	6	-4.6	-6.7	33	10.3	41.9	
		15	378.4	0	17.5	15.3	10.1	3.8	-3.7	-7.5	30.2	12.3	40.2	
		16	424.7	0	18.1	14.1	10.7	6.1	-3	-6.8	30.6	12.4	38.2	
		17	807.3	0	18.7	15.4	9.7	7.6	-3.7	-5.3	35.7	7	41.5	
		18	514.8	0	18	14.1	10.2	7	-4.8	-5.7	33.7	8	41.7	3
		19	541.2	0	17.8	14.3	10.4	5.5	-3.1	-10.9	30.3	16.2	38.3	7
		20	627.2	0	18.3	14.4	10.2	3.9	-3.7	-11.4	30.1	17.9	40.1	0
		21	319.6	0	17.8	14.5	10.6	7.2	-3.6	-8.3	32.5	11.4	39.5	
		22	301.1	0	17.8	15.3	10.5	7.8	-3	-5.1	33.4	7.3	39.1	
		23	307.5	0	17.6	13.7	9.9	6.4	-4.8	-6.6	32.6	9.2	40.9	
		24	481.8	0	17.8	14.3	10.4	5.3	-4.1	-12.2	31.1	16.7	40.3	
		25	689.2	0	18	14.2	10.1	6.1	-3.6	-17.8	31.8	22	39.4	
		26	1055	0	18.3	14	10.9	-2.2	-2.9	-21.4	22.1	35.9	38.1	
		27	1008	0	18.3	15.5	12.4	-1.4	-3.9	-34.5	23.9	47.2	41.6	
		28	1511	0	19	14.8	10.4	-0.1	-4.4	-13.7	27.7	24	42.6	
		29	1653	0	19	15.6	10.6	-2	-4.1	-11.5	26.1	23.4	42.8	0.9
		30	1538	0	19.1	16.4	10.7	-2.2	-4.2	-9.9	26.8	21.3	43.9	6
2007		Julio	1	1135	0	19.3	16.3	10.4	0.7	-4.1	-10.6	30	19.2	43.8
	2		1361	0	19.3	14.3	9.9	-0.3	-3.2	-15.6	26.6	27.6	40	8
	3		897.5	0	18.4	15.7	9.8	3.1	-4	-16.3	31.4	21.7	42.1	
	4		980.6	0	18	15.4	10.1	2.4	-3.6	-17.1	29.3	27.9	40.6	
	5		1060	0	18.4	13.1	10.5	-1.5	-4.6	-21.2	24.1	33.1	40.7	0.2
	6		1135	-6.399	18.5	11.4	10.1	1.4	-5.3	-20.4	26.5	30.9	40.5	
	7		1155	0	18.4	13.8	10.6	-2.2	-4.6	-19.4	24	32.2	41.4	2
	8		1549	0	18.7	13.7	10.2	3.1	-4.4	-22.8	29.7	30.5	41.2	
	9		1310	0	18.6	13.9	10.5	-0.9	-3.5	-19.2	24.6	31.8	39.5	
	10		1644	0	18.6	13.8	9.8	-0.5	-4	-14.2	26.1	25.3	40.4	0.3
	11		1458	0	15.9	11.2	10.2	-2.5	-5.3	-12.9	19.7	25	37.7	
	12		1349	0	18.7	15.6	10.8	2.1	-0.4	-8.1	26	19.5	35.1	
	13		1255	0	19	13.4	11.7	-2.1	-4.5	-14.6	23.1	29.5	41.4	
	14		969.9	0	19.5	10.2	11.9	0.1	-5.3	-10.8	23.2	26.6	40.3	
	15		1088	0	18.3	14.6	11.8	-2.2	-5.7	-7.7	24.6	19.7	44.3	
	16		668.9	0	18.4	14.6	11	1.8	-5	-8.2	28.8	16.2	43	25
	17		1419	0	18.3	13.9	10.5	-0.1	-5.1	-8.4	26.7	18.3	42.4	
	18		1182	0	18	13.9	10.3	2.4	-5.6	-9.4	29.6	15.8	43.1	
	19		852.9	0	17.7	14.9	9.5	2.8	-4.7	-9.5	30.6	14.3	42	
	20		661.6	0	17.7	14.3	8.7	2.1	-5.7	-7.1	31.1	11.4	43.4	
	21		1082	0	18.2	14.6	9.2	2.5	-0.9	-3.5	27	12.9	34.6	
	22		731.6	0	17.9	15.1	9.3	2.8	-4.2	-9	30.7	14.1	41.4	1
	23		896.8	0	17.7	14.3	8.3	4.5	-4.6	-8	32.8	10.6	41.2	
	24		839.8	0	17.2	14.5	7.7	5.5	-5.5	-6.9	35	6.3	42.7	
	25		694.3	0	17.1	14.9	8.4	7	-4.6	-7	35.2	6	41.2	
	26		755.7	0	17.8	9.5	8.9	5.4	-4.9	-6.8	28.7	13.7	37.1	26
	27		1190	0	17.5	13	9	1.9	-5.3	-7.3	28.7	13.6	41.1	
	28		1100	0	17.9	11.3	8.5	1	-5.4	-8	27.1	16.7	40	
	29		1312	0	17.9	12.2	9.4	-4.5	-5.6	-7.8	21.8	21.8	41.3	
	30		1344	0	18.2	12.2	9.8	-3.4	-5.2	-7.9	22.4	21.9	40.8	
	31		1431	0	17.3	15.4	8.2	3.4	-4.1	-10.9	32	13.5	40.9	

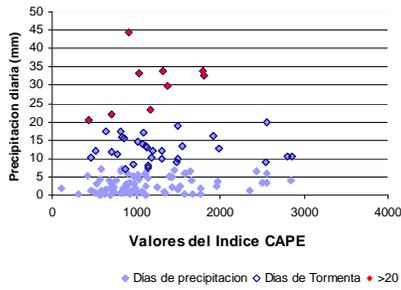
ESTACION MARACAY

Mínimos, Máximos, Media y Desviación Estándar de cada índice para la Estación Maracay en el total de los días, Días con precipitación y días con tormenta.

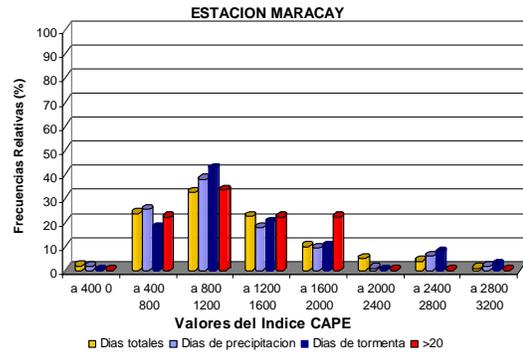
ESTACION MARACAY				
DIAS TOTALES				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	115,20	2858,00	1196,50	± 555,30
CIN	-35,20	0,00	-2,35	± 6,07
K	8,80	37,90	29,74	± 5,12
W	2,30	83,60	22,90	± 14,30
TT	29,80	45,00	40,14	± 2,59
DIAS CON PRECIPITACION				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	115,20	2858,00	1171,61	± 586,19
CIN	-35,10	0,00	-2,45	± 5,99
K	8,80	37,70	30,13	± 5,36
W	2,30	77,60	21,88	± 13,11
TT	29,80	44,40	40,07	± 2,84
DIAS DE TORMENTA				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	432,80	2858,00	1258,96	± 526,68
CIN	-17,90	0,00	-1,73	± 4,33
K	14,50	37,70	31,22	± 4,34
W	2,30	63,90	18,56	± 9,10
TT	31,60	44,40	40,97	± 2,41
DIAS 20>mm				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	432,80	1811,00	1174,00	± 472,60
CIN	-17,90	0,00	-4,2	± 7,35
K	14,5	34,90	29,28	± 5,93
W	13,50	63,90	23,35	± 16,01
TT	31,60	44,10	39,76	± 3,61

INDICE CAPE. MARACAY

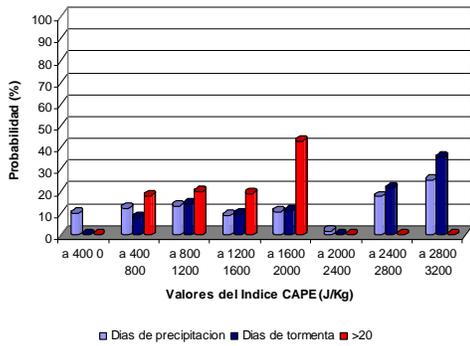
Precipitación Diaria vs. Índice CAPE



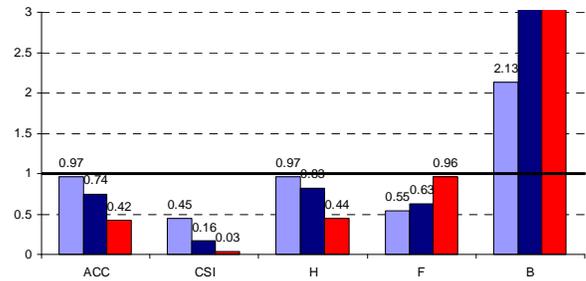
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice CAPE en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas



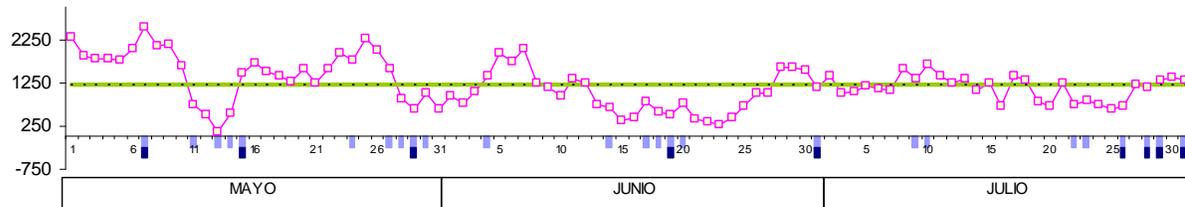
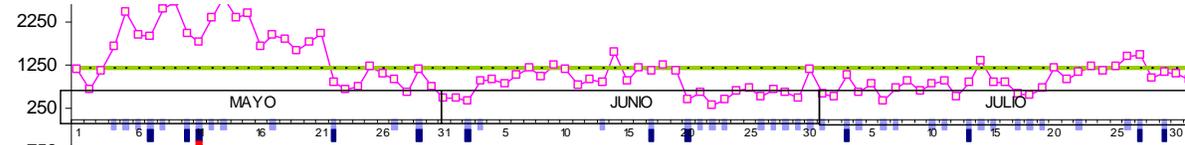
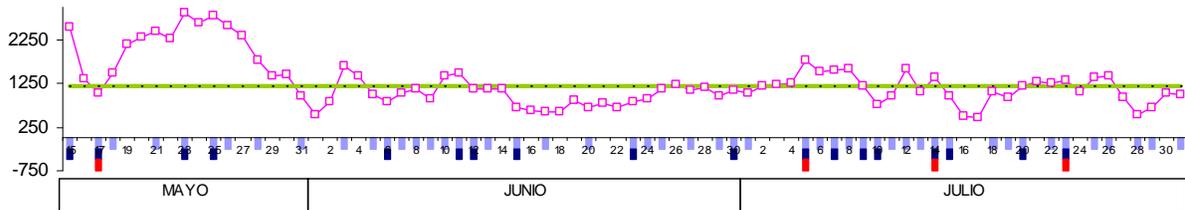
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice CAPE



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO

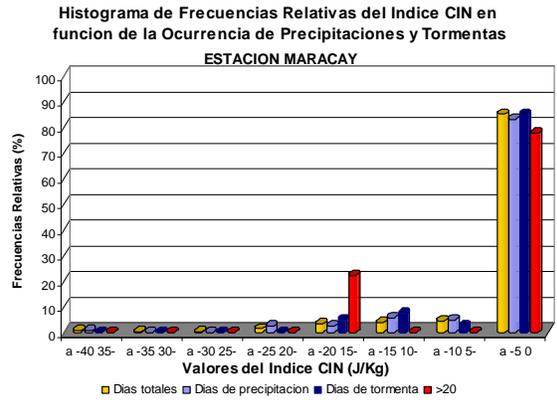
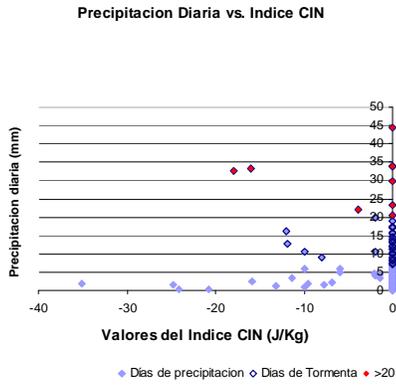


Series temporales del Índice CAPE para los Años 2005, 2006 y 2007

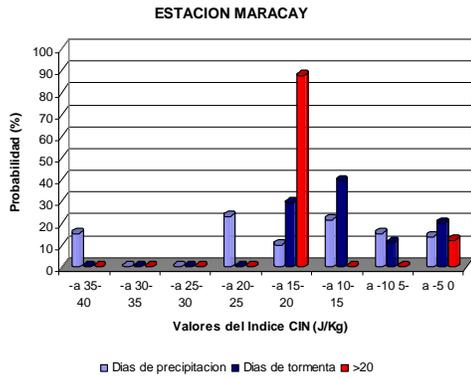


■ Dias de Precipitación
 ■ Dias de Tormenta
 ■ >20
 —□— Índice CAPE
 — Índice CAPE Promedio

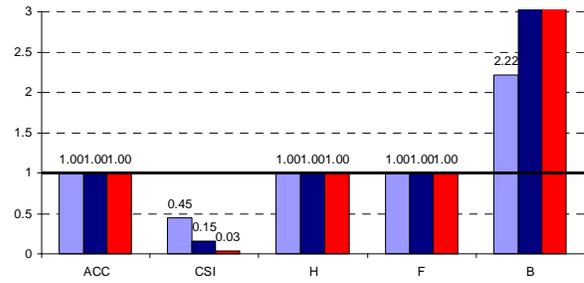
INDICE CIN. MARACAY



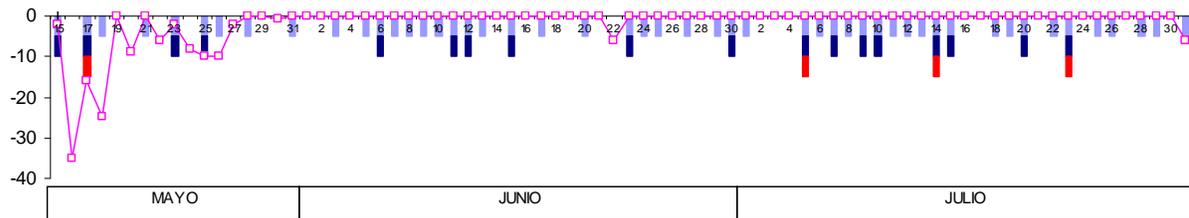
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en funcion del Indice CIN



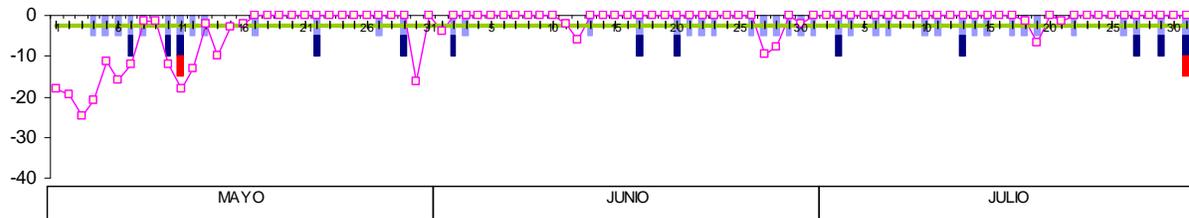
INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



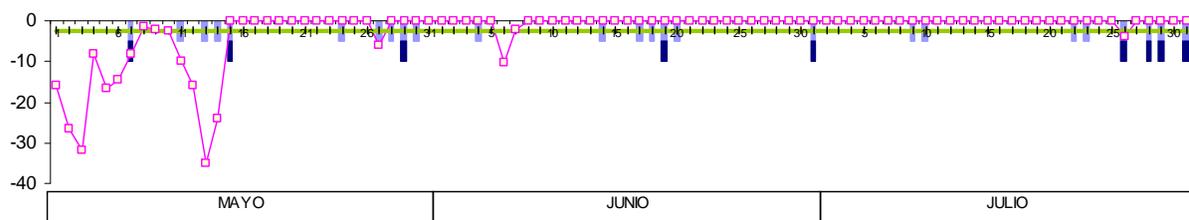
Series temporales del Índice CIN para los Años 2005, 2006 y 2007



■ Dias de Precipitacion ■ Dias de Tormenta ■ >20 —□— Indice CIN — Indice CIN Promedio

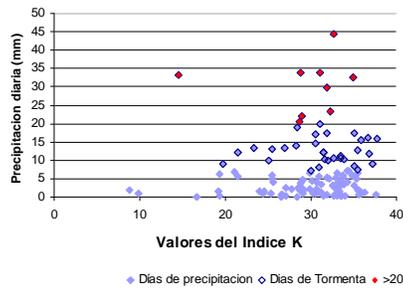


■ Dias de Precipitacion ■ Dias de Tormenta ■ >20 —□— Indice CIN — Indice CIN Promedio



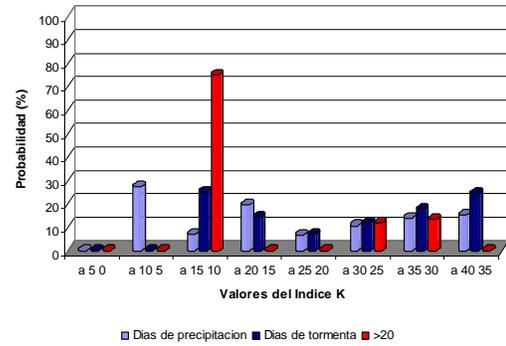
INDICE K. MARACAY

Precipitación Diaria vs. Índice K



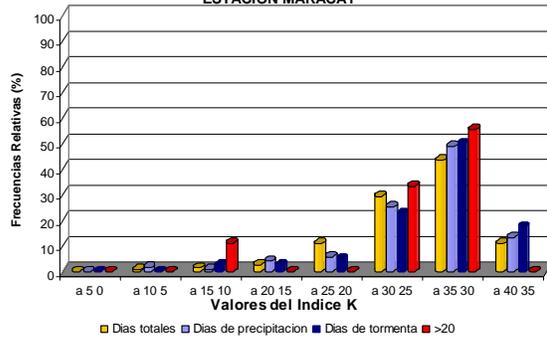
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice K

ESTACION MARACAY

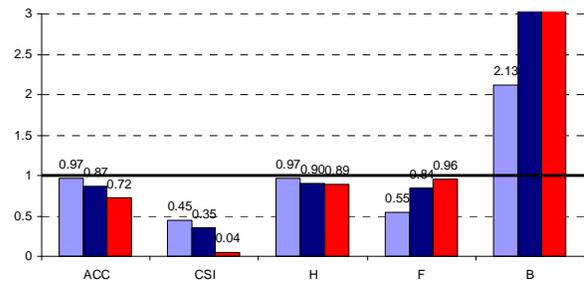


Histograma de Frecuencias Relativas del Índice K en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas

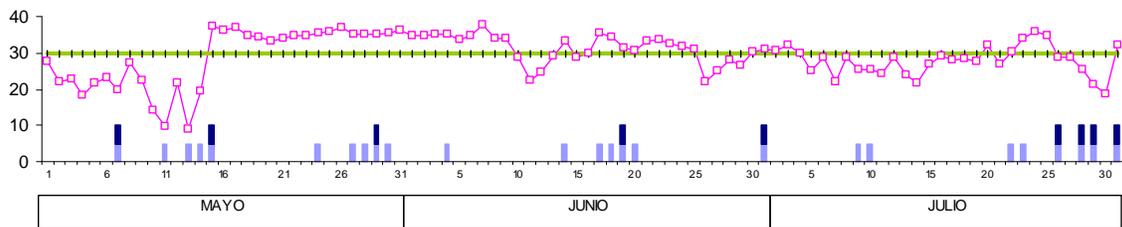
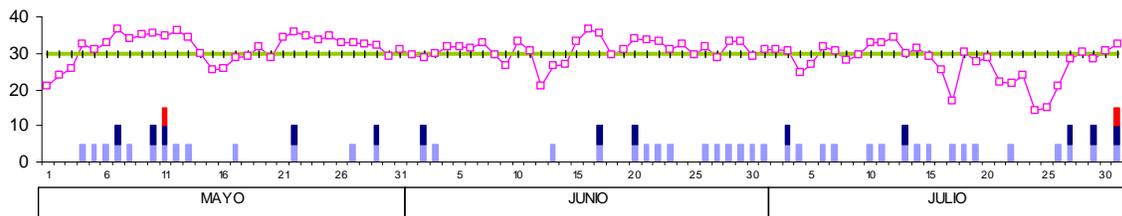
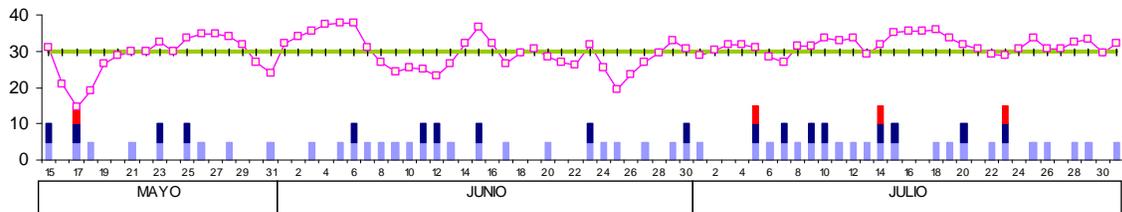
ESTACION MARACAY



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



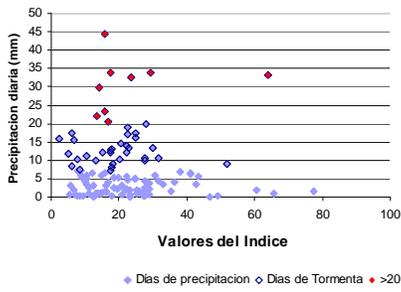
Series temporales del Índice K para los Años 2005, 2006 y 2007



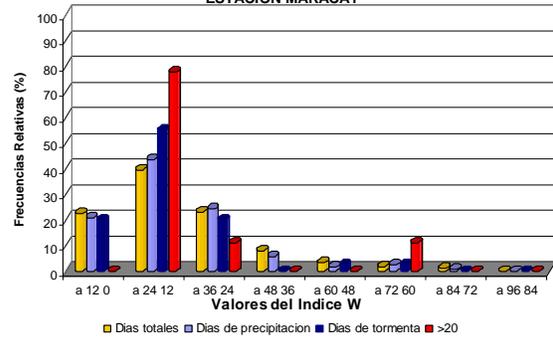
■ Días de Precipitación ■ Días de Tormenta ■ >20 —□— Índice K — Índice K Promedio

INDICE W. MARACAY

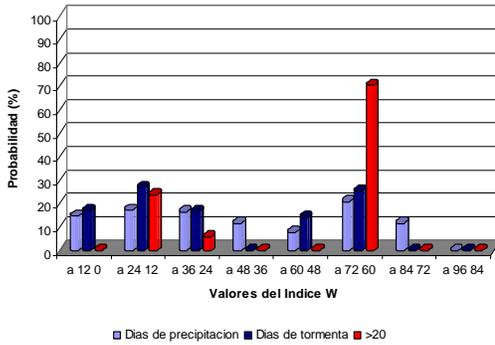
Precipitación Diaria vs. Índice W



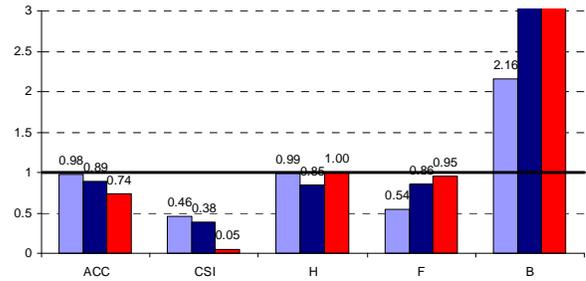
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice W en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION MARACAY



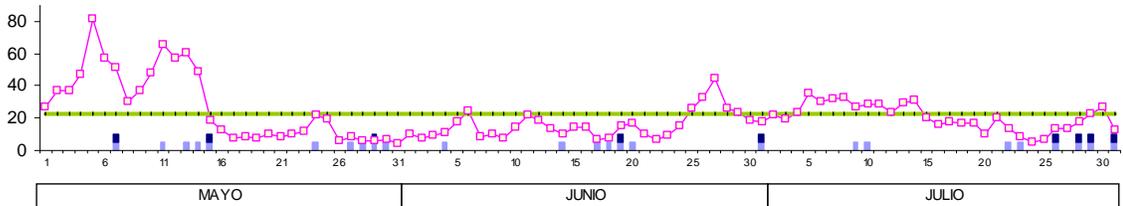
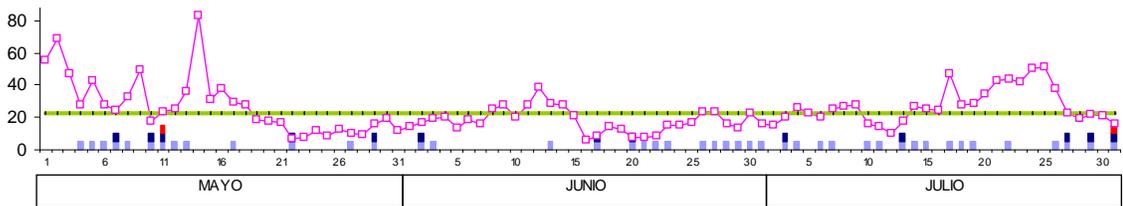
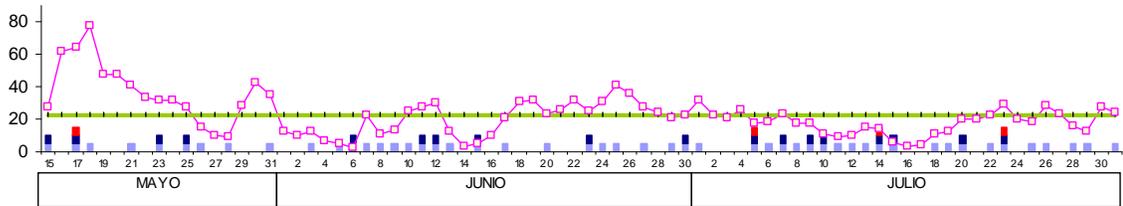
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice W ESTACION MARACAY



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO

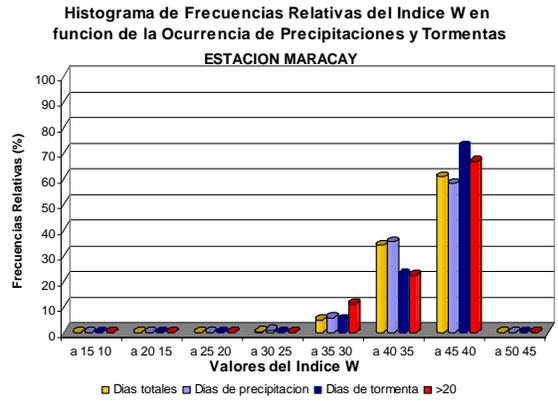
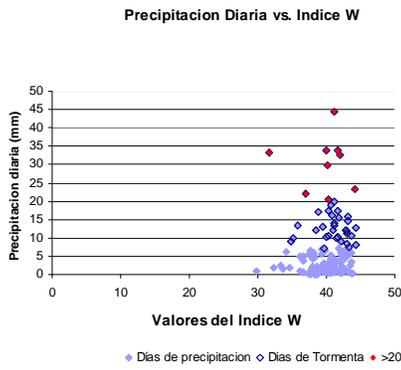


Series temporales del Índice W para los Años 2005, 2006 y 2007

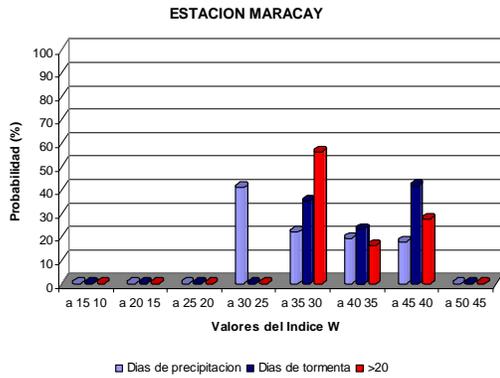


■ Dias de Precipitación ■ Dias de Tormenta ■ >20 —◆— Índice W —— Índice W Promedio

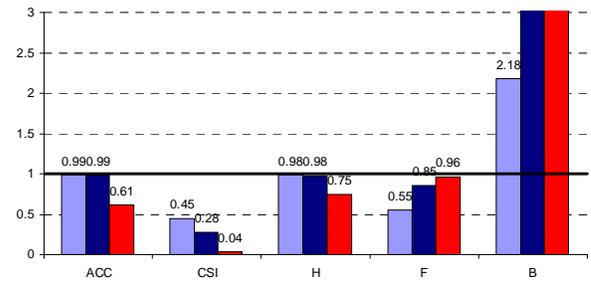
INDICE TT. MARACAY



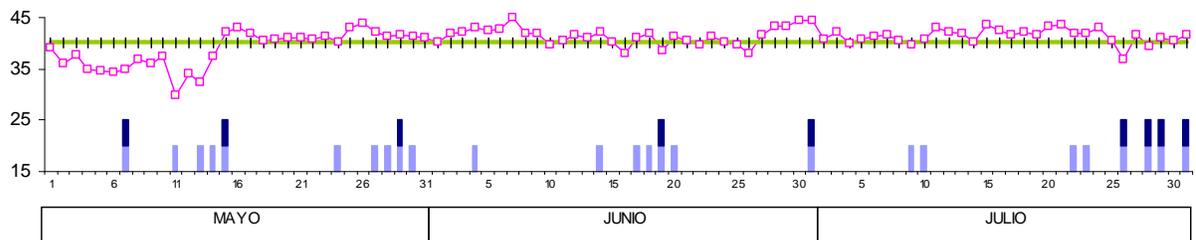
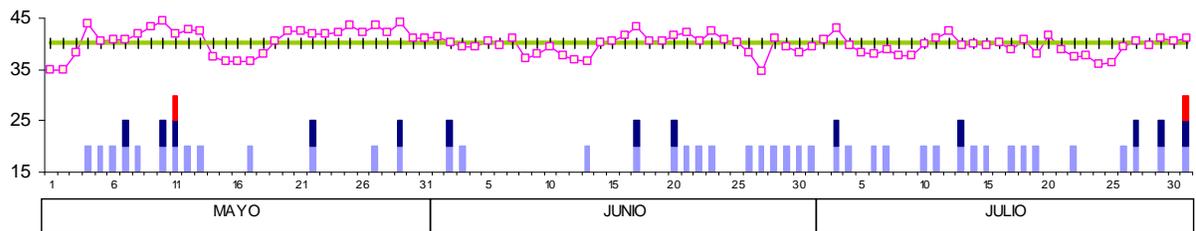
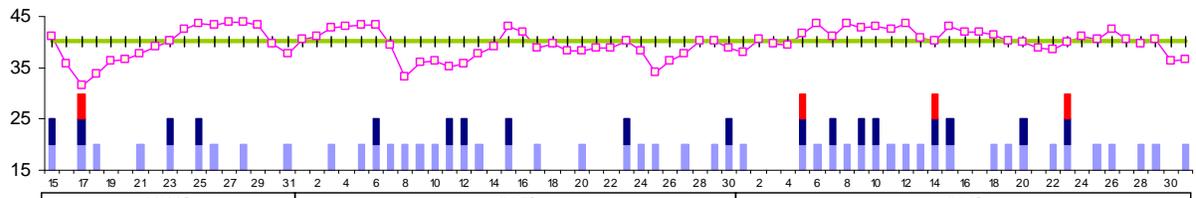
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice W



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICCION PRESENTADO



Series temporales del Índice TT para los Años 2005, 2006 y 2007



■ Dias de Precipitación ■ Dias de Tormenta ■ >20 —◆— Índice W —— Índice W Promedio

ESTACION MARACAY 2005

10,250N 67,65W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitation		
2005	Mayo	15	2553	-2	19.5	14.4	9.7	3.2	-3.6	-19.8	31	27.8	41.1	19.8		
		16	1340	-35.2	20.7	9.9	9.8	-2.6	-2.6	-40.8	20.8	61.4	35.8			
		17	1034	-16	20	7	9.7	-5.1	-2.3	-38.4	14.5	63.9	31.6	33.1		
		18	1498	-24.8	20.9	9	10.4	-2.2	-1.9	-55	19.2	77.6	33.7	1.5		
		19	2149	0	19.5	12.5	10.2	2.4	-2.2	-34.9	26.4	47.5	36.4			
		20	2318	-8.7	20.7	10.8	10	4.8	-2.6	-34.8	28.9	47.3	36.7			
		21	2442	0	20.3	11.8	9.4	4.4	-2.8	-30.3	29.9	41	37.7	6.5		
		22	2282	-5.9	19.7	12.9	9.3	3.5	-3.2	-24	30	33.4	39			
		23	2858	-2	19.6	13.7	8.9	4.8	-3.5	-25.1	32.7	31.6	40.3	10.5		
		24	2625	-8	20.1	12.3	10	2.6	-5	-21.2	30	31.4	42.4			
		25	2799	-10	20.5	13.7	9.1	3.7	-4.7	-20.1	33.5	27.6	43.6	10.6		
		26	2562	-10	19.7	14.1	8.8	5	-4.8	-10.1	34.8	14.7	43.4	5.9		
		27	2354	-2	19	14.4	8.8	5.1	-5.2	-7.1	34.9	10.2	43.8			
		28	1773	0	18.4	14.3	8.9	4.6	-5.6	-6.7	34	9.5	43.9	0.2		
		29	1437	0	18.8	12.9	9.2	3.4	-5.8	-22.5	31.7	28.4	43.3			
		30	1457	-0.7	18.8	12.3	8.6	0	-4.3	-32.1	26.8	42.9	39.7			
		31	962.8	0	17.8	12.2	8.3	-1.6	-3.9	-23.7	24	35.3	37.8	1.4		
		2005	Junio	1	526	0	18	13.7	9.8	5.9	-4.4	-8.5	32.2	12.3	40.5	
				2	844.8	0	18.3	13.5	9.4	6.9	-4.7	-7.3	34	9.9	41.2	
				3	1649	0	19.1	14.2	9.4	6.8	-4.7	-9.4	35.4	12.2	42.7	6.6
				4	1410	0	19.4	14.8	9.7	8.3	-4.4	-5.3	37.2	6.9	43	
				5	1002	0	18.2	15.8	9.1	8	-4.7	-6.5	37.6	5.3	43.4	0.5
				6	835.6	0	17.6	16.2	9.3	8.5	-4.7	-4.8	37.7	2.3	43.2	15.8
				7	1016	0	19	14.6	11.2	5.6	-2.9	-15.1	30.9	22.2	39.4	5.7
				8	1119	0	19.4	14.6	10.2	6.5	-2.5	-10.8	27.1	11.1	33.3	2.5
				9	897.6	0	18.1	14	10.2	2.8	-4.3	-10.6	24.4	13.2	36.1	0.8
				10	1407	0	19.4	14.4	10.5	3.5	-3.8	-21.9	25.4	24.9	36.2	5
				11	1498	0	18.5	14.1	10	3.1	-3.1	-23.1	25.1	27.6	35.1	10
				12	1114	0	18.7	13.2	10.4	1.3	-3.4	-21.6	23.3	29.9	35.8	13.2
				13	1122	0	18.2	14	10.2	2.8	-3.7	-6.7	26.5	12.6	37.6	0.1
				14	1116	0	19.2	15	9.6	7.5	-4.8	-6.7	32.3	3.6	39.2	
15	705.6			0	18.4	15.4	9.6	8	-4.6	-5.1	36.8	5.1	43	11.8		
16	637.6			0	18	13.8	9.8	4.9	-5.1	-6.4	32	10.4	42			
17	608.6			0	17.5	13.6	9.4	1.2	-3.8	-12.5	26.7	20.8	38.7	0.6		
18	601.8			0	18.2	14.4	9.8	3	-3.6	-24.1	29.4	31.1	39.8			
19	870.4			0	17.4	14.9	9.7	4.9	-3	-27.3	30.5	31.6	38.3			
20	693.2			0	17.6	13.4	9.5	3.2	-3.7	-16.5	28.4	23.3	38.4	0.1		
21	789.8			0	17.1	13.6	8.6	0.8	-4	-18.7	26.9	26	38.7			
22	691.6			-6	17.8	13.2	9.2	0.3	-3.9	-22.3	26	31.9	38.8			
23	817.6			0	18.1	13.2	8.7	4.7	-4.5	-20.5	31.8	24.9	40.3	17.4		
24	891.2			0	17.9	12.9	9.2	0.2	-3.7	-20.3	25.5	30.6	38.2	6		
25	1121			0	18.6	11.3	9.6	-3.1	-2.1	-23.3	19.3	41.2	34.1	6.2		
26	1219			0	18.4	12.4	10.2	0.2	-2.7	-22.8	23.5	36.1	36.2			
27	1102			0	17.8	13	8.7	1.4	-3.5	-18.6	27	27.2	37.8	0.2		
28	1153			0	18.2	13.3	8.9	2.5	-4.4	-17.6	29.5	24.5	40.3			
29	975			0	18.1	14.8	9.9	6.3	-3.7	-17.7	33	20.9	40.3	3		
30	1094			0	18	14.5	10.4	5.2	-3.2	-16.9	30.5	22.4	38.9	17.1		
2005	Julio			1	1034	0	17.2	14	10	4.3	-3.4	-26.2	28.9	31.7	38	4.2
		2	1186	0	17.9	13.9	9.7	4	-4.3	-17.5	30.4	22.9	40.4			
		3	1219	0	18	13.7	10.2	6.3	-4	-16.4	31.8	20.6	39.7			
		4	1244	0	18	13.7	9.4	5.5	-3.8	-21.6	31.6	26	39.3			
		5	1796	0	18.6	13.5	9.3	3.4	-4.8	-11.4	31	17.6	41.7	34		
		6	1530	0	18.4	11.5	10.2	2	-6.8	-10.1	28.5	18.4	43.5	2.4		
		7	1546	0	18.3	11.9	8.8	0	-5.5	-13.3	26.9	23	41.2	13.3		
		8	1574	0	18.5	13.7	9.1	2.7	-5.7	-12.3	31.5	17.8	43.6	0.2		
		9	1193	0	17.6	14.6	9.9	3.9	-5.3	-13.8	31.5	17.5	42.8	12		
		10	774.8	0	17.5	13.9	8.7	5	-5.8	-9	33.5	10.5	43	11.2		
		11	970.8	0	17.1	12.9	7.8	4.5	-6.2	-7.9	32.9	9.2	42.4	5.2		
		12	1574	0	17.5	14.3	8.4	4.5	-5.9	-9.1	33.8	10.3	43.6	5.8		
		13	1066	0	17.1	13.6	8.4	1.7	-5.1	-9.7	29.1	14.8	40.9	0.9		
		14	1375	0	17.6	13.7	7.7	3.8	-4.4	-10.6	31.8	14	40.1	29.7		
		15	969.6	0	17.4	14	7.5	5.3	-5.8	-6.1	35	5.9	43	8.3		
		16	509.4	0	16.4	14	7.2	6.6	-5.7	-6	35.5	3.3	41.8			
		17	451.6	0	16.7	13.9	7.7	6.9	-5.6	-6	35.4	4	41.8			
		18	1074	0	16.9	14.8	7.5	6.8	-4.8	-13.2	35.8	11.2	41.3	0.9		
		19	921.2	0	17.3	13.9	8.3	6.1	-4.5	-11.8	33.5	12.9	40.2	0.2		
		20	1190	0	18.1	13.7	7.8	3.5	-4.1	-15.7	31.6	20.3	40	10.2		
		21	1298	0	17.8	12.7	7.2	3.3	-4.1	-14.8	30.7	19.7	38.7			
		22	1248	0	18.3	11.9	8.1	2.8	-4.2	-14.7	29.1	22.2	38.6	2.1		
		23	1326	0	18.6	12.4	8.6	1.9	-4.5	-20.8	28.8	29.2	40	33.7		
		24	1051	0	17.9	12.9	7.9	2.7	-5.1	-14.8	30.7	19.9	41			
		25	1403	0	17.9	14.3	8	5.3	-4.2	-16.5	33.7	18.6	40.6	5.2		
		26	1423	0	18.6	14	9.2	2.4	-4.9	-21.9	30.7	28.4	42.4	2.1		
		27	919.6	0	18.3	14.3	9.4	3.5	-4	-17.3	30.7	23.2	40.6			
		28	532	0	17.1	14.7	8.7	5.5	-3.9	-14.3	32.5	16	39.6	3.1		
		29	709.6	0	17.6	14.5	8.7	5.8	-4.2	-10.8	33.4	12.6	40.5	3		
		30	1040	0	18.4	12.1	8.4	4.4	-2.9	-20.3	29.4	27.7	36.3			
		31	983.6	-6	19.1	12.3	8.3	6.4	-2.6	-18.4	32.1	24.5	36.6	4.9		

ESTACION MARACAY 2006

10,250N 67,65W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion
2006	Mayo	1	1152	-18	20.1	7.9	9.3	-1.2	-3.5	-36.2	21	55.4	35	
		2	692.4	-19.5	19.6	7.7	9.1	2	-3.8	-53.6	24	68.8	34.9	
		3	1111	-24.7	20.4	6.8	9.3	2.5	-5.5	-32.4	25.9	47.3	38.2	
		4	1680	-20.8	19.9	10.9	9.2	4.6	-6.5	-20.6	32.7	27.7	43.8	0.2
		5	2502	-11.3	20.2	12.6	9.7	4.2	-3.9	-33.5	31.2	42.7	40.6	3.5
		6	1956	-15.9	20	12.7	9.7	5.8	-4	-20.4	32.8	27.6	40.7	2.4
		7	1924	-12	20.2	13.9	8.8	8	-3.4	-21.1	36.7	24.8	40.9	16.1
		8	2563	-1.4	19.1	15.9	9.7	5.1	-3.5	-28.7	33.9	33	42	3.4
		9	2745	-1.4	19.1	15.9	9.6	5.6	-4.1	-46.3	35.1	49.4	43.2	
		10	1990	-11.9	19.8	15.7	10.1	5.6	-4.4	-13.4	35.4	17.6	44.3	12.7
		11	1811	-17.9	19.7	15.1	8.6	5.1	-3.6	-19	34.9	23.5	42	32.7
		12	2353	-13.2	19.9	15.3	9.2	6.4	-3.8	-21.9	36.2	25.5	42.8	1.2
		13	2845	-2	19.5	14.6	8.9	4.9	-4.2	-31.7	34.3	36.4	42.5	3.9
		14	2356	-10	19.9	11.5	9.1	4.7	-3	-73.8	30	83.6	37.4	
		15	2451	-2.8	19.4	11.3	9.2	0.8	-3	-17.3	25.3	30.8	36.7	
		16	1689	-2	19.3	10.4	9.2	1.9	-3.4	-25.2	25.8	38	36.5	
		17	1971	0	18.9	11.7	8.7	3.9	-3	-20.1	28.8	29.1	36.6	3.6
		18	1871	-0.1	19.1	10.2	8.4	4.1	-4.3	-19.1	29.3	28	37.9	
		19	1610	0	18	13.9	7.8	3.2	-4.3	-14.2	31.6	18.6	40.5	
		20	1798	0	18.5	12.9	8.8	0.5	-5.5	-9.2	28.6	17.6	42.4	
		21	1993	0	18.4	15.1	8.6	4.9	-4.5	-14.4	34.3	16.9	42.5	
		22	858.3	0	17.8	14.4	8.3	7.1	-4.8	-6.8	35.8	6.6	41.8	15.4
		23	688.8	0	17.9	13.7	8.8	6.9	-5.1	-6.2	34.8	7.2	41.8	
		24	771.6	0	18.3	13.6	9.5	6.2	-5.1	-8.8	33.7	11.7	42.1	
		25	1209	0	18.4	14.8	10.1	6.6	-5.2	-6.8	34.9	8.7	43.6	
		26	1049	0	18.5	14	10.4	5.9	-4.9	-8.1	32.9	12.2	42.3	
		27	925.4	0	18.7	13.4	10	5	-5.8	-5.9	32.9	10.4	43.7	3.3
		28	624.4	0	17.5	12.8	8.7	5.2	-5.9	-7	32.7	9.3	42.1	
		29	1172	0	18.7	14.2	10.4	4.2	-5.6	-10.7	32.3	15.8	44.1	23.3
		30	773.4	-16.2	18.4	14.7	10.7	2.8	-4	-11.5	29.2	19.1	41.1	
		31	493.6	0	17.9	14.1	10.2	4.8	-4.5	-7.4	31.1	12.1	41	
2006	Junio	1	505.2	-3.9	17.8	14.5	9.8	2.4	-4.5	-8	29.4	14.2	41.3	
		2	432.8	0	17.8	14.1	9.9	2.4	-4.2	-9.9	28.6	16.9	40.3	20.6
		3	885.2	0	17.9	13.6	9.6	4.1	-3.9	-13.6	29.9	19.5	39.3	2.2
		4	939.4	0	18	14.3	8.9	4.8	-3.6	-15.8	31.8	20	39.5	
		5	815.2	0	17.5	14.5	9.2	4.7	-4.2	-10.1	31.7	13.4	40.4	
		6	1027	0	17.6	14.3	9.2	4.7	-3.9	-14.4	31.3	18.3	39.7	
		7	1206	0	17.8	13.6	8.8	5.5	-4.9	-13.7	33	16.3	41.2	
		8	980	0	17.1	12.1	8.1	4.6	-4	-20.7	29.7	25.2	37.2	
		9	1261	0	17.4	13.5	8.5	0.4	-3.6	-19.4	26.4	27.8	38.1	
		10	1157	0	17.2	14.6	8.4	6	-3.8	-18.8	33.2	20	39.4	
		11	782	-2.1	17.7	13.3	9.3	5.7	-3.4	-23.1	30.8	27.7	37.8	
		12	918.4	-6	18.1	11.9	9.3	-3.2	-3.5	-23.2	21	38.4	37	
		13	842.4	0	18	12.4	8.3	1.3	-3.1	-19.5	26.5	29	36.6	0.5
		14	1560	0	17.9	13.3	8.4	-0.2	-4.5	-19.1	27.1	27.8	40.2	
		15	898	0	17.5	15.6	9	5.6	-3.7	-19.6	33.4	21.2	40.5	
		16	1204	0	17.7	15.2	8.6	8	-4.4	-7	36.7	5.7	41.7	
		17	1140	0	18.1	13.9	8.3	6.1	-5.7	-7.8	35.5	8.5	43.4	7.5
		18	1273	0	17.9	13.5	9.2	2.8	-4.5	-8.4	29.5	14.7	40.4	
		19	1119	0	17.7	13.7	8.3	3.5	-4.6	-8.3	31.2	12.5	40.6	
		20	460	0	17.8	13.5	9.2	6.6	-5.2	-6.2	33.9	7.9	41.7	10.4
		21	625.2	0	17.9	13.4	8.9	5.8	-5.4	-5.6	33.6	7.8	42.1	0.4
		22	316.4	0	17.7	14.5	9.9	6.6	-4.2	-6.1	33.1	8.4	40.6	0.3
		23	465.2	0	17.8	13.2	10	4.1	-5.8	-10.4	30.9	15.1	42.6	1.2
		24	660	0	17.5	15	10.2	6	-4.2	-12.9	32.5	15.4	40.9	
		25	712.8	0	17.5	14.2	10.4	3.9	-4.2	-11.2	29.4	16.8	40.1	
		26	520.4	0	17.9	14.6	10.4	6.9	-2.9	-19.4	31.9	23.3	38.3	0.5
		27	695.6	-9.6	17.5	15.3	10.2	5.1	-0.9	-17	28.6	23.4	34.6	2
		28	634.4	-7.8	17.7	14.6	9.6	6.2	-4.4	-14	33.3	16.1	41.1	1.5
		29	486	0	17.6	14.3	9	6.6	-3.8	-11.9	33.3	13.8	39.5	1
		30	1142	-2.1	18.6	13.8	8.4	2.1	-3	-14.5	29.1	22.6	38.4	4.7
		2006	Julio	1	586.4	0	18.3	13.8	9.7	5.1	-3.7	-10.9	31.2	16.3
2	520			0	17.6	15.5	9.8	3.9	-3.8	-10.7	31	14.9	40.7	
3	1026			0	17.9	15.2	10.2	2.6	-5	-15.3	30.5	20.6	43.1	14.6
4	636			0	17.5	14.1	10	-1.1	-4	-15.5	24.5	26	39.6	1.5
5	828.4			0	17.7	13.4	9.3	1.6	-3.6	-14.5	27	22.9	38.3	
6	420			0	17.2	13.5	8.8	6.2	-3.7	-17.4	31.8	20	38.1	5.2
7	729.6			0	17.8	13.7	9.5	4.9	-3.6	-20	30.5	25.1	38.7	0.8
8	876.8			0	18.2	12.8	9.4	3	-3.4	-18.3	28	26.7	37.8	
9	644.2			0	18.1	12.7	8.6	4	-3.5	-21.6	29.7	28.1	37.8	
10	811.6			0	18	14.3	9	5.9	-3.8	-12.7	33	15.7	39.9	6.5
11	904			0	17.2	14.8	9.2	5.6	-4.5	-13.1	32.9	14.6	41	0.9
12	537.6			0	17.4	14.4	8.5	5.7	-5.3	-9.4	34.3	9.9	42.4	
13	871.6			0	17.7	13.8	8.4	2.8	-4.1	-12	30	17.4	39.7	7.2
14	1353			0	18.3	14	9	4.4	-3.8	-21.7	31.5	26.8	39.9	0.6
15	849.2			0	17.8	13.2	9.5	3.3	-4.4	-18.8	29.2	25.2	39.8	1.9
16	863.2			0	18	13	10.1	0.1	-4.6	-13.6	25.6	24	40.2	
17	574.4			0	18.1	11.8	11.1	-6.5	-4.4	-27.4	16.7	46.9	38.7	0.1
18	568.8			-1.4	17.9	13.8	9	2.9	-4.5	-21.9	30.1	27.6	40.7	4.3
19	730.4			-6.8	17.2	13.4	9	2.4	-3.7	-22.1	27.7	28.8	38	2.2
20	1177			0	18	14.1	9.6	1.6	-4.8	-27.8	28.9	34.9	41.7	
21	928			-1.4	18.9	11.1	9.9	-2.5	-4.4	-26.8	22	42.6	38.8	
22	1103			0	17.7	12.6	9.1	-3.3	-3.6	-29.7	21.5	43.6	37.5	5.5
23	1221			0	17.9	11.9	9.1	-0.7	-3.9	-30	23.9	41.9	37.6	
24	1135			0	18.5	11.2	10	-8.5	-3.1	-27.9	14.3	50.6	35.9	
25	1216			0	18.7	9.9	8.8	-8.6	-3.8	-29	15	51.4	36.2	
26	1457			0	18.6	10.3	8.6	-4.5	-5.2	-21.9	21	38.1	39.3	6.7
27	1495			0	17.8	12.6	7.5	0.4	-5.1	-15.4	28.4	22.6	40.6	18.8
28	964.4			0	17.7	12.4	8.4	3.8	-4.8	-14.3	30.3	19.4	39.7	
29	1077			0	17.9	11.8	8.1	1	-5.7	-14.6	28.3	22.1	41.1	14
30	1044			0	17.5	13.1	8.8	3.8	-4.9	-16.7	30.5	21.2	40.4	
31	912.8			0	17.8	13.3	8.4	5	-5	-12.9	32.7	15.8	41.1	44.3

ESTACION MARACAY 2007

10,250N 67,65W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion
2007	Mayo	1	2313	-16	20.6	11	10.4	2.8	-3.7	-13.5	27.7	27	39	
		2	1863	-26.7	21.2	6.9	10.6	0.6	-3.9	-16.8	22	37.2	35.9	
		3	1795	-32	21.3	7.7	11.2	0.6	-4.4	-17	22.8	36.8	37.8	
		4	1818	-8	20.1	8.3	11.5	-1.9	-3.3	-25.2	18.3	47.1	35	
		5	1776	-16.7	20.4	8.5	10.7	0.7	-2.8	-62.9	21.7	82	34.5	
		6	2032	-14.6	21.2	7.1	11.1	2.8	-3	-37.8	23	57.2	34.3	
		7	2547	-8	20.7	8.1	10.4	-1.7	-3	-30	19.7	51.7	34.8	9
		8	2119	-1.3	19.5	11	10	3.6	-3.2	-18.2	27.3	29.9	36.9	
		9	2122	-2	19.8	9.7	10.6	0.4	-3.3	-20	22.6	37	36.1	
		10	1628	-2.6	19.8	10	11.4	-8.1	-3.8	-22.6	14.1	48.1	37.4	
		11	731.2	-10	19.8	3.2	10.9	-5.6	-3.4	-35.8	9.9	65.5	29.8	1
		12	516.2	-15.9	19.3	8.6	9.6	0.2	-3.1	-40	21.6	57	34.1	
		13	115.2	-135.1	19.9	6.5	11.4	-9.2	-3	-29.5	8.8	60.5	32.4	2
		14	556.4	-24.1	18.6	11.6	11.1	-3.4	-3.6	-31.2	19.3	49.1	37.4	0.2
		15	1481	0	18.3	16.3	10.1	8.9	-3.8	-18.8	37.2	18.2	42.2	9
		16	1720	0	18.7	16.2	10.2	7.4	-4	-11.1	36.1	12.4	42.9	
		17	1507	0	18.5	16.3	8.8	7.3	-3.6	-7.7	36.9	7.8	42	
		18	1403	0	18.6	13.8	9.2	7.6	-4	-5.9	34.8	8.3	40.4	
		19	1288	0	17.9	14.7	9.1	6.7	-4.1	-6.2	34.3	7.7	40.8	
		20	1570	0	18.6	13.9	9.4	5.9	-4.3	-6	33.3	9.9	41.1	
		21	1256	0	18.4	14.3	9.5	6.8	-4.2	-5.9	34.2	8.5	41.1	
		22	1586	0	19.3	13.2	9.7	8	-4.1	-6.1	34.9	9.8	40.7	
		23	1949	0	19	14.4	9.7	7	-4	-8.1	34.7	11.4	41.4	
		24	1772	0	18.4	14.7	9.3	8.1	-3.6	-20.6	35.5	21.9	40.3	2
		25	2258	0	18.7	16.4	9.8	6.7	-4	-17.6	36	19	43.1	
		26	2001	0	18.6	15.2	9.2	7.5	-5	-6	37.1	6.1	43.8	
		27	1588	-6	18.9	13.2	8.8	6.9	-5	-6.1	35.2	8.7	42.1	6
		28	878.2	0	17.2	14.2	8.6	7.2	-5	-6.3	35	5.7	41.4	3
		29	635	0	17.4	14.3	9.3	7.6	-5	-6.3	35	6.1	41.7	17.4
		30	996.6	0	17.7	14.3	9	7.9	-4.7	-6.8	35.6	6.6	41.4	2
		31	639	0	17.4	14.9	9	8.4	-4.4	-5.7	36.1	4.4	41.1	
2007	Junio	1	939	0	18.5	15.4	10.2	7.7	-3.2	-7.4	34.6	9.8	40.3	
		2	762.2	0	18.1	15.7	10.6	7.6	-4	-5.9	34.8	7.3	41.8	
		3	1033	0	19	14.3	10.4	7.9	-4.4	-6.3	35.2	9.1	42.1	
		4	1423	0	19.2	15.6	11	7.4	-4.1	-7.5	35.3	10.6	43	5
		5	1936	0	19.3	15.5	11.3	6.2	-3.8	-12.7	33.5	17.8	42.4	
		6	1732	-10.1	19.9	14.3	10.6	6.7	-4.3	-18.8	34.6	24	42.8	
		7	2030	-2.1	19.7	14.3	9.4	7.8	-5.5	-7.3	37.9	8.8	45	
		8	1246	0	18.7	14.2	10	6.8	-4.5	-6.8	34.2	10	41.9	
		9	1126	0	17.9	14.3	9.9	7	-4.9	-5.8	34.2	7.4	42	
		10	938	0	18.9	10.6	10.4	4.7	-5.1	-5.7	28.9	14.6	39.7	
		11	1342	0	18.6	12.5	10	-3.4	-4.7	-7.3	22.4	22.1	40.5	
		12	1241	0	18.5	13.1	9.4	-2.7	-5	-6.1	24.5	18.6	41.6	
		13	728.4	0	18	14.6	10	2.3	-4.2	-6.7	29.1	13.6	41	
		14	674.8	0	18.2	14.8	10.3	6	-4.6	-6.9	33.3	10	42.2	4
		15	363.6	0	17.6	15.1	10.2	2.5	-3.8	-7.5	28.8	13.9	40.3	
		16	444.4	0	18.1	14	10.7	5.4	-3	-7.8	29.8	14.2	38.1	
		17	815	0	18.6	15.5	9.7	7.7	-3.5	-5.5	35.6	7.1	41.1	0.5
		18	583.6	0	18.1	14.1	10.1	7.5	-4.8	-6	34.4	7.8	41.8	7
		19	519.4	0	17.8	14.5	10.1	6.1	-3.1	-11	31.4	15.2	38.5	12
		20	766.8	0	18.4	14.9	10.2	3.6	-4	-10.9	30.7	17	41.3	4
		21	422.8	0	17.9	14.7	10.6	7.2	-3.9	-7.7	33.1	10.4	40.4	
		22	332.8	0	17.8	15.6	10.5	7.6	-3.1	-5.1	33.6	7.1	39.6	
		23	275.2	0	17.7	13.8	10	6.1	-4.9	-6.2	32.5	9.1	41.3	
		24	444.8	0	17.8	14.5	10.2	5.6	-4	-11.2	31.7	15.1	40.3	
		25	697.6	0	18.2	14.2	10.5	5.6	-3.6	-20.6	31.1	25.9	39.6	
		26	1004	0	18.3	13.7	11	-2.1	-3	-18	21.9	32.7	38	
		27	1020	0	18.3	15.6	11.9	-0.9	-3.9	-32.7	25	44.3	41.7	
		28	1592	0	19.2	15	10.1	-0.7	-4.6	-15.8	28	26.2	43.4	
		29	1608	0	19.3	15.5	10.2	-2.4	-4.2	-11.1	26.4	23.3	43.2	
		30	1527	0	19.1	16.9	10.1	0.1	-4.2	-10.4	30.2	18.4	44.4	
		2007	Julio	1	1140	0	19.3	16.9	10.1	0.7	-4.1	-10.2	30.9	17.9
2	1392			0	19.2	14.9	9.6	2.9	-3.4	-14.5	30.8	22.1	40.9	
3	1010			0	18.4	15.5	9.6	3.5	-4.2	-14.8	32	19.6	42.3	
4	1035			0	18.2	14.8	9.9	3.3	-3.5	-16.9	29.9	23.4	40	
5	1166			0	18.6	13	10.4	-0.9	-4.6	-22.8	24.9	35.1	40.8	
6	1108			0	18.5	12.3	9.9	2.4	-5.3	-22.2	28.6	30.6	41.4	
7	1071			0	18.4	13.9	10.7	-4.3	-4.7	-17.2	22	32	41.7	
8	1565			0	18.7	13.6	10.1	2.4	-4.1	-24.1	28.7	32.8	40.5	
9	1328			0	18.5	14.1	10.2	-0.7	-3.6	-15.3	25.3	27	39.8	1
10	1665			0	18.7	14	9.7	-1.4	-4	-16.5	25.6	28.3	40.7	4
11	1401			0	18.6	14.1	10.1	-3.5	-5.1	-16	24.2	29	42.9	
12	1246			0	18.6	15.2	10.9	1.8	-4.2	-15	28.9	23.3	42.2	
13	1357			0	19.1	13.7	11.5	-2	-4.6	-15.4	23.9	29.7	42	
14	1087			0	19.5	11	11.7	-2	-4.9	-13.9	21.7	31.2	40.3	
15	1228			0	18.4	14.8	11.3	-0.3	-5.2	-9.8	26.8	19.8	43.6	
16	719.2			0	18.3	14.6	10.8	2.3	-4.8	-8.3	29.2	15.7	42.5	
17	1410			0	18.3	13.7	10.1	1.3	-4.8	-9	28	17.6	41.6	
18	1323			0	18.1	13.4	10.1	1.5	-5.4	-9.1	28.3	17	42.3	
19	803.6			0	17.7	14.4	9.6	0.4	-4.7	-8.7	27.6	16.5	41.5	
20	702.8			0	17.5	14.1	8.4	2.9	-5.9	-6.8	32	9.8	43.4	
21	1228			0	18.4	14.8	11.3	-0.3	-5.2	-9.8	26.8	19.8	43.6	
22	731.2			0	17.9	14.7	9.2	2.2	-4.6	-8	30.2	13.6	41.8	1
23	828.4			0	17.6	14.6	8.3	5.5	-4.8	-7.8	34.2	8.8	41.8	7
24	746.4			0	17.2	14.7	7.8	6.3	-5.5	-6.7	35.9	5.2	42.9	
25	658.4			0	17	14.6	8.4	7.1	-4.5	-7.2	34.8	6.4	40.6	
26	706.4			-3.9	17.7	9.9	9.1	5.7	-4.7	-7	28.9	13.5	37	22
27	1204			0	17.4	13.6	9.2	1.8	-5.3	-7.3	28.9	13.2	41.6	
28	1134			0	17.7	11.2	8.5	-0.3	-5.3	-8	25.4	18	39.5	13
29	1308			0	17.9	12.1	9.4	-4.7	-5.5	-7.9	21.4	22.3	41	12
30	1388			0	18.2	12	9.7	-6.8	-5.1	-8.9	18.8	26.5	40.4	
31	1307			0	17.4	15.1	8.2	3.2	-4.5	-10.2	32	13	41.5	10

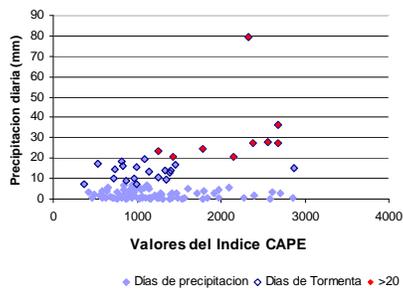
ESTACION PALMICHAL

Mínimos, Máximos, Media y Desviación Estándar de cada índice para la Estación PALMICHAL en el total de los días, Días con precipitación y días con tormenta.

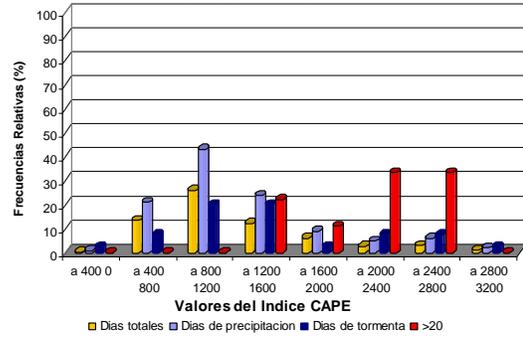
ESTACION PALMICHAL				
DIAS TOTALES				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	368,60	2872,00	1219,24	± 579,78
CIN	-37,60	0,00	-2,11	± 5,49
K	14,90	38,10	30,27	± 4,38
W	3,00	72,30	23,32	± 13,50
TT	31,60	44,70	40,09	± 2,53
DIAS CON PRECIPITACION				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	368,60	2872,00	1247,52	± 596,29
CIN	-22,15	0,00	-2,04	± 4,91
K	15,10	38,10	30,61	± 4,07
W	3,10	72,30	23,40	± 14,10
TT	31,60	44,40	40,10	± 2,49
DIAS DE TORMENTA				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	368,60	2872,00	1440,34	± 710,92
CIN	-16,00	0,00	-2,46	± 4,63
K	22,60	37,00	31,10	± 3,14
W	4,80	66,50	26,03	± 14,71
TT	35,50	43,80	40,66	± 1,91
DIAS >20 mm				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	1256,00	2685,00	2137,11	± 530,37
CIN	-12,8	0,00	3,77	± 4,78
K	26,50	34,70	31,13	± 2,48
W	15,10	49,10	32,53	± 11,38
TT	36,2	43,60	40,78	± 2,58

INDICE CAPE. PALMICHAL

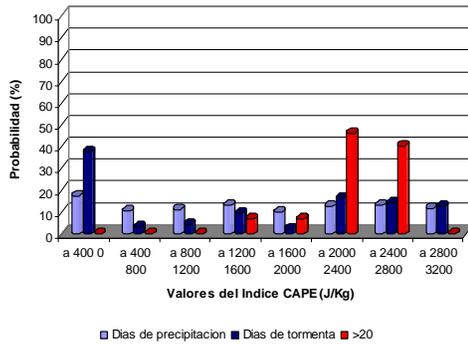
Precipitacion Diaria vs. Indice CAPE



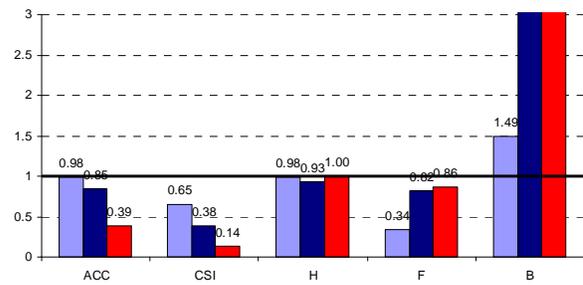
Histograma de Frecuencias Relativas del Indice CAPE en funcion de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION PALMICHAL



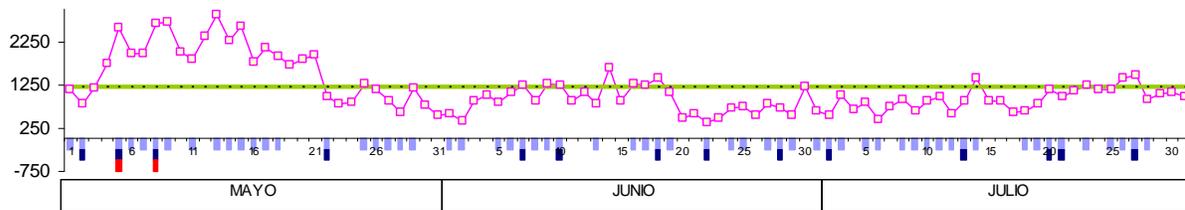
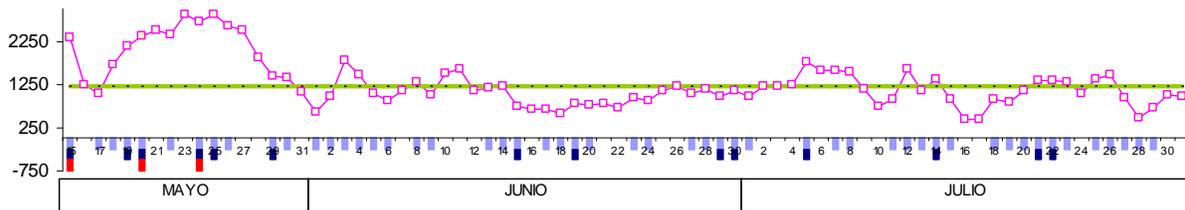
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en funcion del Indice CAPE ESTACION PALMICHAL



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



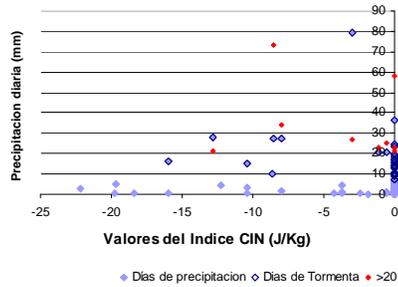
Series temporales del Índice CAPE para los Años 2005, 2006 y 2007



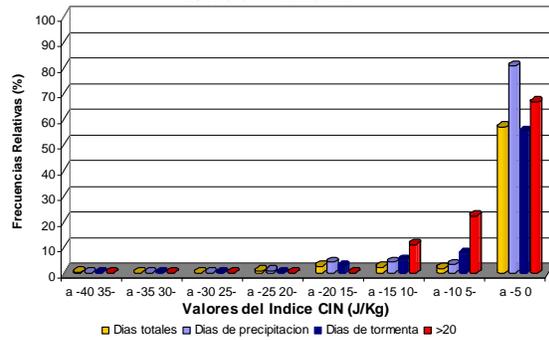
■ Dias de Precipitacion ■ Dias de Tormenta ■ >20 —□— Indice CAPE —— Indice CAPE Promedio

INDICE CIN. PALMICHAL

Precipitacion Diaria vs. Indice CIN

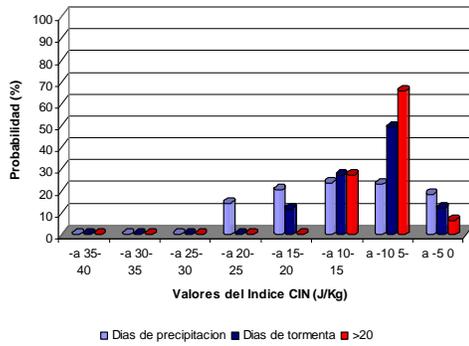


Histograma de Frecuencias Relativas del Indice CIN en funcion de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION PALMICHAL

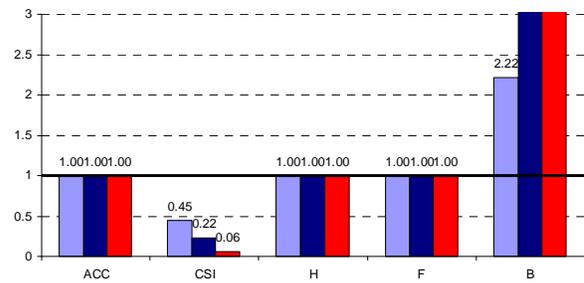


Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en funcion del Indice CIN

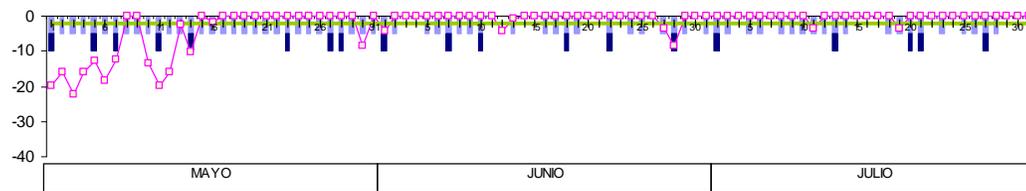
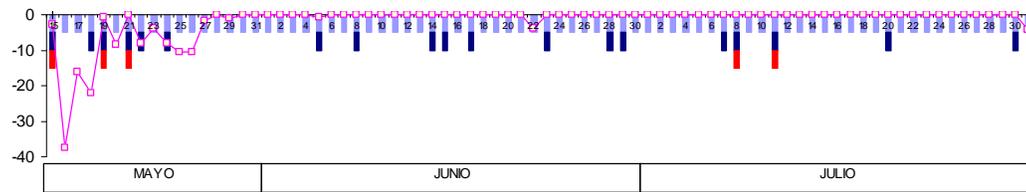
ESTACION PALMICHAL



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO

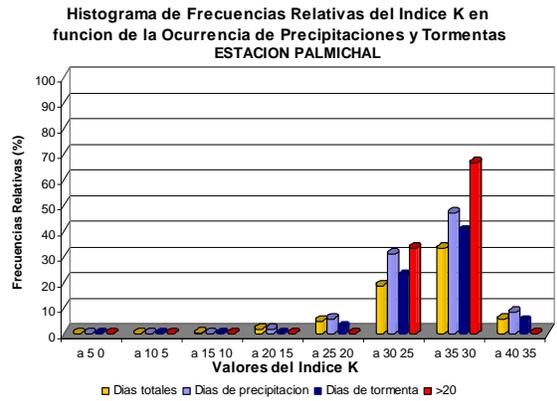
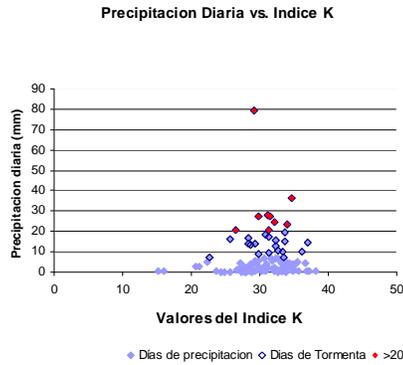


Series temporales del Índice CIN para los Años 2005, 2006 y 2007

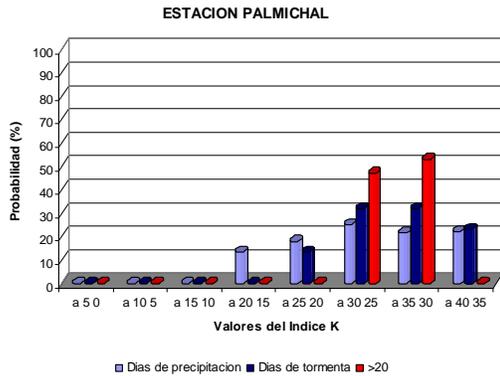


■ Dias de Precipitacion ■ Dias de Tormenta ■ >20 -○- Índice CIN -○- Índice CIN Promedio

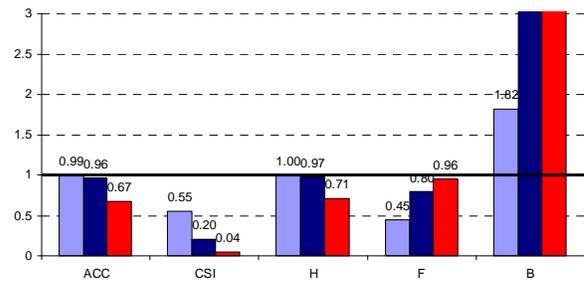
INDICE K. PALMICHAL



Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice K

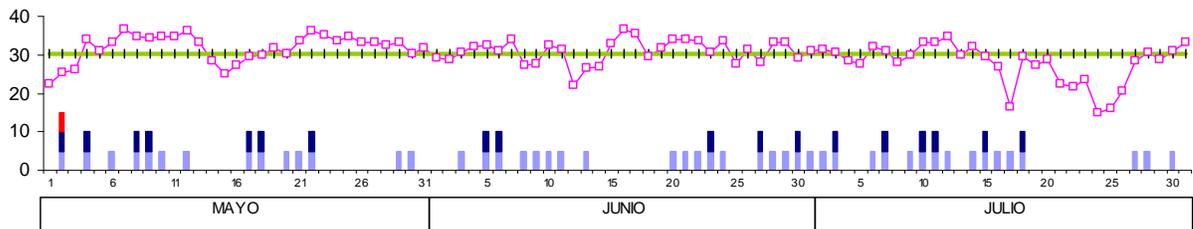
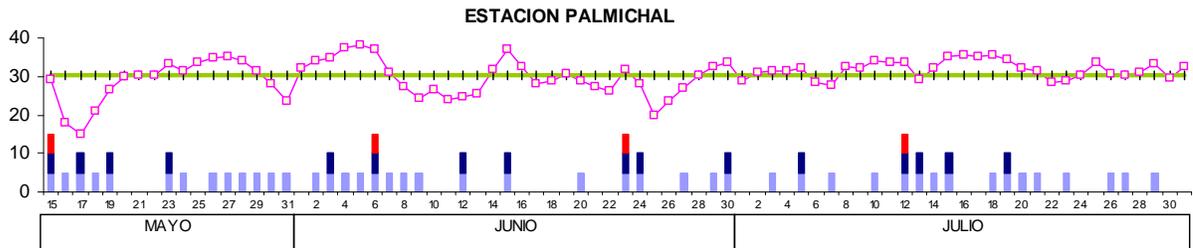


INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



Series temporales del Índice K para los Años 2005, 2006 y 2007

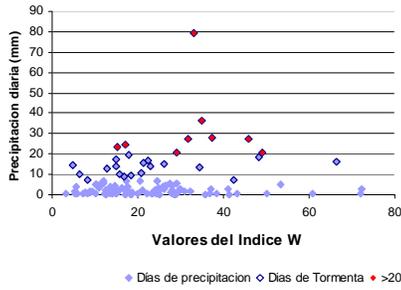
Serie temporal del Índice K para el trimestre Mayo-Junio-Julio de 2005



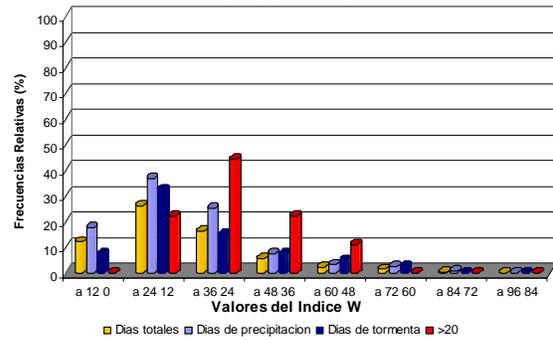
■ Días de Precipitación ■ Días de Tormenta ■ >20 ◆ Índice K — Índice K Promedio

INDICE W. PALMICHAL

Precipitacion Diaria vs. Indice W

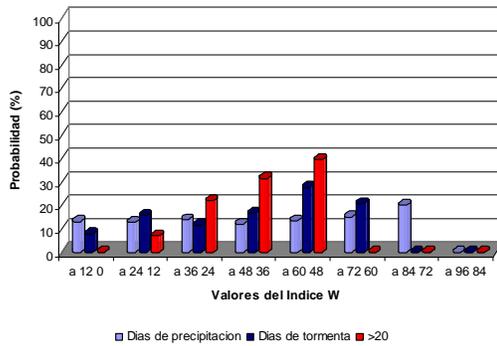


Histograma de Frecuencias Relativas del Indice W en funcion de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION PALMICHAL

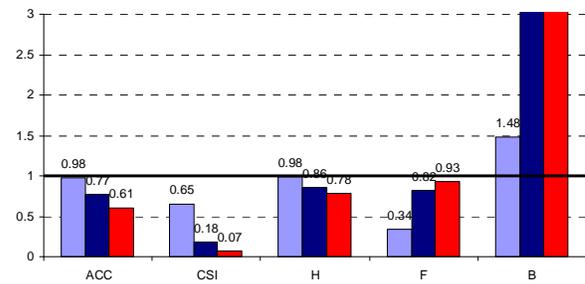


Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en funcion del Indice W

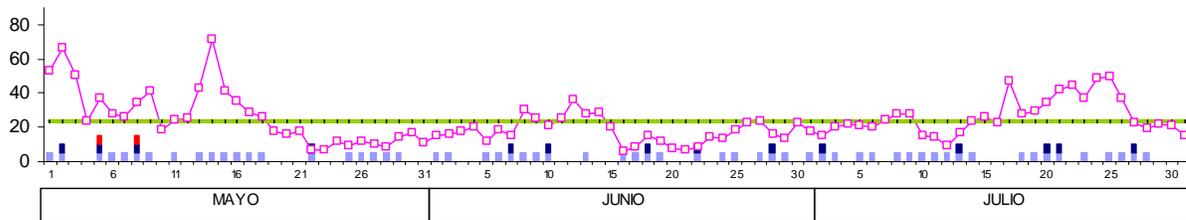
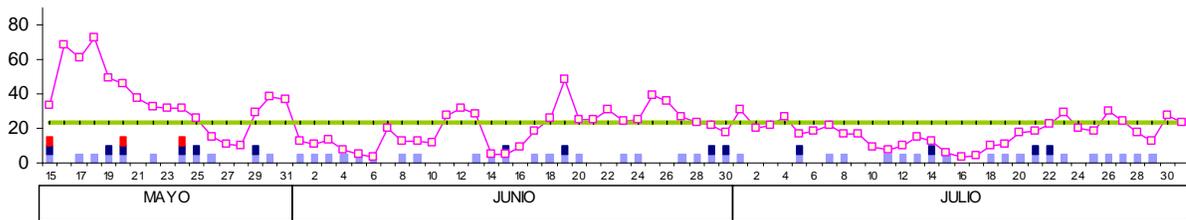
ESTACION PALMICHAL



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



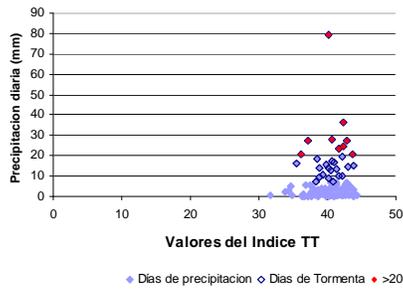
Series temporales del Índice W para los Años 2005, 2006 y 2007



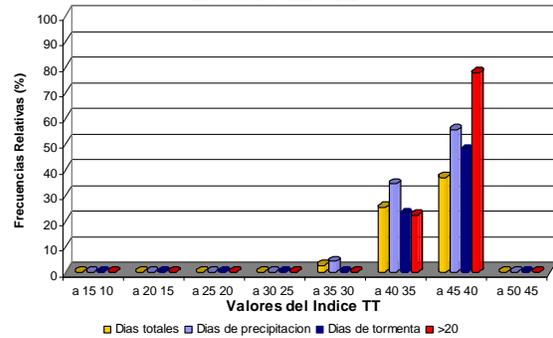
■ Dias de Precipitacion ■ Dias de Tormenta ■ >20 — Indice W — Indice W Promedio

INDICE TT. PALMICHAL

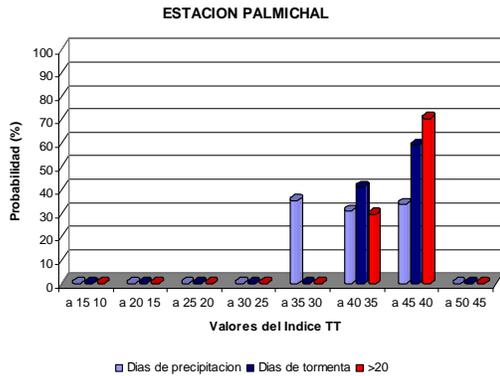
Precipitación Diaria vs. Índice TT



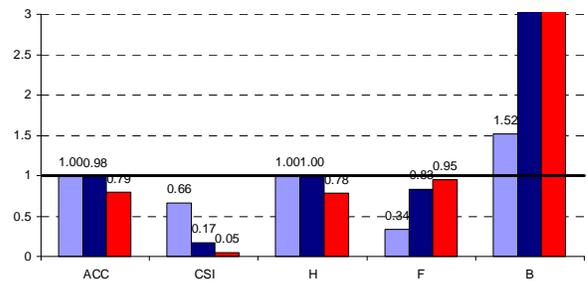
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice TT en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION PALMICHAL



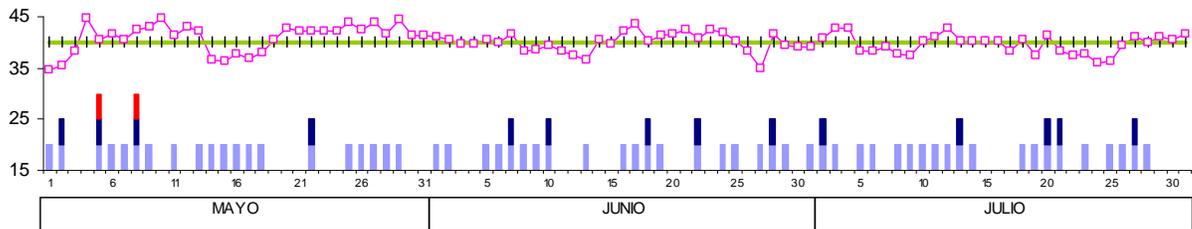
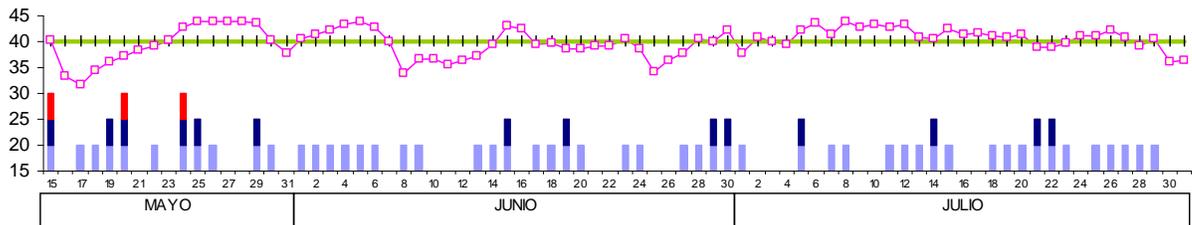
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice TT ESTACION PALMICHAL



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



Series temporales del Índice TT para los Años 2005, 2006 y 2007



■ Dias de Precipitación ■ Dias de Tormenta ■ >20 —□— Índice TT —■— Índice TT Promedio

ESTACION PALMICHAL 2005

10,300N 68,233W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion		
2005	Mayo	15	2320	-2.952	19.5	13.3	9.8	2.4	-3.7	-23.2	29.1	33.1	40.2	79.5		
		16	1241	-37.6	20.7	7.3	9.9	-3	-2.7	-44.9	17.8	68.5	33.4			
		17	1030	-16	20	7	9.7	-4.5	-2.3	-35.9	15.1	60.8	31.6	0.3		
		18	1715	-22.15	21.1	9.5	10.6	-0.8	-1.9	-51.2	21.1	72.3	34.4	3		
		19	2149	-0.552	19.6	12.4	10.1	2.5	-2.1	-36.4	26.5	49.1	36.2	20.6		
		20	2375	-8.552	20.8	11.1	10	5.4	-2.6	-34.1	29.9	45.8	37.1	27.2		
		21	2511	0	20.3	12.3	9.6	4.5	-2.9	-27.2	30.4	37.4	38.4			
		22	2395	-8	19.9	13	9.6	3.9	-3.1	-22.7	30.3	32.2	39.1	1.7		
		23	2862	-3.688	19.8	13.5	8.9	5.3	-3.5	-25.6	33.2	32	40.3			
		24	2685	-8	20.1	12.6	9.8	3.5	-5.1	-22.9	31.5	31.6	42.9	27.6		
		25	2872	-10.4	20.5	13.7	9.2	3.8	-4.8	-18.6	33.6	26	43.8	15.3		
		26	2609	-10.4	19.8	14.2	9	5	-4.9	-9.9	34.9	14.6	43.8	3.4		
		27	2495	-1.848	19.1	14.6	8.9	5.3	-5.1	-7.6	35.2	10.6	43.9			
		28	1885	0	18.5	14.4	8.8	4.6	-5.5	-7.2	34.2	10	43.9			
		29	1435	-1.104	19	12.6	9.2	2.9	-6	-22.3	31.3	29	43.6	20.8		
		30	1416	0	18.7	12.7	8.5	0.5	-4.5	-28.9	27.9	38.4	40.4	0.4		
		31	1066	0	17.9	12.4	8.6	-1.9	-3.7	-24.1	23.5	36.4	37.7			
		2005	Junio	1	620.1	0	18.1	13.8	9.9	5.9	-4.3	-8.9	32.2	12.9	40.5	0.3
				2	963.8	0	18.4	13.7	9.5	6.7	-4.6	-7.9	33.9	10.8	41.3	3.1
				3	1793	0	19.2	14.1	9.4	6.5	-4.4	-9.9	34.8	13.5	42.1	3.8
				4	1488	0	19.4	15.4	9.7	7.9	-4.2	-5.5	37.2	7.1	43.2	0.7
				5	1058	-0.552	18.3	16.3	9.2	8.1	-4.6	-6.8	38.1	5.3	43.8	0.3
				6	883.7	0	17.7	16	9.3	8.2	-4.5	-4.8	37.1	3.1	42.7	0.3
				7	1116	0	19.1	14.8	11.3	5.6	-3	-13.2	31.2	20.2	39.9	
				8	1292	0	19.5	15	10.3	6.3	-2.5	-12.1	27.3	12.4	33.8	2.3
				9	1017	0	18.2	14.2	10.2	2.3	-4.4	-9.6	24.4	12.6	36.7	0.2
				10	1507	0	19.4	14.4	10.3	4.3	-4.1	-10	26.6	11.6	36.7	
				11	1600	0	18.7	13.7	10.4	1.9	-3.2	-20.4	23.8	27.4	35.5	
				12	1092	0	18.5	13.4	10.4	1.8	-3.4	-23.9	24.5	32	36.5	
				13	1162	0	18.2	13.6	10.3	2.5	-3.8	-22.2	25.6	28.6	37.2	0.1
				14	1205	0	19.3	15	9.6	6.9	-4.8	-7.5	31.9	5.2	39.4	1.4
15	735.2			0	18.5	15.5	9.6	8.1	-4.5	-4.8	37	4.8	43	14.6		
16	684.1			0	18.2	14	9.8	5.1	-5.2	-5.8	32.7	9.5	42.6			
17	684.8			0	17.6	13.8	9.2	2	-4	-11.2	28.2	18.2	39.4	0.9		
18	587.1			0	18.2	14.4	9.8	2.4	-3.5	-18.1	28.7	25.8	39.6	3.8		
19	823.1			0	17.4	15.1	9.7	5	-3	-44.2	30.8	48.2	38.5	18.3		
20	765			0	17.7	13.3	9.6	3.7	-3.8	-18.3	28.9	24.8	38.6	3.2		
21	807.6			0	17	13.7	8.7	1.1	-4.3	-18.5	27.4	25.1	39.3			
22	711.5			-36960	17.9	13.1	9.2	0.3	-4.1	-20.9	26.2	30.5	39.2			
23	939.6			0	18.3	13.2	8.6	4.2	-4.5	-19.5	31.6	24.5	40.5	6.7		
24	872.5			0	17.9	13.2	9.1	2.2	-3.8	-17.3	28	25.1	38.7	0.1		
25	1111			0	18.4	11.5	9.7	-2.4	-2.2	-22.5	20	39.3	34.3			
26	1206			0	18.4	12.3	10.3	0.3	-2.8	-22.4	23.5	35.7	36.3			
27	1053			0	17.8	12.8	8.8	1.7	-3.6	-18.1	27.1	26.6	37.8	4.5		
28	1155			0	18.2	13.3	8.9	3.2	-4.5	-17.2	30.3	23.3	40.5	0.3		
29	991.3			0	18	14.7	9.9	6	-3.6	-17.8	32.4	21.4	39.9	15.7		
30	1092			0	18	17.7	10.4	5.1	-3.2	-15.5	33.6	17.9	42.1	19.7		
2005	Julio			1	965.5	0	17.3	13.9	10	4.4	-3.3	-25.3	28.9	31	37.8	1.4
		2	1195	0	17.8	14	9.6	4.5	-4.5	-15.3	31.2	19.7	40.8			
		3	1205	0	18	13.7	10.2	5.7	-4.1	-16.6	31.3	21.3	39.9			
		4	1225	0	18	13.8	9.4	5.2	-3.8	-22.3	31.4	26.9	39.4			
		5	1783	0	18.7	13.8	9.2	3.9	-4.9	-11.7	32.1	17	42.3	24.7		
		6	1585	0	18.3	11.6	10.1	1.8	-6.8	-10	28.4	18.2	43.5			
		7	1561	0	18.4	11.9	8.8	0.4	-5.6	-12.7	27.5	22	41.5	0.3		
		8	1541	0	18.6	13.6	9	3.6	-5.8	-12.4	32.6	17	43.8	0.2		
		9	1152	0	17.6	14.6	9.8	4.5	-5.3	-13.4	32.2	16.4	42.8			
		10	738.2	0	17.4	14.1	8.7	5.4	-5.9	-8.1	34.1	8.8	43.3			
		11	919.6	0	16.9	13.2	7.9	5.1	-6.3	-7.5	33.6	7.7	42.7	0.9		
		12	1609	0	17.4	14.3	8.4	4.7	-5.8	-9	33.8	10	43.3	5.1		
		13	1097	0	17.1	13.6	8.4	2	-5	-9.9	29.3	14.8	40.7	0.3		
		14	1386	0	17.5	13.8	7.7	4.1	-4.6	-10	32.3	12.7	40.5	12.8		
		15	916.5	0	17.3	14.1	7.5	5.6	-5.6	-6.1	35.1	5.6	42.6	3.9		
		16	456.7	0	16.3	14	7.4	7	-5.6	-5.9	35.5	3	41.5			
		17	428.8	0	16.9	13.9	7.9	6.8	-5.4	-5.8	35.1	4.5	41.6			
		18	921.3	0	16.9	14.7	7.8	6.9	-4.8	-12.1	35.5	10.4	41.2	4.9		
		19	841.7	0	17.3	14.2	8.4	6.6	-4.7	-10.9	34.4	11.1	40.9	4.4		
		20	1116	0	18	13.9	7.9	3.6	-4.7	-13.7	32.3	17.4	41.3	6.8		
		21	1344	0	17.8	12.8	7.1	3.7	-4.1	-14.1	31.3	18.4	38.8	9.7		
		22	1335	0	18.2	12.2	8.2	1.9	-4.2	-14.8	28.3	22.9	38.8	14.2		
		23	1302	0	18.5	12.3	8.5	2.1	-4.5	-20.7	28.9	28.8	39.8	0.1		
		24	1051	0	17.9	12.8	7.9	2.4	-5.2	-14.4	30.4	19.8	41.1			
		25	1389	0	17.9	14.3	7.9	5.1	-4.4	-16.4	33.8	18.4	41	0.1		
		26	1464	0	18.6	14	9.2	2.5	-4.8	-23.3	30.7	29.8	42.2	3		
		27	932.2	0	18.3	14.2	9.5	3.2	-4.2	-18	30.4	24.2	40.9	0.7		
		28	486.2	0	17	14.5	8.9	4.6	-3.9	-14.2	31.1	17.1	39.3	2.1		
		29	702.8	0	17.5	14.4	8.7	5.6	-4.3	-10.4	33.1	12.3	40.5	0.5		
		30	1021	0	18.3	12.2	8.3	4.5	-2.8	-20.6	29.5	27.7	36.1			
		31	989.6	-4.312	19	12.5	8.2	6.6	-2.5	-18	32.4	23.6	36.5			

ESTACION PALMICHAL 2006

10,300N 68,233W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitation
2006	Mayo	1	1145	-19.69	20.2	7.8	9.3	0.4	-3.3	-35.4	22.4	53.4	34.6	5.1
		2	823.7	-16	19.6	8.3	9.1	3	-3.8	-52.9	25.6	66.5	35.5	16.2
		3	1190	-22.16	20.5	7.2	9.4	2.4	-5.3	-35.3	26	50.3	38.3	
		4	1749	-15.95	19.7	11.6	9.3	5.2	-6.7	-17.8	33.9	23.3	44.7	
		5	2554	-12.8	20.1	12.7	9.9	4.3	-3.9	-28.1	31.1	37.2	40.6	28
		6	1978	-18.4	20	13.5	9.8	5.7	-4	-21.3	33.4	27.9	41.5	0.7
		7	1979	-12.25	20.1	14.4	8.9	8	-3	-22.8	36.6	26.4	40.5	4.7
		8	2677	0	19.1	16.1	9.6	5.5	-3.6	-31.4	34.7	34.9	42.4	36.6
		9	2709	0	19.1	15.4	9.7	5.3	-4.2	-37.1	34.3	41	42.9	3
		10	1988	-13.6	19.8	15.6	10.1	5	-4.6	-13.8	34.9	18.5	44.6	
		11	1831	-19.75	19.9	14.7	8.6	5.5	-3.4	-19.7	34.9	24.6	41.4	0.8
		12	2381	-16	20	15.3	9.4	6.5	-3.9	-21.9	36.3	25.6	43.1	
		13	2853	-2.4	19.6	14.3	9	4.1	-4.2	-37.3	33.2	43.3	42.3	0.7
		14	2273	-10.4	20.1	10.6	9.2	4.1	-2.9	-60.2	28.5	71.9	36.5	0.6
		15	2590	0	19.4	11.1	9.4	0.9	-2.9	-27.4	24.9	41.3	36.3	0.1
		16	1776	-1.848	19.3	10.9	9.2	2.7	-3.7	-24.4	27.4	35.6	37.6	0.1
		17	2098	0	18.9	12	9	4.5	-3	-20.6	29.4	29	36.9	5.7
		18	1919	0	19.1	10.2	8.3	4.5	-4.3	-17.6	29.8	26	37.9	3
		19	1720	0	18.1	13.9	7.9	3.5	-4.3	-13.1	31.9	17.4	40.6	
		20	1832	0	18.5	13.2	8.6	1.5	-5.5	-9	30.1	15.9	42.7	
		21	1934	0	18.3	14.8	8.6	4.7	-4.5	-15.1	33.7	18	42.1	
		22	967.7	0	17.8	14.8	8.2	6.9	-4.8	-7	36.1	6.5	42.2	9.8
		23	813.5	0	18	13.9	8.8	6.8	-5.2	-5.9	35.1	6.8	42.3	
		24	852.8	0	18.4	13.6	9.5	6.2	-5.1	-9.1	33.8	12.1	42.2	
		25	1267	0	18.5	15	10.1	6.2	-5.2	-6.7	34.8	8.9	43.9	1.5
		26	1126	0	18.6	14	10.3	6.1	-5	-7.8	33.4	11.6	42.6	6.4
		27	862.2	0	18.7	13.5	9.9	5.1	-5.8	-5.8	33.2	10	43.8	0.8
		28	605.2	0	17.4	12.8	8.6	5.2	-5.7	-6.5	32.5	8.8	41.6	1
		29	1171	0	18.8	14.2	10.2	4.6	-5.7	-9.6	33.1	14.1	44.4	0.6
		30	791.9	-8.624	18.5	14.8	10.5	3.4	-4	-10.3	30.2	17.1	41.3	
		31	534.8	0	17.9	14.4	10.1	5	-4.5	-7.1	31.7	11.2	41.3	
2006	Junio	1	578.3	-43120	17.7	14.5	9.8	2.1	-4.5	-8.5	29	14.9	41.2	0.8
		2	427.6	0	17.8	14.2	9.8	2.2	-4.3	-9.4	28.7	16.3	40.6	3.4
		3	883.5	0	18	13.8	9.6	4.3	-4	-12.5	30.5	18	39.8	
		4	993.6	0	18.1	14.2	8.9	5.1	-3.7	-15.8	32.2	19.8	39.7	
		5	849	0	17.5	14.7	9	5.2	-4.2	-9.7	32.6	12.1	40.6	6.8
		6	1061	0	17.7	14.3	9.4	4.3	-4	-14.2	30.9	18.7	40	1.1
		7	1256	0	18	13.7	8.7	6	-5	-13.1	34	15.1	41.7	23.4
		8	870.8	0	17.3	12.7	8.9	2.1	-4.2	-22.7	27.4	29.9	38.4	2.7
		9	1273	0	17.4	13.7	8.6	1.4	-3.7	-18.1	27.6	25.3	38.5	3
		10	1245	0	17.3	14.4	8.2	5.4	-3.8	-19	32.7	20.9	39.3	10.4
		11	875.7	0	17.7	13.5	9.3	6	-3.5	-20.9	31.4	24.9	38.2	
		12	1085	-4.312	18	12.8	9.4	-2.6	-3.3	-22.4	22.1	36.3	37.4	
		13	807.8	-0.552	18	12.5	8.2	1.4	-3	-18.3	26.7	27.6	36.5	1.2
		14	1647	0	17.9	13.5	8.4	-0.5	-4.6	-19.7	27.1	28.4	40.6	
		15	873.1	0	17.6	14.7	8.8	5.7	-3.7	-17.8	32.9	20.1	39.7	
		16	1261	0	17.8	15.4	8.7	7.8	-4.5	-7	36.8	5.8	42.2	0.7
		17	1243	0	18.2	14	8.3	6	-5.7	-7.4	35.6	8.2	43.6	0.8
		18	1397	0	18	13.7	9.1	2.6	-4.2	-8.4	29.4	15	40.1	14.2
		19	1084	0	17.8	13.9	8.2	3.5	-4.8	-8.2	31.8	12	41.3	5.4
		20	477.1	0	17.8	13.5	9.1	6.8	-5.2	-5.9	34.2	7.3	41.7	
		21	578.5	0	17.9	13.7	8.9	6.1	-5.4	-5.5	34.2	7.1	42.4	
		22	368.6	0	18.1	14.4	9.8	6.6	-4.2	-5.6	33.5	8.3	40.9	7.3
		23	477.3	0	17.8	13.3	10.1	4	-5.7	-9.6	30.7	14.5	42.5	
		24	716.2	0	17.6	15	10.2	6.4	-4.7	-11.9	33.5	13.6	42	0.6
		25	756.2	0	17.6	14.1	10.4	2.3	-4.2	-10.9	27.8	18.3	40.1	0.2
		26	546.6	0	17.9	14.7	10.6	6.7	-2.8	-18.8	31.5	23.1	38.2	
		27	821	-3.696	17.6	15.2	10.3	4.4	-1	-16.2	27.9	23.5	34.8	0.8
		28	714.5	-8.624	17.8	14.7	9.7	5.9	-4.6	-13.3	33.3	15.6	41.7	9.8
		29	552	0	17.6	14.4	9.2	6.7	-3.7	-11.8	33.2	13.8	39.4	1.7
		30	1210	0	18.6	13.7	8.4	1.9	-3.4	-14.9	29.2	22.9	39.1	
		2006	Julio	1	637.1	0	18.4	13.7	9.6	5	-3.5	-11.9	31	17.7
2	535.1			0	17.6	15.5	9.7	4.1	-3.8	-10.9	31.3	14.8	40.7	17.2
3	1003			0	18	15.2	10.1	2.8	-4.8	-15.2	30.7	20.5	42.8	6.7
4	666.6			0	17.5	17.3	9.8	-0.7	-4	-15.1	28.3	21.8	42.8	
5	837.4			0	17.7	13.3	9.2	2.2	-3.7	-13.3	27.7	21	38.4	2.4
6	456.8			0	17.3	13.5	8.9	6.5	-3.8	-17.7	32.2	20.1	38.4	0.8
7	749.8			0	17.9	13.7	9.5	5.1	-3.8	-19.5	31	24.3	39.2	
8	899.9			0	18.3	12.9	9.4	3.2	-3.2	-19.5	28.2	27.9	37.6	2.4
9	655.1			0	18.2	12.7	8.7	4.4	-3.3	-21	29.9	27.5	37.5	5.5
10	873.7			0	18	14.3	8.9	5.8	-3.9	-12.6	33.1	15.5	40.1	1.7
11	965.2			-3.696	17.3	14.7	9.3	5.9	-4.6	-13.2	33.2	14.6	41.2	4.5
12	561			0	17.4	14.4	8.4	5.9	-5.5	-9.2	34.8	9.2	42.8	1.8
13	874.6			0	17.8	13.7	8.6	2.7	-4.3	-11.2	29.9	16.9	40.1	9.1
14	1397			0	18.3	14	9.1	5	-4	-19.5	32.2	23.9	40.3	2.1
15	885.8			0	17.9	13.3	9.4	3.3	-4.5	-19.6	29.6	25.8	40.2	
16	887.1			0	18	13.3	9.9	1.2	-4.5	-13.8	27.1	22.7	40.3	
17	616.3			0	18	11.9	10.7	-6.9	-4.2	-27.3	16.5	46.8	38.3	
18	638.4			0	18	13.7	9	2.4	-4.4	-21.6	29.5	28.1	40.5	4.5
19	796.7			-3.696	17.2	13.5	8.9	2.1	-3.4	-22.1	27.3	29.2	37.5	1.1
20	1143			0	17.9	14.2	9.7	1.6	-4.6	-27.2	28.6	34.4	41.3	13.5
21	987.8			0	19	11.2	10.00	-1.70	-4.1	-26.9	22.6	42.3	38.4	7.2
22	1123			0	17.9	12.4	9.1	-3.1	-3.5	-30.8	21.6	45	37.3	
23	1246			0	17.9	12	9.2	-0.9	-3.9	-24.7	23.7	36.8	37.7	0.8
24	1157			0	18.6	11.3	10	-8.1	-3.1	-26.9	14.9	49.2	36.1	
25	1138			0	18.8	9.7	8.8	-7.6	-3.9	-28.4	16	50	36.3	0.3
26	1411			0	18.7	10	8.7	-4.7	-5.3	-20.3	20.6	37.1	39.3	2.6
27	1460			0	17.9	12.5	7.5	0.2	-5.3	-15	28.4	22.4	41	16.7
28	923.6			0	17.7	12.7	8.4	4	-4.8	-14.5	30.8	19.1	40	0.8
29	1027			0	17.9	11.7	8.1	1.5	-5.7	-14.8	28.7	21.9	41	
30	1071			0	17.6	13.2	8.7	4.2	-4.8	-16.7	31.1	20.8	40.4	
31	988.9			0	17.8	13.5	8.4	5.2	-5.1	-12.6	33.2	15	41.5	

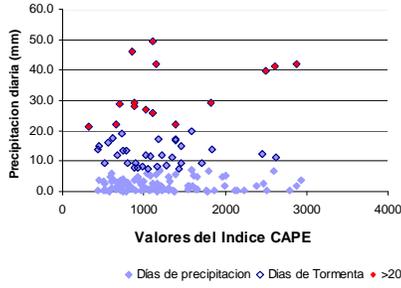
ESTACION VALENCIA

Mínimos, Máximos, Media y Desviación Estándar de cada índice para la Estación VALENCIA en el total de los días, Días con precipitación y días con tormenta.

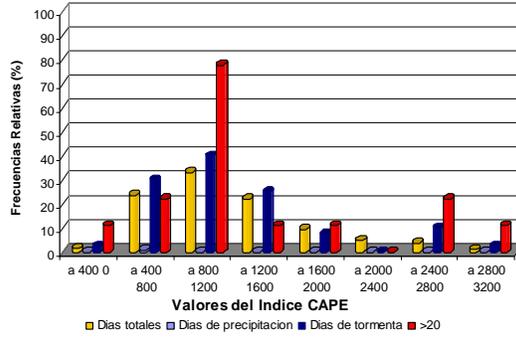
ESTACION VALENCIA				
DIAS TOTALES				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	263,7	2927,00	1207,35	± 559,89
CIN	-50,98	0,00	-2,60	± 7,29
K	6,10	38,00	29,88	± 5,24
W	2,70	97,80	23,25	± 15,23
TT	29,50	45,10	40,32	± 2,57
DIAS CON PRECIPITACION				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	327,50	2226,00	1025,15	± 414,87
CIN	-38,08	0,00	-2,01	± 5,72
K	6,10	37,70	29,82	± 5,34
W	2,70	97,80	24,15	± 15,94
TT	31,40	44,80	40,33	± 2,91
DIAS DE TORMENTA				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	327,50	2880,00	1204,97	± 609,08
CIN	-24,10	0,00	-1,81	± 5,31
K	14,90	35,60	30,02	± 4,36
W	6,80	75,70	24,75	± 14,94
TT	34,00	44,70	40,39	± 1,98
DIAS >20 mm				
ÍNDICE	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR
CAPE	890,60	2880,00	1765,43	± 788,43
CIN	-24,10	0,00	-3,44	± 6,78
K	26,1	35,60	31,95	± 2,42
W	6,80	47,50	20,21	± 12,02
TT	36,90	44,70	41,16	± 2,84

INDICE CAPE. VALENCIA

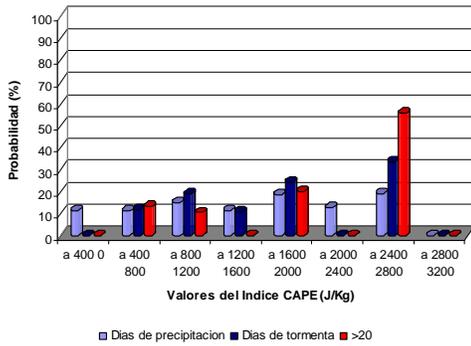
Precipitación Diaria vs. Índice CAPE



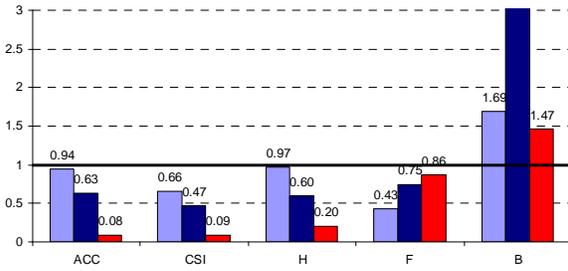
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice CAPE en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION VALENCIA



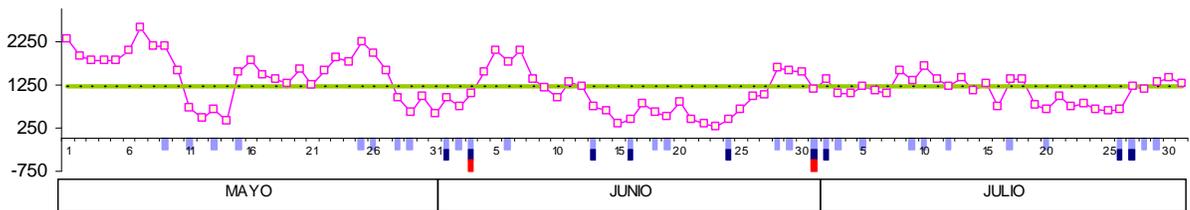
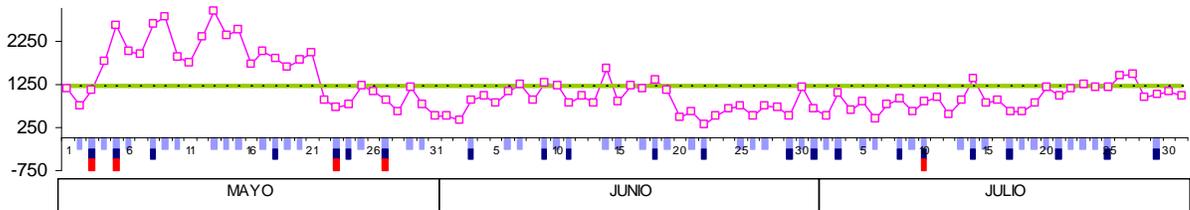
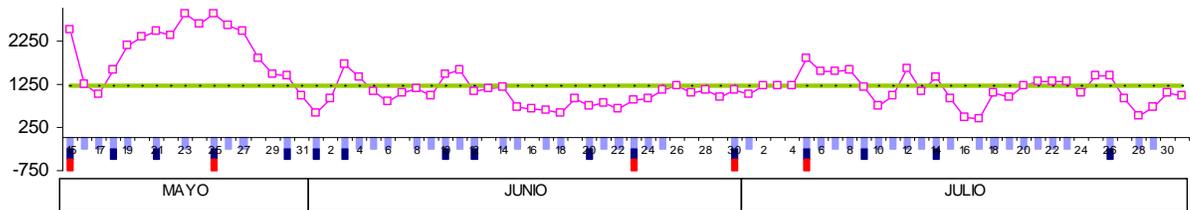
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice CAPE ESTACION MAIQUETIA



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICCIÓN PRESENTADO

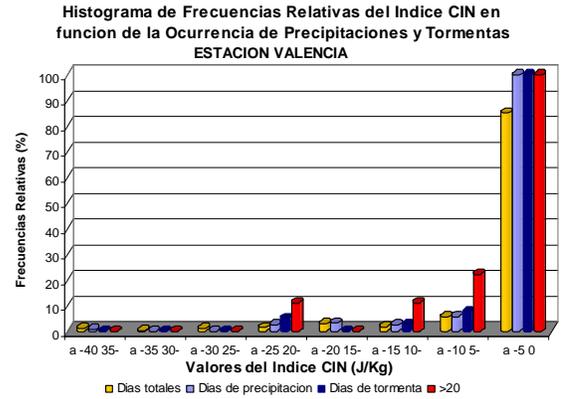
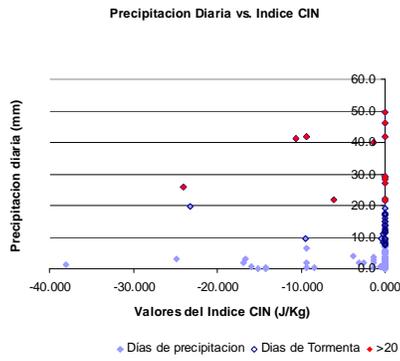


Series temporales del Índice CAPE para los Años 2005, 2006 y 2007

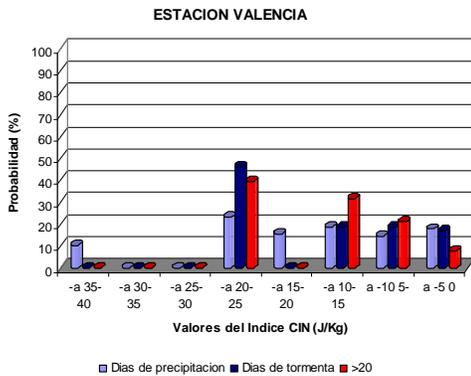


■ Dias de Precipitación ■ Dias de Tormenta ■ >20 —□— Índice CAPE —— Índice CAPE Promedio

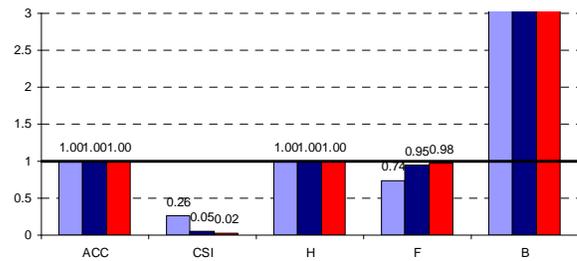
INDICE CIN. VALENCIA



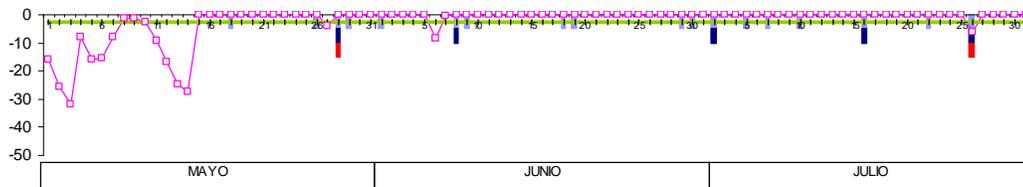
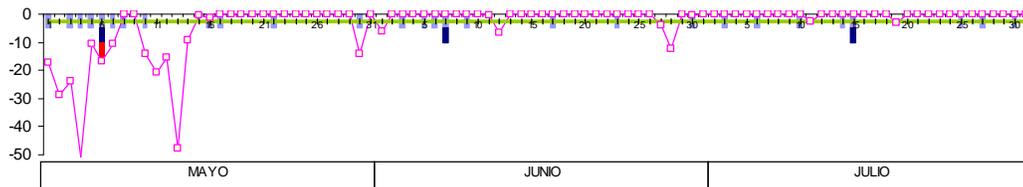
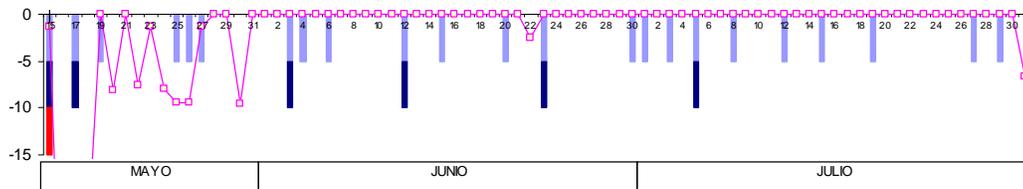
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en funcion del Indice CIN



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO



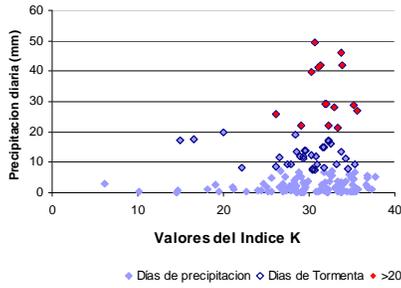
Series temporales del Índice CIN para los Años 2005, 2006 y 2007



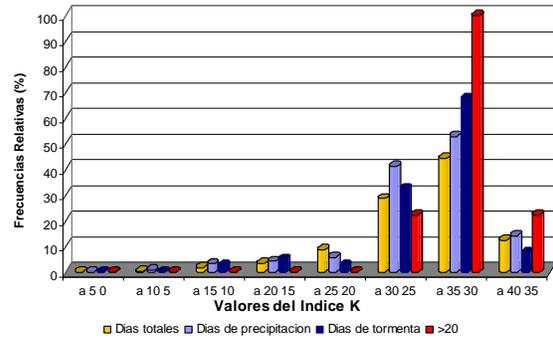
■ Dias de Precipitacion ■ Dias de Tormenta ■ >20 -□- Indice CIN -■- Indice CIN Promedio

INDICE K. VALENCIA

Precipitación Diaria vs. Índice K

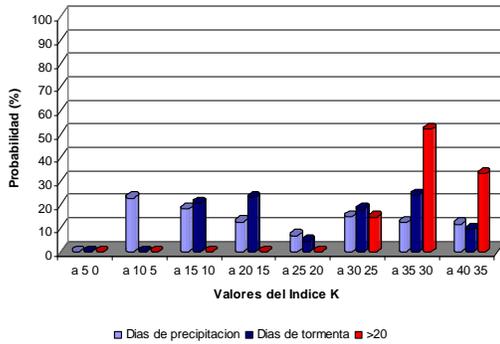


Histograma de Frecuencias Relativas del Índice K en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION VALENCIA

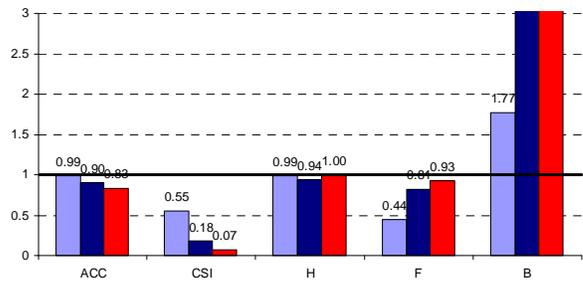


Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice K

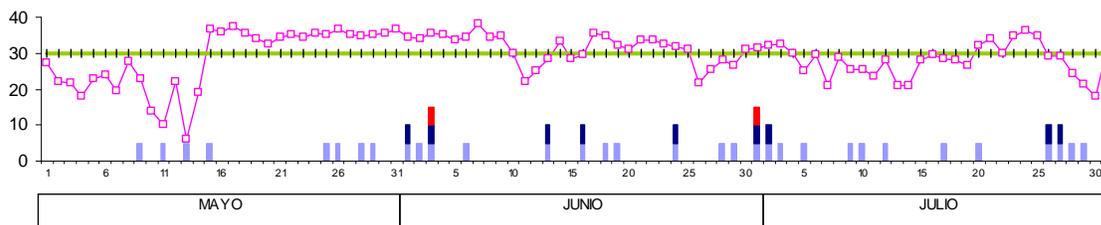
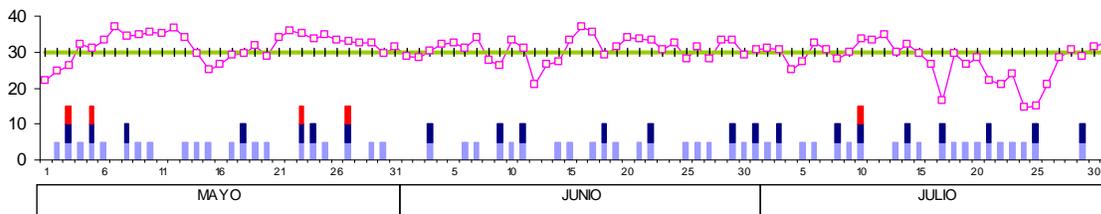
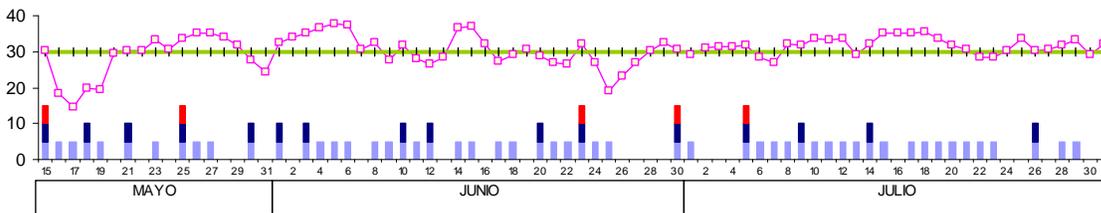
ESTACION VALENCIA



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO

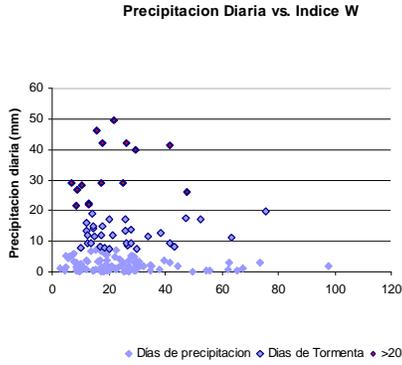


Series temporales del Índice K para los Años 2005, 2006 y 2007

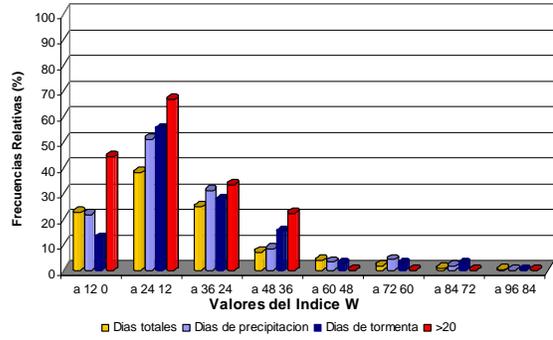


■ Dias de Precipitación ■ Dias de Tormenta ■ >20 —○— Índice K — Índice K Promedio

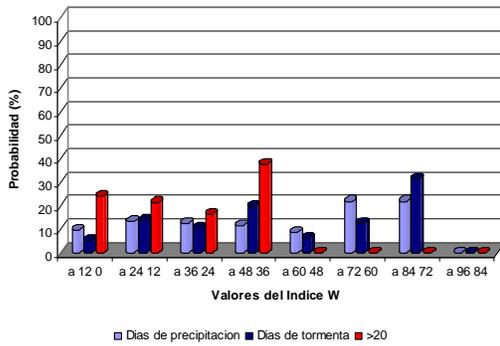
INDICE W. VALENCIA



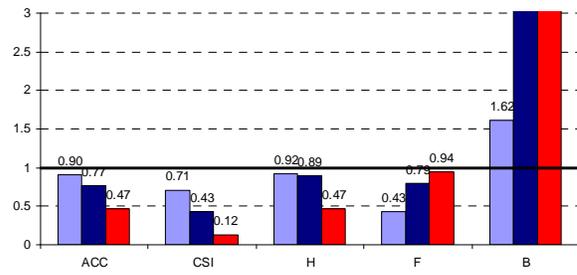
Histograma de Frecuencias Relativas del Índice W en función de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION VALENCIA



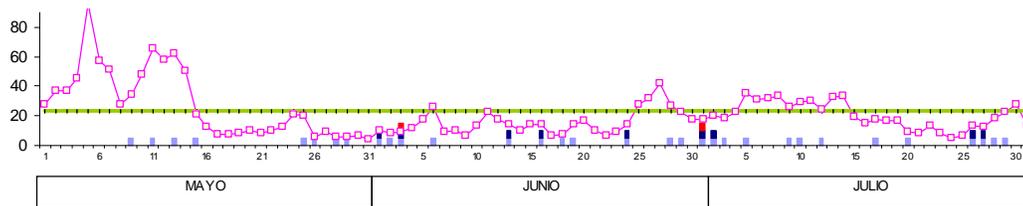
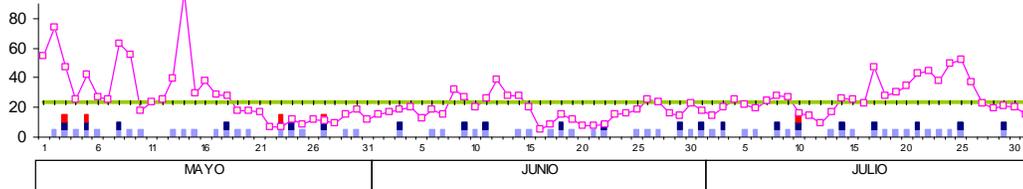
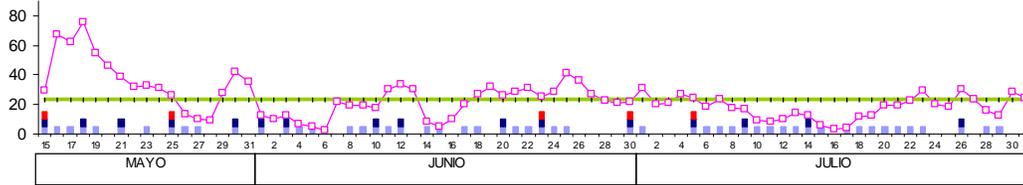
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en función del Índice W ESTACION VALENCIA



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICION PRESENTADO

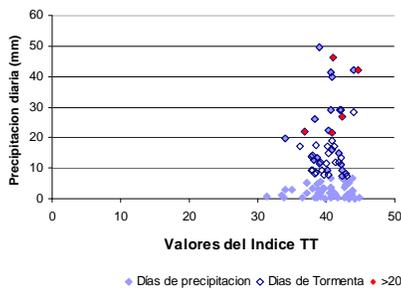


Series temporales del Índice W para los Años 2005, 2006 y 2007

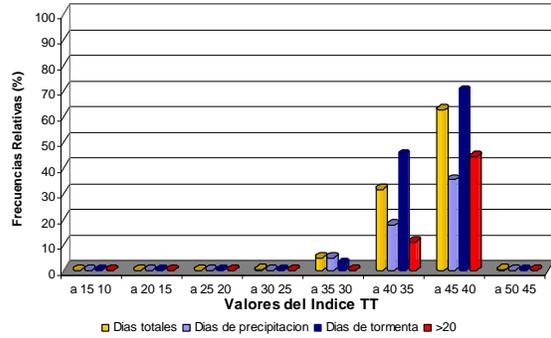


INDICE TT. VALENCIA

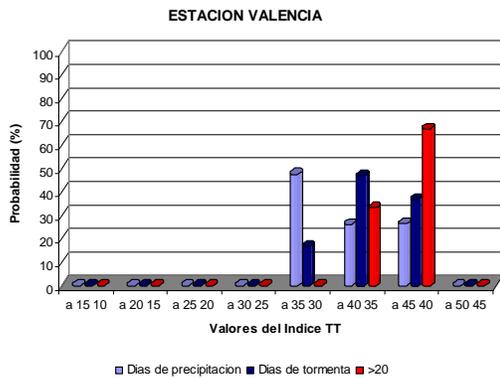
Precipitacion Diaria vs. Indice TT



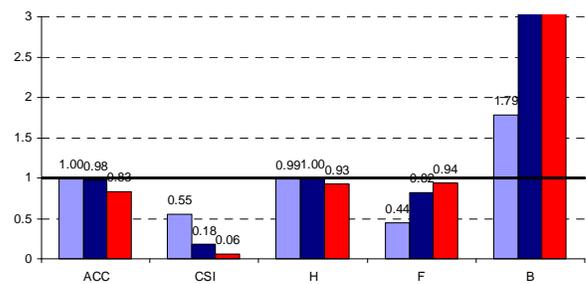
Histograma de Frecuencias Relativas del Indice TT en funcion de la Ocurrencia de Precipitaciones y Tormentas ESTACION VALENCIA



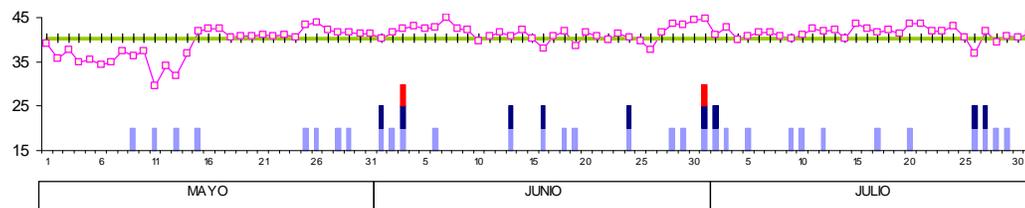
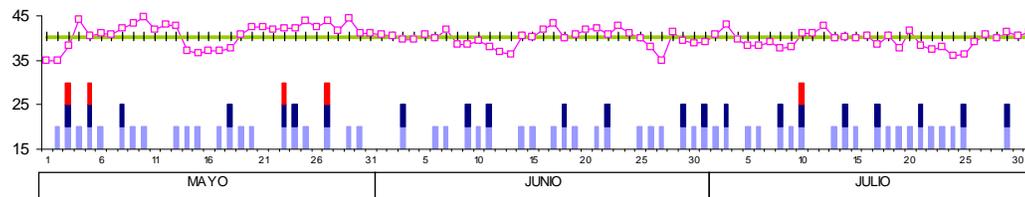
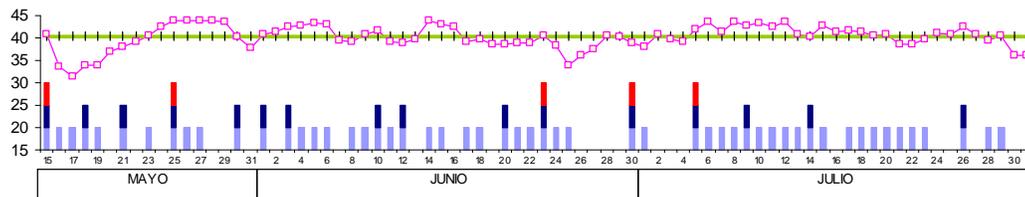
Histograma de Probabilidad de Ocurrencia de Precipitaciones y tormentas en funcion del Indice TT



INDICES ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DE CALIDAD DEL MODELO DE PREDICCION PRESENTADO



Series temporales del Índice TT para los Años 2005, 2006 y 2007



■ Dias de Precipitacion ■ Dias de Tormenta ■ >20 —□— Índice TT — Índice TT Promedio

ESTACION VALENCIA 2005

10,166N 67,933W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion		
2005	Mayo	15	2492	-1.36	19.4	14.1	9.8	2.9	-3.7	-20.8	30.3	29.3	40.9	39.9		
		16	1236	-38.08	20.7	7.4	9.9	-2.7	-2.7	-44.2	18.2	67.4	33.5	1.1		
		17	994.6	-16	20	6.8	9.7	-4.7	-2.3	-36.9	14.7	62.2	31.4	0.7		
		18	1584	-23.2	21	9.2	10.5	-1.6	-1.9	-53.7	20	75.7	34	19.8		
		19	2149	0	19.5	10.1	10.1	-2.1	-2.1	-35	19.5	54.5	33.8	0.4		
		20	2350	-8.095	20.7	11	10	5.3	-2.6	-34.1	29.6	45.9	36.9			
		21	2460	0	20.3	12.2	9.5	4.5	-2.8	-28.1	30.3	38.4	38.1	12.5		
		22	2353	-7.535	19.8	13.1	9.4	3.6	-3.2	-22.8	30.3	32.1	39.3			
		23	2878	-1.36	19.7	13.8	8.9	5.1	-3.5	-26.2	33.2	32.4	40.5	1.9		
		24	2650	-8	20.1	12.5	9.9	2.9	-5	-21.9	30.6	31.5	42.6			
		25	2880	-9.36	20.5	13.9	9.1	3.7	-4.8	-19.1	33.8	26.3	44	42		
		26	2599	-9.36	19.7	14.3	8.8	5.2	-4.9	-9.7	35.3	13.8	43.8	6.6		
		27	2471	-1.36	19	14.6	8.8	5.1	-5.1	-7.3	35	10.3	43.8	2.7		
		28	1849	0	18.4	14.5	8.9	4.6	-5.5	-6.8	34.1	9.5	43.9			
		29	1460	0	18.8	12.9	9.2	3.2	-6	-21.5	31.7	27.4	43.7			
		30	1454	-9.52	18.8	12.6	8.5	0.2	-4.4	-31.6	27.5	41.7	40.2	9.5		
		31	987.3	0	17.8	12.5	8.4	-1.3	-3.8	-23.9	24.4	35.1	37.9			
		2005	Junio	1	562.7	0	18.1	13.9	9.8	5.9	-4.4	-8.5	32.5	12.2	40.8	16
				2	893.4	0	18.3	13.6	9.5	6.9	-4.7	-7.2	34	9.8	41.3	
				3	1716	0	19.2	14.2	9.4	6.8	-4.5	-9.6	35.3	12.7	42.4	9.5
				4	1391	0	19.3	14.9	9.7	8	-4.3	-5.3	36.8	7.1	42.8	5.6
				5	1087	0	18.1	16	9.1	8.1	-4.6	-6.3	37.7	4.8	43.3	5.2
				6	852.8	0	17.6	16.2	9.3	8.2	-4.6	-4.8	37.3	2.7	43	1.2
				7	1056	0	19.1	14.6	11.3	5.2	-2.9	-14.4	30.5	22.1	39.5	
				8	1145	0	19.4	14.7	10.3	6.4	-2.5	-13.1	32.7	19.2	39.1	5.5
				9	974.2	0	18.1	14.2	10.3	1.4	-4.3	-10.6	27.7	19.1	40.9	2.2
				10	1463	0	19.5	14.5	10.4	4.1	-3.9	-10.4	31.6	17.8	41.8	14.9
				11	1558	0	18.6	14.1	10.3	2.5	-3.2	-20.8	28.1	29.9	39.1	1.8
				12	1080	0	18.6	13.4	10.4	1.4	-3.5	-23.3	26.5	34	39	11.5
				13	1136	0	18.2	13.9	10.3	2.8	-3.8	-22.2	28.4	30.2	39.7	
				14	1164	0	19.2	15.1	9.6	7.2	-4.8	-7	36.7	8.7	43.9	2.6
15	700.1			0	18.4	15.5	9.6	8	-4.6	-4.9	36.9	4.8	43.1	1.6		
16	682.7			0	18.1	13.9	9.8	4.9	-5.2	-6.2	32.3	10.1	42.4			
17	659.9			0	17.5	13.8	9.4	1.5	-3.9	-12.6	27.3	20.3	39.1	0.6		
18	576.6			0	18.2	14.4	9.8	2.7	-3.6	-19.9	29.1	27.2	39.8	0.1		
19	924			0	17.4	15.3	9.7	4.6	-2.9	-27.3	30.5	31.6	38.5			
20	745.5			0	17.7	13.3	9.6	3.4	-3.8	-18.9	28.6	25.7	38.6	13.6		
21	803.5			0	17.1	13.6	8.6	0.7	-4.1	-21.6	26.9	28.9	38.9	2.9		
22	667.3			-2.53	17.8	13.3	9.1	0.6	-3.9	-22.1	26.5	31.2	38.9	2		
23	890.6			0	18.2	13.2	8.6	4.6	-4.6	-20.5	32	24.9	40.6	29.2		
24	902.2			0	17.9	13.1	9.1	1.3	-3.7	-20.1	26.9	29	38.4	0.3		
25	1113			0	18.5	11.3	9.6	-3.3	-2.1	-23.5	19	41.5	34	2.8		
26	1217			0	18.4	12.3	10.2	0.1	-2.7	-23	23.3	36.5	36.1			
27	1047			0	17.7	12.9	8.7	1.5	-3.5	-18.6	26.9	27.1	37.6			
28	1100			0	18.2	13.4	8.9	3	-4.5	-16.9	30.2	23.1	40.6			
29	957.7			0	18	14.8	9.8	6	-3.7	-17.8	32.7	21.1	40.2			
30	1109			0	18	14.6	10.4	5.3	-3.2	-16.7	30.7	22	39	49.4		
2005	Julio			1	1001	0	17.3	13.9	9.9	4.6	-3.4	-25.5	29.3	30.8	38	3.4
		2	1199	0	17.9	14	9.6	4.4	-4.4	-15.7	31.1	20.4	40.7			
		3	1208	0	18	13.8	10.1	5.8	-4	-16.5	31.5	21	39.8			
		4	1204	0	18	13.7	9.4	5.2	-3.8	-22.2	31.3	26.9	39.3			
		5	1827	0	18.7	13.7	9.1	3.7	-4.8	-11.6	31.8	17.2	42	29.2		
		6	1539	0	18.4	11.5	10.2	2	-6.8	-10	28.5	18.3	43.5	0.8		
		7	1556	0	18.4	11.9	8.7	-0.1	-5.5	-13.6	27	23.4	41.3	1.5		
		8	1564	0	18.6	13.5	8.9	3	-5.8	-12.1	32	17.3	43.7	1.4		
		9	1163	0	17.6	14.6	9.9	4.1	-5.3	-13.5	31.7	17	42.8	8.1		
		10	747.8	0	17.4	14	8.7	5.1	-6	-8.5	33.8	9.5	43.4	0.1		
		11	965.8	0	17	13	7.9	4.9	-6.3	-7.6	33.3	8.3	42.6	0.3		
		12	1599	0	17.4	14.4	8.5	4.6	-5.9	-9.3	33.8	10.3	43.6	2		
		13	1070	0	17.1	13.6	8.4	1.9	-5	-9.7	29.2	14.7	40.7	0.2		
		14	1394	0	17.6	13.8	7.6	3.9	-4.5	-10	32.2	13	40.4	22.2		
		15	919.7	0	17.3	14.1	7.5	5.6	-5.7	-6.1	35.2	5.5	42.8	4.4		
		16	482.7	0	16.3	13.9	7.3	6.8	-5.6	-5.9	35.3	3.2	41.4			
		17	441.2	0	16.8	13.8	7.8	6.8	-5.5	-6	35.1	4.5	41.6	0.3		
		18	1030	0	16.9	14.8	7.6	6.8	-4.8	-13.4	35.7	11.5	41.3	1.3		
		19	940.4	0	17.3	14.1	8.4	6.2	-4.6	-11.8	33.8	12.6	40.6	3.4		
		20	1195	0	18.1	14	7.9	3.2	-4.3	-14.9	31.7	19.4	40.7	6.8		
		21	1309	0	17.8	12.6	7.1	3.4	-4.1	-14.6	30.8	19.4	38.6	0.2		
		22	1299	0	18.2	12	8.1	2.2	-4.2	-14.4	28.5	22.3	38.6	4.9		
		23	1315	0	18.5	12.3	8.6	1.7	-4.4	-21	28.3	29.7	39.6	3.4		
		24	1051	0	17.9	12.9	7.9	2.3	-5.1	-14.4	30.3	19.9	41			
		25	1428	0	17.9	14.3	8	5.1	-4.3	-16.6	33.6	18.8	40.8			
		26	1438	0	18.7	13.9	9.3	2.2	-4.9	-23.1	30.4	30.1	42.4	7.6		
		27	916.6	0	18.3	14.4	9.5	3.2	-4.1	-17.5	30.5	23.6	40.9			
		28	511.8	0	17	14.7	8.8	5.1	-3.9	-14.1	31.9	16.2	39.5	3.3		
		29	715.7	0	17.5	14.5	8.7	5.7	-4.3	-10.5	33.3	12.2	40.6	3.6		
		30	1042	0	18.4	12.1	8.4	4.2	-2.8	-21.3	29.1	29	36.1			
		31	980.6	-6.64	19.1	12.1	8.2	6.5	-2.5	-18.2	32	24.4	36.2			

ESTACION VALENCIA 2006

10,166N 67,933W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion
2006	Mayo	1	1153	-17.36	20.1	8	9.3	-0.1	-3.4	-36.3	22.1	54.4	34.9	
		2	743.2	-16.66	19.6	7.8	9.1	2.6	-3.8	-59.2	24.7	73.7	35	3.1
		3	1113	-24.1	20.5	6.8	9.4	2.7	-5.5	-32.6	26.1	47.5	38.3	26
		4	1782	-15.18	19.7	11	9.3	4.1	-6.7	-18.2	32.2	25.4	44.1	0.1
		5	2616	-10.62	20.1	12.7	9.8	4.2	-3.9	-32.6	31.1	41.7	40.6	41.3
		6	1988	-16.9	19.9	13.3	9.7	5.6	-4	-20.5	33.1	27.2	41.2	1.8
		7	1933	-10.72	20.1	14.4	8.8	8	-3.2	-22.3	36.9	25.6	40.9	
		8	2622	-0.1904	19	16.2	9.6	5.2	-3.5	-59.8	34.3	63.5	42.2	11.2
		9	2786	-0.1904	19.1	15.9	9.6	5.4	-4.1	-52.5	34.9	55.8	43.2	0.3
		10	1871	-14.18	19.8	15.8	10.1	5.4	-4.6	-13.2	35.5	17.3	44.8	0.3
		11	1749	-20.82	19.8	15	8.5	5.4	-3.5	-19	35.2	23.4	41.8	
		12	2329	-15.44	19.9	15.4	9.3	6.6	-3.9	-22	36.5	25.3	43.1	
		13	2927	-1.36	19.5	14.8	8.9	4.6	-4.2	-34.9	34.2	39.7	42.7	3.7
		14	2381	-9.36	19.9	11.2	9.2	4.7	-3	-87.6	29.6	97.8	37.1	1.9
		15	2515	-0.56	19.3	11.4	9.3	0.9	-2.9	-16.2	25.2	29.6	36.5	0.5
		16	1707	-1.36	19.2	10.6	9.2	2.2	-3.7	-26.2	26.5	38.1	37.2	
		17	2011	0	18.8	11.9	8.8	4	-3.2	-19.8	29.1	28.3	37.1	5.1
		18	1834	0	19.1	10.1	8.4	4.3	-4.3	-18.9	29.4	27.7	37.8	13.7
		19	1646	0	18.1	14.1	7.9	3.1	-4.3	-13	31.7	17.5	40.8	0.7
		20	1793	0	18.5	12.9	8.7	0.6	-5.5	-9.2	28.8	17.4	42.4	6.7
		21	1958	0	18.4	15.1	8.6	4.8	-4.5	-14.5	34.2	17.1	42.5	
		22	876.3	0	17.7	14.5	8.2	7	-4.8	-7	35.8	6.6	41.8	
		23	702.6	0	18	13.8	8.8	7	-5.2	-6	35.2	6.8	42.2	29
		24	788.8	0	18.4	13.5	9.5	6.2	-5.1	-9	33.7	12.1	42.1	13.5
		25	1221	0	18.4	14.9	10.1	6.3	-5.3	-6.7	34.8	8.7	43.9	0.2
		26	1081	0	18.5	14.1	10.3	5.8	-5	-8	33.1	11.9	42.6	
		27	888.4	0	18.8	13.4	10	4.8	-5.9	-6	32.9	10.7	44	28.3
		28	620.4	0	17.5	12.6	8.7	5.2	-5.8	-6.8	32.4	9.4	41.7	
		29	1189	0	18.8	14.3	10.4	4.4	-5.6	-10.3	32.7	15.2	44.3	7
		30	782.7	-14.21	18.4	14.9	10.6	2.8	-3.9	-10.9	29.4	18.3	41.1	0.1
		31	509.9	0	17.9	14.2	10.1	5	-4.5	-7.3	31.5	11.6	41.1	
2006	Junio	1	522.7	-6.175	17.8	14.5	9.8	2.1	-4.3	-8.5	28.9	15.2	40.9	
		2	409.5	0	17.8	14.2	9.9	2.2	-4.2	-9.6	28.5	16.7	40.4	
		3	890	0	17.9	13.7	9.5	4.3	-4	-13	30.4	18.4	39.6	7.8
		4	985.3	0	18	14.3	8.9	5	-3.7	-16.2	32.1	20.1	39.7	
		5	814.4	0	17.5	14.7	9.1	5.1	-4.3	-9.7	32.5	12.2	40.8	
		6	1067	0	17.7	14.3	9.2	4.4	-4	-13.9	31.2	18.1	40	0.8
		7	1241	0	18	13.8	8.7	5.9	-5	-13.2	34	15.2	41.8	0.9
		8	891	0	17.4	12.7	8.9	2.2	-4.2	-24.4	27.6	31.6	38.5	
		9	1273	0	17.5	13.6	8.5	-0.1	-3.7	-18	26.2	26.8	38.5	8.7
		10	1223	0	17.3	14.6	8.3	5.7	-3.8	-18.7	33.1	20.2	39.5	1.5
		11	797.5	-0.4648	17.7	13.3	9.3	5.7	-3.5	-21.6	30.9	26.1	38	9.4
		12	964.5	-6.64	18.1	12.1	9.4	-3.4	-3.4	-23	20.8	38.4	37	
		13	794.8	0	18	12.4	8.3	1.4	-3	-18.4	26.5	27.9	36.4	
		14	1611	0	17.9	13.4	8.4	-0.3	-4.6	-19.1	27.2	27.7	40.5	5.3
		15	846.7	0	17.6	15.3	8.9	5.6	-3.6	-18.3	33.2	20.3	40.1	1
		16	1215	0	17.7	15.4	8.6	8	-4.4	-6.9	36.9	5.4	41.9	
		17	1152	0	18.2	13.7	8.3	6.2	-5.7	-7.4	35.5	8.3	43.3	1.5
		18	1347	0	17.9	13.5	9.2	2.8	-4.3	-8.6	29.3	15.1	40	11.4
		19	1094	0	17.7	13.8	8.2	3.3	-4.7	-8	31.3	12.1	40.9	0.6
		20	479.5	0	17.8	13.6	9.2	6.7	-5.2	-6	34.1	7.5	41.8	
		21	607.4	0	17.9	13.5	8.9	5.8	-5.4	-5.6	33.7	7.7	42.2	3.3
		22	327.5	0	17.9	14.5	9.8	6.6	-4.2	-6.1	33.4	8.5	40.8	21.5
		23	494.8	0	17.8	13.3	10.1	4	-5.8	-10.1	30.8	14.9	42.7	
		24	677.6	0	17.6	14.9	10.2	6	-4.3	-13.1	32.6	15.7	41.1	
		25	748.9	0	17.5	14.1	10.4	2.7	-4.2	-11.6	28.1	18.5	40	1.9
		26	514.6	0	17.9	14.6	10.5	6.6	-2.8	-20.7	31.4	25.1	38.1	2.6
		27	750.2	-3.84	17.6	15.3	10.2	4.5	-1	-16.7	28.2	23.7	34.9	4
		28	696.1	-12.35	17.7	14.7	9.6	5.9	-4.5	-13.8	33.2	16	41.4	
		29	524.9	0	17.6	14.4	9.1	6.6	-3.7	-11.9	33.2	13.9	39.4	9.3
		30	1172	-0.4648	18.6	13.8	8.4	2	-3.2	-14.7	29.2	22.7	38.8	0.7
		2006	Julio	1	667.9	0	18.3	13.7	9.6	4.8	-3.6	-11.6	30.8	17.4
2	527			0	17.6	15.5	9.8	4	-3.8	-10.6	31.1	14.7	40.7	0.2
3	1048			0	17.9	15.3	10.1	2.7	-4.9	-15.1	30.7	20.2	43	7.4
4	651.1			0	17.5	14.3	9.9	-0.8	-4	-15.2	25.1	25.1	39.8	
5	849			0	17.7	13.3	9.3	2	-3.7	-13.6	27.4	21.6	38.4	1.4
6	442.8			0	17.3	13.5	8.8	6.6	-3.8	-17.3	32.4	19.5	38.4	3.6
7	761.4			0	17.8	13.8	9.5	5	-3.7	-19.9	30.8	24.7	39	
8	898.6			0	18.3	12.9	9.4	2.8	-3.3	-19	27.9	27.7	37.8	9.5
9	626.6			0	18.1	12.8	8.7	4.1	-3.5	-20.8	29.8	27.2	37.9	3.7
10	856.3			0	18.8	14.4	8.9	5.6	-3.9	-11.9	33.8	15.7	41	46.2
11	949.5			-2.53	17.2	14.8	9.2	6	-4.6	-13.1	33.4	14.1	41.2	
12	551.1			0	17.4	14.4	8.4	5.8	-5.5	-9.2	34.7	9.3	42.8	
13	883.3			0	17.7	13.8	8.5	2.6	-4.2	-11.5	29.8	17.1	39.9	3.7
14	1386			0	18.4	14	9	5	-3.9	-21.2	32.3	25.7	40.2	17.3
15	802.1			0	17.8	13.3	9.4	3.4	-4.4	-19	29.5	25.1	39.9	2.8
16	882.1			0	18	13.2	10	0.8	-4.6	-13.5	26.6	22.9	40.4	
17	611.5			0	18.1	11.8	10.8	-6.9	-4.3	-27.7	16.5	47.4	38.5	17.6
18	610			-0.19	17.9	13.8	9	2.4	-4.4	-21.3	29.5	27.6	40.5	1.1
19	802.4			-3.101	17.3	13.4	8.9	1.3	-3.5	-22.1	26.6	30.1	37.7	1.9
20	1161			0	17.9	14.3	9.7	1.3	-4.7	-27.3	28.5	34.6	41.6	2.4
21	985.6			-0.1904	19	11.2	10.0	-2.10	-4.1	-27.3	22.2	43.1	38.4	8.3
22	1131			0	17.8	12.5	9.1	-3.8	-3.6	-29.9	21	44.5	37.5	2
23	1235			0	17.9	12	9.1	-0.8	-4	-26.3	24	38.1	37.9	0.8
24	1160			0	18.5	11.4	10	-8.5	-3.1	-27.1	14.5	49.6	36.1	0.1
25	1179			0	18.8	9.8	8.8	-8.7	-3.8	-29.8	14.9	52.5	36.2	17.3
26	1439			0	18.7	10.1	8.6	-4.5	-5.2	-20.6	20.9	37.1	39.2	
27	1463			0	17.9	12.5	7.5	0.3	-5.2	-15.4	28.4	22.8	40.8	
28	935.8			0	17.7	12.7	8.4	4	-4.8	-14.5	30.8	19.1	40	
29	1019			0	17.9	11.8	8.1	1.5	-5.8	-14.5	28.9	21.4	41.3	12.1
30	1062			0	17.6	13.1	8.7	4.4	-4.9	-16.7	31.3	20.6	40.5	
31	965.3			0	17.8	13.3	8.4	5.2	-5.1	-12.8	33	15.4	41.3	

ESTACION VALENCIA 2007

10,166N 67,933W

ANO	MES	DIA	CAPE	CIN	T850	Td850	T700	Td700	T500	Td500	K	W	TT	Precipitacion
2007	Mayo	1	2309	-16	20.6	11	10.5	2.6	-3.7	-13.6	27.4	27.4	39	
		2	1905	-25.46	21.1	6.8	10.5	0.8	-3.9	-16.8	22.1	36.9	35.7	
		3	1805	-32	21.2	7.6	11.3	-0.1	-4.4	-16.6	21.8	37.2	37.6	
		4	1813	-8	20	8.3	11.6	-2.1	-3.3	-23.4	17.9	45.5	34.9	
		5	1818	-16.1	20.3	9.4	10.7	1	-2.9	-78.2	22.9	95.9	35.5	
		6	2037	-15.63	21.1	7.1	11	3.7	-3.1	-39.4	24	57.6	34.4	
		7	2574	-8	20.7	8.1	10.5	-1.9	-3.1	-29.2	19.5	51.1	35	
		8	2124	-1.265	19.4	11.3	10	3.7	-3.3	-16.5	27.7	27.6	37.3	
		9	2123	-1.36	19.8	9.6	10.6	0.5	-3.4	-17.9	22.7	34.8	36.2	0.4
		10	1583	-2.696	19.9	9.9	11.4	-8.3	-3.8	-22.4	13.9	48.3	37.4	
		11	719.3	-9.36	19.9	2.8	10.8	-5.2	-3.4	-35.7	10.1	65.4	29.5	0.2
		12	484.4	-16.9	19.3	8.8	9.6	0.5	-3	-41.7	22	58.3	34.1	
		13	679.9	-24.86	19.9	6.1	11.4	-11.4	-2.9	-28.9	6.1	62.6	31.8	3
		14	422.7	-27.62	18.7	11.1	11.1	-3.1	-3.6	-31.9	19.2	50.1	37	
		15	1548	0	18.4	16	10	8.7	-3.7	-21.2	36.8	21.2	41.8	2
		16	1793	0	18.7	16.1	10.2	7.5	-3.9	-11.1	36	12.5	42.6	
		17	1484	0	18.6	16.6	8.8	7.5	-3.6	-7.9	37.5	7.6	42.4	
		18	1369	0	18.5	14.4	9.1	8	-3.8	-6.3	35.6	7.7	40.5	
		19	1271	0	17.9	14.8	9.1	6.4	-4	-6.2	34	8	40.7	
		20	1600	0	18.5	13.7	9.4	5.6	-4.3	-6.1	32.7	10.4	40.8	
		21	1249	0	18.4	14.4	9.5	6.9	-4.1	-5.7	34.3	8.2	41	
		22	1587	0	19.3	13.3	9.7	8	-4.1	-6.3	35	9.9	40.8	
		23	1871	0	19.1	13.9	9.7	7	-4	-8.7	34.3	12.6	41	
		24	1787	0	18.4	15	9.3	8	-3.5	-19.7	35.6	20.9	40.4	
		25	2226	0	18.7	16.5	9.9	5.9	-4	-17.9	35.2	20.1	43.2	0.4
		26	1968	0	18.6	15.4	9.3	7.1	-5	-5.8	36.8	6.2	44	5
		27	1575	-4.046	18.9	13.2	8.8	6.9	-5	-6.3	35.2	8.9	42.1	
		28	931.7	0	17.2	14.3	8.7	7.1	-5	-6.4	34.9	5.9	41.5	5
		29	595.7	0	17.4	14.3	9.3	7.6	-5	-6.3	35	6.1	41.7	5
		30	965.7	0	17.6	14.2	9	7.9	-4.8	-6.7	35.5	6.4	41.4	
		31	566.3	0	17.4	15.1	9	8.6	-4.4	-5.6	36.5	3.9	41.3	
2007	Junio	1	932.5	0	18.5	15.4	10.2	7.6	-3.2	-7.5	34.5	10	40.3	8
		2	732.3	0	18.1	15.6	10.7	7	-4	-6.1	34	8.3	41.7	3
		3	1030	0	19.1	14.1	10.3	8.1	-4.6	-6.3	35.6	8.9	42.4	27
		4	1554	0	19.3	15.6	11.1	7.1	-4.1	-7.8	35	11.4	43.1	
		5	2024	0	19.2	15.8	11.3	6	-3.8	-13.1	33.5	18	42.6	
		6	1768	-8.465	19.8	14.6	10.6	6.4	-4.2	-20.9	34.4	26.1	42.8	0.3
		7	2039	-0.4648	19.8	14.3	9.4	7.8	-5.5	-7.6	38	9.2	45.1	
		8	1368	0	18.7	14.3	9.9	6.7	-4.7	-6.8	34.5	9.7	42.4	
		9	1162	0	17.9	14.6	9.9	7.2	-4.9	-5.8	34.7	6.9	42.3	
		10	941	0	18.8	10.9	10.4	5.5	-5	-5.6	29.8	13.4	39.7	
		11	1294	0	18.6	12.7	10.1	-4	-4.7	-7.2	21.9	22.5	40.7	
		12	1200	0	18.4	13.2	9.3	-2.1	-5	-6.2	25.2	17.8	41.6	
		13	727	0	18	14.4	10.1	1.9	-4.2	-6.6	28.4	14.2	40.8	19
		14	635.3	0	18.1	15	10.3	6	-4.6	-7	33.4	9.8	42.3	
		15	350.7	0	17.6	15	10.3	2.3	-3.8	-7.4	28.4	14.2	40.2	
		16	438.1	0	18.1	13.9	10.7	5.3	-3	-8.1	29.6	14.7	38	14
		17	813.9	0	18.5	15.6	9.8	7.8	-3.4	-5.6	35.5	7.1	40.9	
		18	605.5	0	18.1	14.1	10.1	7.8	-4.8	-6.1	34.7	7.6	41.8	6
		19	506.6	0	17.8	14.6	10	6.5	-3.1	-11	32	14.6	38.6	0.2
		20	836.3	0	18.5	15	10.2	3.5	-4.1	-10.6	30.9	16.7	41.7	
		21	453.4	0	18	14.8	10.6	7.3	-4	-7.4	33.5	9.9	40.8	
		22	344.3	0	17.8	15.7	10.5	7.6	-3.2	-5.1	33.8	6.9	39.9	
		23	263.7	0	17.7	13.9	10.1	6.1	-4.9	-6.2	32.5	9.1	41.4	
		24	450.5	0	17.8	14.6	10.2	5.6	-4	-10.7	31.8	14.5	40.4	15
		25	680.7	0	18.2	14.3	10.6	5.7	-3.6	-22.9	31.2	28.1	39.7	
		26	986.4	0	18.3	13.5	11	-2.2	-3	-16.9	21.6	31.9	37.8	
		27	1008	0	18.4	15.5	11.6	-0.8	-3.9	-30.3	25.4	41.7	41.7	
		28	1651	0	19.2	15.1	10	-1	-4.6	-16.8	27.9	27.3	43.5	0.8
		29	1582	0	19.3	15.5	10	-2.4	-4.3	-10.9	26.7	22.8	43.4	7
		30	1541	0	19	17.1	9.9	0.8	-4.2	-10.9	31.2	17.7	44.5	
2007		Julio	1	1157	0	19.4	17.1	10	0.7	-4.1	-10.1	31.3	17.6	44.7
	2		1384	0	19.2	15.2	9.5	4	-3.4	-14.1	32.3	20.2	41.2	17
	3		1040	0	18.4	15.5	9.6	3.7	-4.4	-14.3	32.4	18.7	42.7	6
	4		1045	0	18.2	14.7	9.9	3.5	-3.5	-16.6	30	23	39.9	
	5		1205	0	18.6	13.1	10.4	-0.8	-4.6	-23	25.1	35.1	40.9	2
	6		1102	0	18.5	12.8	9.8	2.7	-5.2	-23.3	29.4	30.9	41.7	
	7		1049	0	18.4	13.9	10.8	-5.2	-4.7	-16.4	21	32.2	41.7	
	8		1568	0	18.8	13.7	10.1	2.1	-4.1	-24.4	28.6	33.4	40.7	
	9		1356	0	18.5	14.2	10.2	-0.6	-3.7	-14.7	25.6	26.1	40.1	0.2
	10		1663	0	18.8	14.2	9.7	-1.7	-4	-17.2	25.6	29.2	41	5
	11		1381	0	18.6	14	10.1	-3.8	-5	-16.7	23.7	30.2	42.6	
	12		1201	0	18.6	15.1	10.9	1.2	-4.1	-15.4	28.1	24.5	41.9	2
	13		1391	0	19.1	13.8	14.4	-2.1	-4.7	-15.5	21.1	32.6	42.3	
	14		1120	0	19.5	11.3	11.6	-2.9	-4.7	-15.3	21	33.3	40.2	
	15		1286	0	18.4	15	11.1	0.5	-5.1	-10.7	27.9	19.6	43.6	
	16		742.5	0	18.3	14.6	10.7	2.6	-4.8	-8.2	29.6	15.2	42.5	
	17		1380	0	18.4	13.7	10	1.7	-4.7	-9.2	28.5	17.5	41.5	0.1
	18		1372	0	18.1	13.3	10	1.3	-5.4	-9.1	28.1	17.2	42.2	
	19		783	0	17.7	14.2	9.7	-0.3	-4.7	-8.4	26.6	17.2	41.3	
	20		689.3	0	17.5	14	8.3	3.1	-6	-6.6	32.3	9.3	43.5	1
	21		986.7	0	17.9	14.7	9.2	5	-5.5	-6.7	33.9	8.6	43.6	
	22		727.4	0	17.9	14.5	9.2	2.1	-4.7	-7.7	30	13.5	41.8	
	23		811.2	0	17.6	14.8	8.4	5.8	-4.8	-7.7	34.6	8.3	42	
	24		672.6	0	17.3	14.9	7.9	6.7	-5.4	-6.6	36.4	4.8	43	
	25		641.8	0	17	14.5	8.5	7.3	-4.5	-7.3	34.8	6.5	40.5	
	26		662	-6.175	17.6	10.1	9.1	5.8	-4.6	-6.9	29	13.1	36.9	22
	27		1217	0	17.3	13.9	9.2	2	-5.3	-7.4	29.3	12.7	41.8	12
	28		1145	0	17.6	11.1	8.6	-1	-5.3	-8	24.4	18.8	39.3	0.8
	29		1308	0	17.8	12.1	9.4	-4.8	-5.5	-7.9	21.2	22.3	40.9	1
	30		1406	0	18.1	12.1	9.7	-7.7	-5.1	-9.3	17.9	27.6	40.4	
	31		1260	0	17.4	15	8.2	3.1	-4.5	-10.1	31.8	13.1	41.4	

Índices estadísticos de evaluación de Calidad, para cada índice en días de precipitaciones y tormentas. Estación Valencia

VALENCIA	Días con Precipitaciones				Días de Tormentas			
	CAPE	K	W	TT	CAPE	K	W	TT
ACC	0.943	0.966	0.904	0.989	0.634	0.733	0.775	0.9
CSI	0.66	0.541	0.71	0.546	0.47	0.189	0.43	0.186
H	0.966	0.959	0.918	0.979	0.596	0.809	0.894	0.936
F	0.429	0.447	0.432	0.448	0.75	0.802	0.793	0.812
B	1.692	1.733	1.616	1.774	3.532	4.085	4.319	4.979

Índices estadísticos de evaluación de Calidad, para cada índice en días de precipitaciones y tormentas. Estación Maracay.

MARACAY	Días con Precipitaciones				Días de Tormentas			
	CAPE	K	W	TT	CAPE	K	W	TT
ACC	0.95	0.966	0.897	0.992	0.744	0.554	0.567	0.719
CSI	0.443	0.447	0.433	0.447	0.163	0.35	0.38	0.28
H	0.95	0.966	0.899	0.983	0.825	0.692	0.487	0.825
F	0.546	0.545	0.545	0.55	0.63	0.811	0.872	0.824
B	2.092	2.126	1.975	2.185	4.875	3.667	3.795	4.675

Índices estadísticos de evaluación de Calidad, para cada índice en días de precipitaciones y tormentas. Estación Palmichal.

PALMICHAL	Días con Precipitaciones				Días de Tormentas			
	CAPE	K	W	TT	CAPE	K	W	TT
ACC	0.982	0.959	0.874	0.912	0.847	0.675	0.655	0.794
CSI	0.651	0.542	0.6	0.401	0.38	0.233	0.151	0.181
H	0.982	0.968	0.873	0.982	0.929	0.824	0.667	0.893
F	0.341	0.948	0.342	0.828	0.819	0.637	0.652	0.815
B	1.491	1.753	1.327	1.8	5.143	3.353	4.074	4.821

Índices estadísticos de evaluación de Calidad, para cada índice en días de precipitaciones y tormentas. Estación La Carlota.

LA CARLOTA	Días con Precipitaciones				Días de Tormentas			
	CAPE	K	W	TT	CAPE	K	W	TT
ACC	0.916	0.973	0.95	0.847	0.705	0.912	0.798	0.847
CSI	0.404	0.424	0.8	0.427	0.56	0.158	0.6	0.56
H	0.91	0.982	0.973	0.9	0.65	0.95	0.775	0.85
F	0.579	0.573	0.569	0.552	0.859	0.84	0.852	0.846
B	2.162	2.297	2.255	2.009	4.6	5.95	5.225	5.525

Índices estadísticos de evaluación de Calidad, para cada índice en días de precipitaciones y tormentas. Estación Maiquetía

MAIQUETÍA	Días con Precipitaciones				Días de Tormentas			
	CAPE	K	W	TT	CAPE	K	W	TT
ACC	0.908	0.831	0.977	0.912	0.641	0.831	0.794	0.846
CSI	0.66	0.295	0.71	0.274	0.47	0.06	0.43	0.054
H	0.971	0.956	0.971	0.957	0.714	0.929	0.929	0.857
F	0.718	0.7	0.74	0.896	0.94	0.94	0.938	0.846
B	3.449	3.191	3.735	3.449	12	15.5	14.86	15.71

EXTENSION APROXIMADA CUBIERTA POR EL PERFIL VERTICAL EN CADA UNA DE LAS ESTACIONES

