



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIAPAS.
FACULTAD DE INGENIERÍA**

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO.

“EFECTOS DEL FENOMENO CLIMATOLOGICO
EL NIÑO, EN LA PRECIPITACION DE LA CUENCA
DEL RIO GRANDE, COMITAN DE DOMINGUEZ,
CHIAPAS”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERIA TERMINAL HIDRAULICA

PRESENTA:

ING. CARLOS HUMBERTO MALDONADO MÉNDEZ.

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JOSÉ ALONSO FIGUEROA GALLEGOS.



TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS

10 DE SEPTIEMBRE 2014



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA C-I



Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
09 de Septiembre de 2014.
Oficio F. I.01/1063/2014.

ING. CARLOS HUMBERTO MALDONADO MÉNDEZ.

Alumno de la Maestría en Ingeniería Terminal Hidráulica

P r e s e n t e:

Por este medio comunico a Usted, que se le autoriza la impresión de su trabajo de tesis denominado: **"EFECTOS DEL FENÓMENO CLIMATOLÓGICO EL NIÑO, EN LA PRECIPITACIÓN DE LA CUENCA GRANDE, COMITÁN DE DOMÍNGUEZ, CHIAPAS"**, para que pueda continuar con los trámites de titulación para la obtención del Grado de Maestro en Ingeniería Terminal Hidráulica.

Sin otro particular por el momento, aprovecho el medio para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SERVIR"


DR. FRANCISCO ALBERTO ALONSO FARRERA
DIRECTOR



C. c.p. Dra. Daisy Escobar Castillejos. Coordinador de Investigación y Posgrado.-Facultad
C. c.p. Archivo/minutario
FAAF/mcm*

CIEES

Nivel 1



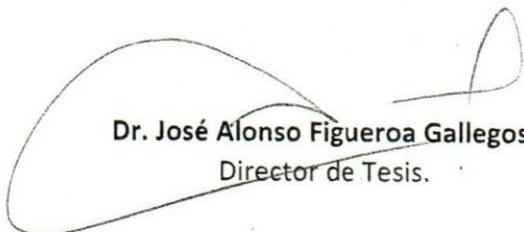
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a 4 de septiembre de 2014

DR. FRANCISCO ALBERTO ALONSO FARRERA.
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA.
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS.
P R E S E N T E.

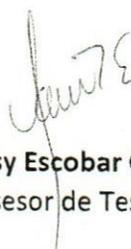
En nuestra calidad de sinodales del examen de grado de maestría en ingeniería terminal hidráulica del **Ing. Carlos Humberto Maldonado Méndez**, nos permitimos manifestarle la aceptación del trabajo de tesis titulada: **"Efectos del fenómeno climático El Niño, en la precipitación de la cuenca del Rio Grande, Comitán de Domínguez, Chiapas"**

Quedamos enterados de que formaremos parte del jurado del examen de grado, en la fecha y hora que se nos comuniquen posteriormente.

ATENTAMENTE.



Dr. José Alonso Figueroa Gallegos.
Director de Tesis.



Dra. Daisy Escobar Castillejos.
Asesor de Tesis.



Dr. Hugo Alejandro Guillén Trujillo.
Asesor de Tesis.

C.c.p. Archivo.

AGRADECIMIENTOS

DEFINITIVAMENTE, A DIOS, MI SEÑOR, MI GUÍA, MI PROVEEDOR, MI FIN ÚLTIMO, POR ESTAR CONMIGO EN CADA PASO QUE DOY, POR FORTALECER MI CORAZÓN E ILUMINAR MI MENTE, Y HABER PUESTO EN MI CAMINO ACERTADAMENTE A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE FUERON UN SOPORTE, COMPAÑÍA Y DISTRACCIÓN DURANTE TODA MI FORMACIÓN.

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS, MI ALMA MATER, LA ESCUELA QUE ME DIO UN FUTURO, UNA FORMA DE VIDA, TRISTEZAS Y ALEGRÍAS, AMIGOS QUE SE VOLVIERON FAMILIA.

A MI DIRECTOR DE TESIS DR. JOSE ALONSO FIGUEROA GALLEGOS, PORTAVOZ AUTORIZADO DE LA INVESTIGACIÓN, POR SU PACIENCIA Y SU COLABORACIÓN, POR EL APOYO Y LA AMISTAD QUE OFRECE, POR ESCUCHAR Y ACONSEJARME, MUCHAS GRACIAS.

A MI PRIMO Y AMIGO ING. JOSUE FERNANDO GUILLEN POR TODOS SUS CONSEJOS Y APOYO DESDE EL INICIO DE ESTA ETAPA DE MI DESARROLLO PROFESIONAL, MUCHAS GRACIAS.

DEDICATORIA.

SON MUCHAS LAS PERSONAS A LAS QUE QUIERO DEDICAR ESTE LOGRO, POR SU AMISTAD, APOYO, ANIMO Y COMPAÑÍA EN ESTA NUEVA ETAPA DE MI VIDA. ALGUNAS ESTAN AQUÍ CONMIGO Y ALGUNAS OTRAS EN MIS RECUERDOS, SIN IMPORTAR DONDE ESTEN O SI ALGUN DIA LLEGAN A LEER ESTAS DEDICATORIAS QUIERO DARLES LAS GRACIAS POR FORMAR PARTE DE MI FORMACION, POR TODO LO QUE ME HAN BRINDADO Y POR TODAS SUS BENDICIONES... GRACIAS.

A MI MADRE: DOÑA CARMELITA MENDEZ, NO ME EQUIVOCO SI DIGO QUE ERES LA MEJOR MAMÁ DEL MUNDO, GRACIAS POR TODO TU ESFUERZO, TU APOYO Y POR LA CONFIANZA QUE DEPOSITASTE EN MI, GRACIAS POR QUE AUNQUE LEJOS SIEMPRE HAS ESTADO A MI LADO... TE AMO MUCHO MAMÁ.

A MI PADRE: DON HUMBERTO MALDONADO, GRACIAS POR ENSEÑARME EL VALOR Y EL CORAJE PARA LEVANTARME ANTE CUALQUIER ADVERSIDAD, POR LAS ENSEÑANZAS QUE ME HAS DADO Y POR DARMER ANIMOS SIEMPRE CUANDO DICES LO ORGULLOSO QUE ESTAS DE TUS HIJOS, GRACIAS PAPÁ.

A MIS HERMANOS: JAVIER, LEONEL, ARACELY, LOURDES, ANABELLI, ELSY POR TODO SU CARIÑO, APOYO Y CONSEJOS TAN CERTEROS, GRACIAS POR SER LOS MEJORES HERMANOS QUE UN GRAN HERMANO COMO YO PUEDE TENER.

A LA FAMILIA CRUZ RODRIGUEZ, A MIS TIOS MARBELLA Y FRANCISCO, A MIS PRIMOS FABY, ALEJANDRA Y WILLIAM, GRACIAS POR BRINDARME EL CALOR DE SU HOGAR DURANTE ESTOS AÑOS, POR LOS BUENOS RATOS QUE PASE CON TODOS Y CADA UNO DE USTEDES, POR AYUDARME A CRECER Y A SER MAS FUERTE PARA ENFRENTARME A LA VIDA, GRACIAS MUCHAS GRACIAS.

A MIS AMIGOS DE MAESTRIA: ALBERTO MOLINA, WALTER BALBUENA, TATHIANA VICTORIA, VICTOR TOLEDO POR SU APOYO Y POR LAS BUENAS Y MALAS EXPERIENCIAS QUE VIVIMOS JUNTOS DURANTE LA CARRERA.

FINALIZO CON UN AGRADECIMIENTO ESPECIAL PARA LA PERSONA QUE ME MANTUVO CON ANIMOS Y GANAS DE SEGUIR ADELANTE, A MI HERMOSA Y MARAVILLOSA NOVIA LA ING. NALLELY ALONSO GOMEZ POR TODO SU AMOR, CARIÑO Y APOYO PARA SER MEJOR, MUCHAS GRACIAS MI AMOR.

El pensamiento humano es infinito por lo tanto no hay metas,
El trabajo de Investigación también es Infinito.

Ing. Enrique Jaramillo R.
Autor de la Teoría Jaramillo del Fenómeno El Niño.

INDICE

1	ANTECEDENTES.....	1
2	Justificación.....	3
2.1	Hipótesis.....	4
2.2	Objetivos.....	4
3	EL NIÑO.....	5
3.1	Fenómeno ENOS y sus escenarios.....	8
3.2	Períodos en los que el fenómeno del niño ha estado activo.....	12
3.3	Componentes oceánicas: fase cálida y fase fría, El Niño y La Niña respectivamente.....	15
3.4	Condiciones normales del pacífico.....	16
	• Principales características de la presencia del fenómeno "El Niño".....	17
	• Incremento de la temperatura superficial del mar.....	17
3.5	Recolección de datos del fenómeno El Niño.....	18
4	El Niño en la República Mexicana.....	22
4.1	La vulnerabilidad ante El Niño.....	25
4.2	Climatología de México.....	28
4.3	El Niño y el clima de México.....	32
4.4	La Presencia de El Niño en invierno.....	32
4.5	La Canícula.....	36
4.6	El Pacífico mexicano y El Niño.....	38
4.7	Los efectos de El Niño en el Pacífico mexicano.....	39
4.8	El Golfo de Tehuantepec.....	41
4.9	Impactos económicos de El Niño en México.....	42
	4.9.1 Economía y la pesca mexicana.....	43
	4.9.2 Deforestación e incendios forestales.....	44
	4.9.3 Balance de los costos económicos de El Niño en México.....	44
4.10	El caso de El Niño 1997-98 en México.....	45
5	Integración Territorial.....	46
5.1	Ubicación geográfica.....	46
5.2	Extensión territorial.....	48
5.3	Fisiografía.....	49
5.4	Edafología.....	50
5.5	Geología.....	51

5.6	Clima.....	52
5.7	Hidrografía.....	54
5.8	Flora.	56
5.9	Uso de suelo.	56
5.10	Fauna.....	57
5.11	Población total.	57
6	ANALISIS ESTADISTICO.	58
6.1	Introducción.	58
6.2	Material y Método.....	58
6.3	Datos de precipitación de la cuenca rd30gl (Rio Grande, Comitán).	59
6.4	Datos del Fenómeno El Niño 3.4	65
6.5	Estandarización de datos.....	67
6.6	Método Estadístico “Correlación Cruzada”	70
6.7	PAST Versión 3.0 y Análisis Estadístico.....	71
6.7.1	PRIMER ANALISIS.UN AÑO ANTES, AÑO DEL NIÑO Y UN AÑO DESPUES.	74
6.7.2	SEGUNDO ANALISIS. AÑO DEL NIÑO Y UN AÑO DESPUES.	78
6.7.3	TERCER ANALISIS. AÑO DEL NIÑO.....	82
7	Resultados.....	86
	Primer Análisis	86
7.1	Discusión.	88
7.2	Conclusiones.....	88
8	ANEXOS.	89
	ANEXO 1. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007205 COMITAN.....	89
	ANEXO 2. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007190 TRINITARIA CENTRO	91
	ANEXO 3. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007104 LAS MARGARITAS CENTRO .	92
	ANEXO 4. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007099 ZAPALUTA.....	94
	ANEXO 5. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007096 LA PIMIENTA.....	96
	ANEXO 6. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007092 LA ESPERANZA.....	97
	ANEXO 7. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007062 LA SOLEDAD.....	98
	ANEXO 8. PRECIPITACIONES MESUALES DE LA ESTACION 007047 EL JABALI	100
8.1	ANEXO 9. REGISTROS COMPLETOS DE LA NOAA DEL ENSO, DESDE 1950 HASTA 2007..	101
8.2	ANEXO 10. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1963-1964.....	118

8.3	ANEXO 11. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1965-1966.....	120
8.4	ANEXO 12. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1968-1970.....	122
8.5	ANEXO 13. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1972-1973.....	124
8.6	ANEXO 13. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1976-1978.....	127
8.7	ANEXO 14. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1982-1983.....	129
8.8	ANEXO 15. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1986-1988.....	131
8.9	ANEXO 16. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1991-1992.....	133
8.10	ANEXO 17. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1994-1995.....	135
8.11	ANEXO 18. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1997-1998.....	137
8.12	ANEXO 19. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 2002-2003.....	139
8.13	ANEXO 20. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 2004-2005.....	140
8.14	ANEXO 20. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 2004-2005.....	142
9	BIBLIOGRAFIA.....	144
9.1	Bibliografía Digital.....	145

1 ANTECEDENTES.

Hoy en día los sistemas climáticos del Océano y Atmósfera no pueden ser entendidos como dos temas aislados sino más bien como dos partes que interactúan entre sí y que pertenecen a un sistema más general llamado Tierra-Atmósfera-Océano. Un ejemplo de esta interacción nos la presenta el ciclo hidrológico.

En general la atmósfera responde a los cambios en el océano rápidamente, mientras que el océano, debido a sus propiedades físicas, posee una mayor inercia y toma más tiempo llegar a un nuevo estado de equilibrio. Esto crea desequilibrios entre ellos, ya que el estado del océano no estaría determinado solamente por el estado actual atmosférico, sino que integra los estados atmosféricos precedentes a los cuales todavía se está ajustando. Este desequilibrio es la fuente fundamental de variabilidad en los dos Sistemas.

En general los seres humanos se adaptan a las condiciones medias del clima en la región donde viven y lidian con sus variaciones, esto incluye la existencia de eventos climáticos extremos, por lo general asociados a los desastres climáticos ya que el clima no siempre se mantiene dentro de los límites que la sociedad espera y las condiciones caen fuera del rango de lo esperado. Un evento climático extremo de baja probabilidad puede ocurrir con inusitada frecuencia e incluso repetirse en pocos años. Un desastre asociado al clima puede aparecer a través de muchas formas, desde la rápida aparición de eventos de corta vida como los huracanes hasta la lenta fluctuación que, en ocasiones, lleva a una condición de sequía, es por ello que los recursos climáticos son mejor explotados a medida que se conocen los diferentes tipos de variaciones que los afectan.

En los últimos 20/30 años del siglo pasado se ha observado una variación muy marcada en el comportamiento de algunos fenómenos meteorológicos, traducidos especialmente en un aumento en la frecuencia e intensidad de las lluvias, sequías, tormentas severas, ocurrencia de tornados, entre otros (Magaña, 1998).

Los cambios no sólo son locales, sino que están modificando progresivamente el patrón espacial que caracterizaba a tales fenómenos en todos los continentes, lo cual hace que se considere seriamente en una modificación actual del clima a nivel global, entre esos cambios, se ha notado una intensificación en los episodios climáticos del niño, que si bien son conocidos desde hace siglos, en las últimas décadas han tenido manifestaciones tan exageradas, que su repercusión alertó a la comunidad científica.

En consecuencia, se han puesto en marcha una serie de proyectos con miras a profundizar el conocimiento de sus mecanismos genéticos y dinámica espacio-temporal, involucrando no sólo el campo climático estricto, sino caracterizando las variables que lo relacionan con el campo oceanográfico.

Las manifestaciones del fenómeno el niño son muy significativas en los espacios continentales, debido a la incidencia que su dinámica extrema tiene sobre las actividades socioeconómicas primarias y los asentamientos poblacionales urbanos y rurales.

La presencia del fenómeno El Niño produce cambios Positivos y Negativos en todo el mundo. Este anormal calentamiento del agua origina un desequilibrio en el ciclo hidrológico en la mayor parte del mundo ya que mientras que en algunos lugares se presentan inundaciones severas en otras partes se presentan sequias que ocasionan incendios forestales de gran magnitud.

Sin embargo se puede mencionar algunos impactos positivos en algunas regiones tales como el incremento de las precipitaciones y con ello mayor volumen de agua en algunas presas de almacenamiento y también ayudan a recargar los mantos de aguas subterráneas.

2 JUSTIFICACIÓN.

El fenómeno de El Niño se destaca por su amplia influencia geográfica y la larga duración de sus condiciones extremas. El hecho de que dicho fenómeno tenga efectos prolongados y en gran escala sobre el clima mundial, lo hace sumamente importante para la sociedad en general. La capacidad de pronosticar el fenómeno de El Niño ofrece a todas las dependencias públicas la oportunidad de prepararse para sus consecuencias y de controlar mejor los efectos ocasionados.

Es importante desarrollar actividades que examinen las repercusiones de condiciones meteorológicas extremas como el fenómeno El Niño Oscilación del Sur en todos los sectores públicos que perjudiquen a la sociedad. Deberá prestarse atención a la vulnerabilidad de los ecosistemas ante ese fenómeno, a la manera en que la incidencia de enfermedades responderá a condiciones climáticas extremas, y a la manera en que los programas de salud se adaptarán a los cambios en la morbilidad y la mortalidad inducidos por el clima.

En este trabajo se pretende resumir el conocimiento actual sobre los efectos de El Niño y los cambios meteorológicos que puedan ser afectados por este fenómeno. Es mucho lo que en la actualidad se sabe, pero es mucho más lo que debemos aprender para poder sobrellevar las diversas repercusiones que se presenten durante y después de la presencia del fenómeno El Niño.

Las condiciones extremas en el clima siempre han preocupado a la gente, principalmente a quienes trabajan en el campo. Periodos de secas han resultado en cosechas pobres y, en muchas ocasiones, en hambruna y migraciones masivas. Con el rápido incremento de la población en el siglo XX, se requiere que las actividades agrícolas sean cada vez más eficientes, aun bajo los efectos negativos de las variaciones en el clima.

En nuestro país el fenómeno de El Niño, ocasiona importantes cambios en el clima, condiciones de sequía en el centro y norte de México, lluvias intensas en secciones surestes del país e inviernos generalmente húmedos.

2.1 Hipótesis.

El fenómeno El Niño tiene Teleconexiones que provoca anomalías a las precipitaciones mensuales de la Cuenca del Rio Grande, ubicada en la ciudad de Comitán de Domínguez Chiapas.

2.2 Objetivos.

- Comparar los datos registrados del Fenómeno del Niño con los datos hidrológicos registrados en las estaciones climatológicas de la región de Comitán de Domínguez para analizar el comportamiento climatológico de la región en estudio.
- Analizar si la precipitación en la cuenca es afectada por el fenómeno climatológico El Niño.
- Correlacionar y comparar estadísticamente las precipitaciones de la cuenca en los años donde se presenta el fenómeno y los años donde no se presenta.

3 EL NIÑO.

Desde hace muchos años los pescadores de la República de Perú se percataron de la aparición de aguas más cálidas de lo normal frente a sus costas, pero debido a que este fenómeno se presentaba generalmente a fines del mes de diciembre le denominaron el fenómeno de El Niño, en función a la cercanía del nacimiento del Niño Jesús.

Aproximadamente en los años de 1920 un científico llamado Gilbert Walker descubrió una relación con la presión barométrica del océano pacífico, cuando la presión era alta en el pacífico occidental era baja en el pacífico oriental. Y así en viceversa. Estas diferentes presiones causaban cambios drásticos y muy notables en la dirección de los vientos sobre la superficie de las aguas calidas del océano. Posteriormente a este fenómeno se le conoció con Oscilación del Sur.

Con el paso del tiempo muchos científicos se interesaron más sobre este fenómeno natural del pacífico, investigaron y aprendieron más acerca de la circulación de los vientos y observaron con más interés las temperaturas de las aguas en la región. Con esta nueva generación de científicos se descubrieron que los cambios de presión se presentaban corrientes marítimas más fuertes y cálidas que se desplazaban por las costas de Ecuador y Perú. Lo que es más importante, descubrieron que el fenómeno Oscilación del Sur causa las lluvias monzónicas, las sequías y otros cambios climáticos en gran parte del planeta, incluido el Pacífico ecuatorial, los Estados Unidos, Canadá, América Latina y África. Fig 3.1

Actualmente las bibliografías nos presentan a este fenómeno con los nombres de El Niño y Oscilación del Sur, pero esto se debió a que a finales de los años 60's el Meteorólogo Jacón Bjerknes estableció que la Oscilación del Sur y El Niño son parte de un mismo cambio climático que se relaciona con la presión de la atmósfera y el océano tropical, de esta forma se ha fusionado el actual nombre ENOS.

Además como contra parte del ENOS, se describe el fenómeno de La Niña consiste en un acoplamiento entre el océano y la atmósfera, constituyéndose en la fase fría del fenómeno ENOS, como contraparte de lo que sucede con El Niño, que es su fase cálida.

El ENOS y ahora La Niña son fenómenos muy estudiados en la actualidad. El impacto sobre las condiciones históricas (promedio) del tiempo en varios países, y por ende, en las economías de los mismos, ha causado que se establezca, para su estudio, una extensa red de observación generando una gran cantidad de información, la cual ha motivado una activa investigación sobre el fenómeno. (Eladio Solano, 2009)

Ciclo "El Niño"

Grados sobre la Temperatura Promedio del Mar	
0,0	[Color blanco]
1,0	[Color amarillo claro]
1,5	[Color amarillo]
2,0	[Color naranja]
3,0	[Color rojo]

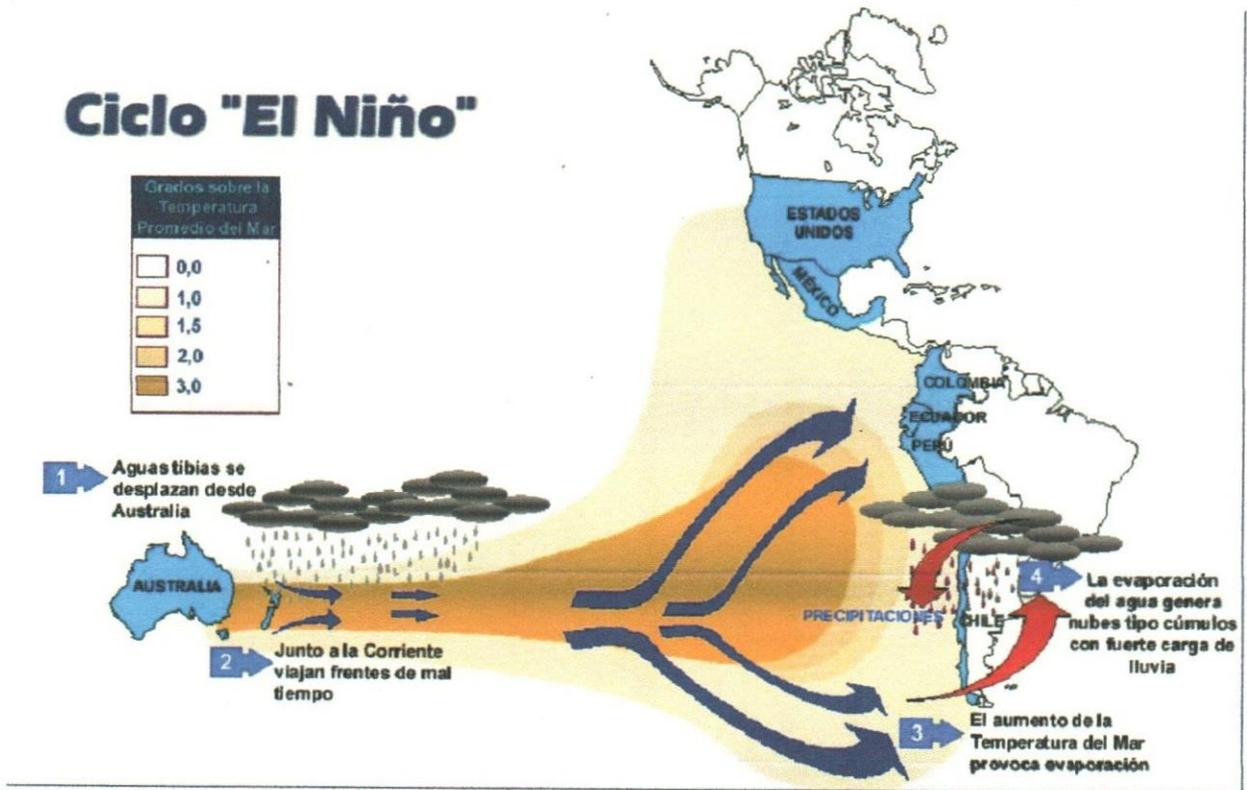


Fig. 3.1 Representación Gráfica del ciclo del Niño (NOAA, 2010).

Debido a la gran extensión del Océano Pacífico, la comunidad científica internacional lo dividió, para su estudio y vigilancia, en cuatro regiones: NIÑO 1.2, NIÑO 3, NIÑO 4 y NIÑO 3.4 (ver fig. 3.2).

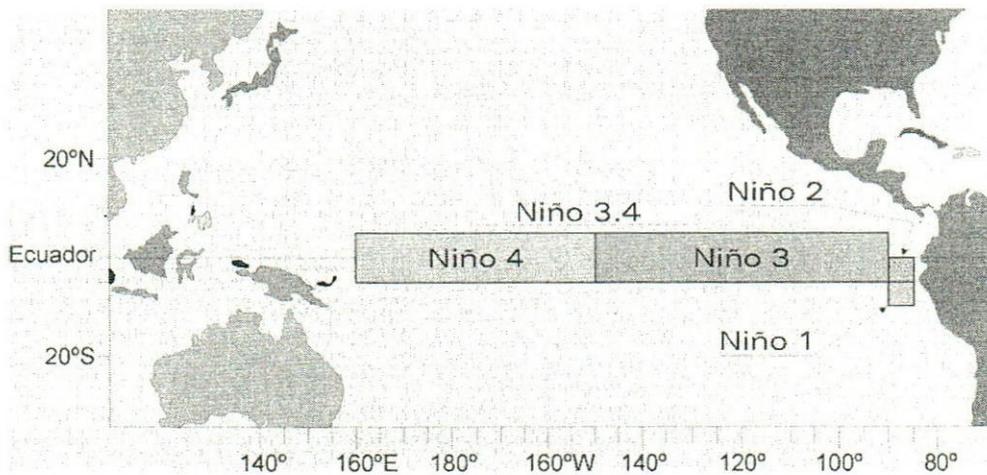


Fig. 3.2. Regiones en las que se divide el Océano Pacífico ecuatorial para estudiar y vigilar el fenómeno ENOS. La mayoría de los datos oceánicos a nivel internacional están referidos a estas zonas. (N: norte, S: sur, O: oeste; E: este; ° grados: 1 grado equivale a 110km) (PERU, s.f.)

Para una mejor comprensión del ENOS se analizarán las distribuciones espacial y temporal de las temperaturas ecuatoriales del Océano Pacífico tropical.

3.1 Fenómeno ENOS y sus escenarios.

Para comprender el fenómeno ENOS es fundamental tener un panorama general del comportamiento temporal y espacial de las temperaturas superficiales de las aguas ecuatoriales del Océano Pacífico.

La temperatura de estas aguas modifican constantemente sus valores, tanto espacial como temporalmente. Los tres escenarios representativos de las condiciones en las que se puede encontrar el Océano Pacífico, desde el punto de vista de sus temperaturas, se muestran en la siguiente Figura 3.3, a pesar de que la gran cantidad de valores en los que se pueden encontrar las temperaturas del Océano Pacífico, siempre se presentará una de las tres condiciones mostradas, con mayor o menor intensidad.

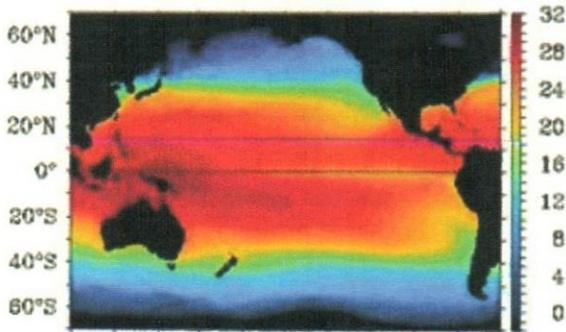
Los escenarios son:

- 1) el océano más frío que lo normal (promedio de largo plazo), como en 1998;
- 2) condiciones normales, como en 1993; y
- 3) el océano más cálido que lo normal (promedio de largo plazo), como en 1997

Posteriormente (ver fig. 3.4) se muestran las anomalías (diferencia entre las temperaturas mostradas en la fig. 3.3 y los valores promedio de largo plazo de las mismas temperaturas) para cada uno de los escenarios. De esta forma puede verse claramente cuáles son las áreas del mar que muestran anomalías negativas (temperaturas más frías que lo normal) o anomalías positivas (más cálidas que lo normal).

Las siguientes imágenes muestran los tres escenarios en los que pueden encontrarse las temperaturas superficiales del Océano Pacífico. La dificultad de dilucidar las áreas marinas más frías o más cálidas con respecto al promedio de estas imágenes nos conducirá a obtener las anomalías de las mismas. La escala de temperaturas (barra lateral derecha) está en grados Celsius (NOAA, 2010).

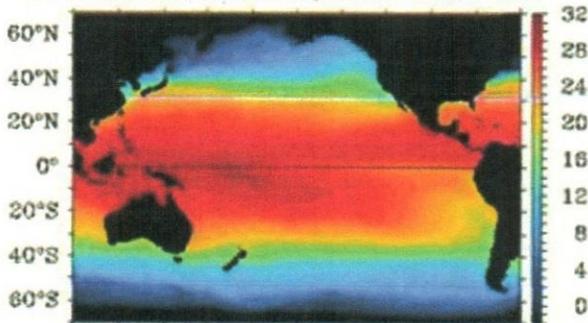
LA NIÑA, DICIEMBRE DE 1998



**PRIMER ESCENARIO
CONDICIONES MÁS FRÍAS QUE LO
NORMAL**

La imagen muestra una franja en el sector central-oriental del ecuador (color amarillo) de temperaturas comparativamente más frías que su entorno.

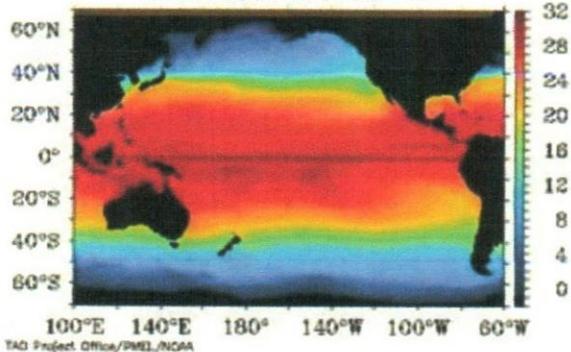
CONDICIONES NORMALES, DICIEMBRE DE 1993



**SEGUNDO ESCENARIO
CONDICIONES NORMALES**

La imagen muestra temperaturas muy cercanas a las condiciones normales, particularmente sobre el centro y este del ecuador

EL NIÑO, DICIEMBRE DE 1997



**TERCER ESCENARIO
CONDICIONES MÁS CÁLIDAS QUE LO
NORMAL**

La imagen muestra temperaturas más cálidas (rojo más oscuro) en el sector central y occidental del ecuador, sin embargo no se observa la gran línea amarilla de la primera imagen en el sector central-oriental del ecuador

- ☒ Para poder determinar cuál es la diferencia entre los escenarios primero, tercero y las condiciones normales se deben obtener las anomalías de las temperaturas
- ☒ Siempre se hace referencia al Océano Pacífico Tropical

Fig. 3.3 Las imágenes son representativas de los tres escenarios en los que pueden encontrarse las aguas ecuatoriales del Océano Pacífico. (NOAA,2010)

Las imágenes siguientes muestran las anomalías de los tres escenarios anteriores. Estas imágenes son el resultado de obtener la diferencia entre la figura 3.3 y los valores promedio a lo largo del tiempo de las temperaturas del Océano Pacífico.

La escala de temperaturas (barra lateral derecha) está en grados Celsius (°C).

PARTICULARIDADES

EL NIÑO: calentamiento anormal de las aguas de una amplia área del ecuador

LA NIÑA: enfriamiento anormal de las aguas de una amplia área del ecuador
Las áreas abarcadas por estos fenómenos pueden ser mayores o menores que lo que se muestra, dependiendo de la intensidad del fenómeno, el cual puede ser débil, moderado, fuerte y muy fuerte



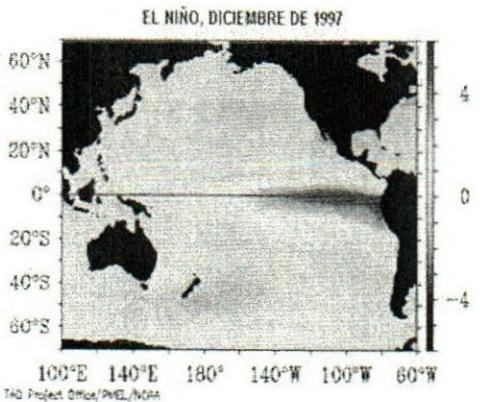
A) PRIMER ESCENARIO

ANOMALÍAS NEGATIVAS: AGUAS MÁS FRÍAS QUE LO NORMAL (franja azul alrededor del ecuador). Este tipo de anomalía se conoce como fenómeno de **LA Niña**.



B) SEGUNDO ESCENARIO

ANOMALÍAS CERCANAS A CERO EN EL ECUADOR, ES DECIR, TEMPERATURAS NORMALES



C) TERCER ESCENARIO

ANOMALÍAS POSITIVAS: AGUAS MÁS CÁLIDAS DE LO NORMAL (franja roja y extensa alrededor del ecuador). Este tipo de anomalía se conoce como fenómeno de **EL NIÑO**

Fig. 3.4 Las imágenes a), b) y c) se obtuvieron de la diferencia entre los valores de temperatura de los escenarios de la fig. 2 (NOAA, 2010)

3.2 Períodos en los que el fenómeno del niño ha estado activo.

En la actualidad existen diversas fuentes para determinar la ocurrencia de los eventos de El Niño y generalmente las fechas de ocurrencia varían según la fuente consultada. Sin embargo la mayoría de los trabajos de investigación de diversas revistas científicas revisadas coinciden en referenciar a la página de internet del NOAA (National Oceanic and Atmospheric administration).

Basándonos en la información obtenida por la NOAA sobre la temperatura de las aguas del pácifico, se presenta a continuación la lista de períodos en los cuales se ha presentado el fenómeno de El Niño. Cabe aclarar que los períodos mostrados indican el mes en que se inició la anomalía y el mes en que finalizó dicha anomalía, lo cual se determinó utilizando los datos mensuales recabados. (NOAA, 2012).

EVENTOS DE EL NIÑO
Julio a diciembre de 1951
Febrero de 1953-Febrero de 1954
Abril de 1957-Junio de 1958
Julio de 1963-Febrero de 1964
Junio de 1965-Abril de 1966
Noviembre de 1968-Mayo de 1969
Setiembre de 1969-Enero de 1970
Junio de 1972-Febrero de 1973
Octubre de 1976-Enero de 1977
Setiembre de 1977-Enero de 1978
Mayo de 1982-Junio de 1983
Setiembre de 1986-Enero de 1988
Mayo de 1991-Junio de 1992
Mayo de 1994-Abril de 1995
Mayo de 1997-Mayo de 1998
Mayo de 2002-Marzo de 2003
Julio de 2004-Enero de 2005
Agosto de 2006-Enero de 2007
Junio de 2009-Abril de 2010

Tabla 3.1 Periodos de Tiempo del ENOS activo. (NOAA, 2012)

Por lo general, cuando El Niño alcanza una intensidad fuerte o muy fuerte influye, considerablemente, en las condiciones del tiempo (temperaturas y precipitaciones, entre otros factores) en muchas partes del mundo, incluyendo a nuestro país México.

Las siguientes figuras 3.5 a) y b) muestran algunas de las características oceánicas y atmosféricas del fenómeno de El Niño:

- Las precipitaciones se desplazan hacia el centro del océano-normalmente deberían producirse sobre Indonesia- dejando el occidente del Océano Pacífico mas bien seco
- El viento sobre el ecuador es débil o circula del oeste hacia el este, cuando lo normal es que circule del este al oeste
- Las temperaturas superficiales del mar son anómalamente altas (más cálidas que lo normal) sobre una extensa zona del océano
- La termoclina² se profundiza en el sector oriental del océano Pacífico

La fase cálida del ENOS, El Niño, suele clasificarse según la intensidad del mismo:

- a) El Niño -intensidad débil a moderada-: $0.3^{\circ}\text{C} < \text{anomalía de temperatura} < 0.8^{\circ}\text{C}$
- b) El Niño -intensidad fuerte-: $0.8 < \text{anomalía de temperatura} < 1.2^{\circ}\text{C}$
- c) El Niño -intensidad muy fuerte- : $\text{anomalía de temperatura} > 1.2^{\circ}\text{C}$

Sin embargo, en la Reunión de la Región IV de la Organización Meteorológica Mundial realizada en San José, Costa Rica en 2005, el Instituto Meteorológico Nacional adoptó la siguiente definición técnica en lo que a el fenómeno de El Niño se refiere: El Niño es un fenómeno en el océano Pacífico ecuatorial caracterizado por una desviación positiva de la temperatura normal de la superficie marítima (para el período base de 1971-2000) en la región Niño 3.4 de magnitud igual o superior a 0.5 grados celsius, promediada en el curso de tres meses consecutivos (NOAA, 2012).

²Termoclina: Es una región marina subsuperficial (por debajo de la superficie) que tiene el mayor gradiente (cambio) de temperatura, que separa las aguas superficiales, comparativamente más cálidas, de las aguas más profundas y más frías.

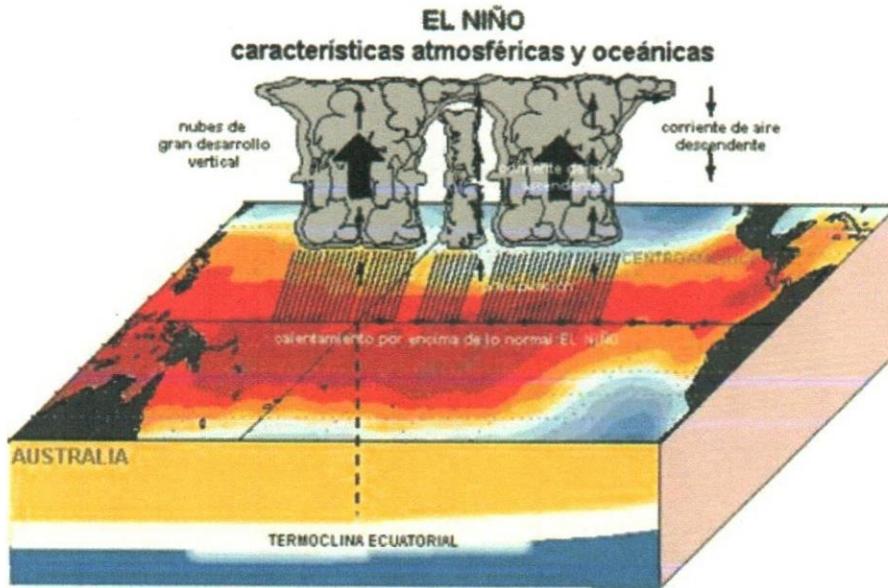


Fig. 3.5a Condiciones típicas del fenómeno de El Niño. La termoclina está más cerca de la superficie en el este del océano y, más alejada en el occidente. Las precipitaciones se producen sobre el centro del ecuador, dejando sin lluvias el sector indonesio y australiano. El área rojo oscuro muestra la gran extensión del fenómeno. El viento en los niveles cercanos al mar y sobre el ecuador tiende a ser de magnitud débil e, inclusive, puede revertir su dirección normal, circulando de oeste a este (NOAA, 2012).

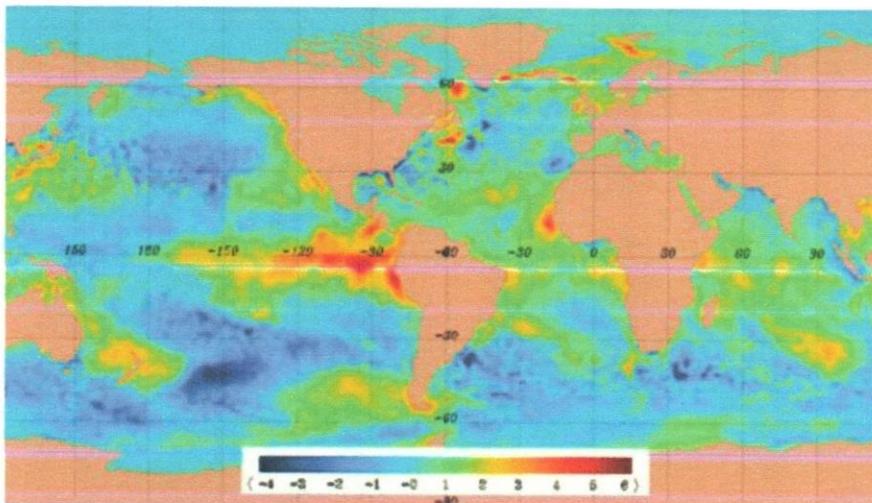


Fig. 3.5b Imagen de la anomalía de temperatura superficial del mar correspondiente al día 18 de febrero de 1998, 6:00 a.m. hora local. El color rojo y amarillo alrededor del ecuador en el océano Pacífico muestra el fenómeno de El Niño, es decir, aguas oceánicas más calientes que lo normal. El fenómeno de El Niño de 1997-1998 ha sido considerado el más fuerte de toda la historia. (NOAA, 2012).

3.3 Componentes oceánicas: fase cálida y fase fría, El Niño y La Niña respectivamente.

Componente atmosférica: el vaivén o cambio de presión atmosférica entre los sectores occidental y oriental-central del Océano Pacífico Tropical reflejado numéricamente por el Índice de Oscilación del Sur (IOS) Figura 3.6

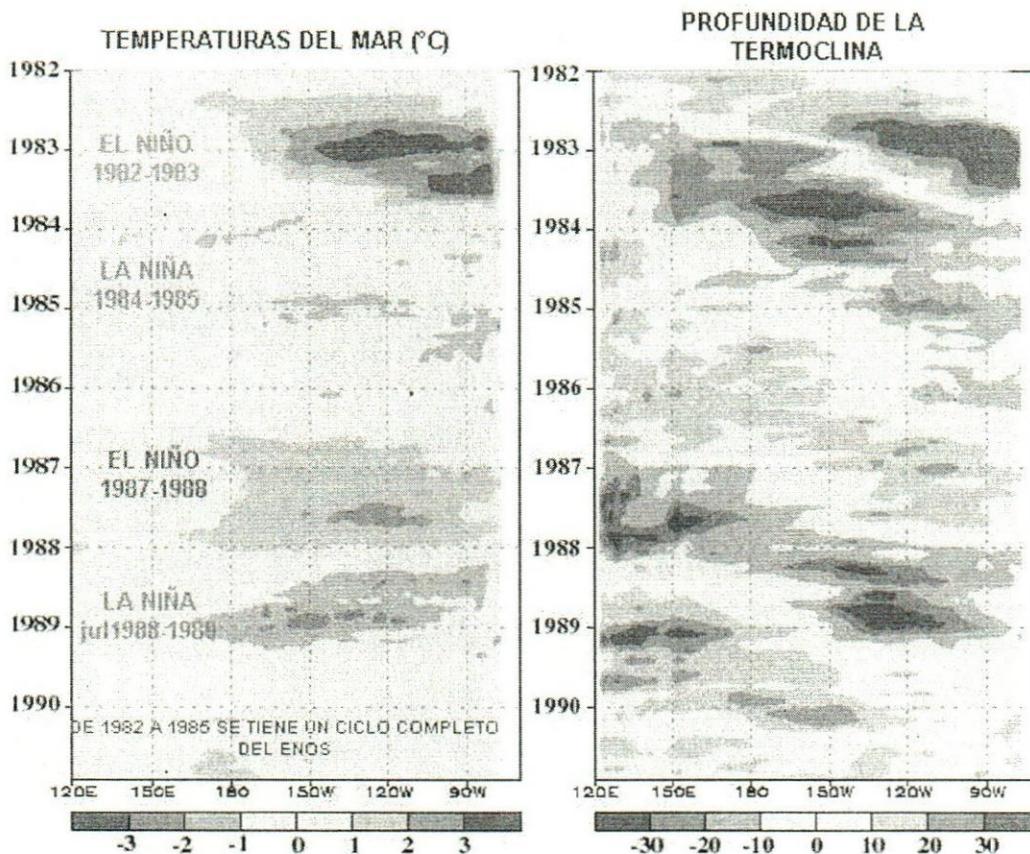


Fig. 3.6 En la imagen de la izquierda claramente se observa la alternancia entre El Niño y La Niña, ciclo denominado ENOS. Las escalas de las barras horizontales inferiores, izquierda y derecha, son, respectivamente, grados Celsius (°C) y metros. (Imagen adaptada de la NOAA). La imagen de la derecha muestra la profundidad de la termoclina en función de la longitud (120 °este - 90 ° oeste) y el tiempo (NOAA, 2012).

3.4 Condiciones normales del pacifico.

Para efectos comparativos la siguiente figura 3.7 muestra las condiciones normales en lo que a condiciones oceánico-atmosféricas del océano Pacífico tropical se refiere.

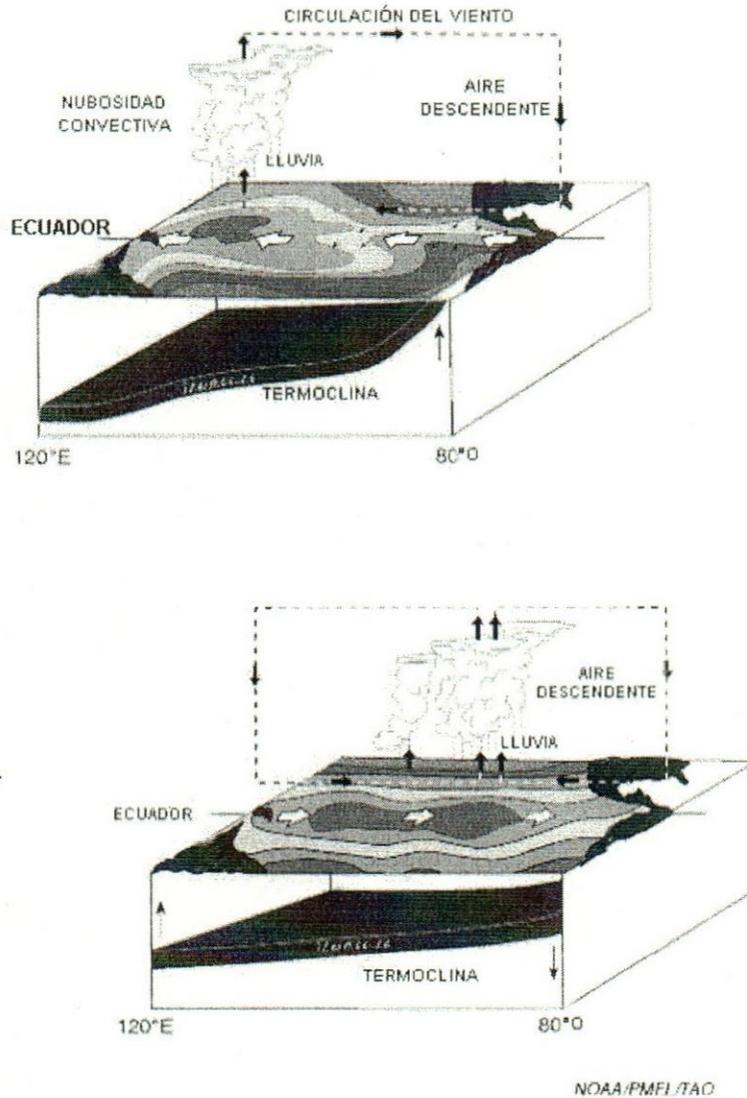


Figura 3.7 La imagen superior ilustra el comportamiento de algunas variables oceánico-atmosféricas en condiciones normales, es decir, cuando no están activos El Niño o La Niña. La imagen inferior ilustra las condiciones cuando el fenómeno de El Niño está activo (NOAA, 2012).

- **Principales características de la presencia del fenómeno "El Niño".**

- Incremento de la temperatura superficial del mar.
- Incremento de la temperatura del aire en zonas costeras.
- Disminución de la presión atmosférica en zonas costeras.
- Vientos débiles.
- Disminución del afloramiento marino.
- Incremento del nivel del mar frente a la costa.

Estas características deben permanecer por lo menos 04 meses consecutivos.

La presencia del fenómeno 'El Niño', produce impactos negativos y positivos como los que se señala seguidamente:

3.5 Recolección de datos del fenómeno El Niño.

Uno de los grandes avances de los años 80 y 90 en el monitoreo de El Niño fue el establecimiento de la red o arreglo de boyas TAO/TRITON en el Pacífico ecuatorial (McPhaden, 1998) que permite la medición en tiempo real de los parámetros oceanográficos bajo la superficie, particularmente la temperatura del agua, que son necesarios para la identificación de las ondas Kelvin y Rossby ecuatoriales y los vientos superficiales que excitan dichas ondas.

La red TAO/ TRITON consiste en casi 70 boyas ATLAS ubicadas en puntos fijos cada 15 grados de longitud y cada dos o tres grados de latitud entre 8°S y 8°N, típicamente registrando datos meteorológicos superficiales y temperatura del agua a varias profundidades hasta aproximadamente los 500 m.

Para lograr un buen grado de recolección de datos es necesario contar con equipo tecnológico como Boyas destinadas a la obtención de información para realizar los diversos análisis, mediante satélites y dispositivos distribuidos en el pacifico tropical. En pocas palabras los datos recolectados por las boyas son transmitidos a satélites de órbita polar y después enviados al laboratorio del Medio Ambiente Marino del Pacifico en Seattle. Por ejemplo, las boyas miden la temperatura, las corrientes y los vientos en la banda ecuatorial, toda esta información la transmiten a los investigadores de todo el mundo.

La primera línea de amarre de boyas tensadas a la superficie ecuatorial en el Pacífico se desplegó en 1976 en un esfuerzo de ingeniería para apoyar oceanográficos y observaciones meteorológicas de superficie en la costa ecuatorial de América.

Durante el evento severo El Niño de 1982 a 1983 ya estaba en marcha el proyecto y los efectos se estaban sintiendo en todo el mundo durante meses antes de ser reconocido como un evento ENOS. La escasez de datos en tiempo real procedentes del Pacífico ecuatorial contribuyó al déficit de diagnóstico del clima.

El amarre BOYAS ATLAS fue desarrollado bajo la dirección del Dr. SP Hayes y desplegado en pequeñas cantidades en el Pacífico oriental a principios de los años 80. El Dr. Hayes propone ampliar la cobertura de los amarres en una matriz que abarca el Pacífico como parte de Tropical Ocean and Global Atmosphere (TOGA) y el apoyo internacional recibido por el programa Atmósfera Tropical Ocean (TAO) , que estableció el marco para una serie de cerca de 70 boyas en todo el Pacífico, desde 8N a 8S, como se muestra en la figura. 3.8. El conjunto se completó en 1994 bajo la dirección del Dr. Michael J. McPhaden y actualmente mantenido financieramente por la NOAA con la cooperación en el Pacífico occidental de Japón, Corea, Francia y Taiwán. (Trenberth, July 2005)

La instrumentación y sistema de amarre sobre la que se construyó la matriz se denominan ATLAS (Sistema de Adquisición Autónoma Línea de Temperatura). Fue

desarrollado con la tecnología de finales de los 70 y de los parámetros de diseño originales del sistema precedió al concepto red TAO, con sólo un pequeño número de boyas previstas para la vida del proyecto. Más de 400 despliegues se han hecho hasta la fecha, y el sistema ha demostrado ser resistente y fiable. Sin embargo, el hardware existente es difícil de construir y montar y que hay espacio para muchas mejoras en la calidad y fiabilidad de los datos.

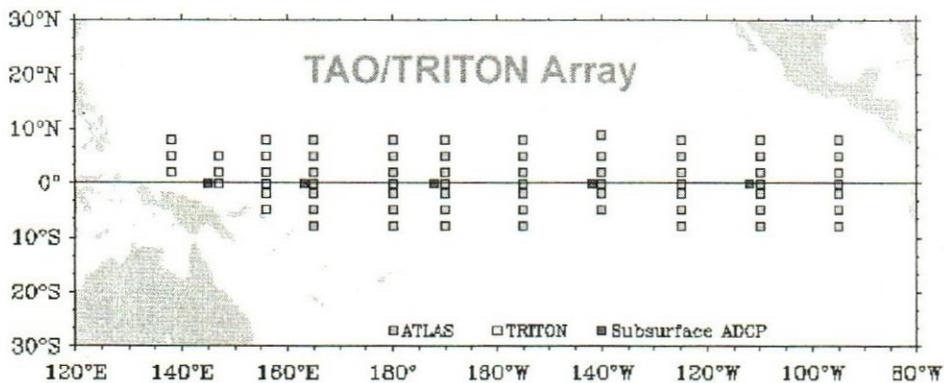
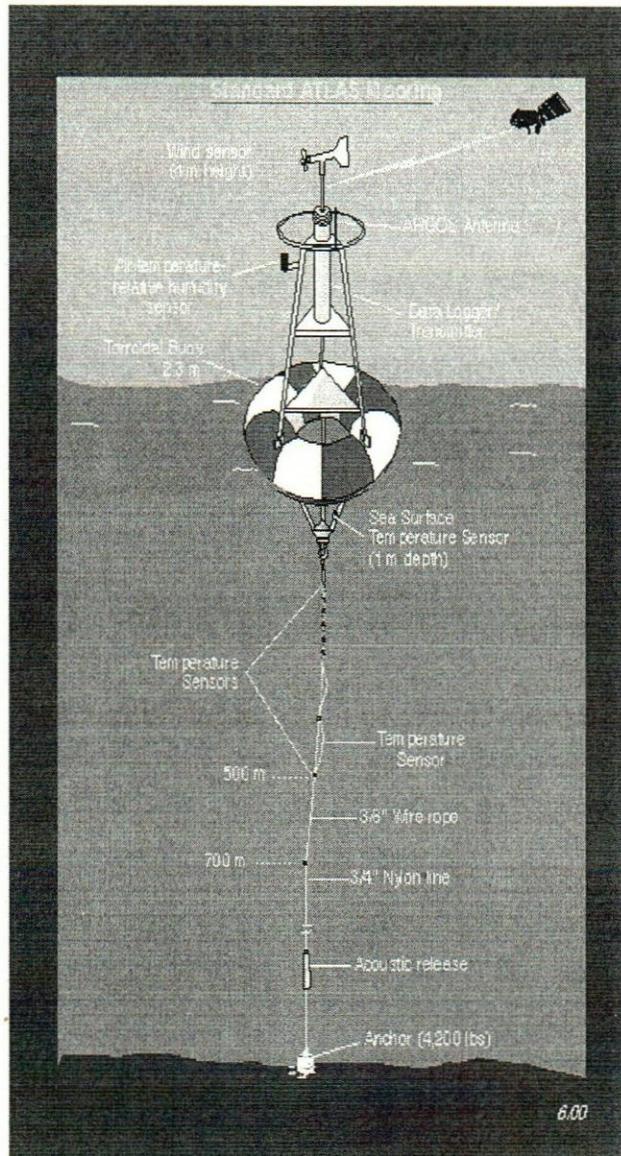


Fig. 3.8 TAO matriz en el Pacífico. (TAO, 2012)

Para mantener la matriz por lo menos durante otra década más allá de TOGA, se inició un esfuerzo de reingeniería a:

- Mejorar la calidad de los datos
- Añadir potencial para sensores adicionales
- Mejorar la confiabilidad de extender la vida del sistema
- Simplificar los procedimientos de fabricación
- Reducir los costos



3.9 Diagrama esquemático de BOYA ATLAS (TAO, 2012).

La siguiente tabla 3.2 nos presenta un ejemplo de la recolección de datos mediante el sistema de las boyas ATLAS y que son enviadas a diversas instituciones u órganos de investigación marítima y meteorológica de todo el mundo.

Tabla 3.2

Mediciones de ATLAS de sensores (TAO, 2012).

Parámetro	Alcance	Res	Precisión
Temperatura del aire	10-35C	0.025 C	.1C/yr
Humedad Relativa	0-100%	0,1%	2%
Velocidad del viento	0-25 m / s	0,2 m / s	0,5 m / seg
Dirección del viento	0-360	1,4 grados	5 grados
Cable T	5-35C	0.001 C	.01C/yr
Cable P	0-1 KPSI	0.05 PSI	3 PSI
Cable C	0-70 mm/cm1	4 m / cm	----
Tasa de lluvia	1-500 mm / h	0,5 mm / h	1 mm / h
SW Radiación	0-1400 vatios / m 2	1,3 vatios / m 2	2 vatios / m 2

4 EL NIÑO EN LA REPÚBLICA MEXICANA.

Para nosotros los mexicanos las condiciones extremas en el clima siempre nos han preocupado, principalmente a quienes trabajan en el campo. Los periodos de secas dan resultado en cosechas pobres y, en muchas ocasiones, en hambruna y migraciones en busca de fuentes de empleo. Con el rápido incremento de la población en el siglo XX, se necesita que las producciones agrícolas sean cada vez más productivas, aun bajo los efectos negativos de las variaciones en el clima.

No sólo la gente de la agricultura siente los impactos de los cambios que año con año experimenta el clima. Otras actividades, como la ganadería, la pesca, la generación de energía eléctrica y las mismas comunicaciones, también se ven afectadas por las variaciones del clima. Incluso la salud humana puede reflejar los efectos negativos de condiciones meteorológicas extremas. Por ello, resulta fundamental tener un mejor entendimiento de los mecanismos que controlan el clima, para así planear y tomar decisiones en materia de producción agrícola y pesquera, o en materia de protección civil. Fig 4.1

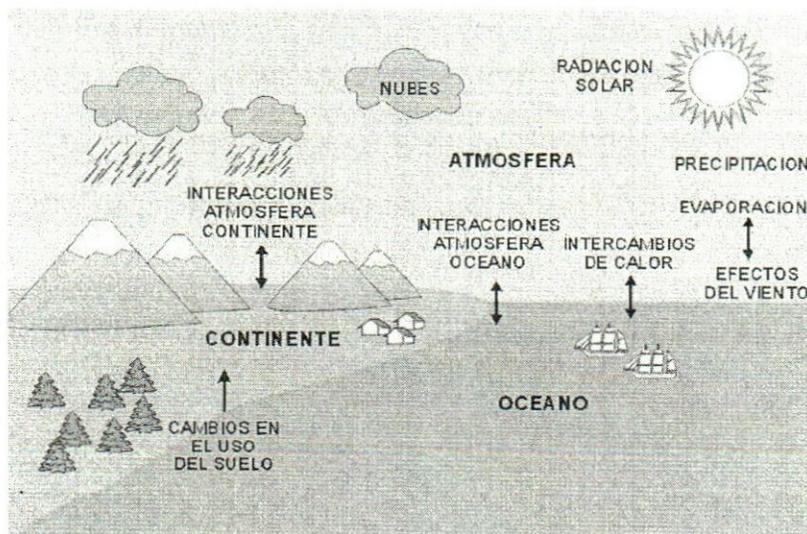


Fig. 4.1 Mecanismos del Clima (Magaña, 2004).

Por otro lado, cada vez es más clara la estrecha relación existente entre sociedad y medio ambiente, y la necesidad de un manejo de los recursos naturales en forma racional. Las políticas de desarrollo sostenible deben considerar las variaciones en el clima como factor de peso en el desgaste de los ecosistemas, transformados intensamente por la actividad humana. Los cambios que el hombre impone al medio ambiente, como aumento de los gases invernadero, o cambios en el uso de suelo,

pueden modificar ciertos procesos meteorológicos relacionados con la lluvia y la temperatura.

En nuestro país, los trabajos agropecuarios y forestales, así como los de desarrollo urbano, tienen una estrecha relación con los cambios del clima. La transformación de los paisajes y la contaminación han llegado a modificar el ciclo hidrológico, al cambiar la captación y retención de humedad en la superficie. Un caso dramático es el que se presenta actualmente en diversas biografías y reportes sobre la Ciudad de México, donde la precipitación ha aumentado casi 200 mm y la temperatura en aproximadamente 3°C, desde principios de siglo como se muestra en la figura 4.2 (Calva, 1997).

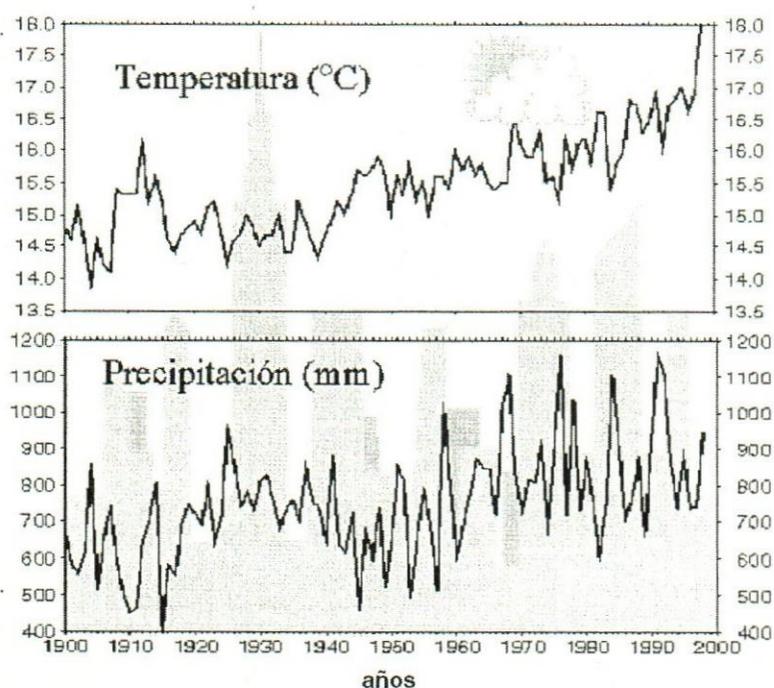


Fig 4.2 Grafica del aumento de Temperatura y Precipitación en la Cd. De México (Calva, 1997)

Los desastres de origen hidrometeorológico son los que afectan en mayor medida a la población mundial. Cifras recientes de la Cruz Roja Internacional (2010), correspondientes al número de afectados por desastres naturales de cualquier tipo, muestran que el número de afectados va en aumento, principalmente por el incremento en la población mundial. Lo más interesante, es que condiciones extremas en el clima, como sucede con el fenómeno El Niño o La Niña, parecen provocar que el número de afectados aumenta dramáticamente.

Las sequías a principios de los noventa o las más recientes de los años 1997 y 1998, así como las inundaciones en el sureste de México, han despertado gran interés por comprender los factores que modulan nuestro clima. Es por ello que el estudio de la influencia de El Niño en las lluvias, la temperatura y en la ocurrencia de eventos meteorológicos extremos se ha desarrollado rápidamente con el fin de entender los cambios que están ocurriendo en nuestro medio ambiente. Debido a las actuales anomalías en el clima varios científicos han decidido conjuntar el conocimiento que se tiene sobre El Niño y sus impactos en México, de tal manera que los diversos sectores afectados por fenómenos climáticos conozcan con mayor detalle lo que encierra este fenómeno. (Calva, 1997)

Actualmente tenemos mucho conocimiento teórico sobre este fenómeno, gracias a las aportaciones de diversos investigadores que suben a la red de internet en diferentes archivos científicos, pero es honesto aceptar que a los mexicanos nos falta aprender más para poder aplicar estos conocimientos en un momento que resulte de utilidad, uno de los campos de estudio donde se podría aplicar estos conocimientos sería en el intento de pronosticar eventos anormales que repercutan en la agricultura y el campo forestal. Desafortunadamente la mayoría de la sociedad se da cuenta de este tipo de situaciones climáticas cuando el fenómeno se encuentra presente en la vida diaria.

De ahí que el manejo alarmista que algunos medios de comunicación dan al tema resulta totalmente inadecuado. No todos los desastres naturales del mundo son producto de El Niño, como algunos dicen, pero tampoco somos ajenos a su influencia.

Por lo tanto, no se debe pensar que el fenómeno de El Niño es una amenaza apocalíptica que va a terminar con la humanidad. En realidad tal tipo de variabilidad climática ha existido siempre, y tanto los seres humanos como los ecosistemas se han adaptado a ella. Quizá hoy, fenómenos como El Niño causan más preocupación por afectar a más personas ya que el desmedido aumento de la población ha obligado a establecer asentamientos en zonas vulnerables a estos eventos naturales. Así, la posibilidad de que un huracán cause daños a la población es mayor al existir más gente viviendo en laderas de cerros o en lechos aparentemente secos de ríos (Magaña, 1998)

4.1 La vulnerabilidad ante El Niño

El fenómeno El Niño, que empezó en la primavera de 1997, constituye un caso más de cómo las variaciones en el clima puede afectar a la población mundial (Fig. 4.3). El aumento de la temperatura en Mongolia, alcanzando 42°C, la precipitación en Kenia por encima de lo normal, las inundaciones de Europa central, la fuerte temporada monzónica en Madagascar, así como las sequías en Indonesia y regiones cercanas, parecen haber tenido un origen común: El fuerte Niño de 1997-98. En algunos aspectos, éste superó la devastación de su predecesor de 1982-83, cuando se estima que los impactos de El Niño provocaron directa o indirectamente la muerte de 2 mil personas en todo el mundo y daños por aproximadamente 13 mil millones de dólares. (Zavala, 1997)

Muchas investigaciones apuntan a que en nuestro país el fenómeno El Niño tiene serias repercusiones. De manera general se dice que las lluvias de invierno se intensifican y las de verano se debilitan. En la zona centro y norte del país se incrementan los frentes fríos en invierno, en tanto que en verano aparece la sequía y disminuyen el número de huracanes en el Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México. Pero son muchas más las formas en que El Niño afecta a México y que se describen en el presente trabajo (Magaña, 2004).

Hoy sabemos más sobre cómo se manifiesta El Niño en el mundo, pero falta mucho para poder cuantificar el costo de este fenómeno en cada país. Los estudios existentes son muy limitados, y en la mayor parte de los casos no toman en cuenta las interacciones entre medio ambiente y sociedad.

Investigadores prestigiados aseguran y ponen como un ejemplo de las repercusiones en México El Niño de 1997 provocó importantes cambios en la distribución y volumen de las lluvias, y de acuerdo a economistas, esto ocasionó pérdidas de más de 2 mil millones de toneladas de granos básicos, además de daños materiales. (Magaña, 2004).

La severidad de la sequía fue tal, que cerca de 2 millones de hectáreas sembradas con diversos granos básicos se vieron afectadas. En combinación con los daños causados por el huracán Paulina, los perjuicios a la agricultura mexicana provocaron que las importaciones de maíz y sorgo alcanzaran 4,716 millones de toneladas. A esto se debe añadir el gran número de gente afectada por la sequía que tuvo que emigrar de sus tierras. (Zavala, 1997)

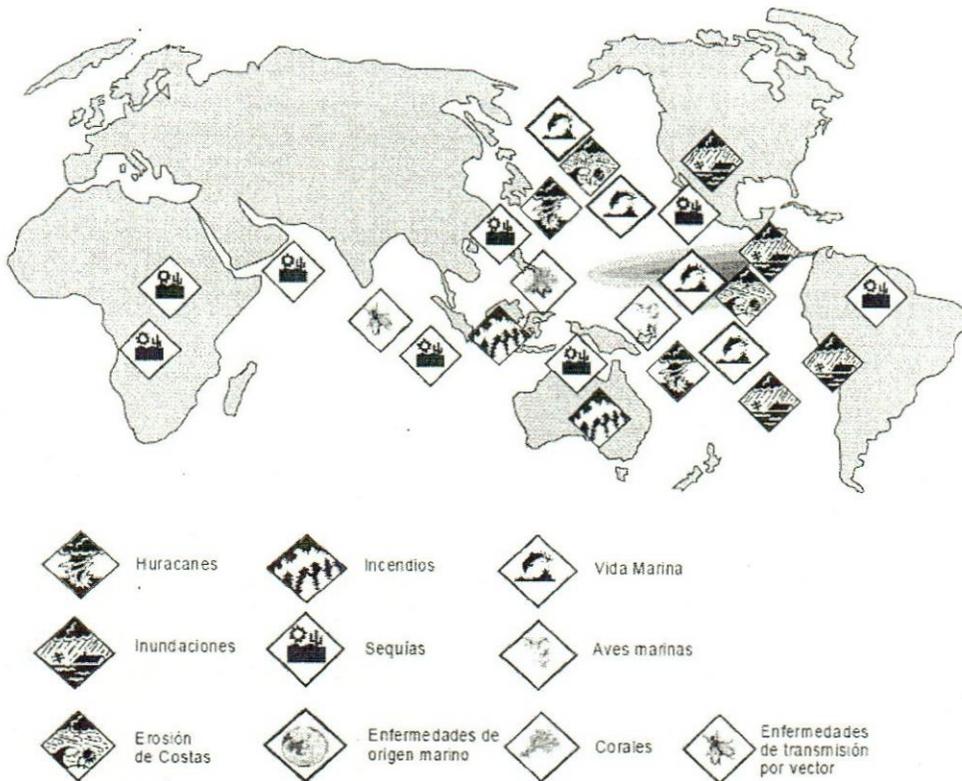


Fig. 4.3 Mapa de la distribución de algunos impactos del Niño en el Mundo (Garza, 1998)

Ante la evidente vulnerabilidad de nuestro país, tanto en su parte económica como social, resulta cada vez más urgente desarrollar sistemas de planeación que eviten o disminuyan los impactos negativos por condiciones extremas en el clima, como las sufridas en el año de 1997.

Algunas naciones avanzadas en los estudios de los impactos regionales de El Niño, establecen planes de acción ante el pronóstico de este evento. Por ejemplo, en Australia se cambia el tipo de semillas empleadas para hacer los cultivos más resistentes a condiciones de sequía. En los Estados Unidos el fenómeno de El Niño afecta las cotizaciones de granos o harina de pescado en la bolsa de Nueva York, incluso las compañías aseguradoras invierten en pronósticos climáticos para establecer las primas de los seguros.

En la actualidad, la variabilidad del clima tiene un importante lugar en el desarrollo económico, por lo que es cada vez más necesario hacer uso de pronósticos del clima. La posibilidad de estimar las anomalías en lluvias o temperaturas abre espacios adicionales de planeación ambiental, económica y social. Ante un

fenómeno como El Niño, los riesgos que se tienen son calculados para ampliar el margen de acción en el diseño de programas de adaptación

En México son muy considerables las pérdidas económicas que se ligan a las variaciones climáticas. La mayor parte de la producción de alimentos se da en regiones frágiles, altamente sensibles a malas prácticas de uso del suelo, disminución en la disponibilidad del agua o inundaciones, que agravan los problemas socioeconómicos de la población. Para reducir los daños que se originan por fenómenos hidrometeorológicos intensos, es necesario que se cuente con mejor infraestructura para la optimización de drenaje de los escurrimientos y protecciones contra el desbordamiento de los cauces. También es necesario que la población tome conciencia de los peligros a que está expuesta y de las medidas que puede tomar para reducir riesgos.

En este sentido, los medios de comunicación juegan un papel muy importante al ser responsables de difundir información suficiente y adecuada de los problemas de fondo ante un evento climático extremo, permitiendo que la sociedad en general de nuestro país conozca las dimensiones y efectos reales del fenómeno, así como los mecanismos de respuesta.

La vulnerabilidad de un país ante eventos muy fuertes de El Niño, está en relación inversa con:

- i) la difusión y comprensión de eventos climáticos extremos,
- ii) la capacidad técnica para aplicar medidas preventivas, y
- iii) la disponibilidad de recursos financieros para aplicar estas medidas.

Para tener idea de cómo dar soluciones a los problemas naturales se creó en nuestro país pagado por Secretaría de Gobernación el Atlas Nacional de Riesgos, donde se describe a los fenómenos hidrometeorológicos como los que mayor daño han causado a nuestro país. Sin embargo, poco interés se ha puesto en el papel del fenómeno El Niño como un riesgo, despreciando sus relaciones con eventos como la frecuencia de ciclones tropicales, inundaciones, sequías, tormentas de granizo o nevadas. Por esta razón, es importante hacer un análisis de los impactos que este fenómeno tiene en México, no para que El Niño sea contemplado como un riesgo apocalíptico, sino para ser entendido en su magnitud real y para diseñar estrategias de prevención ante la ocurrencia.

4.2 Climatología de México.

Por su ubicación geográfica, la República Mexicana es afectada por sistemas meteorológicos de latitudes medias durante el invierno, y por sistemas tropicales en el verano. Parte importante de la dinámica de una atmósfera subtropical como la mexicana, son las interacciones entre trópicos y extra-trópicos, que ayudan a entender los cambios que experimenta el tiempo día con día. Los llamados "Nortes" son una manifestación de dicha interacción entre trópicos y extratropicos. Otro elemento importante al analizar la dinámica atmosférica mexicana son los factores de frontera como la topografía, el uso de suelo y la presencia de mares, que en gran medida determinan el tipo de clima que se experimenta regionalmente.

El clima de nuestro país se debe estudiar considerando procesos de interacción océano-atmósfera-continente. La existencia de procesos como la canícula de verano, es una muestra de la importancia de estas interacciones, principalmente en regiones como el sur de México y Centroamérica.

Por extenderse desde regiones tropicales hasta latitudes medias, y debido a lo complejo de su topografía, en nuestro país se tienen una gran variedad de climas, que van desde los cálidos, con temperaturas medias anuales mayores a 32°C, hasta los fríos, con temperaturas menores a 10°C. Sin embargo, las temperaturas medias de superficie varían en el 93% del territorio nacional entre 10°C y 26°C. Este porcentaje comprende climas cálidos-subhúmedos en 23% del territorio nacional; seco en el 28%, muy secos en el 21% y templados-subhúmedos en el 21%. (Magaña, 1998)

En invierno se alcanzan los mínimos de temperatura, principalmente en la región norte y en las zonas montañosas (Fig. 4.4a) ocurriendo incluso nevadas en algunas sierras. Los veranos en las zonas semiáridas son extremos, con temperaturas que alcanzan con frecuencia los 40° C o más. Los años recientes han sido considerados como los más cálidos en el mundo, al parecer por los efectos del calentamiento global. México no ha escapado a esta tendencia y en 1997 y 1998 se registraron temperaturas record en casi todo el país, y en particular en la Ciudad de México.

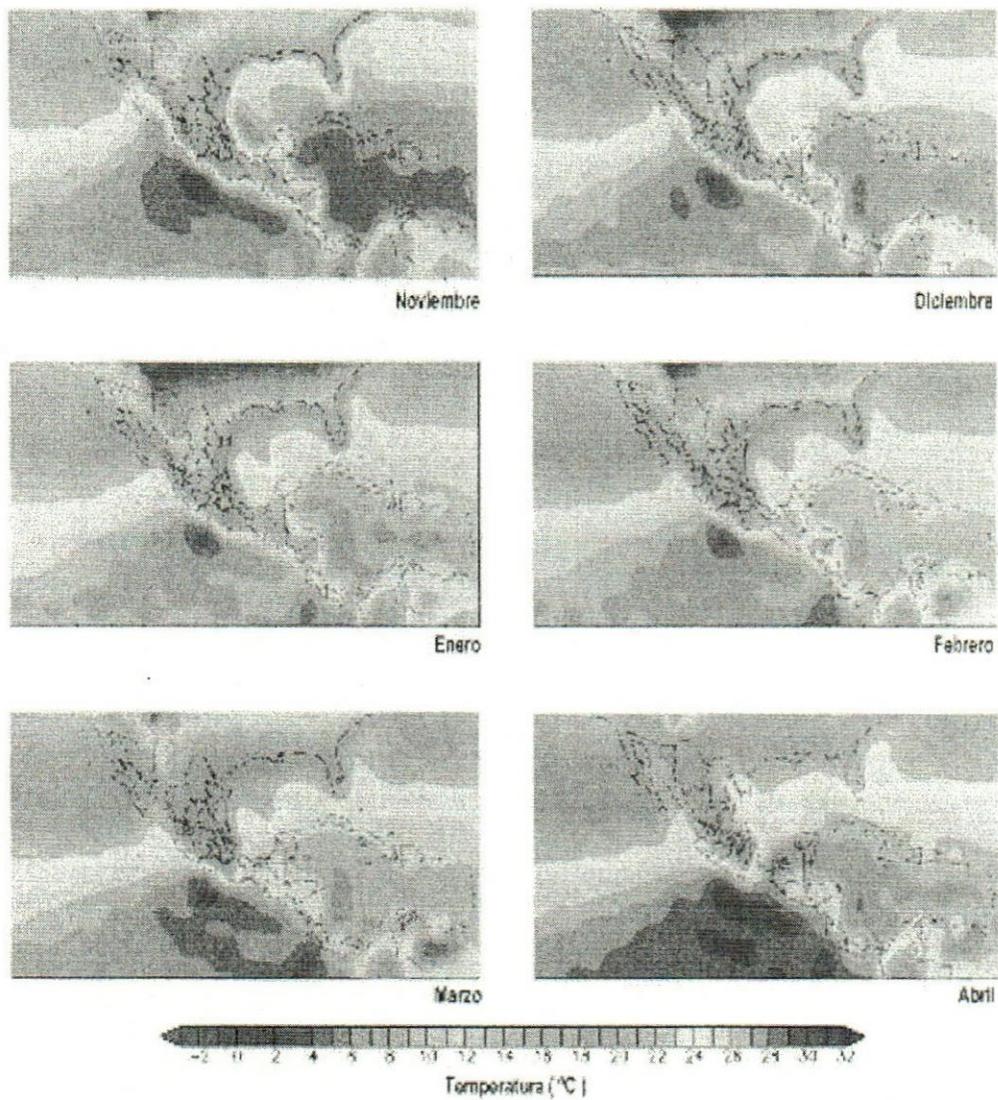


Fig. 4.4^a Climatología de invierno de la temperatura media de superficie (Garza, 1998)

Aunque llueve en invierno (Fig. 4.4a), las lluvias más intensas ocurren en verano, y de forma general se puede decir que la temporada de lluvias en México comienza entre mayo y julio, terminando entre septiembre y octubre, dependiendo de la zona de interés. Por otra parte, el invierno se caracteriza por condiciones secas en la mayor parte del territorio, excepto en el noroeste y en la vertiente del Golfo de México. Por el hecho de presentarse lluvias durante el verano (Fig. 4.4b) en la mayor parte del país y condiciones mayormente secas durante el invierno, se habla de que México tiene un clima monzónico. (Garza, 1998)

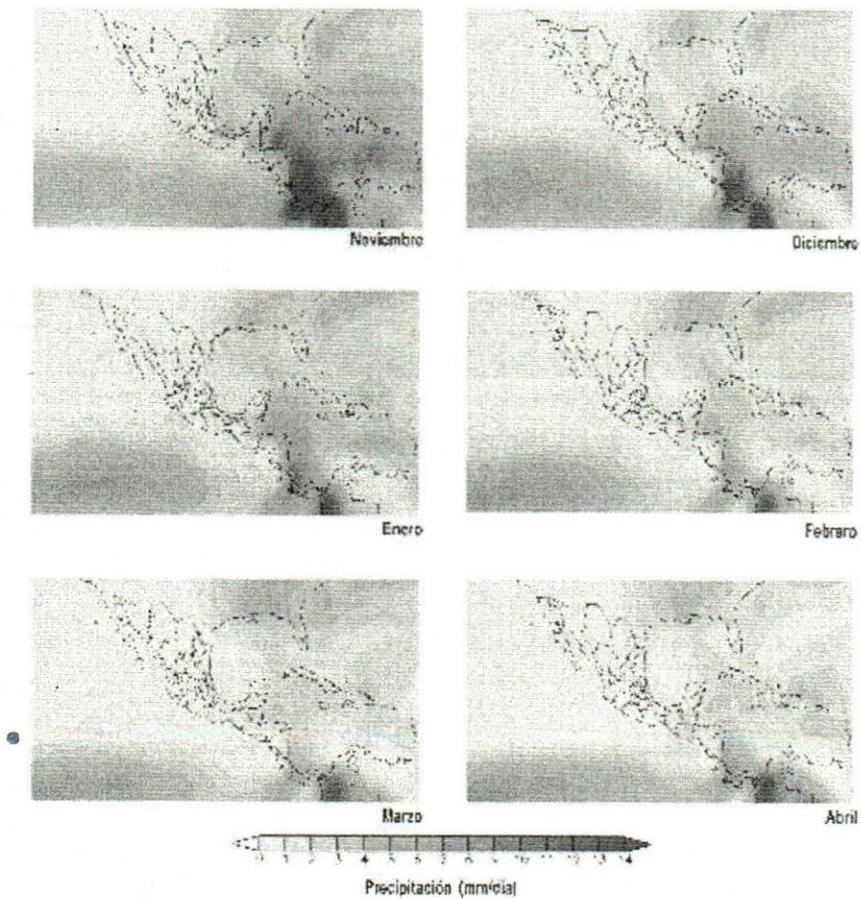


Fig. 4.4b Climatología de precipitación en invierno (mm/día) (Garza, 1998)

En términos de dinámica atmosférica, en el período de invierno se presentan ciclones de gran escala en latitudes medias que afectan el norte del país y que en ocasiones se propagan hacia el sur, sobre el Golfo de México y el sureste, provocando bajas de temperatura y en ocasiones lluvias desde Veracruz, hasta Yucatán, que pueden incluso alcanzar Centro América.

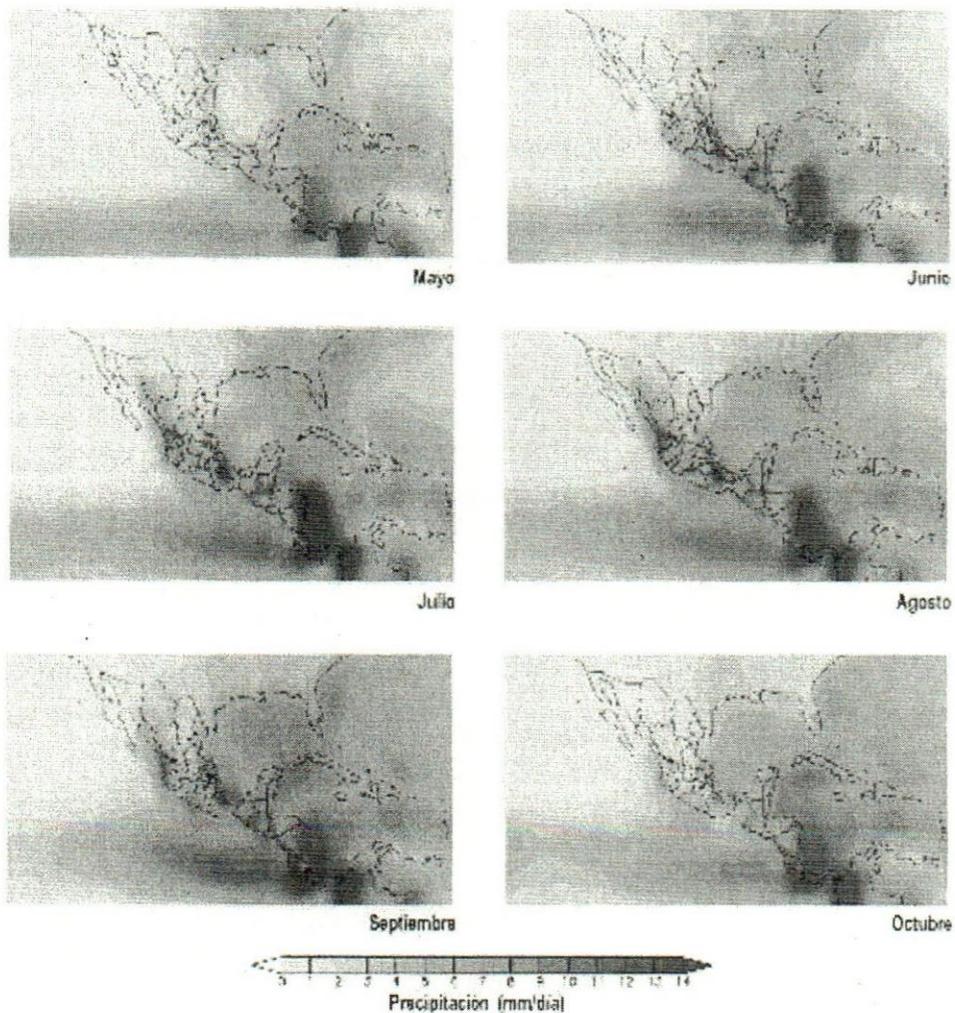


Fig. 4.4c Climatología de precipitación en invierno (mm/día) (Garza, 1998).

4.3 El Niño y el clima de México.

Si bien decimos que el agua es vida, la lluvia es parte fundamental en nuestra vida. El exceso o falta de precipitaciones afecta de manera evidente los patrones de conducta de los seres humanos. Es por ello que desde siempre ha existido un gran interés en pronosticar la precipitación abundante o escasa. En México, las actividades agrícolas son las más afectadas por extremos en las características de la época de lluvias. La ocurrencia de sequías en nuestro país ha resultado en serios problemas socio-económicos, como en el norte de México durante la década de los noventa. Por esta razón, el reto de pronosticar las lluvias ha inquietado a los especialistas del clima por mucho tiempo.

Desde hace algunos años, se estima que el fenómeno de El Niño afecta las lluvias en México. Por ejemplo, los científicos investigadores Mosiño y Morales en el año de 1988 encontraron que el fenómeno de El Niño tiene grandes repercusiones en la precipitación en el centro del país. Otros trabajos han confirmado el papel que juega El Niño, no sólo en las lluvias de verano, sino también en las de invierno.

De manera general, se puede decir que las lluvias de invierno se intensifican durante años El Niño en el noroeste y noreste de México, mientras que disminuyen hacia la parte sur. Los inviernos de Niño resultan más fríos en casi todo el país. Por otra parte, los veranos de Niño son más secos y cálidos que los veranos de Niña, por ello es importante entender los cambios que experimenta el clima mexicano durante periodos del niño. (Garza, 1998)

4.4 La Presencia de El Niño en invierno.

El clima mexicano es afectado por ciclones de latitudes medias que generan frentes fríos. Estos ciclones producen frecuentemente lluvias, al mismo tiempo que mueven masas de aire cambiando el tiempo atmosférico día con día. En años normales, el clima mexicano es parcialmente modulado por frentes fríos y lluvias invernales, tanto en la región de Baja California, Sonora y Chihuahua, como en la de Nuevo León y Tamaulipas. Algunos de estos sistemas de latitudes medias logran alcanzar bajas latitudes convirtiéndose en "Nortes", que afectan los estados de la vertiente del Golfo de México, la península de Yucatán y partes de Centroamérica y el Caribe (Schultz, 1997).

Durante años de Niño, la circulación media invernal (Fig. 4.5), con corrientes en chorro sobre el Pacífico norte y la costa este de los Estados Unidos, es alterada por una onda estacionaria del tipo Rossby, que se ha denominado patrón de circulación del Pacífico Norte América, o patrón PNA (Fig. 2.4b). La presencia de esta anomalía en la circulación media resulta en cambios en la posición de la corriente en chorro de latitudes, medias y subtropical, que se desplazan hacia el sur alrededor de 500 km. (Garza, 1998)

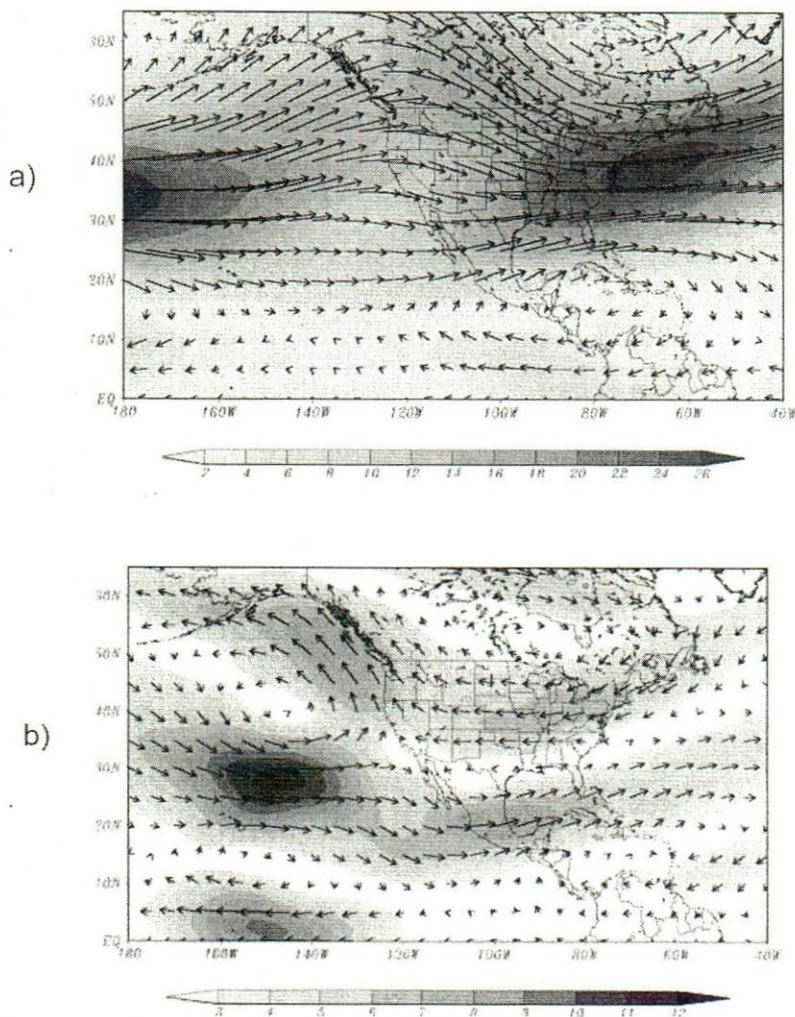


Fig. 4.5 Circulación a 500 Hpa. a) Media de invierno y b) anómala durante inviernos de Niño. El sombreado corresponde a la intensidad del viento (m/s) (Garza, 1998).

Dado que los sistemas de latitudes medias utilizan este sistema de corriente en chorro para adquirir energía, el paso de frentes fríos en el norte de la República Mexicana se vuelven más frecuentes y con ello, se tienen más lluvias invernales en el norte y centro del país, e incluso en la península de Yucatán. Así, el norte de Baja California experimenta lluvias invernales más frecuentes e intensas durante periodos de Niño, las cuales provocan en ocasiones inundaciones que afectan a la población.

Sin embargo, la experiencia de eventos El Niño anteriores ha llevado a que en años recientes la población de esta región tome medidas preventivas ante el anuncio de este fenómeno. Durante años La Niña, las anomalías en la precipitación de invierno parecen simétricamente opuestas con respecto a las observadas en años de Niño. (Magaña, 1998)

El impacto de El Niño en las lluvias de invierno de México no es siempre el mismo. Esto quiere decir que existen diferencias en las características regionales y temporales de las anomalías de lluvia y temperatura de un año Niño a otro. Por ejemplo, El Niño de 1986-87 no parece haber resultado en mucha mayor lluvia de invierno. El Niño de 1982-83 produjo lluvias invernales por encima de lo normal, aunque tuvo un impacto aparentemente menor al del invierno de 1991-92; mientras que El Niño de 1997-98 sólo impactó el norte de Baja California, parte de Sonora y la península de Yucatán. Estas diferencias de un año a otro en las anomalías invernales de lluvia entre eventos de Niño, dependen en gran medida de la posición de las circulaciones atmosféricas estacionarias, como el patrón PNA el cual es a la vez, influenciado por las características de la actividad convectiva anómala del Pacífico central.

Variaciones en la fase e intensidad del patrón PNA determinan la región donde ocurre la precipitación anómala. Un cambio en la fase de 5° a 10° en longitud de esta onda estacionaria, significa desplazamientos en los patrones de precipitación regional, como se observa en la Fig. 4.6

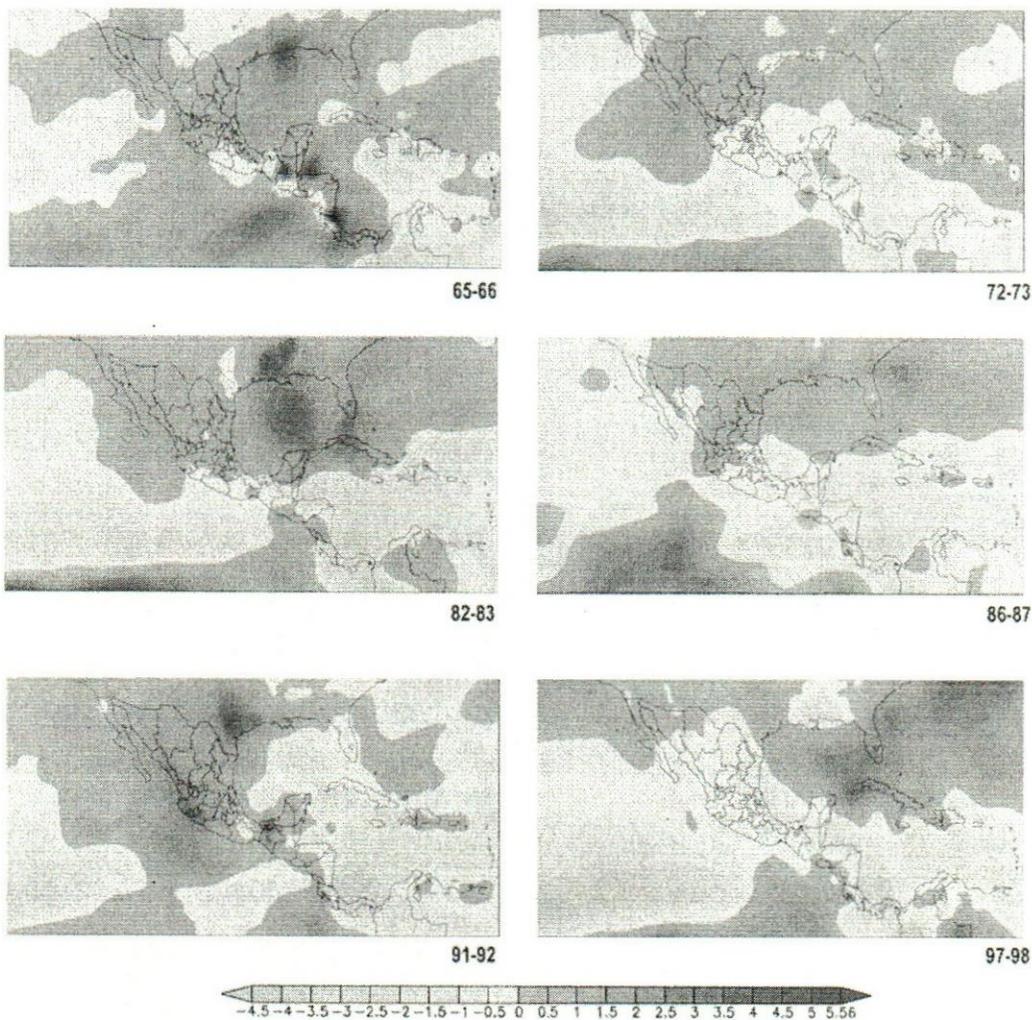


Fig. 4.6 Anomalías de precipitación (mm/día) durante eventos el Niño (Magaña, 1998).

En regiones de los estados de Veracruz, Tabasco y Yucatán, el impacto de El Niño en el clima invernal se relaciona con la actividad de los Nortes, cuyo número e intensidad parecen verse afectados al cambiar la circulación atmosférica media. Los cambios en la posición e intensidad del *jet* subtropical asociados al establecimiento de circulaciones estacionarias, parecen provocar un aumento en el paso de estos sistemas de latitudes medias por el Golfo de México, los cuales afectan la parte sur de México, e incluso Centroamérica y el Caribe, sin que necesariamente esto se refleje en mayor precipitación.

4.5 La Canícula

Un entendimiento más completo de la dinámica de las lluvias de verano debe incluir efectos como el de la llamada canícula o sequía intraestival, y su relación con el fenómeno de El Niño. La sequía intraestival corresponde a una disminución en las lluvias durante julio y agosto, y no a una sequía común. Aunque muchos investigadores han tratado de encontrar una relación entre la canícula y el fenómeno El Niño, no se tiene una respuesta definitiva, pues la dinámica de la canícula parece estar más relacionada con la alberca de agua caliente frente a las costas del Pacífico mexicano.

Algunos resultados sugieren que en años No-Niño, en ciertas regiones se tiene una canícula marcada. Sin embargo, en ocasiones se presentan años El Niño que también muestran indicios de canícula, aunque con una disminución generalizada de las lluvias. Como ejemplo de las variaciones que la sequía intraestival o canícula experimenta año con año, se muestra la distribución de la razón de precipitación para dos regiones (Fig. 4.7), una en Centroamérica (12.5N, 87.5W) y otra en el sur de México (17.5N, 97.5W). Al parecer, años El Niño y años La Niña presentan la señal de la canícula en mayor o menor grado (Garza, 1998).

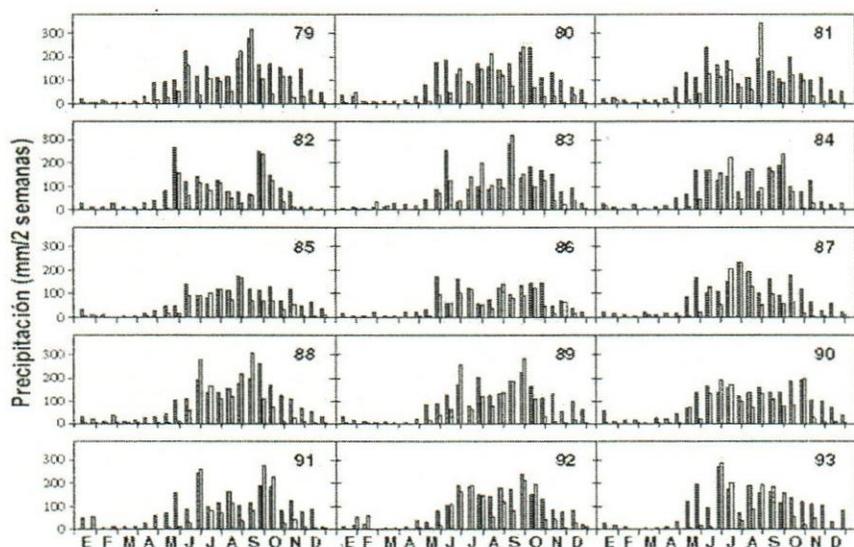


Fig. 4.7 Histogramas de precipitación quincenal en subdominios centrados en el sur de México y Centroamérica (Garza, 1998)

En resumen, la señal de El Niño en verano sobre México se puede presentar como disminución de las lluvias en la mayor parte del país debido a: Fig. 4.8

- i) Permanencia de la Zona InterTropical de Convergencia (ZITC) cerca del ecuador geográfico.
- ii) Disminución del número de huracanes en el Golfo de México y el Caribe
- iii) Incremento de la subsidencia en el norte de México.
- iv) Menor humedad en la atmósfera de México por disminución de flujo del oeste.

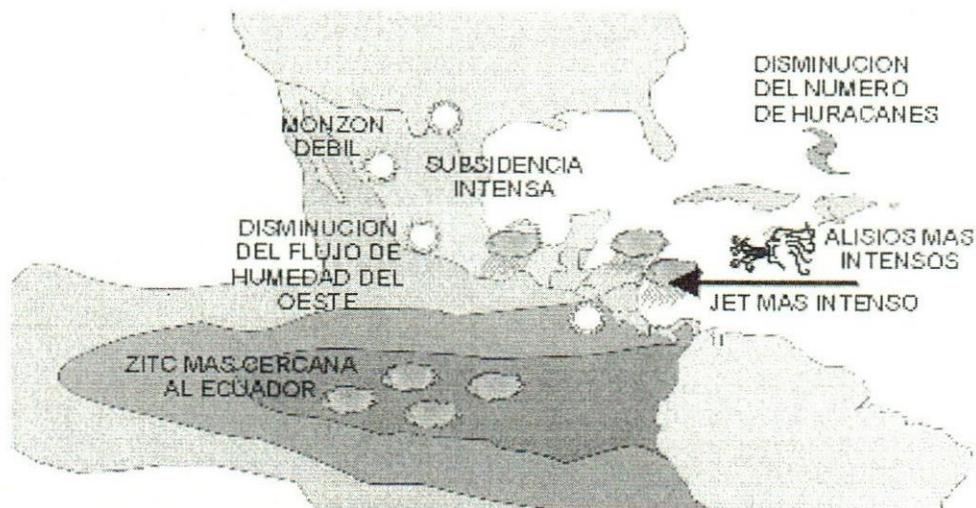


Fig. 4.8 Diagrama de los impactos de El Niño en el clima de verano en México (Magaña, 2004).

Las sequías continúan ocurriendo sobre muchas partes del mundo con diferentes grados de duración y severidad. En su mayor parte, las sequías están asociadas a variaciones en la circulación global del sistema océano-atmósfera, como en eventos El Niño. Indonesia, el noreste de Brasil, África del Sur o Australia, son sólo algunos ejemplos de regiones donde El Niño provoca graves sequías. México también es frecuentemente afectado por sequías.

En el periodo 1982-83 se produjo un evento El Niño muy intenso que provocó sequías, incendios forestales y pérdidas en la agricultura. Durante el periodo 1991-1995, se estableció un periodo El Niño, que si bien no fue tan fuerte como el antes mencionado, resultó en una de las sequías más prolongadas en el norte de México. Tal fenómeno produjo problemas internos y externos por el uso del agua en las presas. Las noticias de los reclamos de agua en la Presa de "El Cuchillo" entre Tamaulipas y Nuevo León, o los conflictos por aguas en el Río Bravo con los Estados Unidos, fueron tema de análisis durante varios días. Otros años dramáticos para México, en materia de sequía y de incendios forestales, fueron 1997 y 1998, asociado al evento El Niño 1997-98, considerado por algunos como el más intenso del siglo.

4.6 El Pacífico mexicano y El Niño.

El impacto de El Niño en los mares mexicanos parece ser más claro en el Pacífico. Las interacciones de esta región con el Pacífico ecuatorial del este, donde es máxima la señal de El Niño, resulta en cambios en la estructura y dinámica de los mares mexicanos, que alteran el clima y las actividades pesqueras regionales. Fig. 4.9 Las alteraciones en la actividad de la Zona Intertropical de Convergencia (ZITC) en el Pacífico Mexicano pueden incluso sentirse en el Caribe sin embargo, la amplitud de la señal en esta región es mucho menor que en el Pacífico nororiental (Magaña, 2004).

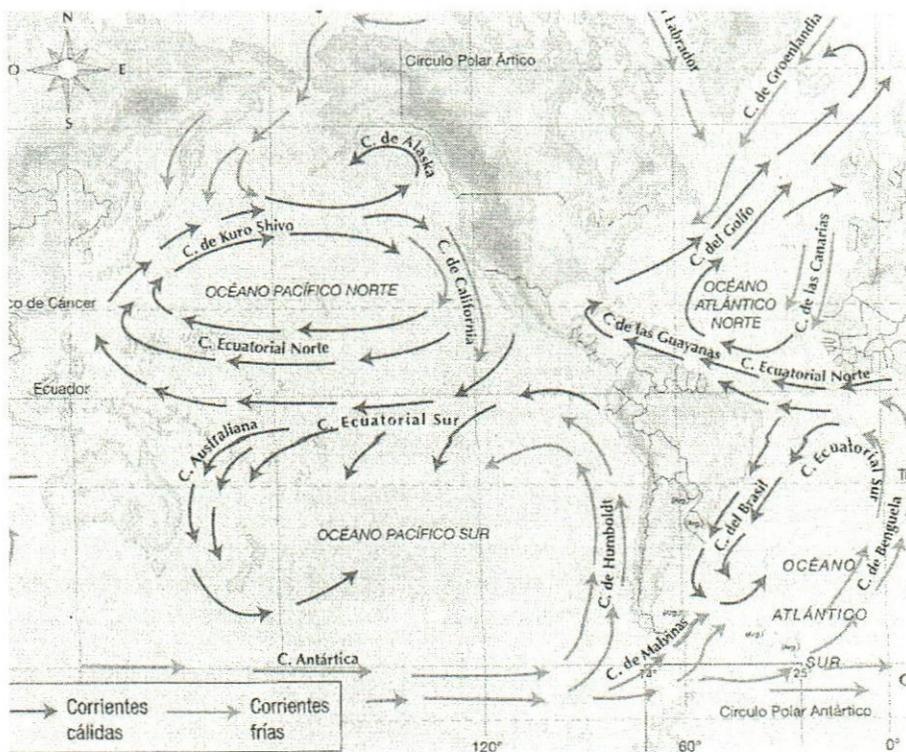


Fig. 4.9 Climatología de corrientes marinas (cm/s) y temperatura Superficial del mar (Magaña, 2004).

El Pacífico Mexicano se extiende desde la entrada del Golfo de California hasta la frontera sur de México, donde comienza el Pacífico Tropical Oriental Centroamericano. Una forma de identificar la frontera norte del Pacífico Mexicano es en términos de la posición de la isoterma de 25°C, utilizada tradicionalmente en oceanografía para localizar el extremo de las masas de aguas superficiales.

4.7 Los efectos de El Niño en el Pacífico mexicano.

El estudio de la variabilidad interanual del Pacífico Tropical en los últimos años ha tenido un avance significativo gracias a la información obtenida con los sistemas de observación por satélite. Junto con un mayor número de instrumentos de monitoreo del océano, hoy se cuenta con mejores datos de las condiciones superficiales del mar, que muestran que el ciclo anual de la profundidad en la termoclina se puede ver afectado por la ocurrencia de eventos El Niño, debido principalmente al paso de ondas costeras. Estas ondas pueden incrementar la profundidad de la termoclina cerca de las costas mexicanas, afectando la productividad biológica y pesquera. Bajo condiciones El Niño, algunas especies comerciales dejan de estar disponibles cuando la termoclina se profundiza. El impacto económico de este fenómeno puede ser importante, principalmente en lo relacionado con el calentamiento de la superficie del mar durante eventos de Niño (Magaña, 2004).

Las variaciones de las corrientes oceánicas afectan la posición de la termoclina³ y las características de las masas de agua, con una amplitud que depende de las condiciones topográficas regionales y de la época del año en estudio. El modo más importante de variabilidad interanual es El Niño, que afecta los patrones oceánicos de circulación, intensidad y formas de los sistemas.

El Pacífico Tropical Mexicano presenta alternancia entre zonas de aguas frías en invierno y calientes en verano. En el Golfo de Tehuantepec se localiza una franja de baja temperatura, durante los meses de octubre a marzo, cuyos orígenes están en la actividad de Nortes, con vientos que mezclan las aguas del Golfo de Tehuantepec. Por otro lado, frente a las costas de Guerrero y Michoacán se forma una alberca de agua caliente (TSM > 28°C) durante el verano, cuya presencia no es fácil de explicar, aun cuando se piensa es consecuencia de los patrones de circulación.

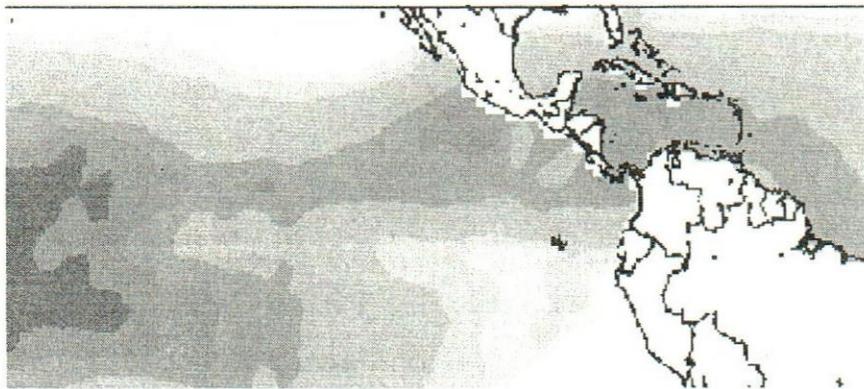
Aparentemente, las corrientes en el Pacífico mexicano son muy lentas, por lo que las masas de agua son expuestas durante mayor tiempo a la insolación, resultando en elevadas temperaturas superficiales. Tanto la "franja de agua fría" como la "alberca de agua caliente" presentan variaciones estacionales e interanuales, moduladas por el ciclo anual de las corrientes y de la insolación. En los años del Niño, la franja de agua fría desaparece y crece la alberca de agua caliente. En años de la Niña, sucede lo contrario, al crecer la lengua fría, la alberca cálida disminuye de tamaño. Así, en el Pacífico tropical mexicano, un evento del Niño aumenta la cobertura horizontal de la alberca cálida y una Niña la disminuye. Fig. 4.10

³ Termoclina: Línea imaginaria que separa dos masas de agua de temperatura diferente.

Variabilidad interanual del Pacífico Tropical.



a) condiciones El Niño



b) condiciones normales



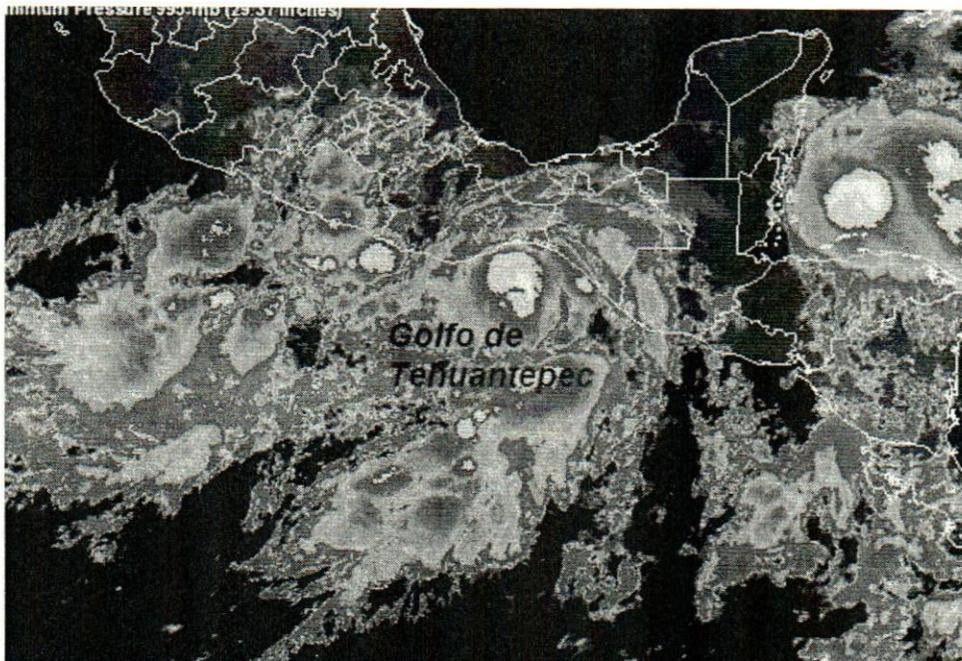
b) condiciones durante la Niña

Fig. 4.10 Condiciones del Fenómeno (Garza, 1998)

4.8 El Golfo de Tehuantepec.

El Golfo de Tehuantepec se encuentra al sur de la llamada "alberca de agua cálida" del Pacífico Tropical Mexicano, frente a las costas de Oaxaca y Chiapas. Se caracteriza por la presencia de aguas provenientes de la Corriente Costera de Costa Rica. Su dinámica es única, debido a los intensos Nortes que soplan cada invierno de octubre a marzo, y que resultan en mezclado de las aguas en la capa oceánica superior. Fig. 4.11

Cada año, el paso de estos frentes fríos atmosféricos afecta el Golfo de México. El viento atraviesa el Istmo de Tehuantepec, en forma similar a un viento de paso de montaña, dando lugar a intensos pulsos que se esparcen sobre el Golfo de Tehuantepec afectando las temperaturas superficiales y la circulación oceanográfica local. Estos eventos forman "lenguas de agua fría" como se ve en la imagen, que se extienden hasta 500 km hacia afuera de la costa. Durante los meses de octubre a marzo, la ocurrencia de tales episodios se refleja en las relativamente frías aguas del Golfo de Tehuantepec. Los Nortes afectan con frecuencia el Golfo de Papagayo, en Nicaragua, con efectos similares en el campo de temperatura de superficie del mar (Magaña R., 2004)



4.11 Temperaturas superficiales (frío en azul) durante un Norte, para el 7 de Febrero de 1996 en los Golfos de Tehuantepec, México y Papagayo, Nicaragua. Cortesía del Laboratorio de Oceanografía Costera (LAOCOS) de la Universidad Nacional de Costa Rica (Magaña R., 2004).

El enfriamiento superficial del agua que producen los Nortes en los Golfos de Tehuantepec y Papagayo, como consecuencia de una termoclina expuesta a vientos intensos, es en gran medida responsable de la alta productividad de la región. En esta zona, el abordaje de las aguas subsuperficiales a la superficie es radicalmente distinto al de las urgencias costeras. El golfo de Tehuantepec no es una zona típica de surgencias, siendo otros los procesos físicos que incrementan la productividad en forma estacional.

Durante un evento del Niño, los cambios en la circulación del océano cerca del ecuador, y las modificaciones de la circulación atmosférica invernal afectan las características medias del Golfo de Tehuantepec. El paso de las ondas costeras aumenta la profundidad de la termoclina.

4.9 Impactos económicos de El Niño en México.

Los cambios en las condiciones del clima que afectan las distintas actividades económicas regionales y nacionales, acentúan su presencia e impacto en función de las condiciones geográficas propias de cada lugar. Tales son los casos de las fuertes sequías en el norte y centro de México, de la ocurrencia de intensas lluvias que ocasionan inundaciones en el sureste, o de las poderosas tormentas tropicales y huracanes que año con año tocan las costas del Pacífico y el Golfo de México.

Así, en los años recientes se ha puesto especial atención al fenómeno El Niño. A su presencia se le asocia una serie de variaciones hidrometeorológicas que hoy afectan a una gran parte del planeta. En México, tal fenómeno climático impacta en mayor medida las precipitaciones regionales y consecuentemente, al país en su conjunto sobre sus potencialidades productivas. Las sequías son algunos de los efectos atribuidos al Niño aunque no se tiene certeza sobre la magnitud de los impactos.

México es un país poco apto para la producción de granos básicos por la escasez del recurso agua en algunas regiones y por las condiciones extremas del clima, relieve y altitud entre otras. Más de la mitad del territorio mexicano se considera árido o semiárido. La mayor disponibilidad del agua se concentra en el sureste del país. Más del 60 % del escurrimiento se produce en el 20 % del territorio principalmente en el centro y sur, mientras que el norte, correspondiente al 34 % del territorio, cuenta con un escurrimiento que alcanza sólo el 2 % del total nacional (CNA, Plan Hidráulico 1995-2000).

Las pérdidas económicas por fenómenos climáticos extremos son difíciles de estimar debido a factores como son la diversidad productiva del territorio mexicano y la insuficiente información con que se cuenta. A esto hay que añadir ciertas incertidumbres sobre los desastres naturales, para distinguir cuáles son resultados del fenómeno y cuáles no. Por ejemplo, existe la posibilidad de que los efectos negativos de los huracanes en el Pacífico no sean consecuencia directa de El Niño. Tal es el caso del huracán Paulina en 1997. Aunque se puede pensar que su intensidad fue aumentada por causa de El Niño, su trayectoria parece ser independiente de este fenómeno.

4.9.1 *Economía y la pesca mexicana.*

La pesca es una actividad importante para México, debido principalmente a que el país cuenta con más de 10 mil kilómetros de costa o litoral, repartidos entre el Golfo de México, el Océano Pacífico y el Mar Caribe. Esta gran dimensión del litoral favorece una actividad de captura que en condiciones normales, satisface el mercado interno y permite tener excedentes para exportación, principalmente a los mercados de Estados Unidos y Canadá.

Sin embargo, la presencia de corrientes de agua más caliente de lo normal durante El Niño provoca la migración de especies regionales, como las de origen tropical que pueden encontrarse en mares de América del Norte. En el Golfo de California, El Niño provoca el rompimiento de la cadena alimentaria y una drástica disminución de la población de especies de alto valor comercial. Por ejemplo, se produce una baja en la captura de sardina y calamar gigante. Asimismo, aumenta la mortandad entre mamíferos marinos como lobos marinos y focas, mientras que la ballena gris migra debido a la falta de alimentos y regresa hasta el invierno siguiente.

Se cuenta ya con algunos indicios de los efectos debidos a la variabilidad climática en el mar. A mediados del año 1997, los volúmenes de pesca en las costas del Pacífico disminuyeron por el alejamiento de especies mar adentro, buscando mejores condiciones climáticas y de alimentos, por lo que solamente las grandes embarcaciones con capacidad de captura realizaron sus actividades en condiciones favorables. La disminución en la pesca mexicana de 1996 a 1997 (año Niño), se observó principalmente en aguas del Golfo de California y a través de las costas de la península de Baja California.

4.9.2 Deforestación e incendios forestales.

Los incendios forestales son un grave problema para el país por las pérdidas de riqueza natural y económica. Sus efectos perduran en la reserva biótica al activarse un proceso de cambios en el uso del suelo, que se expresa en distintos grados de aridez. Los daños dependen de los tipos de suelo y de la intensidad del incendio. Los efectos ecológicos de la quema del bosques son graves, debido a: 1) disminución de la porosidad del suelo, 2) descenso en la infiltración de agua, 3) incremento variable de la erosión de los suelos, 4) incremento en la temperatura en capas superiores del suelo, en corrientes y lagos, 5) mortalidad de la microfauna, 6) desplazamiento físico de la fauna, 7) extinción de especies y 8) contaminación del aire por los subproductos de la contaminación.

Los impactos de El Niño en el clima de México se han documentado, haciéndose incluso predicciones. En particular, se pronosticó que en 1997-1998 se presentaría un periodo de secas agudo. Este resultó cierto y la sequía propició el incremento de incendios forestales. Aun ante este panorama, las medidas preventivas que se tomaron fueron mínimas. (Magaña, 1998)

Las fuertes oleadas de calor que llegan al territorio mexicano, sumado a los descuidos humanos, provocaron 14 mil 445 incendios forestales con una superficie dañada de 849 mil 632 hectáreas. De los incendios que afectaron en este periodo al país, los estados que más lo resintieron fueron Michoacán, Hidalgo, Puebla, San Luis Potosí, Oaxaca, Chiapas, México y el Distrito Federal. El Estado de México es el que mayor número de incendios registró, con 3 mil 649 en 1998, seguido por el Distrito Federal y Michoacán, aunque por superficie afectada, Oaxaca encabeza la lista (SEMARNAP, 2010).

4.9.3 Balance de los costos económicos de El Niño en México.

Una de las formas de prevenir o disminuir los efectos negativos de variaciones extremas en el clima, consiste en conocer las características y las circunstancias que propician dichos cambios climatológicos, para pronosticar, planear o diseñar estrategias de adaptación.

En verano el fenómeno Niño es causante de que el territorio nacional se vea afectado por sequías y oleadas de calor. Los efectos y la magnitud de El Niño parecen hasta ahora proporcionales a los daños ocasionados. Esta situación requiere promover acciones concretas que permitan minimizar sus efectos negativos, y ayudar a la población con acciones de prevención.

El fenómeno El Niño de 1998 generó un incremento importante en el número de incendios forestales. La sequía, acentuada por El Niño, ha disminuido la producción del campo, produciendo desabasto de agua para riego en gran parte del territorio mexicano e incluso para consumo humano.

El sector agropecuario ha sido el más golpeado por los efectos negativos de El Niño, debido a la falta de lluvias suficientes y del bajo nivel de agua en las presas. (Rosquillas, 1998).

4.10 El caso de El Niño 1997-98 en México.

A El Niño ocurrido en 1997-1998 se le considera el más intenso del siglo por los efectos que dejó sobre la población, superando por muchos efectos históricos registrados entre 1982 y 1983. (Magaña R., 2004).

En nuestro país, los fenómenos vinculados a El Niño en los años de 1997-1998, pronosticados con varios meses de anticipación, fueron:

- i) Aumento de la sequía durante el verano;
- ii) Disminución de huracanes en el Caribe y Golfo de México;
- iii) Potencial aumento de la intensidad de los huracanes en el Pacífico; y
- iv) Lluvias invernales intensas en el noroeste del país.

A pesar de pronósticos apuntando en esta dirección, las intensas lluvias en el noroeste ocasionaron una gran multitud de problemas en ciudades como Tijuana, aun a pesar de experiencias recientes: por ejemplo, en el invierno de 1993, las lluvias dejaron un saldo estimado de 200 muertos y 10 mil damnificados que perdieron sus viviendas. Esta situación se presentó en un gran número de ciudades del noroeste que se encuentran asentada en cauces de ríos, barrancas y cañadas, con un déficit de drenaje pluvial superior al 85%.

Autoridades locales reconocen que la campaña de mitigación de los efectos de las lluvias de 1997-1998 tuvo como «detonante principal» la magnitud de los daños relacionados con el paso de Paulina en Acapulco, ciudad que tiene condiciones topográficas similares a Tijuana. El impacto de las lluvias dejó un saldo oficial de 11 muertos, 2 desaparecidos, «cientos de casas dañadas» y daños en redes de agua potable, drenaje, vialidades, escuelas, etc.

Las sequías, incendios forestales, huracanes, lluvias torrenciales, deslaves, derrumbes e inundaciones son tratados, sin embargo, de manera fragmentaria en los documentos gubernamentales. (Magaña R., 2004).

5 INTEGRACIÓN TERRITORIAL

5.1 Ubicación geográfica.

La Región Hidrográfica RD30GI está conformada por 4 municipios: Comitán de Domínguez, La Independencia, La Trinitaria, Las Margaritas. Colinda al norte y este con la Región XII Selva Lacandona, al sur con la República de Guatemala y la Región XI Sierra Mariscal, y al oeste con las Regiones IV De Los Llanos y V Altos Tzotzil Tzeltal. (INEGI, 2010)

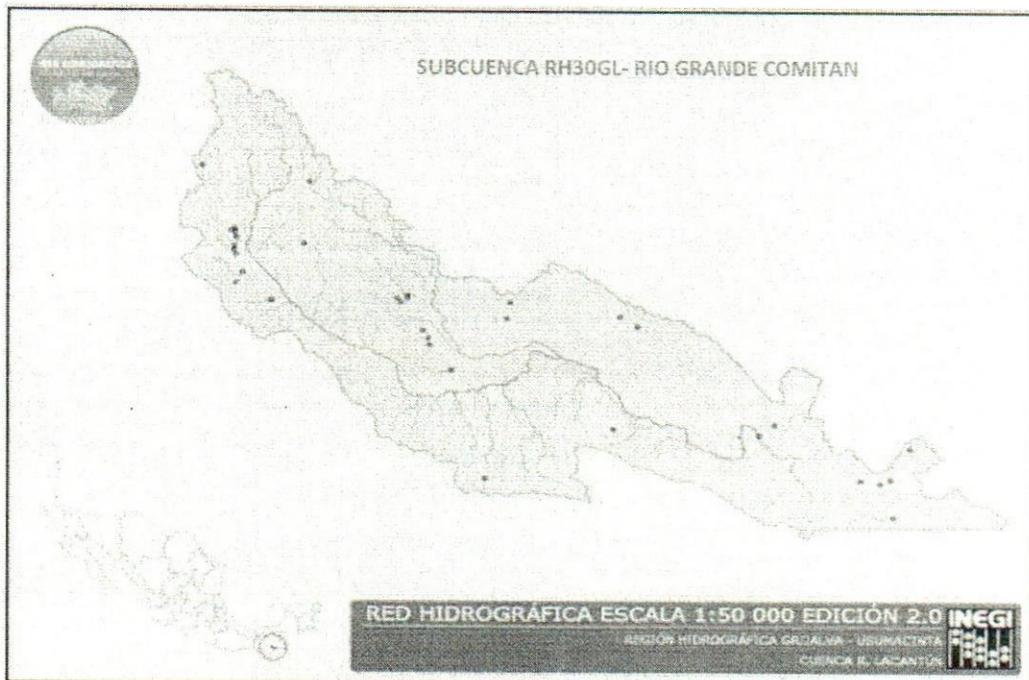


Fig. 5.1 Área de estudio de la Cuenca Río Grande Comitán (INEGI, 2010).

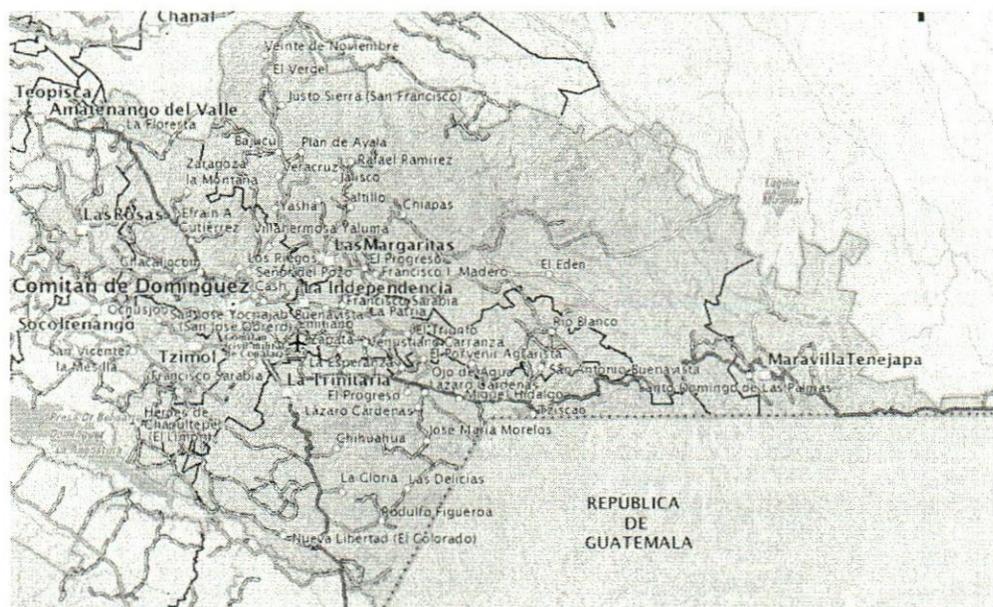


Fig. 5.2 Ubicación geográfica de la cuenca (INEGI, 2010).

TABLA: 1 COORDENADAS GEOGRÁFICAS Y ALTITUD (INEGI, 2010)

MUNICIPIO		CABECERAS MUNICIPALES		
	NOMBRE	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	ALTITUD
COMITAN DE DOMINGUEZ	COMITAN DE DOMINGUEZ	16°15'	92°08'	1660
LA INDEPENDENCIA	LA INDEPENDENCIA	16° 15' 08"	92° 01' 21"	1,544
LAS MARGARITAS	LAS MARGARITAS	16° 18' 55"	91° 58' 54"	1,518
LA TRINITARIA	LA TRINITARIA	16° 21' 45"	92° 22' 15"	1,299

5.2 Extensión territorial.

Su territorio ocupa 6212.51 km² que representan el 10.12% de la superficie estatal, siendo la tercera región de mayor extensión territorial en el estado. Individualmente la extensión de los municipios que la integran cuenta con las siguientes extensiones:

TABLA 2: EXTENSION TERRITORIAL DE LOS MUNICIPIOS (INEGI, 2010)

MUNICIPIO	EXTENSION TERRITORIAL (Km ²)
Comitán de Domínguez	967.41
La Independencia	518.60
Las Margaritas	3 121.32
La Trinitaria	1 605.18
Extensión regional	6212.51

5.3 Fisiografía.

La región de la Región Hidrográfica RD30GI forma parte de las regiones fisiográficas Altos de Chiapas, Montañas de Oriente y Depresión Central; el relieve del terreno está formado principalmente de sierras, lomeríos y mesetas.

La altura del relieve varía entre los 160 m. Y 2,614 m. sobre el nivel del mar. Las principales elevaciones ubicadas dentro de la región son: los cerros Campo José (2,401 m.), Canogata (2,278 m.) y Chihuitz (2,260 m.) (INEGI, 2010)

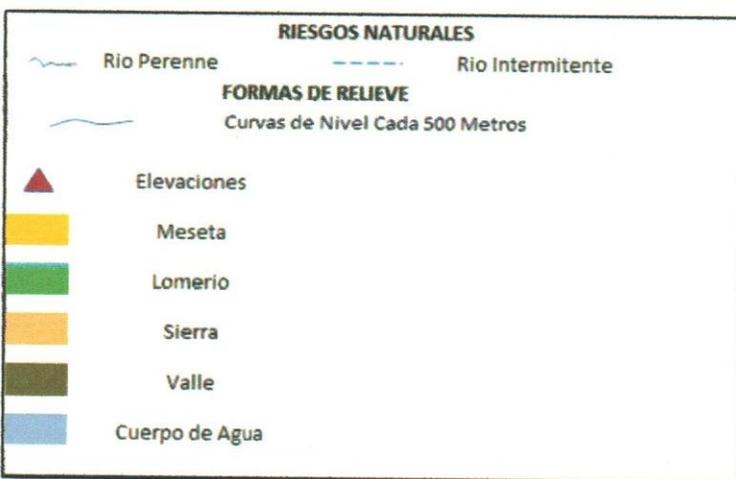
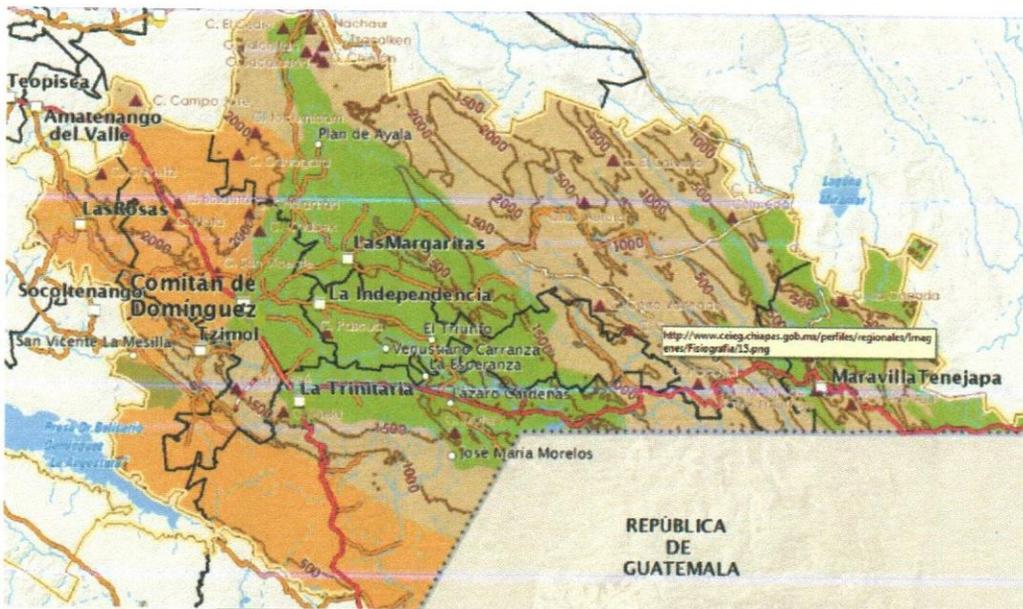


Fig. 5.3 Regiones fisiográficas donde se ubica la cuenca (INEGI, 2010).

5.4 Edafología.

La Región Hidrográfica RD30GI presenta diez unidades de suelo, siendo las principales: rendzina, luvisol, litosol, Veretisol y Feozem.

TABLA 3: UNIDADES DE SUELO (INEGI, 2010).

UNIDADES DE SUELO	DISTRIBUCION PORCENTUAL
Rendzina	65.18
Luvisol	9.79
Litosol	8.77
Veretisol	6.55
Feozem	5.89
Acrisol	2.01
Cambisol	0.90
Regosol	0.70
Gleysol	0.12
Fluvisol	0.05
Zona Urbana	0.03
Cuerpo de Agua	0.02

5.5 Geología.

La Region Hidrografica RD30GI presenta ocho tipos de suelo, predominando tres tipos, caliza (77.31%), lutita (9.03%) y suelo aluvial (7.28%). En menor porcentajes se encuentran también los tipos de suelos limolita (4.30%), arenisca (2.13%), travertino (0.40%), suelo residual (0.24%) y conglomerado (0.21%).

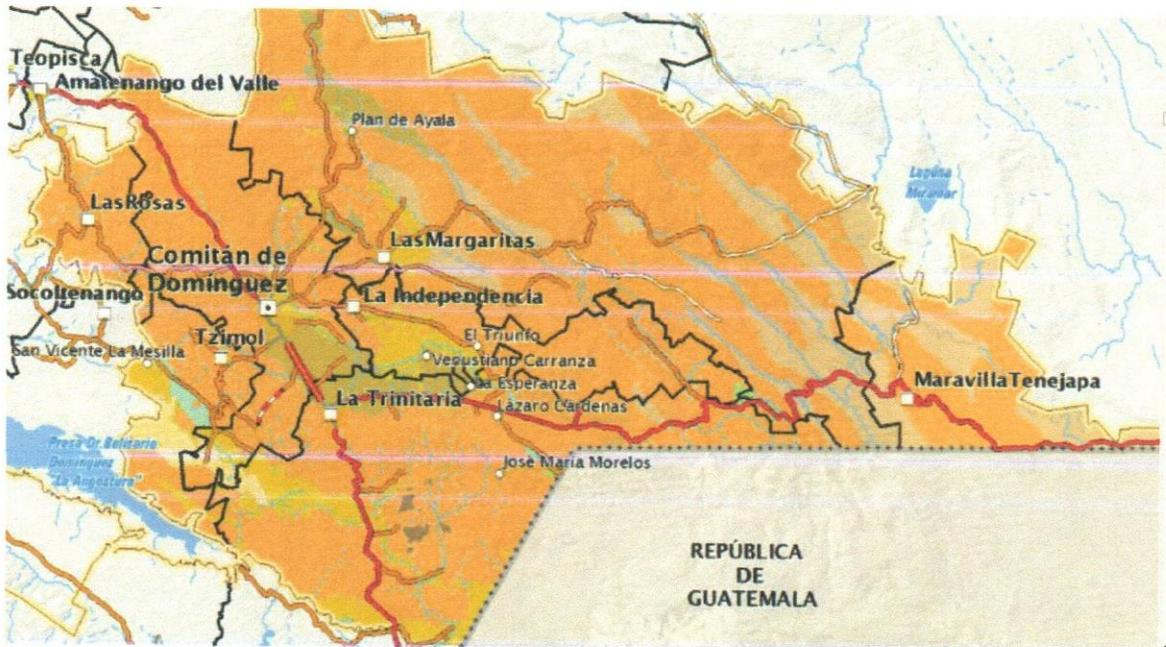


Fig. 5.4 Zonificación geológica donde se encuentra la cuenca (INEGI, 2010).

5.6 Clima.

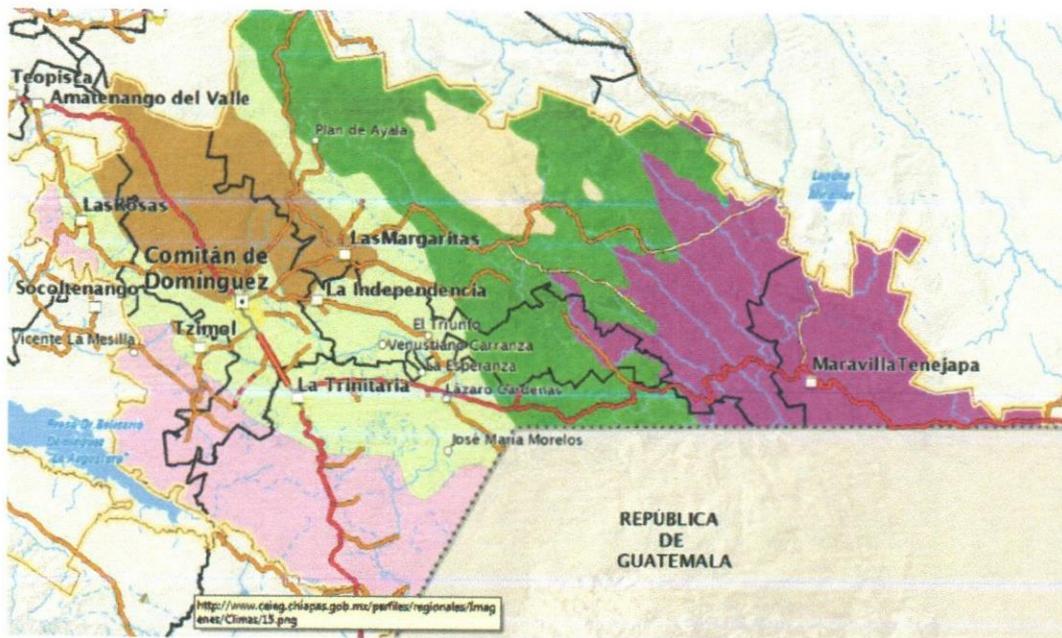
En esta región se presentan climas de los grupos semicálidos y cálidos. Predomina el semicálido húmedo con lluvias abundantes de verano, seguido por el clima semicálido subhúmedo con lluvias de verano.

Durante los meses de mayo a octubre, la temperatura mínima promedio va desde los 9°C y hasta los 22.5°C, predominando los 15°C a 18°C en el 34.57% de la región y de 12°C a 15°C en el 27.58% de la región. En este mismo periodo, la temperatura máxima promedio oscila de los 18°C y hasta los 34.5°C, predominando los 24°C a 27°C en el 42.03% de la región y de 27°C a 30°C en el 20.34% de la región. La precipitación pluvial en estos meses oscila de los 700 mm y hasta los 3,000 mm.

En el periodo de noviembre a abril, la temperatura mínima promedio va de los 3°C a 19.5°C, predominando de 9°C a 12°C en el 39.06% de la región y de 12°C a 15°C en el 37.83% de la región; y la máxima promedio va de los 15°C a 33°C, predominando las temperaturas de 21°C a 24°C en el 37.49% de la región y de 18°C a 21°C en el 26.30% de la región. La precipitación pluvial durante este periodo va de los 50 mm y hasta los 700 mm. (INEGI, 2010).

TABLA 4: CLIMA (INEGI, 2010)

UNIDAD CLIMATICA	DISTRIBUCION PORCENTUAL
Semicalido Humedo Con Lluvias Abundantes De Verano	27.83
Semicalido Subhúmedo Con Lluvias De Verano	24.78
Calido Subhúmedo Con Lluvias De Verano	18.23
Templado Subhúmedo Con Lluvias De Verano	12.79
Calido Húmedo Con Lluvias Abundantes De Verano	12.02
Templado Húmedo Con Lluvias Abundantes De Verano	4.36



UNIDADES CLIMATICAS	
	Calido humedo con lluvias abundantes de verano
	Calido subhumedo con lluvias de verano
	Semicalido humedo con lluvias abundantes de verano
	Semicalido subhumedo con lluvias de verano
	Lutita Templado humedo con lluvias abundantes de verano
	Templado subhumedo con lluvias de verano

Fig. 5.5 Representación gráfica de las diferentes unidades climáticas (INEGI, 2010).

5.7 Hidrografía.

En la Región Hidrográfica RD30GI, se encuentra dentro la región hidrológica Grijalva-Usumacinta; y en las cuencas hidrográficas Río Grijalva-La Concordia y Río Lacantún.

Si se considera como inicio la presa Belisario Domínguez y como punto de salida la Presa Chicoasen, comprende una superficie de aporte directo al Cañón del Sumidero de 6,700.21 Km²; en ella se encuentran inmersas 2,665 localidades y 2,265 núcleos agrarios, ocupando una superficie de 2,687 Km² (40% de la superficie total de la cuenca).

Resultado de la permeabilidad del suelo y rocas, la cantidad de precipitación y pendiente del terreno en la región, esta presenta un coeficiente de escurrimiento mayor al 30%, indicativo de la gran aportación de la región al sistema hídrico estatal.

Los cuerpos de agua presentes en la región son: la presa Belisario Domínguez (La Angostura); las lagunas perennes: Tzisco, San Lorenzo, Montebello, San José, Azul, Pojoj, La Cañada y Euseba; y las lagunas intermitentes El Vergel y Jusnajib (INEGI, 2010).

TABLA 5: DISTRIBUCION HIDROLOGICA (INEGI, 2010).

CUENCA	SUBCUENCA	RIOS
R. GRIJALVA LA CONCORDIA	R. Aguacatenango	San Vicente
	P. La Angostura	San Rafael
		El Vertedero
		El Sabinal
	R. LACANTUN	R. Lagartero
La Tapadera		
R. Selegua		San Juan
		El Jovo
R. Margaritas		San Gregorio
		San Juan
R. Comitan		Cardenas
		San Jose
R. Santo Domingo		San Miguel
R. Seco		Rio Grande
R. Tzanconeja		Chiapas
	Dolores	
R. Euseba	La Soledad	
	Yalchiptic	
R. Lacantum	Euseba	
	La Revancha	
R. Caliente	Veracruz	
	Rio Caliente	
R. Jatate	Dolores	
	Rio Caliente	

5.8 Flora.

La región presenta una cobertura vegetal compuesta principalmente por vegetación secundaria, (bosque de coníferas, mesófilo de montaña y de encino; selva perennifolia y caducifolia), vegetación inducida y bosque de coníferas.

Algunas especies comunes de árboles que podemos encontrar son: nanche, roble, caoba, ciprés, pino, romerillo, sabino, manzanilla, amate, cedro, ceiba y chicozapote.

TABLA 6: TIPO DE VEGETACION (INEGI, 2010).

TIPO DE VEGETACION	DISTRIBUCION PORCENTUAL REGIONAL	DISTRIBUCION PORCENTUAL ESTATAL
Vegetación Secundaria	45.02	4.03
Vegetación Inducida	7.60	0.68
Bosque de Coníferas	4.24	0.38
Selva Perennifolia	3.53	0.32
Bosque de Encino	1.99	0.18
Bosque Mesófilo de Montaña	1.66	0.15
Vegetación Hidrófila	0.31	0.03
Selva Caducifolia	0.19	0.02
Pastizal	0.12	0.01

5.9 Uso de suelo.

El aprovechamiento del suelo corresponde principalmente de agricultura de temporal y pastizal cultivado. Las zonas urbanas y asentamientos humanos ocupan el 0.60% de la superficie regional y los cuerpos de agua el 0.19%.

TABLA 7: USO DE SUELO (INEGI, 2010).

TIPO DE VEGETACION	DISTRIBUCION PORCENTUAL REGIONAL	DISTRIBUCION PORCENTUAL ESTATAL
Agricultura de Temporal	22.91	2.05
Pastizal Cultivado	8.41	0.75
Agricultura de Riego	3.24	0.29

5.10 Fauna.

Producto del crecimiento demográfico que ha ido destruyendo el hábitat natural de la fauna, la práctica de la cacería furtiva y la deforestación de áreas verdes muchas de las especies nativas de la región han desaparecido o bien se encuentran en riesgo de extinción.

Algunas de las especies que sobresalen son: víboras de diferentes especies entre ellas boa, masacuata, iguanas de roca y ribera, correcaminos, chachalaca, gavilán blanco, comadreja, tortuga plana, zopilote rey, armadillo, jabalí, mapache, tejón, gavilán golondrino, ardilla voladora, entre otras. (INEGI, 2010)

5.11 Población total.

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, la población estatal asciende a 4'796,580 habitantes, de los cuales, 417,522 habitan en los municipios que integran la región Meseta Comiteca Tojolabal, representan el 8.70% de la población estatal siendo el 48.78% hombres y 51.21% mujeres. Los municipios de Comitán de Domínguez y Las Margaritas son los más poblados, entre los dos concentran al 60.4% de la población regional.

TABLA 9: POBLACION POR MUNICIPIO (INEGI, 2010).

MUNICIPIO	POBLACION TOTAL			
	Total	Hombres	Mujeres	% Respecto al Total Regional
Comitán de Domínguez	141 013	67 691	73 322	39.77
La Independencia	41 266	20 256	21 010	9.1
Las Margaritas	111 484	54 787	56 697	33.70
La Trinitaria	72 769	35 593	37 176	17.43
TOTAL	366532	178327	188205	100

6 ANALISIS ESTADISTICO.

6.1 Introducción.

Desde hace tiempo, es conocido que el fenómeno de El Niño, produce alteraciones en los patrones climáticos y meteorológicos a nivel mundial. La precipitación, es una de las variables que más ha sido objeto de estudio durante los episodios cálidos. Estudios anteriores, han observado correlaciones en fase y desfase entre el episodio de El Niño y las lluvias.

Los desfases consisten en un desplazamiento en el tiempo, entre la aparición del fenómeno y la repercusión del mismo. Esto resulta especialmente interesante, ya que podrían estimarse las precipitaciones con varios meses de antelación durante el periodo de lluvias.

Por otra parte, existen varios índices que tratan de cuantificar el fenómeno, siendo el más importante de ellos el Índice Multivariable ENSO (MEI). Según este índice, un episodio cálido se caracteriza por presentar un $MEI > 0$, siendo el fenómeno, tanto más intenso, cuanto mayor sea el valor del índice. Por estos motivos, resultó interesante realizar un estudio de correlación lineal entre el índice MEI y las precipitaciones de la cuenca del Rio Grande Comitán, con el objetivo de comprobar si existe correlación y el grado de dependencia existente entre dichas variables, y verificar si el episodio cálido está en fase o en desfase con respecto a la pluviometría.

6.2 Material y Método.

Para realizar nuestro estudio, se utilizaron las precipitaciones mensuales de 8 estaciones climatológicas ubicadas en la cuenca RD30GI (Rio Grande, Comitán Chiapas), así mismo se tomaron valores mensuales del MEI que son los indicadores del fenómeno El Niño extraídos de la NOAA. Nuestro periodo de estudio comprendió desde los años 1960 a 2007. Los cálculos de análisis estadístico se realizaron mediante el programa Microsoft Excel y el programa Estadístico Past Versión 3.0. El método de cálculo fue el siguiente: seleccione las estaciones con datos completos y homogéneos con un rango mínimo de 40 años de registro de la base de datos ERICK III de la cuenca en estudio, se extrajeron las precipitaciones máximas mensuales, de la plataforma digital de la NOAA extraemos los datos de las temperaturas mensuales de El Niño de 1960 a 2007, las dos series de datos se estandarizadas, para el análisis estadístico consistió en el cálculo del coeficiente de correlación entre el MEI y la precipitación mediante el programa PAST V3.0. Con el fin de comprobar la correlación confiable se hicieron tres diferentes rangos de análisis.

6.3 Datos de precipitación de la cuenca rd30gl (Rio Grande, Comitán).

La información utilizada proviene del programa ERICK III de estaciones climatológicas distribuidas en casi toda la zona de estudio de la cuenca RDH30GI, las cuales son supervisadas por la Comisión Nacional del Agua (CNA) y varían de 1960 a 2008.

ERIC (Extractor Rápido de Información Climatológica) facilita la extracción de la información contenida en la base de datos CLICOM, el banco de datos histórico nacional del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

La selección de estaciones consideró la consistencia anual e interanual y la homogeneidad de las series anuales. Se analizaron 11 estaciones (ubicadas geográficamente en la figura 6.1) de las cuales 8 fueron aprobadas para el análisis de nuestro estudio.

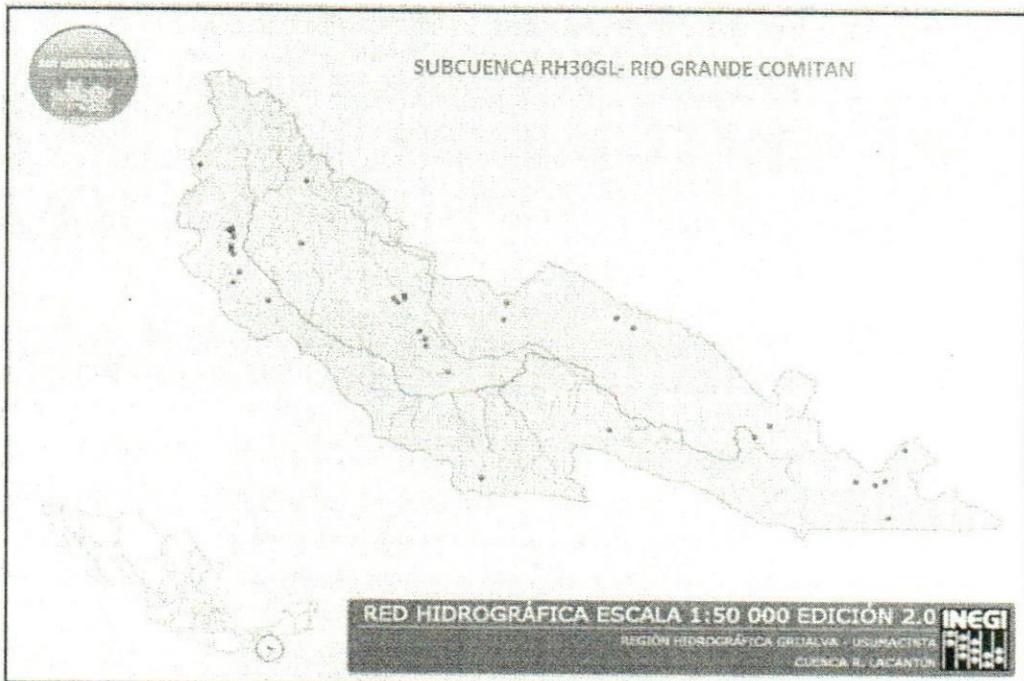


Fig. 6.1 Área de estudio y Distribución de Estaciones en la Cuenca Rio Grande Comitán (INEGI, 2010).

Las estaciones climatológicas que se encuentran dentro de nuestra zona de estudio son 11, de las cuales se analizaron según el contenido de información y la homogeneidad de los datos registrados. Era importante considerar como mínimo un rango de registros mayor a los 50 años, con el fin de analizar el mayor número de eventos activos de El Niño registrados por la NOAA.

Las estaciones correspondientes a nuestro estudio son las siguientes, debido a un análisis previo las estaciones marcadas con un tache y letras rojas fueron descalificadas para el estudio debido a su poco registro de datos de precipitaciones y su poca homogeneidad es sus escasos datos.

- 007041 EL CALIENTE, LA INDEPENDENCIA. X
- 007047 EL JABALI, LA INDEPENDENCIA.
- 007062 LA SOLEDAD, LAS MARGARITAS.
- 007092 LA ESPERANZA, LA TRINITARIA.
- 007096 LA PIMIENTA, LAS MARGARITAS.
- 007099 ZAPALUTA, LA TRINITARIA.
- 007104 MARGARITAS, LAS MARGARITAS.
- 007151 SAN QUINTIN,COMITAN. X
- 007154 TZIMOL, TZIMOL. X
- 007190 TRINITARIA, LA TRINITARIA
- 007205 COMITAN, COMITAN DE DOMINGUEZ.

Una vez seleccionadas las estaciones, procedemos a la extracción de datos de precipitación de la base del ERICK III. En la figura 6.2 observamos un listado de las estaciones del estado de Chiapas, marcada con la clave 007205 se encuentra la estación principal a nuestro estudio, la estación central de la ciudad de Comitán de Domínguez Chiapas. Con una longitud W de -92.117, Latitud de 16.25, Primer registro con fecha de Enero de 1961 y último registro de Enero 2008.

Edo.	Clave	Nombre	Long. (W)	Latitud	Altitud	Primer	Ultimo	Compl.
Chs.	007199	TANQUE REGULADOR, TAPACHU	-92.300	14.883	572	09/1966	12/1983	92.9
Chs.	007200	TAPACHULA, TAPACHULA	-92.267	14.933	179	01/1952	08/2007	99.2
Chs.	007201	TONALA, TONALA (SMN)	-93.700	16.083	17	01/1922	09/2001	97.6
Chs.	007202	TUXTLA GUTIERREZ (DGE)	-93.147	16.763	530	01/1951	03/2008	100.0
Chs.	007203	VENUSTINO CARRANZA (SMN)	-92.564	16.337	795	03/1944	10/2006	53.1
Chs.	007204	VILLA FLORES (DGE)	-93.267	16.233	631	05/1952	10/1983	95.0
Chs.	007205	COMITAN, COMITAN	-92.117	16.250	1596	01/1961	01/2008	97.5
Chs.	007206	BOCA DEL CIELO, TONALA	-93.750	16.083		10/1972	06/1979	97.5
Chs.	007207	LARRAINZAR, LARRAINZAR	-92.716	16.887	2156	11/1972	01/2008	91.7
Chs.	007208	EL NOVILLERO, MAPASTEPEC	-92.943	15.501	90	06/1963	05/2007	91.8
Chs.	007209	AGUA VERDE, OCOSINGO	-90.683	16.567	126	09/1964	06/1969	99.5
Chs.	007210	FCA. AGUA AZUL, TUMBALA	-92.317	17.300		01/1961	08/1968	100.0
Chs.	007211	LA MESILLA, SOCOLTENANGO	-92.700	16.083		09/1961	10/1969	96.9
Chs.	007212	ZINACANTAN, ZINACANTAN	-92.700	16.750	2080	12/1966	02/1969	100.0
Chs.	007213	TAPACHULA(SENEAM), TAPACH	-92.300	14.883	110	01/1961	01/1961	
Chs.	007214	TUXTLA GUTIERREZ(SENEAM)	-93.183	16.733	579	01/1961	01/1961	
Chs.	007215	ALTAMIRANO, ALTAMIRANO	-92.033	16.733	1240	07/1973	07/1986	94.6

Fig. 6.2 Listado de estaciones climatológicas del ERICK III.

Es importante mencionar que los datos extraídos de esta base de datos son datos de precipitaciones diarias, registradas y publicadas en secciones anuales, con una distribución de enero a diciembre y orden diario del día 1 al día 31. Como se aprecia en la figura 6.3

eric - [Consulta 4]

Archivo Estaciones Consulta Ver Ventana Ayuda

Precipitación, desde 1961 hasta 2008
 Para las siguientes estaciones:

Edo.	Clave	Nombre	Longitud	Latitud	Alt.
Chs.	007205	COMITAN, COMITAN	-92.117	16.250	1596

Clave 07205 lat= 16.25 long= -92 12 Año 1961

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	NO_D	3.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
2	2.1	0.0	0.0	0.0	1.0	NO_D	9.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
3	2.5	0.0	0.0	0.0	2.0	NO_D	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	NO_D	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
5	0.0	4.5	0.0	0.0	10.0	NO_D	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NO_D	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
7	11.5	0.0	0.0	0.0	0.0	NO_D	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NO_D	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NO_D	7.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NO_D	4.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NO_D	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	1.2	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	3.5
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	3.5	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
15	0.0	1.0	0.0	0.0	3.0	5.5	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
16	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	11.5	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
19	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	4.2	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.5
20	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	19.4	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
21	11.0	0.0	0.0	0.0	8.0	6.0	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
23	0.0	2.5	0.0	0.0	6.5	18.5	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.7	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
26	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
29	0.0	~~~~~	3.5	0.0	0.0	0.0	NO_D	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
30	0.0	~~~~~	2.5	0.0	0.0	3.0	NO_D	NO_D	NO_D	NO_D	0.0	0.0
31	0.0	~~~~~	0.0	~~~~~	0.0	~~~~~	NO_D	NO_D	~~~~~	NO_D	~~~~~	0.0

Listo

Fig. 6.3 Lista de Datos de Precipitación Diaria registrados en la estación 007205 Comitán, con datos del 1 de enero a 31 de diciembre del año 1961.

De esta forma obtenemos la información correspondiente de las estaciones faltantes, como anteriormente se presentó la lista con nombre y clave de las 7 estaciones entramos a la base de datos ERICK y buscamos el archivo correspondiente para la extracción de datos.

Una vez extraída la lista de precipitaciones diarias registradas de enero 1961 a diciembre 2007 y mediante la ayuda del programa Microsoft Excel obtenemos las precipitaciones máximas mensuales para cada mes de todos los años de registro de la cuenca 007205 COMITAN, con el fin de tener en orden y accesible nuestros datos. La siguiente tabla 1 nos presenta los datos de precipitación mensuales para el análisis estadístico de nuestro estudio.

ESTACION 007205 COMITAN.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1961	11.5	4.5	3.5	0	10	20	80.7	12	2	34	4	3.5
1962	1.5	0.3	0	20	18	43.5	38.3	46.9	39	27.5	4.3	3.2
1963	1.8	21.7	7.8	6.9	27.8	46.2	40	53.7	37.1	13.5	26.7	3.8
1964	2.3	0.2	3.5	4	41	38.5	37	60	49.5	24.6	40.9	10.8
1965	1.5	6.5	5.5	17.2	33.3	44.3	24.5	29	62.3	44.4	6.3	2
1966	1.5	20	7.2	80.7	18.5	66.2	47.7	50.8	23.5	32.4	28	2.5
1967	10.8	7.2	6.7	24.6	50.5	50.2	12.2	22.7	63.5	40	13	6.5
1968	1.1	20.5	14.3	7.2	73.5	39.5	49.7	41.5	40	23.3	9.5	5.5
1969	3.7	2.1	5.5	41.2	30.5	40	20	55.2	43.8	25.6	11.5	0.5
1970	2.2	0.3	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5
1971	4	4.5	1.5	26.2	10.8	26	88.6	42.2	55.5	23	11.3	2
1972	38.2	0	10.2	8.5	21.5	41.5	49.3	6	14.2	20	28.2	1.5
1973	0	0.3	18.3	12.5	17.5	66.4	20	63.5	11.5	32	2.2	8.5
1974	8	2	42.2	11.5	16.7	52.5	35.3	18	59.8	18.2	3.5	4
1975	1	23.3	1.8	7.5	48.8	75.8	47	12.5	46.8	65.7	17	1.5
1976	2.5	6.5	2.5	28.2	74	44.5	54	12.6	29.5	38.3	23.7	9
1977	0.2	24.8	0	22.5	30.8	35.5	11.3	21.5	26.8	30.5	5.7	3.3
1978	0.3	17.8	2.5	14.6	31	30.2	37.2	42.3	50.8	52.8	28.8	20.5
1979	0.5	5.7	22.5	36.8	42.8	57.3	49.8	28.5	20	23.3	1.9	3.6
1980	28.3	6.3	2.8	20.2	40	29.8	29.6	17.5	26.7	38.5	7.4	1.3
1981	0.5	2.5	17.8	13.2	36.7	90.2	22.7	33.7	39.2	42.2	0.4	0.5
1982	0.6	9.5	13.2	23.2	82.3	43.6	16.8	13.2	117	32.3	8.2	0.7
1983	0.3	32.6	23.5	4.2	27.7	50.2	17.5	91.6	80.2	17.8	6.7	6.5
1984	1.8	31.3	5.1	12.5	73.5	42.2	32.8	40.4	53.2	15.7	0	1.2
1985	0.5	2.2	3.7	29.5	44	28.2	25	80.5	43	18.5	12.6	0
1986	1.3	1.5	3.3	35.2	53.7	44	27.6	8.2	60.3	27.8	3.2	3
1987	0	0	14.2	35.3	9.4	54.2	17.3	12.8	32.3	11.8	1.2	5.8
1988	10.5	3.6	21.8	5.3	26	68.3	32.8	38.3	60.3	24.5	19.3	0.4
1989	2.5	3.2	12.5	23.4	40.5	90.7	12.6	48.7	47	61.6	24	6.5
1990	1.7	4.3	17.5	27	32.6	48.2	27	20.5	24.5	25	6.7	14.4

Tabla 1. Precipitaciones Mensuales, ordenadas de Enero 1961 a Diciembre 1990 (ERICK III)

1991	0.6	2.5	0	42	52.3	51.5	92.6	20.5	31.3	39	3.6	29.6
1992	0	4.8	50.6	4.3	28.2	50.5	34.5	13.5	42.7	25.4	17.6	2.6
1993	2.3	1.2	4.3	72.5	31.8	35.3	17	36	43.6	29.2	4.6	2
1994	8.7	5.2	0.3	12.3	51	44.2	13.3	24	17.1	29	23.7	1.5
1995	2.2	1.2	13.6	16.9	60.5	120	67.1	74.5	38	20	0.6	3.6
1996	2.7	0.6	8.5	22.5	22.5	34.6	22.5	37.5	113	32.5	6.5	2.3
1997	0	4.5	24.3	6.5	52.5	66.6	32.3	64	56.5	20.2	28.5	12.3
1998	0.5	1.5	1.5	0	60.5	60	28	22.3	38.5	36.3	30.3	10.5
1999	1.2	7.6	0.3	20.2	10.2	55	33	40	60.2	50.5	15.5	3.5
2000	5.5	5.3	7.5	2.5	37.5	80.5	25.3	38.5	65	23.5	1.5	2.5
2001	0.5	4.5	7.5	14.5	72.5	30	17.5	19.5	43.5	38.5	55	10.5
2002	0.5	6.5	32.5	18.5	29.5	42.5	16.5	32.5	96.5	46.5	9.5	8.5
2003	6.5	1.5	28.5	17.5	28.5	26.5	15.5	37.5	42.7	92.5	7.5	27.5
2004	7.5	1.5	38.5	8.5	46.5	42.5	27.5	10.5	97.5	45.5	11.5	4.5
2005	1.5	0	5.5	42.5	17.5	59.5	48	40	55	75.5	2.5	3.5
2006	6.5	2.5	3	60	44.5	80	37.5	13.5	26.5	30	2.5	3
2007	6.5	2	0.5	16.3	56.5	40	48.5	42	49	42	13	0.5

Tabla 2. Precipitaciones Mensuales, ordenadas de Enero 1991 a Diciembre 2007 (ERICK III).

Cabe mencionar que por cuestiones de espacio solo mencionamos como ejemplo la extracción y publicación de los datos correspondientes a la estación climatológica 007205 COMITAN, pero en el anexo de este estudio publicamos las tablas de datos de las estaciones faltantes.

6.4 Datos del Fenómeno El Niño 3.4

En la actualidad existen diversas fuentes para obtener datos sobre la ocurrencia de los eventos de El Niño, generalmente los datos de ocurrencia varían según la fuente consultada. Sin embargo la mayoría de los trabajos de investigación que revise coinciden en referenciar a la página de internet del NOAA (**National Oceanic and Atmospheric Administration**) como fuente principal.

Debido a que el fenómeno El Niño tiene gran extensión en el Océano Pacífico los investigadores de la NOAA realizaron una zonificación y delimitación áreal para la clasificación de información, esto con el fin de hacer más preciso la recaudación de datos según la zona correspondiente para cualquier parte del mundo. Fig. 6.4

Para una mayor comprensión se han definido cuatro regiones de acción. De Oeste a Este estas regiones son: Regiones Niño 4, Niño 3, Niño 3.4 y Región Niño 1+2.

Las regiones Niño 4 y 3 se encuentran ubicadas en el lado occidental del Pacífico y se caracterizan por presentar las máximas anomalías de temperatura superficial del mar.

La región Niño 3.4 es una subregión comprendida entre las regiones Niño 4 y 3 y representa un buen indicador para México y Estados Unidos.

La región Niño 1+2 incluye las costas de Perú y Ecuador incluidas las Islas Galápagos, esta región representa un indicador de los cambios inducidos por El Niño en los patrones de variabilidad de la costa del Pacífico de América del Sur.

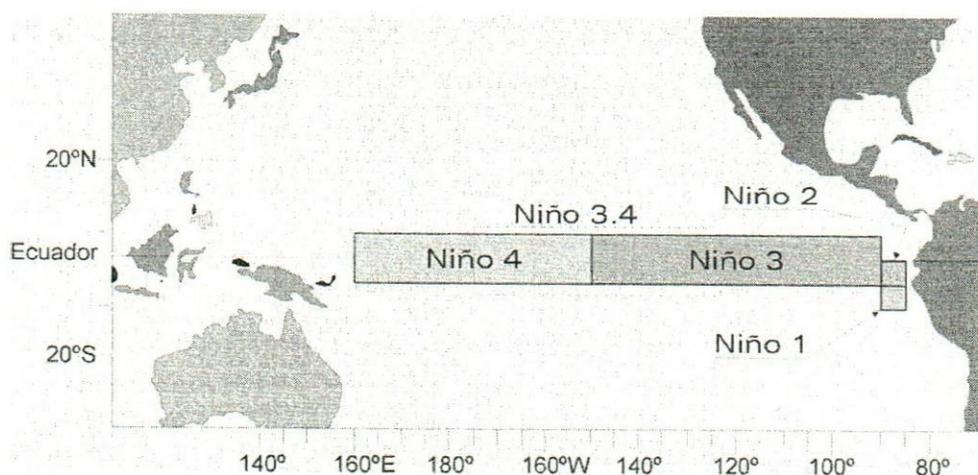


Fig. 6.4 Regiones del fenómeno El Niño (NOAA, 2012).

Basándonos en la información obtenida por la NOAA sobre la temperatura de las aguas del pacífico y la zonificación de regiones se presenta a continuación la lista de datos de temperatura del fenómeno de El Niño, con datos registrados de enero 1950 a Diciembre de 2007.

AÑO	MES	NIÑO1+2	ANOM	NIÑO 3	ANOM	NIÑO 4	ANOM	NIÑO 3.4	ANOM
1950	ENERO	23.11	-1.42	23.74	-1.91	27.03	-1.12	24.83	-1.72
1950	FEBRERO	24.2	-1.71	24.92	-1.45	27.15	-0.92	25.2	-1.53
1950	MARZO	25.37	-1	26.33	-0.8	27.06	-1.11	26.03	-1.2
1950	ABRIL	23.86	-1.71	26.46	-0.97	27.29	-1.1	26.36	-1.3
1950	MAYO	23.03	-1.39	25.72	-1.38	27.59	-1.1	26.19	-1.58
1950	JUNIO	21.57	-1.5	25.55	-0.92	27.97	-0.7	26.52	-1.01
1950	JULIO	20.63	-1.34	24.97	-0.68	27.83	-0.78	26.42	-0.69
1950	AGOSTO	20.15	-0.86	24.61	-0.45	27.72	-0.78	25.98	-0.77
1950	SEPTIEMB	19.67	-1.1	24.22	-0.72	27.66	-0.85	25.78	-0.92
1950	OCTUBRE	20.03	-1.04	24.39	-0.56	27.44	-1.07	25.96	-0.68
1950	NOVIEMB	20.02	-1.72	24	-1.05	27.35	-1.11	25.64	-0.96
1950	DICIEMBR	21.8	-1.11	24.3	-0.91	27.3	-1.05	25.5	-1.07
2007	ENERO	25.82	1.28	26.68	1.03	28.98	0.82	27.36	0.81
2007	FEBRERO	26.81	0.9	26.56	0.18	28.69	0.61	26.98	0.24
2007	MARZO	26.41	0.04	26.77	-0.36	28.81	0.64	27.25	0.02
2007	ABRIL	24.96	-0.61	26.93	-0.5	28.88	0.49	27.56	-0.1
2007	MAYO	23.05	-1.37	26.4	-0.7	28.9	0.21	27.54	-0.23
2007	JUNIO	21.61	-1.46	26.11	-0.35	28.92	0.25	27.54	0.01
2007	JULIO	21.05	-0.93	25.14	-0.51	28.8	0.19	26.99	-0.12
2007	AGOSTO	19.95	-1.06	24.24	-0.82	28.57	0.08	26.41	-0.34
2007	SEPTIEMB	19.85	-0.91	23.84	-1.1	28.21	-0.31	25.86	-0.84
2007	OCTUBRE	19.31	-1.76	23.85	-1.09	28.09	-0.42	25.73	-0.92
2007	NOVIEMB	19.82	-1.92	23.76	-1.3	27.9	-0.56	25.47	-1.14
2007	DICIEMBR	21.15	-1.76	23.91	-1.3	27.7	-0.64	25.4	-1.17

De acuerdo con la NOAA, para este estudio utilizaremos los datos registrados en la zona del Niño 3.4, aclarando que por cuestión de espacio sintetizamos la serie restando el periodo de enero 1951 a diciembre 2006, pero el registro completo se expone en el capítulo de anexos.

6.5 Estandarización de datos.

La mayoría de los métodos de correlación son muy sensibles al hecho de que las variables no estén todas medidas en las mismas unidades y que la variabilidad sea muy diferente.

Si queremos que todas las variables tengan la misma importancia en el análisis, podemos estandarizar los datos variables por variable de varias maneras:

- *Puntuaciones Z*: restar la media aritmética y dividir por la desviación estándar.
- *Rango -1 a 1*: dividir por el rango.
- *Rango 0 a 1*: restar el mínimo y dividir por el rango.
- *Magnitud máxima de 1*: dividir por el máximo valor.
- *Media de 1*: dividir por la media.
- *Desviación típica 1*: dividir por la desviación típica.

Para nuestro análisis utilizaremos el método de la puntuación Z, por se la mas utilizada y presentar mayor grado de confiabilidad en el análisis multivariable.

Este método de estandarización permite comparar las variables que vienen expresadas en distintas unidades o tienen diferentes magnitudes.

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - X^m}{S_j}$$

La transformación se aplica a cada elemento de la matriz de datos, restando la media aritmética y dividiendo por la desviación estándar. Fig. 6.5

Propiedades:

- El vector de medias de los datos estandarizados es un vector de ceros.
- La matriz de covarianzas de los datos estandarizados es la matriz de correlaciones de los datos.

6.6 Método Estadístico “Correlación Cruzada”

Frecuentemente en el procesado análisis de señales se necesita cuantificar el grado de interdependencia entre dos procesos o la similitud entre dos señales $x_1(n)$ y $x_2(n)$. En otras palabras determinar la correlación existente entre dos procesos o señales. De entre los variados campos de aplicación.

Para nuestro caso consideremos la necesidad de comparar dos señales $x_1(n)$ y $x_2(n)$ de la misma longitud N . Una medida de la correlación existente entre ambas señales puede efectuarse mediante la suma de los productos de los correspondientes pares de puntos mediante la expresión conocida como correlación cruzada:

$$c_{12} = \sum_{n=0}^{N-1} x_1[n] \cdot x_2[n]$$

- Un resultado negativo en c_{12} indica una correlación negativa, es decir un incremento en una variable se asocia con un decremento en la otra.

La anterior definición de la correlación cruzada produce un resultado que depende del número de muestras. Una definición alternativa es:

$$c_{12} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{n=0}^{N-1} x_1[n] \cdot x_2[n]$$

La cual promedia la suma de productos entre el número N de elementos.

6.7 PAST Versión 3.0 y Análisis Estadístico.

El análisis de correlación cruzada se llevó a cabo mediante el programa estadístico PAST VERSION 3.0. (Dicha correlación oscila con un cociente entre -1 y +1). Los datos utilizados fueron estandarizados a escalas mensuales con un nivel de confianza de $P < 0.05$ con el método Z.

Con el fin de tener un mejor entendimiento del comportamiento de las dos variables en cuestión y obtener el coeficiente de correlación, se realizaron tres diferentes análisis que varían en rangos de tiempos analizados.

- **Primer análisis:** Este primer análisis corresponde a analizar tres rangos de tiempo, un año antes de iniciar el fenómeno, todos los meses en los cuales el fenómeno está activo y un año después de que el fenómeno ha concluido.
- **Segundo Análisis:** El segundo análisis consiste en evaluar dos rangos de tiempo, todos los meses en los cuales el fenómeno está activo y un año después de que el fenómeno ha concluido, con el fin de determinar si el efecto de teleconexión tiene efecto después de haber concluido el fenómeno.
- **Tercer Análisis:** El tercer análisis consiste en analizar los meses durante el cual estuvo activo el fenómeno y determinar si el efecto de teleconexión se presenta durante ese mismo año.

Para determinar los rangos de datos para analizar en los tres diferentes procesos utilizamos la información obtenida de la NOAA, sobre los periodos en que el fenómeno El Niño estuvo activo, dicha información esta descrita en el anterior capítulo 3.2.

Una vez estandarizados las variables de precipitación y MEI de todas las estaciones, procedemos a ordenarlas de enero 1961 a diciembre 2007, con el propósito de marcar los meses durante los cuales el fenómeno estuvo activo.

Fig. 6.6

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

U175

MESES	AÑOS	PP EST.	NIÑO EST.	MESES	AÑOS	PP EST.	NIÑO EST.	MESES	AÑOS	PP EST.	NIÑO EST.	MESES	AÑOS	PP EST.	NIÑO EST.
ENE	1972	0.600509	-1.25290148	ABR	1976	0.159832	-0.03908	ENE	1982	-1.0564383	-0.355726	FEB	1986	-1.016777	-0.8095913
FEB	1972	-1.082879	-0.64071124	MAY	1976	2.178134	0.256464	FEB	1982	-0.6642354	-0.334616	MAR	1986	-0.937455	-0.039076
MAR	1972	-0.633388	0.193134094	JUN	1976	0.878136	0.330349	MAR	1982	-0.5011847	0.3514592	ABR	1986	0.4683058	0.65755428
ABR	1972	-0.708303	0.953094395	JUL	1976	1.296779	0.245909	ABR	1982	-0.0605072	0.9214294	MAY	1986	1.2835591	0.58366925
MAY	1972	-0.135422	1.311964537	AGO	1976	-0.52763	0.066474	MAY	1982	2.54389677	1.4702896	JUN	1986	0.856102	0.56255924
JUN	1972	0.7459326	1.269744521	SEP	1976	0.21712	0.098139	JUN	1982	0.83847488	1.3647396	JUL	1986	0.1333909	0.38312417
JUL	1972	1.089661	1.2169695	OCT	1976	0.604916	0.478119	JUL	1982	-0.3425408	0.6575543	AGO	1986	-0.721523	0.19313409
AGO	1972	-0.618472	1.132529466	NOV	1976	-0.03847	0.414789	AGO	1982	-0.5011847	0.6469993	SEP	1986	1.5744063	0.34090415
SEP	1972	-0.457117	1.132529466	DIC	1976	-0.68627	-0.150914	SEP	1982	4.05542057	1.2486345	OCT	1986	0.1422094	0.60477926
OCT	1972	-0.201524	1.512505617	ENE	1977	-1.07407	0.298684	OCT	1982	0.34050931	1.7447197	NOV	1986	-0.941852	0.67866429
NOV	1972	0.1598315	1.755274713	FEB	1977	0.010001	0.129804	NOV	1982	-0.7215234	1.7869397	DIC	1986	-0.950676	0.76310432
DIC	1972	-1.016777	1.830934753	MAR	1977	-1.08288	0.573114	DIC	1982	-1.0520316	2.0193496	ENE	1987	-1.042879	0.85698935
ENE	1973	-1.082879	1.491399608	ABR	1977	-0.09135	0.615334	ENE	1983	-1.0696587	2.0085948	FEB	1987	-1.082879	1.04808943
FEB	1973	-1.069659	1.026979425	MAY	1977	0.274408	0.395314	FEB	1983	0.35372964	1.8186047	MAR	1987	-0.457117	1.54417463
MAR	1973	-0.276439	0.720884303	JUN	1977	0.461526	0.584759	MAR	1983	-0.0472869	1.8291597	ABR	1987	0.4727126	1.74471971
ABR	1973	-0.532032	0.38312417	JUL	1977	-0.58491	0.562559	ABR	1983	-0.6977944	1.8080497	MAY	1987	-0.568642	1.76502972
MAY	1973	-0.311693	0.108694061	AGO	1977	-0.13542	-0.10241	MAY	1983	0.13779767	1.8924898	JUN	1987	1.105593	1.7341647
JUN	1973	1.8432196	-0.3029511	SEP	1977	0.098137	0.193134	JUN	1983	1.12932202	1.3119645	JUL	1987	-0.320507	1.57583964
JUL	1973	-0.201524	-1.13679643	OCT	1977	0.261187	0.362014	JUL	1983	-0.3116934	0.1614691	AGO	1987	-0.518812	1.53361963
AGO	1973	1.7154231	-1.65399164	NOV	1977	-0.83189	0.267019	AGO	1983	2.95372684	-0.545716	SEP	1987	0.5405093	1.4702896
SEP	1973	-0.5761	-1.8017617	DIC	1977	-0.93746	0.362014	SEP	1983	2.4513545	-0.894031	OCT	1987	-0.56288	1.11141946
OCT	1973	0.327289	-2.10785682	ENE	1978	-1.06966	0.309239	OCT	1983	-0.2984731	-1.347897	NOV	1987	-1.029998	0.9636494
NOV	1973	-0.98593	-2.66727204	FEB	1978	-0.29847	0.150914	NOV	1983	-0.7876251	-1.569552	DIC	1987	-0.827286	0.60477926
DIC	1973	-0.708303	-2.74115707	MAR	1978	-0.97271	0.224799	DIC	1983	-0.7964386	-1.274011	ENE	1988	-0.620168	0.48867421

Fig. 6.6 Listado de datos estandarizados de la estación 007205 comitan, marcando los meses en los cuales el fenómeno El Niño estuvo activo.

Como caso de ejemplo utilizamos el evento del Fenómeno El Niño durante los meses de Junio de 1972 a Febrero 1973, en la figura 6.7 se ilustra el listado de datos estandarizados de las estaciones con los meses correspondientes al periodo de análisis en cuestión, alojados en una hoja de cálculo del programa PAST V3.0

Las series fueron analizadas con retardos (lags) de correlación de 0 a 12 meses.

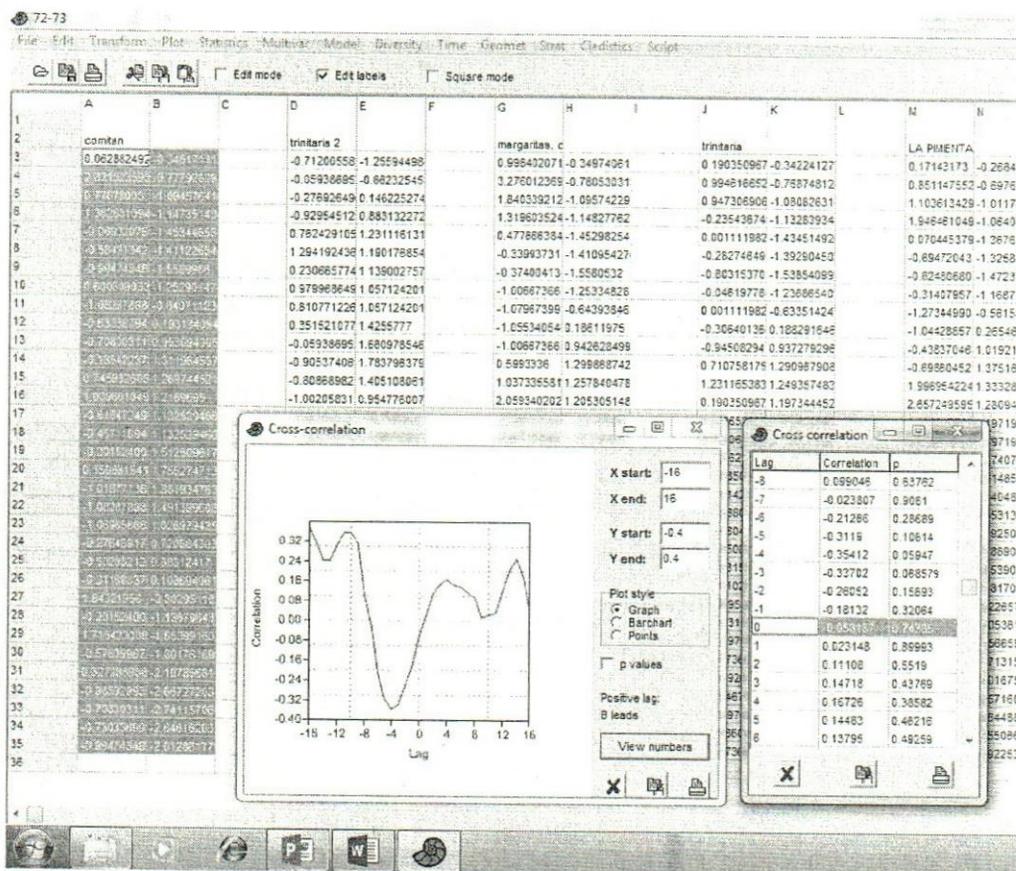


Fig. 6.7 Análisis estadístico mediante el programa PAST V3.0 del fenómeno El Niño 72-73

6.7.1 PRIMER ANALISIS.UN AÑO ANTES, AÑO DEL NIÑO Y UN AÑO DESPUES.

Se analizó el periodo de Junio 1971 a Febrero 1974, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Junio de 1972 a Febrero 1973.

Análisis 6.1^a La siguiente gráfica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una correlación fuera de rango con un retraso de -4 y -10 meses.

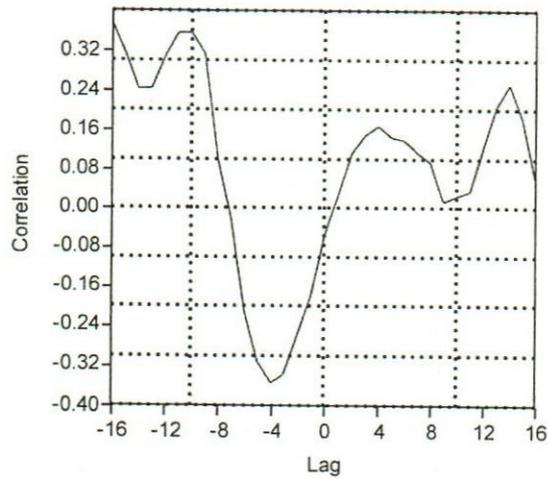


Fig. 6.1 Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Junio de 1971 a Febrero 1974).

Análisis 6.2^a La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta, Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de -4 y -10 meses.

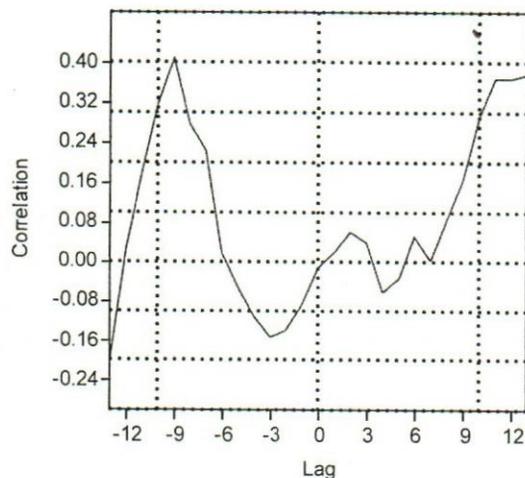


Fig. 6.2^a Grafica de correlación de la estación 007190 Zapaluta (Evento: Junio de 1971 a Febrero 1974).

Análisis 6.3^a La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Las Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de -11 meses.

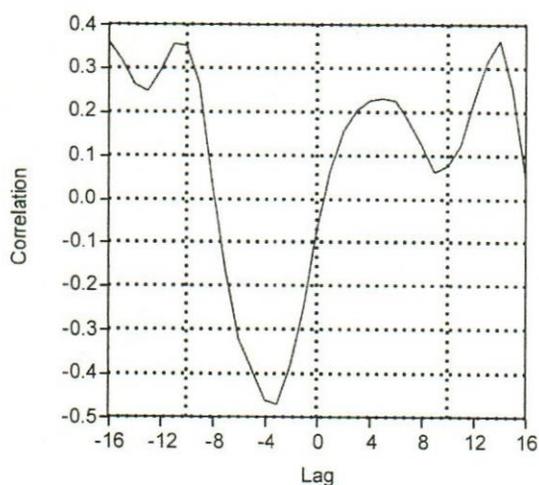


Fig. 6.3^a Grafica de correlación de la estación 007104 Margaritas (Junio de 1971 a Febrero 1974).

Análisis 6.4^a La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007099 Trinitaria centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de -9 meses.

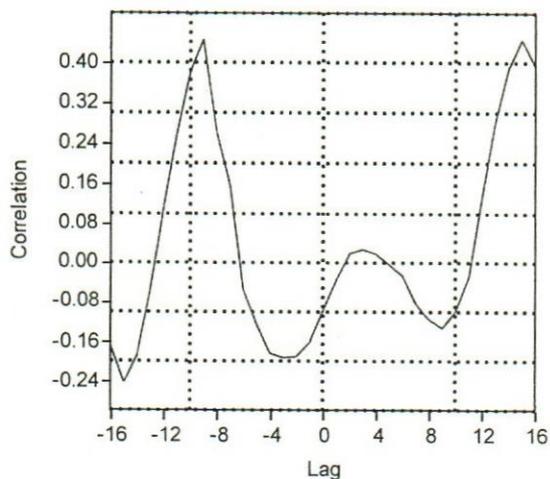


Fig. 6.4^a Grafica de correlación de la estación 007099 Trinitaria (Evento: Junio de 1971 a Febrero 1974).

Análisis 6.5^a La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007096 La Pimienta, Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 15 meses.

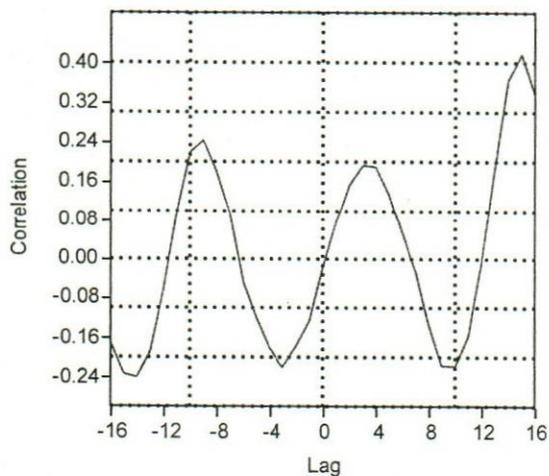


Fig. 6.5^a Grafica de correlación de la estación 007096 Pimienta (Evento: Junio de 1971 a Febrero 1974).

Análisis 6.6^a La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007062 La Soledad, Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 15 meses.

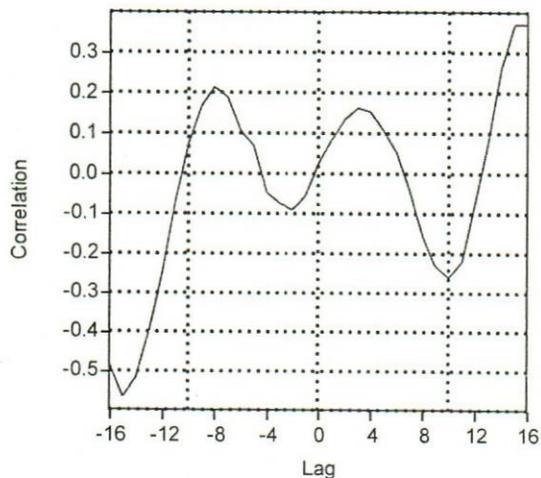


Fig. 6.6^a Grafica de correlación de la estación 007062 Soledad (Evento: Junio de 1971 a Febrero 1974).

Análisis 6.7^a La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007047 El Jabalí, Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 15 meses.

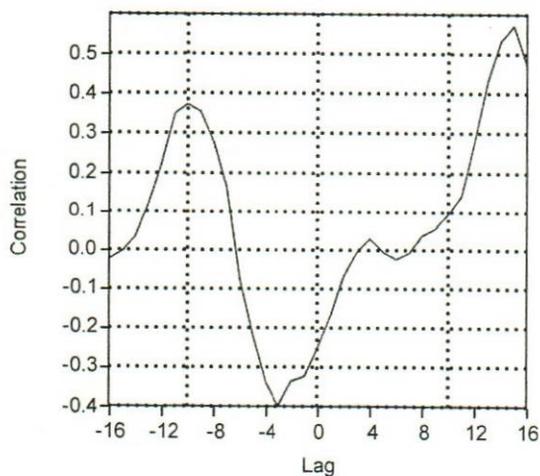


Fig. 6.7^a Grafica de correlación de la estación 007047 Jabalí (Evento: Junio de 1971 a Febrero 1974).

6.7.2 SEGUNDO ANALISIS. AÑO DEL NIÑO Y UN AÑO DESPUES.

Se analizó el periodo de Junio de 1972 a Febrero de 1974, donde se registró un evento El Nino durante los meses de Junio de 1972 a Febrero de 1973.

Análisis 6.1b La siguiente gráfica y tabulación nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 8 meses 0.60.

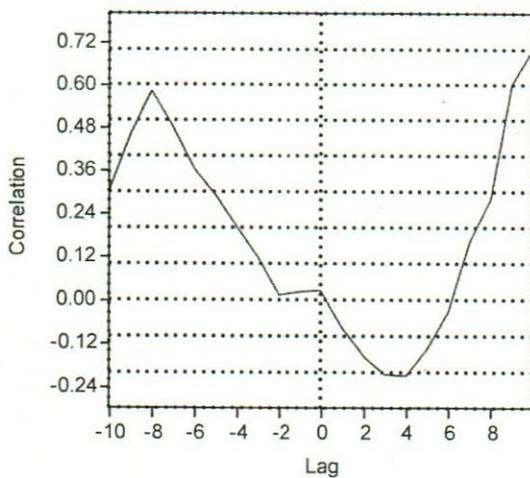


Fig. 6.1b Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1974).

Análisis 6.2b La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 7 meses 0.77.

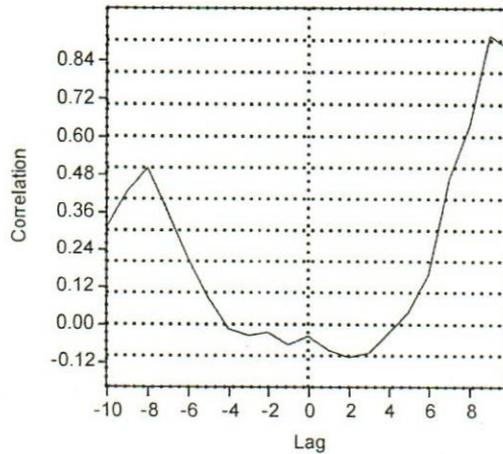


Fig. 6.2b Grafica de correlación de la estación 007190 Zapaluta (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1974).

Análisis 6.3b La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 8 meses 0.45.

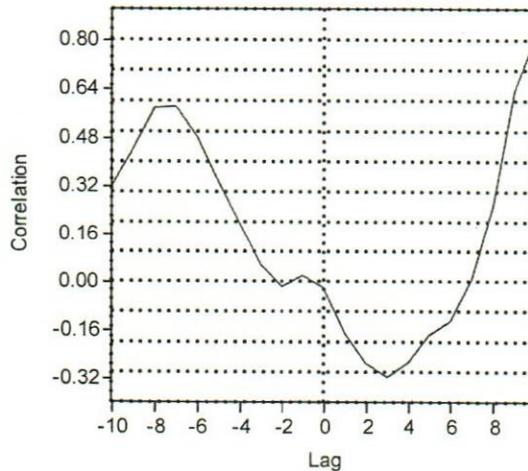


Fig. 6.3b Grafica de correlación de la estación 007104 Margaritas (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1974).

Análisis 6.4b La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007099 Trinitaria Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 7 meses de 0.75.

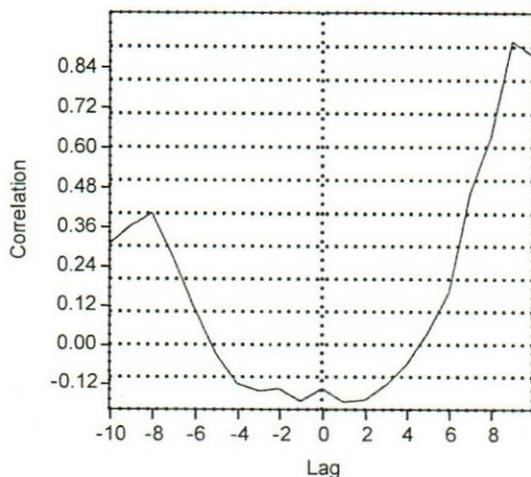


Fig. 6.4b Grafica de correlación de la estación 007099 Trinitaria (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1974).

Análisis 6.5b La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007096 La Pimienta, Margaritas dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 7 meses 0.82.

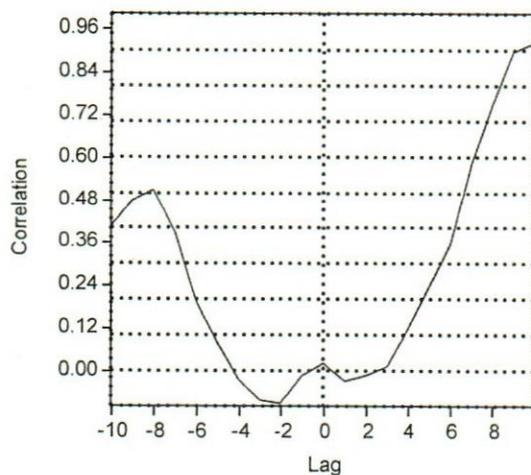


Fig. 6.5b Grafica de correlación de la estación 007096 Pimienta (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1974).

Análisis 6.6b La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007062 La Soledad, Margaritas dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 7 meses de 0.77.

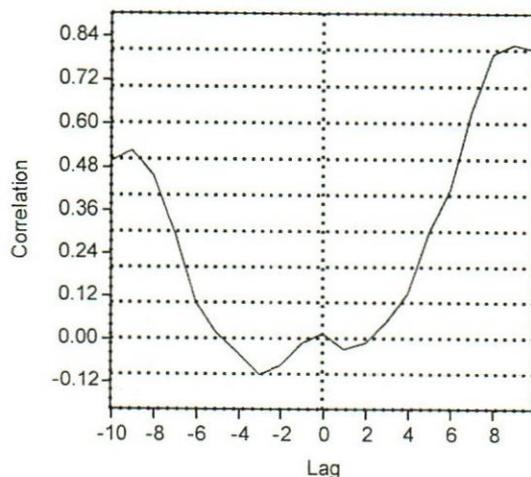


Fig. 6.6b Grafica de correlación de la estación 007062 Soledad (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1974).

Análisis 6.7b La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007047 El Jabalí, Margaritas dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 7 meses de 0.76.

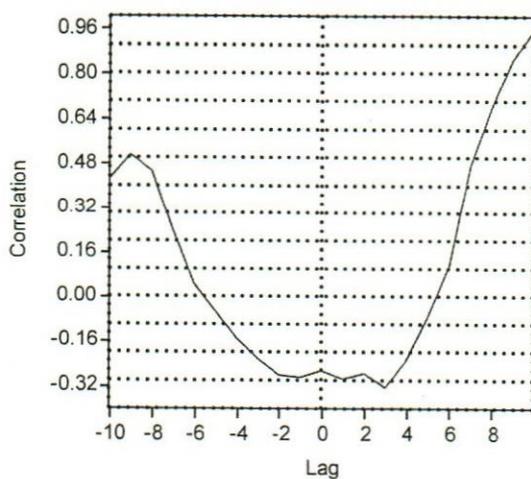


Fig. 6.7b Grafica de correlación de la estación 007047 Jabalí (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1974).

6.7.3 TERCER ANALISIS. AÑO DEL NIÑO

Se analizó el periodo de Junio de 1972 a Febrero de 1973, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Junio de 1972 a Febrero de 1973.

Análisis 6.1c La siguiente gráfica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de -0.83.

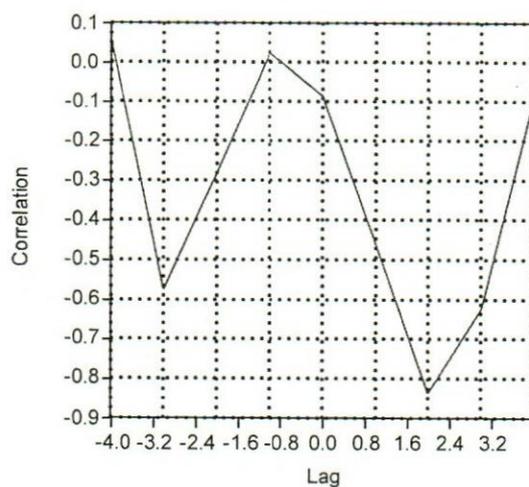


Fig. 6.1c Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1973).

Análisis 6.2c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses de -0.85.

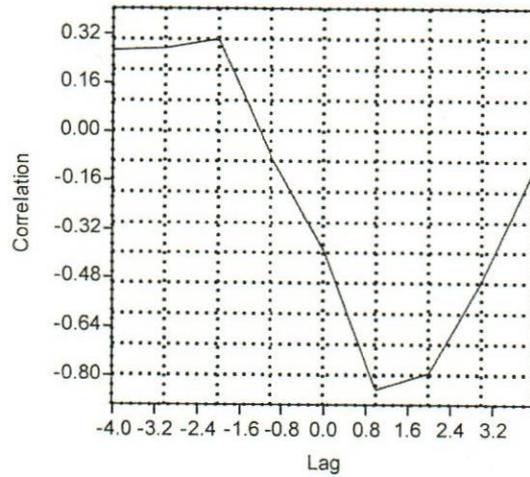


Fig. 6.2c Grafica de correlación de la estación 007190 (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1973).

Análisis 6.3c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de -0.75.

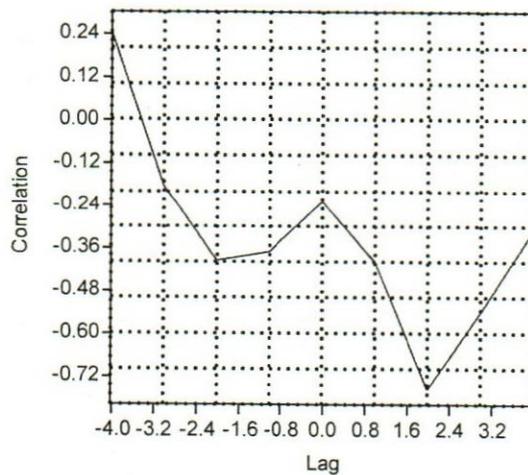


Fig. 6.3c Grafica de correlación de la estación 007104 Margaritas (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1973).

Análisis 6.4c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007099 Trinitaria Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses de -0.84.

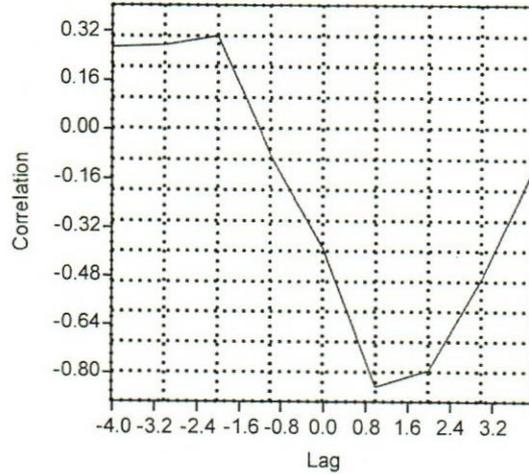


Fig. 6.4c Grafica de correlación de la estación 007099 Trinitaria (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1973).

Análisis 6.5c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007096 La Pimienta Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de -0.92.

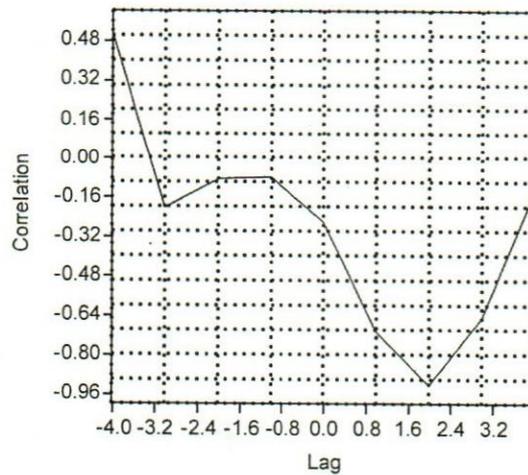


Fig. 6.5c Grafica de correlación de la estación 007096 Pimienta (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1973).

Análisis 6.6c. La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007062 La Soledad Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de -0.89.

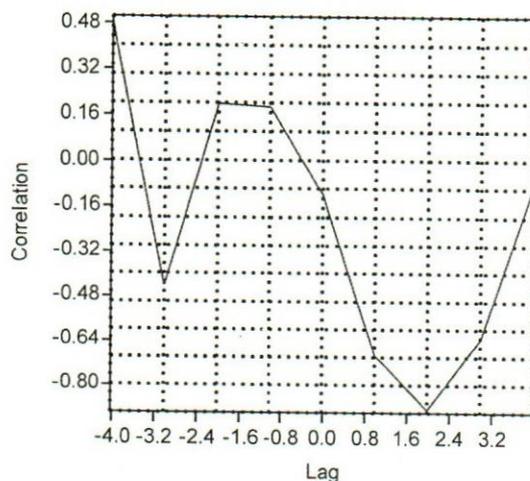


Fig. 6.6c Grafica de correlación de la estación 007062 Soledad (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1973).

Análisis 6.7c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007047 El Jabalí Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses de -0.75.

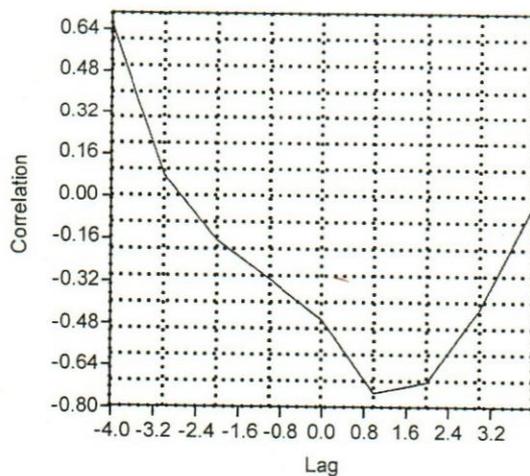


Fig. 6.7c Grafica de correlación de la estación 007047 Jabalí (Evento: Junio de 1972 a Febrero 1973).

7 RESULTADOS

Los resultados que a continuación se reportan corresponden a la contribución promedio del ENSO sobre la precipitación mensual en la subcuenta Rio Grande Comitán, fueron obtenidos al realizar 273 análisis de correlación con ayuda del programa PAST V3.0 contemplados dentro de los periodos de tiempo considerados en esta investigación, tanto del ENSO como de las series de PP.

Primer Análisis.

Cuando se analizó el conjunto de tres años correspondientes a un año antes, año del fenómeno y un año después, el análisis estadístico no mostró correlación lineal entre el MEI y la precipitación. Por el contrario, se observaron coeficientes de correlación lineal (r) relativamente fuera de rango, siendo algunos valores de correlación eran muy poco significativos desde el punto de vista estadístico.

Segundo Análisis.

El estudio estadístico de este segundo grupo, produjo resultados poco concluyentes, mostrando valores de correlación poco coincidentes, tanto entre las diferentes estaciones analizadas, como con el grupo anterior. Aun que el valor de correlación ya presenta un poco de más coherencia aun no es un grado de teleconexión significativo para nuestro análisis.

Tercer Análisis.

Finalmente en el tercer y último rango de análisis, donde analizábamos si el efecto del fenómeno repercutía durante el mismo año del fenómeno activo, obtuvimos un grado de correlación bastante significativo y que se presentaba generalmente durante los primeros tres meses de haber iniciado el calentamiento anormal de las aguas del pacífico.

La tabla 7.1 nos presenta la variación de precipitaciones en la cuenca del Rio Grande, Comitán donde fueron evaluadas todas las precipitaciones registradas a partir de enero 1961 a diciembre 2007.

Basados en los registros de la NOAA, donde indica que el fenómeno El Niño estuvo activo se analizó la lluvia promedio registrada en cada periodo de tiempo del fenómeno y fue comparada con la precipitación promedio del mismo periodo de tiempo pero de todos los años registrados (1961-2007).

EVENTOS DE EL NIÑO	PRECIPITACION PROMEDIO (1961-2007)	P.PROMEDIO POR EVENTO	VARIACION DE PRECIPITACION.
Julio de 1963-Febrero de 1964	21.94	17.60	-20%
Junio de 1965-Abril de 1966	23.39	29.70	26%
Noviembre de 1968-Mayo de 1969	14.05	14.00	-3%
Setiembre de 1969-Enero de 1970	20.34	17.00	-16%
Junio de 1972-Febrero de 1973	13.86	2.94	-78%
Setiembre de 1977-Enero de 1978	20.34	7.70	-62%
Mayo de 1982-Junio de 1983	24.57	27.67	12%
Setiembre de 1986-Enero de 1988	23.33	13.90	-40%
Mayo de 1991-Junio de 1992	27.28	28.70	5%
Mayo de 1994-Abril de 1995	24.57	26.40	7%
Mayo de 1997-Mayo de 1998	25.57	28.10	9%
Mayo de 2002-Marzo de 2003	24.92	26.50	6%
Julio de 2004-Enero de 2005	24.17	23.70	-5%
Agosto de 2006-Enero de 2007	22.60	11.70	-48%

Tabla 7.1 Variación de precipitación durante el fenómeno El Niño.

7.1 Discusión.

El análisis estadístico de los eventos cálidos entre 1961 y 2007, revelaron la existencia de un grado muy significativo de teleconexión entre las lluvias de la Subcuenca Rio Comitán y el fenómeno de El Niño. La relación lineal encontrada entre las variables MEI y precipitación, fue inversa, tal y como reflejó el signo negativo de *Coefficiente de Correlación*.

Algunos autores reportan que más de 70% de la lluvia registrada en México se presenta entre los meses de mayo y octubre. Este hecho es fundamental para determinar la cantidad de lluvia que reciben o dejan de recibir aquellas regiones influenciadas por el ENSO, en nuestro caso las precipitaciones se ven claramente disminuidas durante los primeros tres meses en que el fenómeno entra en actividad. Graficando los datos originales del MEI y las Precipitaciones Mensuales Máximas observamos claramente que cuando la temperatura aumenta nuestros niveles pluviométricos de lluvia disminuyen significativamente.

Este desfase resultó interesante, ya que se podría emplear como un modelo estadístico lineal, con cierto carácter predictivo para determinar el decremento de las lluvias en la cuenca durante los primeros meses de haber iniciado el fenómeno.

7.2 Conclusiones.

Siguiendo el método de estudio de este análisis podemos presentar las siguientes conclusiones.

Los resultados obtenidos de 273 graficas de analisis, nos presentan evidentes teleconexiones entre El Niño y la Precipitación de nuestra zona de estudio, cuya influencia se da a escalas mensuales.

- En el primer análisis donde involucramos Tres años de análisis respectivos a cada evento activo tenemos una correlación muy poco significativa y poco coherentes con un Coeficiente Promedio de 0.31.
- En el segundo análisis donde involucramos Dos años de análisis respectivo a cada evento activo tenemos un coeficiente significativo con un Coeficiente Promedio de 0.5
- En el tercer análisis donde analizamos la influencia dentro del mismo año del evento activo obtenemos un Coeficiente Promedio bastante Significativo de -0.84 (negativo), durante los primeros tres meses de iniciar el evento.

Finalmente se concluye que el fenómeno El Niño tiene un grado de teleconexion importante en nuestra zona de estudio pero de forma Negativa, es decir que al aumentar las temperaturas en el Pacifico disminuyen las Precipitaciones en nuestra región como se muestra anteriormente en la tabla 7.1, principalmente en los meses de Julio, Agosto y Septiembre.

8 ANEXOS.

ANEXO 1. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007205 COMITAN (ERICK III).

007205 COMITAN CENTRO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1961	11.5	4.5	3.5	0	10	20	80.7	12	2	34	4	3.5
1962	1.5	0.3	0	20	18	43.5	38.3	46.9	39	27.5	4.3	3.2
1963	1.8	21.7	7.8	6.9	27.8	46.2	40	53.7	37.1	13.5	26.7	3.8
1964	2.3	0.2	3.5	4	41	38.5	37	60	49.5	24.6	40.9	10.8
1965	1.5	6.5	5.5	17.2	33.3	44.3	24.5	29	62.3	44.4	6.3	2
1966	1.5	20	7.2	80.7	18.5	66.2	47.7	50.8	23.5	32.4	28	2.5
1967	10.8	7.2	6.7	24.6	50.5	50.2	12.2	22.7	63.5	40	13	6.5
1968	1.1	20.5	14.3	7.2	73.5	39.5	49.7	41.5	40	23.3	9.5	5.5
1969	3.7	2.1	5.5	41.2	30.5	40	20	55.2	43.8	25.6	11.5	0.5
1970	2.2	0.3	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5
1971	4	4.5	1.5	26.2	10.8	26	88.6	42.2	55.5	23	11.3	2
1972	38.2	0	10.2	8.5	21.5	41.5	49.3	6	14.2	20	28.2	1.5
1973	0	0.3	18.3	12.5	17.5	66.4	20	63.5	11.5	32	2.2	8.5
1974	8	2	42.2	11.5	16.7	52.5	35.3	18	59.8	18.2	3.5	4
1975	1	23.3	1.8	7.5	48.8	75.8	47	12.5	46.8	65.7	17	1.5
1976	2.5	6.5	2.5	28.2	74	44.5	54	12.6	29.5	38.3	23.7	9
1977	0.2	24.8	0	22.5	30.8	35.5	11.3	21.5	26.8	30.5	5.7	3.3
1978	0.3	17.8	2.5	14.6	31	30.2	37.2	42.3	50.8	52.8	28.8	20.5
1979	0.5	5.7	22.5	36.8	42.8	57.3	49.8	28.5	20	23.3	1.9	3.6
1980	28.3	6.3	2.8	20.2	40	29.8	29.6	17.5	26.7	38.5	7.4	1.3
1981	0.5	2.5	17.8	13.2	36.7	90.2	22.7	33.7	39.2	42.2	0.4	0.5
1982	0.6	9.5	13.2	23.2	82.3	43.6	16.8	13.2	117	32.3	8.2	0.7
1983	0.3	32.6	23.5	4.2	27.7	50.2	17.5	91.6	80.2	17.8	6.7	6.5
1984	1.8	31.3	5.1	12.5	73.5	42.2	32.8	40.4	53.2	15.7	0	1.2
1985	0.5	2.2	3.7	29.5	44	28.2	25	80.5	43	18.5	12.6	0
1986	1.3	1.5	3.3	35.2	53.7	44	27.6	8.2	60.3	27.8	3.2	3
1987	0	0	14.2	35.3	9.4	54.2	17.3	12.8	32.3	11.8	1.2	5.8
1988	10.5	3.6	21.8	5.3	26	68.3	32.8	38.3	60.3	24.5	19.3	0.4
1989	2.5	3.2	12.5	23.4	40.5	90.7	12.6	48.7	47	61.6	24	6.5
1990	1.7	4.3	17.5	27	32.6	48.2	27	20.5	24.5	25	6.7	14.4
1991	0.6	2.5	0	42	52.3	51.5	92.6	20.5	31.3	39	3.6	29.6
1992	0	4.8	50.6	4.3	28.2	50.5	34.5	13.5	42.7	25.4	17.6	2.6
1993	2.3	1.2	4.3	72.5	31.8	35.3	17	36	43.6	29.2	4.6	2
1994	8.7	5.2	0.3	12.3	51	44.2	13.3	24	17.1	29	23.7	1.5
1995	2.2	1.2	13.6	16.9	60.5	120	67.1	74.5	38	20	0.6	3.6

1996	2.7	0.6	8.5	22.5	22.5	34.6	22.5	37.5	113	32.5	6.5	2.3
1997	0	4.5	24.3	6.5	52.5	66.6	32.3	64	56.5	20.2	28.5	12.3
1998	0.5	1.5	1.5	0	60.5	60	28	22.3	38.5	36.3	30.3	10.5
1999	1.2	7.6	0.3	20.2	10.2	55	33	40	60.2	50.5	15.5	3.5
2000	5.5	5.3	7.5	2.5	37.5	80.5	25.3	38.5	65	23.5	1.5	2.5
2001	0.5	4.5	7.5	14.5	72.5	30	17.5	19.5	43.5	38.5	55	10.5
2002	0.5	6.5	32.5	18.5	29.5	42.5	16.5	32.5	96.5	46.5	9.5	8.5
2003	6.5	1.5	28.5	17.5	28.5	26.5	15.5	37.5	42.7	92.5	7.5	27.5
2004	7.5	1.5	38.5	8.5	46.5	42.5	27.5	10.5	97.5	45.5	11.5	4.5
2005	1.5	0	5.5	42.5	17.5	59.5	48	40	55	75.5	2.5	3.5
2006	6.5	2.5	3	60	44.5	80	37.5	13.5	26.5	30	2.5	3
2007	6.5	2	0.5	16.3	56.5	40	48.5	42	49	42	13	0.5

ANEXO 2. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007190 TRINITARIA CENTRO (ERICK III).

007190 LA TRINITARIA,CENTRO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1972	6.5	20	15.5	2	37	48	26	41.5	38	28.5	20	2.5
1973	4.5	0.5	2	5	13.5	57	27.5	70	14	31	18	15.5
1974	4	12	8	5	28.5	40	23	40	55	13	1.5	3.5
1975	1	0.5	7.5	0.5	55	13	73	25.5	44	39	26.5	2
1976	4	1.5	6	20	20	40	25	16	25.5	37	18.5	4
1977	0.5	7	0	37	47	50	14	36.5	30	9	3.5	10
1978	2	5	0	3	46.5	45	29	83	31.5	28	4	7
1979	0	2	0	35	18.5	56	37	26	39	24	0	5
1980	20	22	8.5	8.5	20	17.5	35	23	40.5	69	7	2.5
1981	4	2	13	22	43.5	89	12	34	25	40	1	1.5
1982	2	3.5	27	25	38	49	12	10	49	45	12	6
1983	6	38	20	7	10	39	37	20	76	23	5	4
1984	4	0	0.1	0	2	23	12	30	50	43	25	3
1985	4	12	8	5	28.5	40	23	40	55	13	1.5	3.5
1986	1.5	0.1	3	6	28	62	11	80	30	22	3	2
1987	0.5	7	0	37	47	50	14	36.5	30	9	3.5	10
1988	6	38	20	7	10	39	37	20	76	23	5	4
1989	4	0	0.1	0	2	23	12	30	50	43	25	3
1990	3	4	12	32	30	10	35.1	55	25	6	26	10
1991	2	4	1	25	29	91	28	69	42.5	20	9	5.5
1992	1.5	7	34	3	30	48	24	28	20	14	29	6
1993	1.5	0.1	3	6	28	62	11	80	30	22	3	2
1994	8	0.1	0	4	43	48	15	40	39	30	10	10
1995	0.1	0	0.1	22	20	74	44	53	42	21	3	3
1996	3	0	14	11	43	44	20	150	40	56	8	4
1997	0	9	2	27	18	28	38.5	7.5	26	25	18	4
1998	0.1	0.1	0.1	0	30	35	30.5	42	35	45.6	18	4.5
1999	0	6.3	12.7	10	8	42.7	27	23	60	20	14.5	2.5
2000	15	1.7	2	10	38	37.5	40	32	71	4.5	2	0.9
2001	0.3	9.3	12.5	2	34.5	9.5	13.5	27	12	5	18	7
2002	1.8	8.5	2.7	0	29	32	30	20	35	40	32	11
2003	0	2.5	6	5	2.5	60	12.5	20	25	60.3	7	5
2004	3.5	0	6.5	15	26	20	24	6.5	22.5	45	4	7
2005	5	0	0	63	15.5	77	70	42	40	44	4	1.5
2006	7	0	0.8	20	36	61	50	11	50	25	3	0
2007	6	1.5	0	9	26	42	20	67	78	26	3	0

ANEXO 3. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007104 LAS MARGARITAS CENTRO (ERICK III).

007104 LAS MARGARITAS, CENTRO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1962	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	11	54	77	20	3	4
1963	2	3	11.5	20	6	30	36	30	25	15	20	3
1964	5	0	10	0	87	26	35	20	25	20	12	15
1965	3	4	0	0	18	36	14	40	28	78	12	4
1966	4	7	0	20	30	48	42	46	84	34	43	13
1967	10.5	6	4	69	13.5	32	16	32	32	27.5	10	3.5
1968	9.5	33.5	3	35.5	66.5	29.5	47.5	30.5	42.5	23.5	2.5	4.5
1969	14.5	0	0	22	30	61.5	44.5	53	58	18.5	6	1
1970	8.5	0	4	26.5	34.5	24.5	25.5	63.5	53.5	78	11	6.5
1971	0	0	0	0	67.5	44.7	91.5	62	51.3	34	17.2	16.5
1972	3.5	2	2.5	3.5	36.5	45.5	66.5	17.5	11.5	24	11.5	6.8
1973	9.8	1.5	1	23.5	38.5	81	57.4	43.5	15.8	46.5	19	3.3
1974	6	6	13.5	6.8	60	75.5	25.6	18.5	62.5	23.5	3	4.2
1975	2.4	1.5	6.2	0	26.5	24.6	49.5	24	32.8	41	13.7	4.2
1976	6.7	1.4	0	19.8	19.5	31.7	38	9.7	21	24.7	17.2	11.2
1977	2	8.2	0	12	25	36.5	24.8	14.5	26.5	52.4	9.5	10.4
1978	2.5	5.6	17.3	14.5	35	34	42.5	52	19.5	63	33.5	8
1979	2	2.5	2.5	0	32.7	57.5	58	64.8	47.5	41.5	4.5	7.5
1980	44.5	22.5	5.5	31	58	29.5	31.5	44	19	51.5	17	3.5
1981	3.5	10.5	9	3	59.5	88	20	45.5	23.5	39.5	0	2.5
1982	3.5	7	4.5	15.5	49.5	32	21.5	27.5	53.5	51.5	4.5	6.5
1983	0	35.5	16.5	4.5	23.5	36.5	54.5	72	30	25.5	30	44.5
1984	9.5	33.5	3	35.5	66.5	29.5	47.5	30.5	42.5	23.5	2.5	4.5
1985	3.5	3	4.5	14.5	10	29.5	24.5	25.5	64.5	22.5	19	7
1986	17.5	5.5	0	0	48.5	61.5	33	12	42.5	14.5	5.5	0
1987	0	0	13.5	46.5	7.5	33.5	44.5	17.5	22.5	19	3.5	6.5
1988	8	8.5	37.5	24.5	48.5	82.5	12	89.5	55.5	24.5	16	0
1989	4	7.5	3	11	33.5	31	22.5	42.5	75.5	43.5	21.5	6
1990	7.5	12.5	3	47.5	47.5	38.5	13	21.5	26.5	16.5	28.5	12
1991	2.5	6.5	7.5	10.5	56.5	23.5	34.5	26.5	30.5	17	9.5	14.5
1992	11.5	7.5	38.5	38.5	62.5	63.5	42	26.5	66.5	12	6	5.5
1993	10.5	2.5	30.5	13.5	25.5	72.5	17	42.5	63.5	36.5	11	4
1994	12.5	3.5	0	21.5	23.5	35.5	36.5	28.5	44.5	14.5	33.5	5
1995	5	7.5	27.5	29.5	43.5	31.5	34.5	77.5	47.5	28	2	4
1996	2.5	0	41.5	0	27.5	44.5	23.5	45.5	23.5	61.5	10.5	5.5
1997	12.5	41.5	9.5	21.5	9.5	78	24.5	16.5	35	63.5	21.5	21.5
1998	4.5	3	1.5	0	17.5	39.5	45	15.5	32.5	75.5	19.5	4.5

1999	4	9	2	22.5	43.5	26.5	19	22.5	58.5	47.5	21.5	6.5
2000	10	2.5	1	1.5	50	24.5	14.5	27.5	48.5	32.5	13.5	3.5
2001	2.5	8	14.5	2.5	34.5	14.5	48.5	38	54.5	31.5	8	19.5
2002	4.5	27	3.5	3.5	17.5	58.5	23	17.5	23.5	57.5	16.5	5.5
2003	4.5	25	25.5	3.5	46.5	22.5	28	34.5	43.5	22	25.5	8.5
2004	12	4.5	20	17.5	24.5	37	47.5	23.5	63.5	48.5	8	0
2005	4	0	10	3.5	21.5	39.5	47.5	22.5	24.1	48.5	8.5	8.5
2006	7.5	7.5	53.5	21.5	65.5	47.5	73.5	32.5	15	17.5	12.5	11
2007	7.5	0	6.5	5	12	62	18	39	3	23	6	2

**ANEXO 4. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007099
ZAPALUTA (ERICK III).**

007099 ZAPALUTA, LA TRINITARIA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1960	0.6	0	20	15	30	4.3	40	165	30	8	12	0.8
1961	14	5	8	46	18	50	48	48	35	38	35	28
1962	0.8	0	22	14	35	31	22	50	24	56	0	8
1963	6	18	9	4	18.5	20	25	22	28.5	3	22	8
1964	3.8	2	7	4	41	40	53	26	91	65	14	30
1965	0	0	0	5.5	32	32.5	6	52.5	44	58	8	6
1966	2.5	1	1	34	20	50	41	39	40	40	20	7.5
1967	0	0	0	6	25	29	4	75	30	33	6	0
1968	0	0	0	3.5	40	42	40	28	45	40	4	14.5
1969	6	0	0	14	38	50	30	44	70	18	10	3
1970	4	3.5	0	3	32	32	34	28	51	49	4	13
1971	4	0	6.5	6	18	26	43	42	17	22	16	5
1972	21	22	15.5	2	37	48	26	41.5	38	28.5	20	2.5
1973	4.5	0.5	2	5	13.5	57	27.5	70	14	44	13	28
1974	10	14	6	6	26	35	25	18	50	27	1	6.5
1975	0	0	7	1	40	13	73	25.5	44	39	26.5	11.5
1976	4	5	6	20	23	40	25	16	25.5	51	18.5	4
1977	0.5	7	0	37	47	50	14	36.5	30	9	3.5	10
1978	2	5	0	3	46.5	45	29	83	31.5	18	4	7
1979	0	2	0	35	18.5	56	37	26	39	24	0	5
1980	20	22	8.5	8.5	20	17.5	35	23	40.5	69	7	2.5
1981	4	2	13	22	43.5	89	12	34	41	40	1	1.5
1982	2	15	10.5	25	38	49	12	10	49	45	13	6
1983	6	38	20	7	10	39	37	20	76	23	5	4
1984	2	28	4	0	24	64	68	40	10	10	5	5
1985	4	5	6	20	23	40	25	16	25.5	51	18.5	4
1986	8	0	0	4	43	48	15	40	39	30	10	10
1987	4	4	2	5	4	2	16	6	42	14	0	0
1988	0	0	0	0	0	43	35	63	28	4	20	12
1989	4	4	0	4	2	7	20	25	50	43	25	3
1990	3	31	4	32	30	10	35.1	55	25	6	26	10
1991	2	4	1	25	29	91	28	69	42.5	20	9	5.5
1992	1.5	7	34	3	30	48	24	28	20	14	29	6
1993	1.5	0	3	6	28	62	11	80	30	22	3	2
1994	8	0	0	4	43	48	15	40	39	30	10	10
1995	0	0	0	22	20	74	44	53	42	21	3	3
1996	0	14	11	43	44	20	150	40	56	8	4	4

1997	9	2	27	18	28	38.5	7.5	26	35	18	4	4
1998	4	0	0	30	35	30.5	42	35	45.6	35	40	35
1999	4	9	2	22.5	43.5	26.5	19	22.5	58.5	47.5	21.5	6.5
2000	10	2.5	1	1.5	50	24.5	14.5	27.5	48.5	32.5	13.5	3.5
2001	2.5	8	14.5	2.5	34.5	14.5	48.5	38	54.5	31.5	8	19.5
2002	4.5	27	3.5	3.5	17.5	58.5	23	17.5	23.5	57.5	16.5	5.5
2003	4.5	25	25.5	3.5	46.5	22.5	28	34.5	43.5	22	25.5	8.5
2004	12	4.5	20	17.5	24.5	37	47.5	23.5	63.5	48.5	8	0

ANEXO 5. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007096 LA PIMIENTA (ERICK III).

007096 LA PIMIENTA, LAS MARGARITAS.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1964	22	23	26.5	22.5	35	32	56.8	22	44.5	50.5	28	12
1965	7	14	4	0	20	46	47	62.5	62.5	0	20	7
1966	24	11.5	10	24	17	44	57.5	33	66	100	0	0
1967	38	41	12	19	5	40	40	63.3	55.5	79.2	37.4	6.7
1968	27.2	12.3	10.7	14.1	38.4	56.1	62.3	72.3	80	40	41.3	12
1969	9.1	95.9	11.6	50.4	41	36.9	106	55.3	108.2	34.5	18	7.8
1970	9.4	11.2	2.6	22.2	9.7	84.8	44.8	69.5	99.7	43.9	9.3	28.5
1971	19.8	8.6	3.5	29.2	13.6	41	58.5	65	86.7	38.4	18.7	20.5
1972	28.5	3.8	9.7	25.3	18.6	88	105	67.3	56	55	60	12.1
1973	6.5	4.7	3.1	5.8	51.3	77.7	69.4	92.4	41.1	60.2	39.7	20
1974	43	10	6.6	32.5	40.5	33.6	78.2	28.6	58.9	42	20	23.6
1975	14.5	10.7	14.7	2.4	42.5	38.4	80	43	79.2	58	20	15.8
1976	32.9	21.5	4.8	57.7	23.7	79	51.5	46	70.2	45.1	15.5	19.3
1977	7.2	20.8	3	19	42.7	48.8	42.9	57	49.3	27.7	23.4	18.1
1978	21.9	11.1	9	13.7	59	66.5	68	54.3	45	40	89.6	38
1979	8	17.2	15.1	52.2	55	38.7	60	96.9	71.4	36.5	20	20
1980	13	19	14.4	31.5	31.5	60	66.8	60	41.6	26	28.8	26.1
1981	9.7	20	49.6	23.2	35	112.7	73.6	100	70.5	65	5	15.5
1982	16.6	16.2	11	56	86.5	44.8	52.7	50	57	21.5	26.6	19.5
1983	22.8	28	16.6	10.2	50.5	95.5	61.1	42.7	55.8	25.2	33.6	12.4
1984	9.5	15.1	8.2	2.3	78.2	55	63.8	65.3	94.4	34.9	5.2	44
1985	18.5	16.4	15.2	3	34.2	60.3	45.4	48.7	43	38	40	14.9
1986	10.3	10	5.7	5.7	61.5	80	63.2	64.8	64.5	38	33.5	22.5
1987	10.3	11.1	13.1	30	12.5	85	64	45	32	20.5	8.5	23
1988	12.5	35.2	12.5	12.9	17.6	0	0	46.5	56	25	29.8	15
1989	18.5	14.5	3.6	15.1	36.4	68.5	0	42.5	46.7	40.3	41.5	32.5
1990	41.3	10.7	16.5	34.2	64.5	63.5	31.7	40.4	40.2	45.5	33.4	36.5
1991	2.5	6.5	7.5	10.5	56.5	23.5	34.5	26.5	30.5	17	9.5	14.5
1992	11.5	7.5	38.5	38.5	62.5	63.5	42	26.5	66.5	12	6	5.5
1993	10.5	2.5	30.5	13.5	25.5	72.5	17	42.5	63.5	36.5	11	4
1994	12.5	3.5	0	21.5	23.5	35.5	36.5	28.5	44.5	14.5	33.5	5
1995	5	7.5	27.5	29.5	43.5	31.5	34.5	77.5	47.5	28	2	4
1996	2.5	0	41.5	0	27.5	44.5	23.5	45.5	23.5	61.5	10.5	5.5
1997	12.5	41.5	9.5	21.5	9.5	78	24.5	16.5	35	63.5	21.5	21.5
1998	4.5	3	1.5	0	17.5	39.5	45	15.5	32.5	75.5	19.5	4.5
1999	4	9	2	22.5	43.5	26.5	19	22.5	58.5	47.5	21.5	6.5
2000	10	2.5	1	1.5	50	24.5	14.5	27.5	48.5	32.5	13.5	3.5

ANEXO 6. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007092 LA ESPERANZA (ERICK III).

007092 LA ESPERANZA, TRINITARIA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1962	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	88.5	84	64	50.5	32	9	0
1963	6	4.5	12.5	113.5	40.5	59	75	75	133	19.5	73	0
1964	0	21	56	6.5	80	62	81	40	53.5	36.5	57	6
1965	24.5	2	4.5	32	26.5	60.5	37.5	49	92	0	25	16
1966	0	15	17.5	68	45.5	56	49.5	52	62	33.5	9.5	2
1967	0	17	26	50	63	38	60	43.5	47	12	60	0
1968	10.5	0	9.5	67	46	27	65	48.5	55.5	26.5	22	10
1969	2.5	30	37.5	68	75	47.5	61	88	55	19.5	0	2
1970	0	0.5	7.5	45.5	52.5	49.5	125	56	75.5	27.5	1.5	1
1971	0	6.5	26.5	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
1972	28.5	3.8	9.7	25.3	18.6	88	105	67.3	56	55	60	12.1
1973	6.5	4.7	3.1	5.8	51.3	77.7	69.4	92.4	41.1	60.2	39.7	20
1974	43	10	6.6	32.5	40.5	33.6	78.2	28.6	58.9	42	20	23.6
1975	14.5	10.7	14.7	2.4	42.5	38.4	80	43	79.2	58	20	15.8
1976	32.9	21.5	4.8	57.7	23.7	79	51.5	46	70.2	45.1	15.5	19.3
1977	7.2	20.8	3	19	42.7	48.8	42.9	57	49.3	27.7	23.4	18.1
1978	21.9	11.1	9	13.7	59	66.5	68	54.3	45	40	89.6	38
1979	8	17.2	15.1	52.2	55	38.7	60	96.9	71.4	36.5	20	20
1980	13	19	14.4	31.5	31.5	60	66.8	60	41.6	26	28.8	26.1
1981	9.7	20	49.6	23.2	35	112.7	73.6	100	70.5	65	5	15.5
1982	16.6	16.2	11	56	86.5	44.8	52.7	50	57	21.5	26.6	19.5
1983	22.8	28	16.6	10.2	50.5	95.5	61.1	42.7	55.8	25.2	33.6	12.4
1984	9.5	15.1	8.2	2.3	78.2	55	63.8	65.3	94.4	34.9	5.2	44
1985	18.5	16.4	15.2	3	34.2	60.3	45.4	48.7	43	38	40	14.9
1986	10.3	10	5.7	5.7	61.5	80	63.2	64.8	64.5	38	33.5	22.5
1987	10.3	11.1	13.1	30	12.5	85	64	45	32	20.5	8.5	23
1988	12.5	35.2	12.5	12.9	17.6	0	0	46.5	56	25	29.8	15
1989	18.5	14.5	3.6	15.1	36.4	68.5	0	42.5	46.7	40.3	41.5	32.5
1990	41.3	10.7	16.5	34.2	64.5	63.5	31.7	40.4	40.2	45.5	33.4	36.5

ANEXO 7. PRECIPITACIONES MENSUALES DE LA ESTACION 007062 LA SOLEDAD (ERICK III).

007062 LA SOLEDAD, MARGRITAS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1961	7	11	5	12	22	62	45	14	24	25	20	9
1962	6	0	0	13	12	28	20	48	30	21	6	0
1963	5	4	0	20	22	29	55	20	56	5	23	5
1964	1	1	5	15	16	36	28	20	28	12	0	13
1965	4	0	0	0	18	23	24	47	40	27	10	10
1966	7	5	4	5	20	59	22	15	64	36	8	0
1967	20	6	0	42	13	25.1	35	23	61	42	9	7
1968	2	7	3.1	36	58	36	41	33.1	67	56	8	2
1969	6	4	2	17	40	29	20	40	47	12	4	0
1970	1	0	0	0	1	11	9	20	40	10	0	15
1971	0	1	0	20	11	20	0	22	20	22	17	8
1972	8	12	3	1	21	34	44	40	22	33	41	4
1973	0.1	1.7	1	1	10	28	40	40	18.5	45	10	22
1974	7.6	5.5	2	6	23.9	20	26.5	40.5	89	20	2.5	0
1975	2	22	4.5	1	11.7	10	8	15	34.4	29	7	6
1976	5.6	0	0	32.5	18	20	17.5	15	20	3	7	4
1977	5	0	0	0	18	15	15	19	27	3	9	3
1978	5	0	0	0	18	15	15	19	27	3	9	3
1979	11.8	6	1	0	15	18	25.2	30.5	29.75	10.9	15.25	3.05
1980	18.6	12	2	0	12	21	35.3	42	32.5	18.8	21.5	3.1
1981	1.4	8.5	3.5	3.5	29	46	35	34	38	20	1.3	2.6
1982	9.8	3	2	11	63	26.5	28	32.5	25	25.5	9.5	5
1983	3	20	0	0	14.5	35	61	31.5	40.5	30	6	17
1984	8	8	0	0	40	52	40.5	77	51	48	0	13
1985	64.6	4	66	6	38	31	22	26	24	23.5	35.6	5
1986	4.5	24	1.5	1	61	25	35	66	0	16.5	0	0
1987	4	19.5	17	20	1	0	26	18	43	7	2	3
1988	6	8	10	18	23	39	19	36	38	18	21	1
1989	9	8	3	21	55	50.4	48.6	32.7	45.4	47.2	20.8	9.5
1990	10.6	7.3	25.3	17.3	20	27.6	22.4	20	17.8	16.3	19.7	12.5
1991	9.4	0	1.3	0	10	45.3	28	44.3	33.5	49.6	24.4	25.4
1992	7	7	15.3	22	20.7	40.5	44.5	32.7	64.3	21.5	13.6	1.3
1993	10	0	9.3	12.5	25.3	80.3	36.5	113	36.4	35.4	18.5	10
1994	0	0	0	25.5	22.6	26.3	36.5	113	30.4	35.4	19.5	30.9
1995	19.3	18	12	20	18.8	21.4	30	35	35	25	30	20
1996	23	30	15	17	18	20	19.5	30.9	21.5	70	11.4	10.4
1997	10	10.5	4.5	17	26	59.5	31.5	18	42.5	22.3	18.5	15.5

1998	7	8	2.1	0	17	25	36.4	58	26.5	28.5	14.5	10
1999	8.5	1	28.5	3	32.5	47.5	31	27.5	104	85	16.2	7.5
2000	4.5	1.5	0	9	63	46	32.5	29	65	19	31.5	5
2001	4	7.5	25	3	36	14	32.5	27.5	71	29	12	26
2002	14	42	3.5	16	46	29	22.5	20	35.5	28.5	25.5	4
2003	0	1.5	0	13.5	17.5	53	29.5	35	76	46	22.5	18
2004	7	2	15	10	17	37	27	34	26	23	12	2.5
2005	5.5	0	12	7	14	38	56.5	45	74	53	16	8
2006	10	3	9	0	44.5	38	30	24	29	24	8	10
2007	6	8	7	1.2	12	3	15	19	46	29	41	10
2008	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

ANEXO 8. PRECIPITACIONES MESALES DE LA ESTACION 007047 EL JABALI (ERICK III).

007047- EL JABALI, LAS MARGARITAS.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1969	14	14.5	24.5	52.5	47.5	84.5	113	0	151	0	50.5	43.5
1970	18.5	16	32.5	22	24	46	161	62	62	82.6	18.5	40
1971	24.5	12	7.5	104.5	42.5	57.5	62	75	122	37.5	61.5	18.5
1972	75.5	22.5	24	9.5	60	111	97.3	77.1	73	36.5	38.3	10
1973	8.5	10.2	8.8	55	58.6	71	85	175.6	78	92	50	14.9
1974	80.5	35.5	9.7	23	45.6	55.7	69.5	107.5	70	93.4	51.6	20.5
1975	27	22	17	0.5	60.3	35.2	48.1	64.4	134	151.8	50.8	35
1976	25	28.8	13.5	8	38.5	113	114	52	65.5	42	35.5	25
1977	7.5	23	7.5	16.5	51	101	81.5	92	51	67.5	93.5	52
1978	14.5	11	37	62	105	115	62.5	122.5	144	68	62	111
1979	7	31	19	30	40	126	69	81	57	69	19	87.5
1980	22.5	22.5	31	19	50.5	99	59	61.4	98	82	45.6	24
1981	17	51	38.5	74.3	25.4	121	99.5	105.8	58	78.4	26.8	48.7
1982	20.8	11.2	44	16.4	109	76.5	100	82.9	87	70.8	23.2	18
1983	28	45.3	27.6	33.1	29.3	67	123	71.1	60	110.8	56.8	27.5
1984	44.9	22.2	55.2	21.7	80	87.1	30	47.1	83.6	72.6	44.5	20
1985	25	28.8	13.5	8	38.5	113	114	52	65.5	42	35.5	25
1986	25	28.8	13.5	8	38.5	113	114	52	65.5	42	35.5	25
1987	18.5	16	32.5	22	24	46	161	62	62	82.6	18.5	40
1988	28	45.3	27.6	33.1	29.3	67	123	75	140	84.5	77	56.7
1989	44.9	22.2	55.2	21.7	80	87.1	30	47.1	83.6	72.6	44.5	20
1990	37.3	23.3	25.7	66.6	62.5	131	50	46.3	78.2	35.8	108.5	34.5
1991	9.4	0	1.3	0	10	45.3	28	44.3	33.5	49.6	24.4	25.4
1992	7	7	15.3	22	20.7	40.5	44.5	32.7	64.3	21.5	13.6	1.3
1993	10	0	9.3	12.5	25.3	80.3	36.5	113	36.4	35.4	18.5	10
1994	0	0	0	25.5	22.6	26.3	36.5	113	30.4	35.4	19.5	30.9
1995	19.3	18	12	20	18.8	21.4	30	35	35	25	30	20
1996	23	30	15	17	18	20	19.5	30.9	21.5	70	11.4	10.4
1997	10	10.5	4.5	17	26	59.5	31.5	18	42.5	22.3	18.5	15.5
1998	7	8	2.1	0	17	25	36.4	58	26.5	28.5	14.5	10
1999	8.5	1	28.5	3	32.5	47.5	31	27.5	104	85	16.2	7.5
2000	4.5	1.5	0	9	63	46	32.5	29	65	19	31.5	5

8.1 ANEXO 9. REGISTROS COMPLETOS DE LA NOAA DEL ENSO, DESDE 1950 HASTA 2007.

AÑO	MES	NIÑO 1+2	ANOM	NIÑO 3	ANOM	NIÑO 4	ANOM	NIÑO 3.4	ANOM
1950	ENERO	23.11	-1.42	23.74	-1.91	27.03	-1.12	24.83	-1.72
1950	FEBRERO	24.2	-1.71	24.92	-1.45	27.15	-0.92	25.2	-1.53
1950	MARZO	25.37	-1	26.33	-0.8	27.06	-1.11	26.03	-1.2
1950	ABRIL	23.86	-1.71	26.46	-0.97	27.29	-1.1	26.36	-1.3
1950	MAYO	23.03	-1.39	25.72	-1.38	27.59	-1.1	26.19	-1.58
1950	JUNIO	21.57	-1.5	25.55	-0.92	27.97	-0.7	26.52	-1.01
1950	JULIO	20.63	-1.34	24.97	-0.68	27.83	-0.78	26.42	-0.69
1950	AGOSTO	20.15	-0.86	24.61	-0.45	27.72	-0.78	25.98	-0.77
1950	SEPTIEMBRE	19.67	-1.1	24.22	-0.72	27.66	-0.85	25.78	-0.92
1950	OCTUBRE	20.03	-1.04	24.39	-0.56	27.44	-1.07	25.96	-0.68
1950	NOVIEMBRE	20.02	-1.72	24	-1.05	27.35	-1.11	25.64	-0.96
1950	DICIEMBRE	21.8	-1.11	24.3	-0.91	27.3	-1.05	25.5	-1.07
1951	ENERO	24.19	-0.35	25	-0.65	27.36	-0.79	25.46	-1.09
1951	FEBRERO	25.28	-0.64	25.8	-0.57	27.27	-0.8	25.78	-0.96
1951	MARZO	25.6	-0.78	26.91	-0.22	27.96	-0.21	26.72	-0.51
1951	ABRIL	25.37	-0.2	27.31	-0.11	28.49	0.09	27.24	-0.43
1951	MAYO	24.79	0.37	27.08	-0.02	29.04	0.35	27.68	-0.09
1951	JUNIO	24.69	1.62	26.57	0.1	28.74	0.07	27.46	-0.07
1951	JULIO	23.86	1.88	26.54	0.89	28.82	0.21	27.72	0.61
1951	AGOSTO	22.32	1.31	25.67	0.62	28.53	0.04	27.72	0.61
1951	SEPTIEMBRE	21.44	0.67	25.56	0.62	28.62	0.11	27.72	0.81
1951	OCTUBRE	21.77	0.7	25.85	0.9	28.71	0.2	27.72	0.78
1951	NOVIEMBRE	22.33	0.59	26.18	1.13	28.74	0.29	27.72	0.87
1951	DICIEMBRE	22.89	-0.01	25.98	0.77	28.53	0.19	27.72	0.55
1952	ENERO	24.52	-0.02	25.85	0.2	28.35	0.19	26.85	0.3
1952	FEBRERO	26.21	0.29	26.46	0.08	28.08	0	26.79	0.06
1952	MARZO	26.37	0	27.18	0.05	28.1	-0.07	27.32	0.09
1952	ABRIL	24.73	-0.84	27.41	-0.02	28.52	0.12	27.88	0.21
1952	MAYO	23.71	-0.71	26.92	-0.18	28.69	-0.01	27.99	0.21
1952	JUNIO	22.34	-0.73	25.84	-0.63	28.47	-0.2	27.33	-0.2
1952	JULIO	20.89	-1.09	24.92	-0.73	28.24	-0.37	26.72	-0.38
1952	AGOSTO	20.02	-0.99	24.5	-0.56	28.09	-0.4	26.46	-0.29
1952	SEPTIEMBRE	19.63	-1.14	24.43	-0.51	28.55	0.04	26.54	-0.17
1952	OCTUBRE	20.4	-0.67	24.52	-0.42	28.25	-0.26	26.54	-0.1
1952	NOVIEMBRE	20.77	-0.97	24.36	-0.69	28.28	-0.17	26.36	-0.24
1952	DICIEMBRE	22.39	-0.52	24.88	-0.33	28.3	-0.04	26.53	-0.04

1953	ENERO	24.15	-0.39	25.77	0.11	28.31	0.15	26.85	0.29
1953	FEBRERO	26.34	0.42	26.74	0.36	28.26	0.18	27.19	0.45
1953	MARZO	27.36	0.98	27.57	0.44	28.1	-0.07	27.68	0.45
1953	ABRIL	27.03	1.46	27.91	0.49	28.53	0.14	28.19	0.53
1953	MAYO	25.47	1.05	27.39	0.28	28.92	0.23	28.29	0.52
1953	JUNIO	23.49	0.42	26.77	0.3	29.18	0.51	28.02	0.49
1953	JULIO	22.2	0.23	25.81	0.16	29.02	0.41	27.52	0.42
1953	AGOSTO	21.45	0.44	25.2	0.14	28.83	0.34	27.16	0.41
1953	SEPTIEMBRE	21.25	0.49	25.17	0.24	28.61	0.09	27.13	0.43
1953	OCTUBRE	20.95	-0.12	25.07	0.13	28.91	0.41	27.02	0.38
1953	NOVIEMBRE	21.6	-0.14	25.25	0.19	28.91	0.46	26.96	0.36
1953	DICIEMBRE	22.44	-0.47	25.55	0.34	28.74	0.4	26.99	0.42
1954	ENERO	23.02	-1.52	25.73	0.07	28.3	0.14	27.03	0.47
1954	FEBRERO	25	-0.92	26.43	0.05	28.16	0.08	27.22	0.48
1954	MARZO	25.33	-1.05	26.85	-0.28	27.89	-0.28	27.21	-0.02
1954	ABRIL	22.97	-2.6	25.85	-1.57	28.2	-0.19	26.87	-0.8
1954	MAYO	21.73	-2.69	25.67	-1.44	28.4	-0.3	27.06	-0.71
1954	JUNIO	20.77	-2.3	25.2	-1.27	28.32	-0.35	26.93	-0.6
1954	JULIO	19.52	-2.46	24.47	-1.17	28	-0.61	26.37	-0.74
1954	AGOSTO	19.33	-1.68	23.83	-1.23	27.76	-0.73	25.73	-1.02
1954	SEPTIEMBRE	18.95	-1.82	23.51	-1.43	27.61	-0.9	25.38	-1.33
1954	OCTUBRE	19.11	-1.96	23.63	-1.31	27.54	-0.97	25.51	-1.13
1954	NOVIEMBRE	20.27	-1.47	23.86	-1.19	27.53	-0.92	25.67	-0.93
1954	DICIEMBRE	21.3	-1.61	23.79	-1.42	27.61	-0.74	25.37	-1.2
1955	ENERO	23.75	-0.79	24.79	-0.86	27.6	-0.56	25.54	-1.02
1955	FEBRERO	24.82	-1.1	25.76	-0.62	27.3	-0.77	25.9	-0.84
1955	MARZO	25.14	-1.23	26.35	-0.78	27.37	-0.81	26.37	-0.86
1955	ABRIL	24.22	-1.35	26.32	-1.11	27.82	-0.57	26.66	-1.01
1955	MAYO	22.16	-2.26	25.52	-1.58	28.03	-0.66	26.66	-1.11
1955	JUNIO	21.2	-1.87	25.08	-1.39	28.08	-0.59	26.56	-0.97
1955	JULIO	20.46	-1.52	24.55	-1.1	28.14	-0.47	26.31	-0.8
1955	AGOSTO	19.63	-1.38	23.69	-1.37	27.94	-0.55	25.6	-1.15
1955	SEPTIEMBRE	19.24	-1.53	23.36	-1.57	27.71	-0.81	25.63	-1.07
1955	OCTUBRE	19.16	-1.91	22.71	-2.24	27.22	-1.29	24.66	-1.98
1955	NOVIEMBRE	19.84	-1.9	22.66	-2.39	26.79	-1.66	24.29	-2.32
1955	DICIEMBRE	21.19	-1.71	23.08	-2.13	27.2	-1.15	24.58	-1.99
1956	ENERO	23.24	-1.3	24.47	-1.18	27.18	-0.97	25.28	-1.27
1956	FEBRERO	24.71	-1.2	25.8	-0.57	27.27	-0.81	26	-0.73
1956	MARZO	25.9	-0.47	26.84	-0.29	27.49	-0.68	26.62	-0.61
1956	ABRIL	24.66	-0.91	27.12	-0.3	27.72	-0.68	26.96	-0.7
1956	MAYO	23.14	-1.28	26.63	-0.47	28.11	-0.58	27.23	-0.54

1956	JUNIO	22.04	-1.03	25.87	-0.6	28.22	-0.46	26.99	-0.54
1956	JULIO	21.47	-0.51	24.82	-0.82	28.07	-0.54	26.37	-0.73
1956	AGOSTO	20.55	-0.46	24.16	-0.9	27.67	-0.82	25.91	-0.84
1956	SEPTIEMBRE	19.89	-0.88	23.97	-0.97	27.71	-0.8	25.91	-0.79
1956	OCTUBRE	19.69	-1.39	24.01	-0.94	27.92	-0.59	25.83	-0.81
1956	NOVIEMBRE	20.57	-1.17	23.91	-1.14	28.02	-0.43	25.64	-0.97
1956	DICIEMBRE	21.58	-1.32	24.06	-1.15	28.09	-0.26	25.71	-0.86
1957	ENERO	23.13	-1.4	25.05	-0.6	28.03	-0.12	26.09	-0.47
1957	FEBRERO	26.3	0.38	26.23	-0.15	28.1	0.02	26.58	-0.16
1957	MARZO	27.63	1.26	27.55	0.42	28.33	0.16	27.65	0.41
1957	ABRIL	27.15	1.59	27.94	0.51	28.86	0.47	28.34	0.68
1957	MAYO	26.72	2.3	27.81	0.71	29.15	0.46	28.59	0.82
1957	JUNIO	25.04	1.97	27.3	0.84	28.83	0.16	28.28	0.75
1957	JULIO	23.83	1.85	26.95	1.31	28.73	0.12	28.11	1
1957	AGOSTO	22.34	1.33	26.14	1.08	28.91	0.41	27.75	1
1957	SEPTIEMBRE	21.8	1.03	25.71	0.77	28.96	0.45	27.54	0.84
1957	OCTUBRE	21.8	0.73	25.68	0.74	29.12	0.61	27.49	0.85
1957	NOVIEMBRE	22.39	0.65	26.23	1.18	29.12	0.67	27.79	1.19
1957	DICIEMBRE	23.69	0.78	26.64	1.43	29.08	0.74	28.08	1.51
1958	ENERO	24.89	0.35	27.04	1.38	29.26	1.1	28.37	1.81
1958	FEBRERO	26.55	0.63	27.57	1.2	29.28	1.21	28.41	1.68
1958	MARZO	27.09	0.72	27.85	0.72	29.04	0.86	28.34	1.11
1958	ABRIL	26.37	0.8	27.86	0.44	29.04	0.65	28.35	0.69
1958	MAYO	24.71	0.29	27.39	0.28	29.21	0.52	28.35	0.57
1958	JUNIO	23.23	0.16	26.7	0.23	29.13	0.46	28.05	0.52
1958	JULIO	22.31	0.33	25.73	0.09	28.89	0.28	27.48	0.37
1958	AGOSTO	20.72	-0.29	24.97	-0.08	28.53	0.04	26.9	0.15
1958	SEPTIEMBRE	20.62	-0.14	24.45	-0.48	28.5	-0.02	26.5	-0.2
1958	OCTUBRE	21.05	-0.02	24.65	-0.3	28.68	0.17	26.61	-0.03
1958	NOVIEMBRE	21.52	-0.22	25.06	0.01	28.79	0.34	26.89	0.29
1958	DICIEMBRE	22.5	-0.4	25.02	-0.19	28.76	0.41	26.77	0.2
1959	ENERO	23.97	-0.57	25.75	0.1	28.63	0.48	27.14	0.58
1959	FEBRERO	25.9	-0.01	26.5	0.13	28.38	0.31	27.25	0.51
1959	MARZO	26.94	0.56	27.17	0.04	28.48	0.31	27.55	0.32
1959	ABRIL	25.84	0.27	27.56	0.14	28.75	0.36	27.93	0.27
1959	MAYO	24.23	-0.19	26.94	-0.16	28.85	0.16	27.8	0.03
1959	JUNIO	22.57	-0.5	26.07	-0.39	28.39	-0.28	27.34	-0.19
1959	JULIO	21.5	-0.47	24.94	-0.71	28.3	-0.31	26.56	-0.55
1959	AGOSTO	20.15	-0.86	24.4	-0.66	28.27	-0.22	26.32	-0.43
1959	SEPTIEMBRE	20.23	-0.54	24.37	-0.57	28.19	-0.32	26.17	-0.53
1959	OCTUBRE	20.86	-0.21	24.67	-0.28	28.21	-0.3	26.42	-0.22

1959	NOVIEMBRE	21.88	0.14	24.74	-0.31	28.12	-0.34	26.32	-0.28
1959	DICIEMBRE	22.55	-0.36	24.94	-0.27	28.07	-0.27	26.44	-0.13
1960	ENERO	24.4	-0.14	25.34	-0.32	27.77	-0.38	26.25	-0.31
1960	FEBRERO	25.59	-0.32	25.87	-0.5	27.49	-0.58	26.27	-0.47
1960	MARZO	26.01	-0.36	26.75	-0.38	27.77	-0.4	26.97	-0.26
1960	ABRIL	24.66	-0.91	27.03	-0.39	28.08	-0.31	27.51	-0.16
1960	MAYO	23.53	-0.89	26.66	-0.45	28.52	-0.18	27.62	-0.16
1960	JUNIO	21.83	-1.24	25.95	-0.52	28.35	-0.32	27.24	-0.29
1960	JULIO	20.73	-1.25	25.38	-0.26	28.31	-0.3	27.07	-0.04
1960	AGOSTO	20.1	-0.91	24.95	-0.11	28.19	-0.3	26.85	0.1
1960	SEPTIEMBRE	20.56	-0.2	24.7	-0.24	28.32	-0.2	26.6	-0.11
1960	OCTUBRE	20.27	-0.8	24.24	-0.71	28.33	-0.17	26.35	-0.29
1960	NOVIEMBRE	20.93	-0.81	24.31	-0.75	28.37	-0.09	26.34	-0.26
1960	DICIEMBRE	22.74	-0.17	24.73	-0.48	28.36	0.02	26.41	-0.16
1961	ENERO	24.58	0.04	25.19	-0.46	27.94	-0.21	26.38	-0.17
1961	FEBRERO	26.66	0.75	26.25	-0.13	27.85	-0.23	26.61	-0.13
1961	MARZO	25.95	-0.42	26.83	-0.3	27.92	-0.26	27	-0.24
1961	ABRIL	25.17	-0.4	27.4	-0.02	27.96	-0.43	27.5	-0.16
1961	MAYO	23.6	-0.82	27.08	-0.02	28.38	-0.31	27.85	0.08
1961	JUNIO	22.36	-0.71	26.37	-0.1	28.49	-0.18	27.86	0.33
1961	JULIO	20.52	-1.46	24.95	-0.7	28.33	-0.28	27.16	0.05
1961	AGOSTO	19.97	-1.04	24.2	-0.86	28.12	-0.37	26.43	-0.32
1961	SEPTIEMBRE	19.7	-1.07	23.65	-1.29	28.19	-0.33	25.97	-0.73
1961	OCTUBRE	20.07	-1.01	23.89	-1.06	28.09	-0.42	25.94	-0.71
1961	NOVIEMBRE	21.09	-0.65	24.38	-0.67	28.26	-0.19	26.2	-0.4
1961	DICIEMBRE	22.11	-0.8	24.75	-0.46	28.06	-0.28	26.2	-0.37
1962	ENERO	24.02	-0.52	25.23	-0.42	27.66	-0.49	26.12	-0.43
1962	FEBRERO	25.35	-0.56	26.07	-0.31	27.57	-0.51	26.28	-0.46
1962	MARZO	24.47	-1.9	26.49	-0.64	27.83	-0.34	26.8	-0.44
1962	ABRIL	23.43	-2.14	26.59	-0.83	28.19	-0.2	27.22	-0.44
1962	MAYO	23.03	-1.39	26.28	-0.82	28.23	-0.47	27.23	-0.54
1962	JUNIO	21.81	-1.26	25.83	-0.64	28.3	-0.37	27.18	-0.35
1962	JULIO	20.6	-1.37	25.21	-0.44	28.24	-0.37	26.93	-0.17
1962	AGOSTO	20.17	-0.84	24.72	-0.33	28.15	-0.34	26.52	-0.23
1962	SEPTIEMBRE	20.02	-0.75	24.2	-0.74	28.11	-0.4	26.07	-0.63
1962	OCTUBRE	20.14	-0.93	24.23	-0.72	28.1	-0.41	26.06	-0.58
1962	NOVIEMBRE	20.99	-0.75	24.1	-0.95	28.12	-0.33	25.88	-0.72
1962	DICIEMBRE	21.82	-1.09	24.12	-1.09	27.96	-0.38	25.75	-0.82
1963	ENERO	23.81	-0.73	24.96	-0.69	27.74	-0.41	25.86	-0.69
1963	FEBRERO	25.36	-0.55	25.91	-0.47	27.7	-0.38	26.39	-0.35
1963	MARZO	26.02	-0.36	27.06	-0.07	28.01	-0.16	27.31	0.08

1963	ABRIL	24.67	-0.9	27.66	0.23	28.28	-0.11	27.87	0.2
1963	MAYO	23.97	-0.45	27.1	0	28.4	-0.3	27.71	-0.06
1963	JUNIO	22.41	-0.66	26.74	0.27	28.38	-0.29	27.69	0.16
1963	JULIO	21.8	-0.18	26.36	0.71	28.72	0.11	27.91	0.8
1963	AGOSTO	21.31	0.3	25.8	0.74	29.01	0.51	27.63	0.88
1963	SEPTIEMBRE	21	0.23	25.41	0.48	29.03	0.52	27.47	0.76
1963	OCTUBRE	21.13	0.06	25.58	0.63	29.07	0.56	27.56	0.92
1963	NOVIEMBRE	21.64	-0.1	25.83	0.78	29.11	0.66	27.61	1
1963	DICIEMBRE	22.55	-0.35	26.08	0.87	28.87	0.52	27.71	1.14
1964	ENERO	24.15	-0.39	26.07	0.42	28.7	0.55	27.43	0.87
1964	FEBRERO	25.08	-0.83	26.41	0.04	28.39	0.31	27.27	0.53
1964	MARZO	25.3	-1.08	26.76	-0.37	28.08	-0.09	27.1	-0.13
1964	ABRIL	24.61	-0.96	26.34	-1.09	28.24	-0.15	27.06	-0.6
1964	MAYO	21.93	-2.49	25.56	-1.54	28.39	-0.3	26.94	-0.84
1964	JUNIO	21.44	-1.63	25.1	-1.37	28.06	-0.61	26.66	-0.87
1964	JULIO	20.25	-1.72	24.82	-0.82	27.87	-0.74	26.42	-0.69
1964	AGOSTO	19.48	-1.53	23.73	-1.33	27.64	-0.85	25.74	-1.01
1964	SEPTIEMBRE	19.67	-1.1	23.89	-1.04	27.38	-1.13	25.49	-1.22
1964	OCTUBRE	19.79	-1.28	23.95	-0.99	27.38	-1.13	25.53	-1.11
1964	NOVIEMBRE	20.88	-0.86	24.04	-1.02	27.34	-1.11	25.4	-1.2
1964	DICIEMBRE	21.83	-1.08	23.86	-1.35	27.25	-1.1	25.42	-1.15
1965	ENERO	24.22	-0.32	24.84	-0.81	27.57	-0.59	25.78	-0.77
1965	FEBRERO	26.17	0.26	25.96	-0.41	27.77	-0.31	26.37	-0.37
1965	MARZO	26.71	0.33	27.07	-0.06	27.93	-0.24	27.12	-0.11
1965	ABRIL	27.01	1.45	27.66	0.23	28.06	-0.33	27.62	-0.05
1965	MAYO	26.09	1.67	27.68	0.57	28.7	0.01	28.07	0.29
1965	JUNIO	24.6	1.54	27.24	0.78	29.02	0.35	28.19	0.66
1965	JULIO	23.26	1.29	26.64	0.99	29.08	0.47	28.02	0.91
1965	AGOSTO	22.54	1.53	26.25	1.2	29.19	0.7	28.07	1.32
1965	SEPTIEMBRE	21.26	0.49	26.07	1.13	29.11	0.6	28.03	1.32
1965	OCTUBRE	21.57	0.5	26.15	1.21	29.3	0.8	28.26	1.62
1965	NOVIEMBRE	22.29	0.55	26.5	1.45	29.17	0.72	28.29	1.69
1965	DICIEMBRE	23.35	0.44	26.59	1.38	29.03	0.68	28.07	1.5
1966	ENERO	25.15	0.62	26.7	1.05	28.87	0.71	27.75	1.19
1966	FEBRERO	25.88	-0.03	26.86	0.49	28.85	0.78	27.66	0.92
1966	MARZO	25.35	-1.02	27.26	0.13	29.18	1.01	28.22	0.99
1966	ABRIL	24.26	-1.31	27.4	-0.03	28.99	0.6	28.24	0.58
1966	MAYO	22.92	-1.5	26.28	-0.82	29.08	0.39	27.67	-0.1
1966	JUNIO	21.8	-1.27	26.08	-0.39	29.13	0.46	27.77	0.24
1966	JULIO	20.85	-1.13	25.42	-0.22	29.03	0.42	27.42	0.31
1966	AGOSTO	20.17	-0.84	24.51	-0.55	28.76	0.27	26.65	-0.1

1966	SEPTIEMBRE	20.04	-0.73	24.17	-0.77	28.71	0.2	26.49	-0.22
1966	OCTUBRE	20.51	-0.56	24.42	-0.53	28.57	0.06	26.4	-0.25
1966	NOVIEMBRE	21.03	-0.71	24.26	-0.79	28.65	0.2	26.42	-0.19
1966	DICIEMBRE	22.25	-0.66	24.3	-0.91	28.27	-0.07	26.21	-0.36
1967	ENERO	23.66	-0.88	25.09	-0.56	27.69	-0.46	26.18	-0.38
1967	FEBRERO	25.54	-0.37	26.09	-0.28	27.48	-0.6	26.35	-0.39
1967	MARZO	25.55	-0.83	26.46	-0.67	27.78	-0.39	26.67	-0.56
1967	ABRIL	24.98	-0.59	26.46	-0.96	28.4	0.01	26.91	-0.76
1967	MAYO	23.77	-0.65	26.69	-0.41	28.8	0.11	27.49	-0.28
1967	JUNIO	22.04	-1.03	26.4	-0.07	28.69	0.02	27.62	0.09
1967	JULIO	21.1	-0.88	25.32	-0.32	28.62	0.01	27.17	0.06
1967	AGOSTO	19.84	-1.17	24.3	-0.76	28.42	-0.07	26.62	-0.13
1967	SEPTIEMBRE	19.08	-1.68	23.69	-1.25	28.19	-0.32	26.1	-0.6
1967	OCTUBRE	19.47	-1.6	23.8	-1.14	28.32	-0.19	26.19	-0.45
1967	NOVIEMBRE	20.2	-1.54	24.01	-1.04	28.43	-0.02	26.26	-0.34
1967	DICIEMBRE	21.28	-1.62	24.14	-1.07	28.27	-0.08	26.1	-0.47
1968	ENERO	23.19	-1.35	24.4	-1.25	27.92	-0.24	25.78	-0.78
1968	FEBRERO	24.88	-1.04	25	-1.38	27.8	-0.28	25.79	-0.95
1968	MARZO	25.11	-1.27	25.86	-1.27	27.87	-0.3	26.38	-0.85
1968	ABRIL	23.97	-1.6	26.57	-0.85	28.16	-0.24	27.09	-0.58
1968	MAYO	22.44	-1.98	26.19	-0.92	28.3	-0.4	27.15	-0.62
1968	JUNIO	21.7	-1.36	26.22	-0.25	28.9	0.23	27.69	0.16
1968	JULIO	21.25	-0.72	26	0.35	28.7	0.09	27.61	0.51
1968	AGOSTO	20.97	-0.04	25.28	0.22	28.68	0.19	27.12	0.37
1968	SEPTIEMBRE	21.23	0.46	24.96	0.02	28.66	0.15	26.9	0.19
1968	OCTUBRE	21.12	0.05	25.17	0.22	28.77	0.26	26.99	0.34
1968	NOVIEMBRE	21.68	-0.06	25.35	0.29	29.17	0.72	27.38	0.78
1968	DICIEMBRE	23.2	0.29	25.79	0.58	29.17	0.83	27.42	0.85
1969	ENERO	24.67	0.13	26.27	0.62	29.11	0.95	27.55	0.99
1969	FEBRERO	25.56	-0.36	26.92	0.54	29.28	1.2	27.95	1.21
1969	MARZO	27.09	0.72	27.63	0.5	28.99	0.82	28.02	0.79
1969	ABRIL	26.66	1.1	27.94	0.52	29.03	0.64	28.39	0.73
1969	MAYO	26.07	1.65	27.92	0.81	29.21	0.52	28.5	0.73
1969	JUNIO	24.39	1.32	27.05	0.58	29.09	0.42	27.99	0.46
1969	JULIO	22.47	0.5	25.84	0.19	28.85	0.24	27.3	0.2
1969	AGOSTO	21.06	0.05	25.41	0.35	28.93	0.44	27.16	0.41
1969	SEPTIEMBRE	20.88	0.12	25.46	0.52	29.14	0.63	27.34	0.63
1969	OCTUBRE	21.74	0.67	25.69	0.75	29.2	0.69	27.5	0.86
1969	NOVIEMBRE	22.47	0.73	25.75	0.7	29.2	0.75	27.35	0.74
1969	DICIEMBRE	23.6	0.69	26.16	0.95	28.87	0.52	27.3	0.73
1970	ENERO	25.02	0.48	26.38	0.73	28.57	0.42	27.05	0.5

1970	FEBRERO	25.76	-0.16	26.52	0.14	28.57	0.5	27.02	0.29
1970	MARZO	25.53	-0.85	26.97	-0.16	28.52	0.35	27.35	0.12
1970	ABRIL	24.76	-0.81	27.2	-0.23	28.73	0.34	27.96	0.29
1970	MAYO	22.94	-1.48	26.44	-0.66	28.97	0.28	27.77	0
1970	JUNIO	21.27	-1.8	25.3	-1.17	28.75	0.08	27.14	-0.39
1970	JULIO	19.69	-2.28	24.18	-1.47	28.66	0.05	26.48	-0.63
1970	AGOSTO	19.27	-1.74	23.69	-1.37	28.16	-0.34	25.86	-0.89
1970	SEPTIEMBRE	19.5	-1.26	23.89	-1.05	27.88	-0.64	25.86	-0.84
1970	OCTUBRE	20.16	-0.91	23.8	-1.14	27.86	-0.65	25.79	-0.85
1970	NOVIEMBRE	20.61	-1.13	23.78	-1.28	27.91	-0.54	25.83	-0.77
1970	DICIEMBRE	21.77	-1.13	24.01	-1.2	27.44	-0.91	25.47	-1.1
1971	ENERO	23.33	-1.21	24.19	-1.47	26.94	-1.21	25.09	-1.46
1971	FEBRERO	24.58	-1.34	24.91	-1.47	27.07	-1	25.4	-1.34
1971	MARZO	25.24	-1.13	26.01	-1.11	27.25	-0.92	26.1	-1.13
1971	ABRIL	24.95	-0.62	26.61	-0.81	27.63	-0.76	26.78	-0.89
1971	MAYO	23.29	-1.13	26.26	-0.85	28.02	-0.67	27.06	-0.71
1971	JUNIO	21.6	-1.47	25.44	-1.03	28.03	-0.64	26.7	-0.83
1971	JULIO	21.01	-0.96	24.78	-0.86	27.93	-0.68	26.29	-0.82
1971	AGOSTO	19.97	-1.04	23.9	-1.16	27.84	-0.66	25.99	-0.76
1971	SEPTIEMBRE	19.74	-1.03	23.92	-1.02	27.75	-0.77	25.94	-0.76
1971	OCTUBRE	19.88	-1.19	23.73	-1.21	27.8	-0.71	25.65	-0.99
1971	NOVIEMBRE	20.94	-0.8	23.93	-1.12	27.87	-0.58	25.69	-0.91
1971	DICIEMBRE	21.99	-0.92	23.92	-1.29	27.98	-0.36	25.55	-1.02
1972	ENERO	24.51	-0.03	25.02	-0.63	27.97	-0.19	25.84	-0.72
1972	FEBRERO	26.66	0.75	26.04	-0.34	28.15	0.07	26.42	-0.32
1972	MARZO	27.09	0.72	27.12	-0.01	28.36	0.19	27.21	-0.02
1972	ABRIL	26.25	0.68	27.78	0.35	28.82	0.43	27.93	0.26
1972	MAYO	25.47	1.05	27.62	0.52	29.21	0.52	28.27	0.49
1972	JUNIO	25.01	1.95	27.37	0.9	29.19	0.52	28.23	0.7
1972	JULIO	24.11	2.13	27.14	1.49	29.09	0.48	28.18	1.07
1972	AGOSTO	23.42	2.41	26.86	1.81	28.92	0.43	28.1	1.35
1972	SEPTIEMBRE	22.12	1.35	26.48	1.54	29.1	0.58	28.1	1.4
1972	OCTUBRE	22.58	1.51	26.83	1.89	29.44	0.93	28.46	1.82
1972	NOVIEMBRE	23.32	1.58	27.17	2.11	29.48	1.03	28.69	2.09
1972	DICIEMBRE	24.89	1.99	27.6	2.39	29.35	1	28.81	2.24
1973	ENERO	26.03	1.49	27.52	1.86	29.03	0.88	28.44	1.88
1973	FEBRERO	26.48	0.56	27.24	0.87	28.77	0.7	28	1.26
1973	MARZO	26.27	-0.1	27.37	0.24	28.52	0.35	27.71	0.48
1973	ABRIL	24.87	-0.7	26.87	-0.55	28.39	0	27.39	-0.28
1973	MAYO	23.44	-0.98	26.06	-1.04	28.51	-0.18	27.13	-0.65
1973	JUNIO	21.76	-1.31	25.34	-1.12	28.23	-0.44	26.74	-0.79

1973	JULIO	20.84	-1.14	24.31	-1.34	28.01	-0.6	25.95	-1.16
1973	AGOSTO	19.47	-1.54	23.69	-1.36	27.65	-0.84	25.46	-1.29
1973	SEPTIEMBRE	19.49	-1.28	23.56	-1.38	27.53	-0.98	25.32	-1.39
1973	OCTUBRE	19.8	-1.27	23.49	-1.46	27.32	-1.19	25.03	-1.61
1973	NOVIEMBRE	20.71	-1.03	23.35	-1.71	26.97	-1.48	24.5	-2.11
1973	DICIEMBRE	21.74	-1.17	23.4	-1.81	26.69	-1.65	24.43	-2.14
1974	ENERO	23.29	-1.25	23.93	-1.72	26.5	-1.65	24.52	-2.04
1974	FEBRERO	24.87	-1.04	25.11	-1.27	26.87	-1.21	25.12	-1.61
1974	MARZO	25.69	-0.68	26.28	-0.85	27.21	-0.96	25.91	-1.32
1974	ABRIL	25.28	-0.29	26.84	-0.58	27.46	-0.93	26.63	-1.03
1974	MAYO	24.35	-0.07	26.56	-0.54	27.94	-0.75	26.84	-0.93
1974	JUNIO	22.48	-0.58	25.91	-0.55	27.97	-0.7	26.71	-0.82
1974	JULIO	21.58	-0.4	25.3	-0.35	27.83	-0.78	26.48	-0.63
1974	AGOSTO	20.73	-0.28	24.82	-0.24	27.97	-0.52	26.37	-0.38
1974	SEPTIEMBRE	20.15	-0.62	24.38	-0.56	27.91	-0.61	26.23	-0.47
1974	OCTUBRE	19.88	-1.19	24.14	-0.81	27.74	-0.77	25.92	-0.73
1974	NOVIEMBRE	20.68	-1.06	24.07	-0.98	27.72	-0.73	25.63	-0.97
1974	DICIEMBRE	21.41	-1.5	24.31	-0.9	27.61	-0.74	25.7	-0.87
1975	ENERO	23.55	-0.99	25.34	-0.31	27.86	-0.3	26.18	-0.37
1975	FEBRERO	24.95	-0.97	25.74	-0.64	27.96	-0.12	26.22	-0.52
1975	MARZO	26.06	-0.32	26.49	-0.64	27.76	-0.41	26.44	-0.79
1975	ABRIL	25.53	-0.04	27.08	-0.34	27.83	-0.56	26.99	-0.67
1975	MAYO	23.71	-0.72	26.27	-0.83	27.95	-0.74	26.97	-0.8
1975	JUNIO	21.84	-1.22	25.29	-1.18	27.71	-0.96	26.29	-1.24
1975	JULIO	21.05	-0.92	24.72	-0.93	27.57	-1.04	25.98	-1.12
1975	AGOSTO	19.97	-1.04	24.15	-0.91	27.29	-1.21	25.47	-1.28
1975	SEPTIEMBRE	19.14	-1.63	23.67	-1.27	26.91	-1.6	25.2	-1.5
1975	OCTUBRE	19.17	-1.9	23.4	-1.54	26.76	-1.75	24.87	-1.77
1975	NOVIEMBRE	19.44	-2.3	23.73	-1.33	26.8	-1.66	25.1	-1.5
1975	DICIEMBRE	21.05	-1.85	23.39	-1.82	26.84	-1.5	24.76	-1.81
1976	ENERO	23.51	-1.02	23.91	-1.74	26.92	-1.23	24.72	-1.84
1976	FEBRERO	25.36	-0.56	25.31	-1.07	27.19	-0.89	25.58	-1.16
1976	MARZO	25.88	-0.49	26.46	-0.66	27.56	-0.61	26.61	-0.62
1976	ABRIL	25.72	0.15	26.94	-0.49	27.98	-0.42	26.99	-0.67
1976	MAYO	25.11	0.69	26.98	-0.12	28.32	-0.37	27.27	-0.5
1976	JUNIO	24.46	1.39	26.95	0.48	28.32	-0.35	27.34	-0.19
1976	JULIO	23.3	1.33	26.29	0.65	28.42	-0.19	27.26	0.16
1976	AGOSTO	21.91	0.9	25.87	0.81	28.34	-0.15	27.09	0.34
1976	SEPTIEMBRE	21.56	0.79	25.76	0.83	28.5	-0.01	27.12	0.42
1976	OCTUBRE	21.69	0.62	25.97	1.03	28.82	0.31	27.48	0.84
1976	NOVIEMBRE	22.14	0.4	25.93	0.87	28.92	0.47	27.42	0.82

1976	DICIEMBRE	23.29	0.39	25.91	0.7	28.45	0.1	27.17	0.6
1977	ENERO	24.93	0.39	26.57	0.92	28.38	0.23	27.31	0.76
1977	FEBRERO	25.79	-0.13	27.03	0.65	28.11	0.04	27.15	0.41
1977	MARZO	26.13	-0.24	27.51	0.38	28.28	0.1	27.57	0.34
1977	ABRIL	25.29	-0.28	27.02	-0.41	28.5	0.1	27.61	-0.05
1977	MAYO	23.88	-0.54	27.04	-0.06	28.78	0.09	27.97	0.19
1977	JUNIO	22.7	-0.37	26.56	0.09	28.97	0.3	27.96	0.43
1977	JULIO	21.63	-0.34	25.7	0.05	29.13	0.52	27.56	0.45
1977	AGOSTO	20.25	-0.76	24.81	-0.25	28.87	0.38	26.93	0.18
1977	SEPTIEMBRE	19.82	-0.95	24.97	0.04	28.98	0.47	27.21	0.5
1977	OCTUBRE	20.61	-0.46	25.34	0.39	28.96	0.45	27.37	0.73
1977	NOVIEMBRE	21.29	-0.45	25.41	0.35	29.1	0.65	27.28	0.67
1977	DICIEMBRE	22.47	-0.44	25.54	0.33	29.11	0.76	27.37	0.8
1978	ENERO	24.32	-0.22	25.92	0.27	28.8	0.65	27.32	0.77
1978	FEBRERO	25.77	-0.15	26.46	0.09	28.48	0.41	27.17	0.43
1978	MARZO	25.39	-0.98	26.83	-0.3	28.26	0.09	27.24	0.01
1978	ABRIL	24.73	-0.84	26.66	-0.77	28.28	-0.11	27.26	-0.41
1978	MAYO	23.15	-1.27	26.13	-0.97	28.72	0.03	27.36	-0.42
1978	JUNIO	21.89	-1.18	25.68	-0.79	28.56	-0.11	27.16	-0.37
1978	JULIO	21.01	-0.96	25.08	-0.57	28.26	-0.35	26.81	-0.29
1978	AGOSTO	19.66	-1.35	24.35	-0.71	28.25	-0.24	26.23	-0.52
1978	SEPTIEMBRE	19.98	-0.79	24.33	-0.61	28.43	-0.08	26.2	-0.5
1978	OCTUBRE	20.22	-0.86	24.72	-0.22	28.35	-0.16	26.4	-0.24
1978	NOVIEMBRE	21.62	-0.12	24.94	-0.11	28.37	-0.09	26.43	-0.17
1978	DICIEMBRE	22.94	0.03	25.34	0.13	28.27	-0.08	26.48	-0.09
1979	ENERO	24.71	0.17	25.43	-0.23	28.4	0.25	26.45	-0.11
1979	FEBRERO	25.6	-0.32	26.19	-0.19	28.22	0.14	26.6	-0.13
1979	MARZO	25.93	-0.44	27.25	0.12	28.26	0.09	27.48	0.25
1979	ABRIL	25.58	0.01	27.66	0.23	28.35	-0.05	27.87	0.2
1979	MAYO	24.52	0.1	27.26	0.16	28.7	0.01	27.74	-0.03
1979	JUNIO	23.28	0.22	26.54	0.08	28.74	0.07	27.55	0.02
1979	JULIO	21.79	-0.19	25.56	-0.09	28.66	0.05	26.95	-0.15
1979	AGOSTO	21.05	0.04	25.29	0.23	28.36	-0.13	26.77	0.02
1979	SEPTIEMBRE	21.15	0.39	25.58	0.65	28.67	0.16	27.15	0.45
1979	OCTUBRE	21.43	0.36	25.54	0.6	28.81	0.31	27.01	0.36
1979	NOVIEMBRE	21.95	0.21	25.58	0.53	28.87	0.42	27.08	0.48
1979	DICIEMBRE	22.97	0.07	25.68	0.47	28.79	0.45	27.09	0.52
1980	ENERO	24.35	-0.18	26.12	0.47	28.62	0.47	27.1	0.54
1980	FEBRERO	25.73	-0.18	26.52	0.15	28.47	0.39	27.03	0.29
1980	MARZO	26.46	0.08	27.05	-0.07	28.51	0.34	27.38	0.15
1980	ABRIL	25.71	0.14	27.33	-0.1	28.7	0.3	27.78	0.12

1980	MAYO	24.46	0.04	27.15	0.05	29.08	0.39	27.99	0.21
1980	JUNIO	22.88	-0.19	26.76	0.29	29.15	0.48	27.99	0.46
1980	JULIO	21.26	-0.71	25.65	0	28.95	0.34	27.35	0.24
1980	AGOSTO	20.57	-0.44	24.87	-0.19	28.47	-0.02	26.62	-0.13
1980	SEPTIEMBRE	20.45	-0.32	24.86	-0.08	28.5	-0.01	26.57	-0.13
1980	OCTUBRE	20.43	-0.64	24.62	-0.32	28.66	0.15	26.51	-0.13
1980	NOVIEMBRE	21.23	-0.51	25.07	0.02	28.58	0.13	26.63	0.03
1980	DICIEMBRE	22.34	-0.56	25.28	0.07	28.44	0.1	26.58	0.01
1981	ENERO	22.98	-1.56	25.05	-0.61	28.08	-0.08	26.17	-0.39
1981	FEBRERO	24.9	-1.01	25.63	-0.75	27.94	-0.14	26.13	-0.6
1981	MARZO	25.94	-0.43	26.74	-0.39	28.08	-0.09	26.75	-0.48
1981	ABRIL	24.89	-0.68	27.1	-0.32	28.17	-0.22	27.32	-0.34
1981	MAYO	23.9	-0.52	26.74	-0.37	28.34	-0.35	27.41	-0.36
1981	JUNIO	22.57	-0.5	26.26	-0.2	28.36	-0.31	27.35	-0.18
1981	JULIO	21.1	-0.87	25.26	-0.39	28.29	-0.32	26.66	-0.44
1981	AGOSTO	20.03	-0.98	24.43	-0.63	28.22	-0.28	26.25	-0.5
1981	SEPTIEMBRE	20.09	-0.68	24.74	-0.2	28.3	-0.22	26.54	-0.17
1981	OCTUBRE	20.58	-0.49	24.92	-0.03	28.45	-0.06	26.52	-0.12
1981	NOVIEMBRE	21.26	-0.48	24.83	-0.22	28.47	0.02	26.41	-0.19
1981	DICIEMBRE	22.6	-0.3	25.23	0.03	28.43	0.09	26.47	-0.1
1982	ENERO	24.36	-0.18	25.96	0.3	28.19	0.03	26.69	0.14
1982	FEBRERO	25.42	-0.49	26.55	0.17	28.04	-0.04	26.71	-0.02
1982	MARZO	25.4	-0.98	27.06	-0.07	28.37	0.19	27.36	0.13
1982	ABRIL	24.96	-0.61	27.52	0.1	28.78	0.39	27.9	0.24
1982	MAYO	24.21	-0.21	27.66	0.56	29.21	0.52	28.42	0.65
1982	JUNIO	23.35	0.29	27.31	0.84	29.2	0.53	28.32	0.79
1982	JULIO	22.5	0.52	26.33	0.68	28.83	0.22	27.65	0.54
1982	AGOSTO	21.89	0.88	26.21	1.15	28.81	0.32	27.64	0.89
1982	SEPTIEMBRE	22.04	1.27	26.82	1.88	28.98	0.47	28.21	1.5
1982	OCTUBRE	22.88	1.81	27.31	2.37	29.37	0.86	28.68	2.04
1982	NOVIEMBRE	24.57	2.83	27.68	2.63	29.18	0.73	28.72	2.11
1982	DICIEMBRE	25.89	2.98	28.23	3.02	29.13	0.79	28.94	2.37
1983	ENERO	27.25	2.71	28.6	2.95	28.96	0.81	28.93	2.37
1983	FEBRERO	28.23	2.32	28.63	2.26	28.8	0.73	28.75	2.01
1983	MARZO	28.85	2.48	28.91	1.78	28.81	0.64	28.76	1.53
1983	ABRIL	28.82	3.25	29.06	1.63	28.81	0.42	28.74	1.07
1983	MAYO	28.37	3.95	28.98	1.87	29.21	0.51	28.82	1.05
1983	JUNIO	27.43	4.36	28.19	1.72	28.98	0.31	28.27	0.74
1983	JULIO	25.73	3.75	26.66	1.01	28.64	0.03	27.18	0.07
1983	AGOSTO	23.88	2.87	25.78	0.72	28.35	-0.14	26.51	-0.24
1983	SEPTIEMBRE	22.26	1.49	25.02	0.09	28.05	-0.46	26.18	-0.52

1983	OCTUBRE	22.22	1.15	24.48	-0.46	27.92	-0.59	25.75	-0.89
1983	NOVIEMBRE	22.21	0.47	24.19	-0.86	27.73	-0.73	25.54	-1.06
1983	DICIEMBRE	23.19	0.29	24.58	-0.63	27.75	-0.59	25.82	-0.75
1984	ENERO	24.32	-0.21	25.3	-0.35	27.64	-0.51	26.14	-0.42
1984	FEBRERO	25.12	-0.79	26.43	0.05	27.6	-0.48	26.72	-0.02
1984	MARZO	25.75	-0.63	27.14	0.01	27.59	-0.58	27.05	-0.19
1984	ABRIL	25.4	-0.17	27.24	-0.18	27.78	-0.61	27.3	-0.37
1984	MAYO	23.58	-0.84	26.38	-0.72	28.19	-0.51	27.31	-0.47
1984	JUNIO	22.3	-0.77	25.5	-0.97	28.38	-0.29	26.95	-0.58
1984	JULIO	21.53	-0.44	25.04	-0.6	28.47	-0.14	26.84	-0.26
1984	AGOSTO	20.64	-0.37	24.81	-0.25	28.3	-0.19	26.67	-0.08
1984	SEPTIEMBRE	20.73	-0.04	24.63	-0.3	28.26	-0.25	26.43	-0.27
1984	OCTUBRE	20.62	-0.45	24.34	-0.61	28.19	-0.32	26.15	-0.49
1984	NOVIEMBRE	21.7	-0.04	24.23	-0.83	27.92	-0.53	25.6	-1
1984	DICIEMBRE	22.47	-0.44	24.1	-1.11	27.6	-0.74	25.38	-1.19
1985	ENERO	23.84	-0.7	24.68	-0.97	27.55	-0.6	25.58	-0.98
1985	FEBRERO	24.83	-1.08	25.65	-0.72	27.68	-0.39	26.11	-0.63
1985	MARZO	25.6	-0.77	26.45	-0.68	27.59	-0.58	26.53	-0.71
1985	ABRIL	24.28	-1.29	26.63	-0.79	27.78	-0.61	26.93	-0.74
1985	MAYO	22.67	-1.75	26.26	-0.84	27.99	-0.7	27.09	-0.68
1985	JUNIO	21.84	-1.23	25.66	-0.81	28.09	-0.58	26.92	-0.61
1985	JULIO	20.75	-1.23	24.72	-0.93	28.32	-0.3	26.64	-0.46
1985	AGOSTO	19.9	-1.11	24.12	-0.94	28.34	-0.16	26.28	-0.47
1985	SEPTIEMBRE	19.86	-0.91	24.05	-0.88	28.32	-0.2	26.08	-0.62
1985	OCTUBRE	20.26	-0.81	24.23	-0.71	28.4	-0.11	26.22	-0.42
1985	NOVIEMBRE	20.97	-0.77	24.4	-0.65	28.48	0.03	26.39	-0.22
1985	DICIEMBRE	22.49	-0.41	24.56	-0.65	28.39	0.05	26.19	-0.38
1986	ENERO	24.31	-0.23	24.99	-0.67	27.96	-0.19	26.04	-0.52
1986	FEBRERO	25.9	-0.02	26.04	-0.33	27.95	-0.13	26.26	-0.48
1986	MARZO	25.78	-0.59	26.92	-0.21	28.11	-0.06	26.99	-0.24
1986	ABRIL	24.86	-0.71	27.3	-0.13	28.23	-0.17	27.65	-0.02
1986	MAYO	23.35	-1.07	26.78	-0.32	28.53	-0.17	27.58	-0.2
1986	JUNIO	22.03	-1.04	26.27	-0.2	28.76	0.09	27.56	0.03
1986	JULIO	21.64	-0.33	25.82	0.18	28.75	0.14	27.39	0.28
1986	AGOSTO	21.07	0.06	25.38	0.33	28.95	0.46	27.21	0.46
1986	SEPTIEMBRE	21.13	0.36	25.38	0.44	29.2	0.69	27.35	0.65
1986	OCTUBRE	21.46	0.39	25.65	0.7	29.27	0.76	27.6	0.95
1986	NOVIEMBRE	22.17	0.43	25.94	0.88	29.33	0.88	27.67	1.07
1986	DICIEMBRE	23.53	0.63	26.26	1.05	28.97	0.63	27.75	1.18
1987	ENERO	25.6	1.07	26.74	1.09	28.81	0.65	27.82	1.27
1987	FEBRERO	27.02	1.1	27.6	1.23	28.82	0.74	28.02	1.29

1987	MARZO	27.89	1.51	28.38	1.26	28.95	0.77	28.49	1.26
1987	ABRIL	26.95	1.38	28.63	1.2	28.97	0.58	28.68	1.02
1987	MAYO	25.96	1.53	28.3	1.19	29.24	0.55	28.7	0.93
1987	JUNIO	24.04	0.97	27.51	1.04	29.44	0.77	28.67	1.14
1987	JULIO	23	1.03	26.94	1.3	29.37	0.76	28.52	1.42
1987	AGOSTO	21.92	0.91	26.59	1.53	29.4	0.91	28.48	1.73
1987	SEPTIEMBRE	22	1.23	26.62	1.68	29.47	0.96	28.42	1.71
1987	OCTUBRE	22.54	1.47	26.19	1.25	29.67	1.17	28.08	1.43
1987	NOVIEMBRE	22.84	1.1	26.21	1.16	29.53	1.08	27.94	1.34
1987	DICIEMBRE	23.51	0.6	26.33	1.12	29.25	0.9	27.6	1.03
1988	ENERO	24.76	0.22	26.47	0.82	28.97	0.81	27.49	0.94
1988	FEBRERO	25.74	-0.18	26.43	0.05	28.54	0.46	27.01	0.28
1988	MARZO	25.71	-0.66	27.1	-0.03	28.46	0.29	27.45	0.22
1988	ABRIL	24.68	-0.89	27.01	-0.41	28.41	0.02	27.56	-0.1
1988	MAYO	23.18	-1.24	25.88	-1.22	28.26	-0.43	26.97	-0.8
1988	JUNIO	21.66	-1.41	24.61	-1.86	28	-0.67	26.21	-1.32
1988	JULIO	20.59	-1.38	23.79	-1.85	27.95	-0.67	25.66	-1.45
1988	AGOSTO	19.63	-1.38	23.71	-1.35	28.07	-0.43	25.71	-1.04
1988	SEPTIEMBRE	19.44	-1.32	23.88	-1.06	27.9	-0.61	25.72	-0.99
1988	OCTUBRE	19.83	-1.24	23.41	-1.53	27.12	-1.39	24.82	-1.82
1988	NOVIEMBRE	20.96	-0.78	23.45	-1.61	27.06	-1.39	24.73	-1.87
1988	DICIEMBRE	22.25	-0.66	23.5	-1.71	26.85	-1.49	24.68	-1.89
1989	ENERO	24.36	-0.18	24.27	-1.38	26.63	-1.52	24.7	-1.86
1989	FEBRERO	26.02	0.1	25.49	-0.89	26.75	-1.33	25.34	-1.4
1989	MARZO	26.21	-0.17	26.23	-0.9	27.25	-0.93	26.12	-1.12
1989	ABRIL	25.54	-0.03	26.85	-0.57	27.71	-0.68	26.83	-0.83
1989	MAYO	23.36	-1.06	26.58	-0.53	28.24	-0.46	27.18	-0.6
1989	JUNIO	22.14	-0.93	26.42	-0.05	28.12	-0.55	27.23	-0.3
1989	JULIO	21.27	-0.7	25.32	-0.32	28.23	-0.38	26.8	-0.31
1989	AGOSTO	20.86	-0.15	24.73	-0.33	28.1	-0.39	26.43	-0.32
1989	SEPTIEMBRE	20.17	-0.6	24.67	-0.27	28.37	-0.14	26.46	-0.24
1989	OCTUBRE	20.52	-0.55	24.61	-0.34	28.27	-0.24	26.31	-0.34
1989	NOVIEMBRE	21.44	-0.3	24.56	-0.49	28.1	-0.36	26.29	-0.31
1989	DICIEMBRE	22.61	-0.3	24.92	-0.29	28.51	0.17	26.58	0.01
1990	ENERO	24.22	-0.32	25.45	-0.2	28.49	0.33	26.63	0.07
1990	FEBRERO	26.17	0.26	26.54	0.16	28.58	0.5	27.03	0.29
1990	MARZO	26.15	-0.22	27.01	-0.12	28.69	0.51	27.39	0.16
1990	ABRIL	25.15	-0.42	27.56	0.14	28.83	0.44	27.94	0.27
1990	MAYO	24.14	-0.29	27.42	0.32	28.93	0.23	28.08	0.3
1990	JUNIO	22.76	-0.31	26.55	0.08	28.97	0.3	27.63	0.1
1990	JULIO	21.36	-0.61	25.82	0.18	29.01	0.4	27.42	0.31

1990	AGOSTO	20.7	-0.31	25.32	0.26	28.99	0.49	27.16	0.41
1990	SEPTIEMBRE	20.28	-0.49	25.15	0.21	28.92	0.41	26.96	0.25
1990	OCTUBRE	20.4	-0.67	24.96	0.02	29.1	0.59	27.01	0.37
1990	NOVIEMBRE	21.19	-0.55	25	-0.06	29.13	0.68	26.88	0.28
1990	DICIEMBRE	22.29	-0.61	25.23	0.02	29.16	0.81	26.96	0.39
1991	ENERO	23.99	-0.55	25.84	0.19	28.96	0.81	27.07	0.51
1991	FEBRERO	25.59	-0.33	26.5	0.12	28.71	0.63	27.12	0.38
1991	MARZO	26.31	-0.06	27.12	-0.01	28.58	0.4	27.38	0.15
1991	ABRIL	25.15	-0.42	27.65	0.22	28.94	0.55	28.1	0.44
1991	MAYO	24.44	0.02	27.64	0.54	29.37	0.68	28.36	0.58
1991	JUNIO	23.28	0.21	27.43	0.96	29.28	0.61	28.41	0.88
1991	JULIO	22.39	0.42	26.75	1.1	29.27	0.66	28.17	1.07
1991	AGOSTO	21.39	0.38	25.71	0.65	29.23	0.74	27.73	0.98
1991	SEPTIEMBRE	21.22	0.45	25.32	0.39	29.24	0.73	27.42	0.71
1991	OCTUBRE	21.73	0.66	25.63	0.69	29.44	0.93	27.62	0.98
1991	NOVIEMBRE	22.4	0.66	26.1	1.04	29.4	0.95	27.93	1.33
1991	DICIEMBRE	23.75	0.85	26.42	1.21	29.46	1.12	28.32	1.75
1992	ENERO	25.02	0.48	27.03	1.38	29.03	0.87	28.36	1.81
1992	FEBRERO	26.62	0.71	27.61	1.23	29	0.92	28.43	1.69
1992	MARZO	27.72	1.34	28.22	1.09	29.03	0.86	28.66	1.42
1992	ABRIL	27.58	2.01	28.79	1.37	29.16	0.77	29.05	1.39
1992	MAYO	26.44	2.02	28.49	1.38	29.39	0.7	29.01	1.24
1992	JUNIO	23.86	0.79	27.28	0.82	29.28	0.6	28.35	0.82
1992	JULIO	21.84	-0.14	25.84	0.19	29.15	0.54	27.56	0.45
1992	AGOSTO	20.87	-0.14	25.11	0.06	28.92	0.43	26.96	0.21
1992	SEPTIEMBRE	20.85	0.08	24.9	-0.03	28.83	0.32	26.66	-0.04
1992	OCTUBRE	21.15	0.08	24.65	-0.29	28.69	0.18	26.39	-0.25
1992	NOVIEMBRE	21.84	0.1	24.77	-0.29	28.67	0.21	26.6	0
1992	DICIEMBRE	22.79	-0.12	24.97	-0.24	28.82	0.47	26.72	0.15
1993	ENERO	24.68	0.15	25.79	0.14	28.71	0.56	26.87	0.31
1993	FEBRERO	26.46	0.55	26.94	0.57	28.37	0.29	27.2	0.46
1993	MARZO	27.07	0.69	27.64	0.51	28.5	0.32	27.71	0.48
1993	ABRIL	26.84	1.28	28.43	1	28.78	0.38	28.5	0.83
1993	MAYO	25.6	1.18	28.33	1.23	29.03	0.34	28.7	0.93
1993	JUNIO	24.11	1.04	27.03	0.56	29.03	0.36	28.08	0.55
1993	JULIO	22.61	0.64	26.19	0.54	29.01	0.4	27.59	0.49
1993	AGOSTO	21.65	0.64	25.52	0.46	28.86	0.37	27.01	0.26
1993	SEPTIEMBRE	21.11	0.34	25.25	0.31	29.02	0.51	27.14	0.43
1993	OCTUBRE	21.71	0.64	25.28	0.33	28.84	0.33	27.01	0.36
1993	NOVIEMBRE	22.07	0.33	25.2	0.14	28.88	0.43	26.92	0.32
1993	DICIEMBRE	22.86	-0.05	25.3	0.09	28.85	0.5	26.79	0.22

1994	ENERO	24.56	0.02	25.84	0.18	28.54	0.39	26.74	0.19
1994	FEBRERO	25.89	-0.03	26.4	0.02	28.27	0.2	26.97	0.23
1994	MARZO	25.75	-0.62	26.88	-0.24	28.46	0.28	27.52	0.29
1994	ABRIL	24.49	-1.08	27.15	-0.28	28.82	0.43	28.13	0.46
1994	MAYO	23.52	-0.9	27.17	0.06	29.2	0.51	28.27	0.5
1994	JUNIO	22.31	-0.76	26.63	0.17	29.27	0.6	28.09	0.56
1994	JULIO	21.17	-0.8	25.61	-0.04	29.49	0.88	27.68	0.57
1994	AGOSTO	20.22	-0.79	24.93	-0.13	29.51	1.02	27.4	0.65
1994	SEPTIEMBRE	20.65	-0.12	24.97	0.03	29.38	0.87	27.25	0.54
1994	OCTUBRE	22.04	0.97	25.65	0.7	29.51	1	27.53	0.89
1994	NOVIEMBRE	22.27	0.53	26.17	1.12	29.6	1.15	27.95	1.35
1994	DICIEMBRE	23.75	0.85	26.23	1.02	29.56	1.22	28.02	1.45
1995	ENERO	25.48	0.94	26.51	0.86	29.24	1.09	27.74	1.18
1995	FEBRERO	26.25	0.33	26.9	0.52	29.16	1.09	27.67	0.94
1995	MARZO	26.09	-0.28	27.26	0.13	29.23	1.05	27.91	0.68
1995	ABRIL	24.32	-1.25	27.2	-0.23	29.26	0.87	28.17	0.5
1995	MAYO	23.37	-1.05	26.55	-0.55	29.36	0.67	27.87	0.1
1995	JUNIO	22.43	-0.64	26.3	-0.17	29.21	0.54	27.8	0.27
1995	JULIO	21.42	-0.55	25.65	0	29.03	0.42	27.24	0.14
1995	AGOSTO	20.46	-0.55	24.36	-0.7	28.81	0.32	26.42	-0.33
1995	SEPTIEMBRE	20.5	-0.27	24.05	-0.89	28.59	0.08	26.2	-0.5
1995	OCTUBRE	20.62	-0.45	24.16	-0.78	28.52	0.01	26.08	-0.57
1995	NOVIEMBRE	21.49	-0.25	24.22	-0.84	28.32	-0.13	25.82	-0.78
1995	DICIEMBRE	22.03	-0.87	24.45	-0.76	28.13	-0.22	25.86	-0.71
1996	ENERO	23.81	-0.73	25.06	-0.59	27.89	-0.27	25.83	-0.73
1996	FEBRERO	25.52	-0.4	25.84	-0.54	27.61	-0.46	25.98	-0.76
1996	MARZO	26.28	-0.09	26.75	-0.38	27.91	-0.27	26.73	-0.5
1996	ABRIL	24	-1.57	26.83	-0.59	28.25	-0.15	27.42	-0.25
1996	MAYO	23.11	-1.31	26.63	-0.47	28.62	-0.07	27.65	-0.12
1996	JUNIO	21.66	-1.41	26.1	-0.37	28.71	0.04	27.49	-0.04
1996	JULIO	20.72	-1.26	25.29	-0.36	28.65	0.04	27.02	-0.09
1996	AGOSTO	20.23	-0.78	24.78	-0.28	28.62	0.12	26.75	0
1996	SEPTIEMBRE	20.43	-0.34	24.53	-0.41	28.57	0.05	26.44	-0.27
1996	OCTUBRE	20.52	-0.55	24.52	-0.42	28.62	0.11	26.49	-0.15
1996	NOVIEMBRE	20.77	-0.97	24.56	-0.49	28.62	0.17	26.43	-0.17
1996	DICIEMBRE	21.68	-1.22	24.31	-0.9	28.52	0.18	26.13	-0.44
1997	ENERO	23.7	-0.83	24.8	-0.85	28.42	0.26	26.09	-0.47
1997	FEBRERO	26.08	0.16	25.78	-0.6	28.53	0.45	26.46	-0.28
1997	MARZO	27.17	0.8	26.97	-0.16	28.73	0.56	27.13	-0.1
1997	ABRIL	26.74	1.17	27.5	0.07	29.33	0.94	27.97	0.31
1997	MAYO	26.77	2.35	28.03	0.92	29.51	0.82	28.63	0.85

1997	JUNIO	26.15	3.08	28.23	1.76	29.37	0.7	28.86	1.33
1997	JULIO	25.59	3.61	27.99	2.34	29.41	0.8	28.86	1.76
1997	AGOSTO	24.95	3.94	27.75	2.69	29.31	0.82	28.69	1.94
1997	SEPTIEMBRE	24.69	3.92	27.82	2.88	29.54	1.03	28.89	2.19
1997	OCTUBRE	24.64	3.57	28.09	3.15	29.51	1	29.14	2.5
1997	NOVIEMBRE	25.85	4.11	28.4	3.35	29.45	1	29.13	2.52
1997	DICIEMBRE	27.08	4.18	28.53	3.32	29.27	0.93	29.04	2.48
1998	ENERO	28.12	3.58	28.71	3.06	29.06	0.91	28.98	2.43
1998	FEBRERO	28.82	2.9	28.86	2.48	28.9	0.82	28.71	1.97
1998	MARZO	29.24	2.87	29.1	1.97	28.83	0.66	28.66	1.43
1998	ABRIL	28.45	2.88	29.16	1.74	28.77	0.38	28.64	0.98
1998	MAYO	27.36	2.94	28.53	1.42	28.87	0.18	28.47	0.7
1998	JUNIO	25.19	2.12	27.04	0.57	28.46	-0.21	27.41	-0.12
1998	JULIO	23.61	1.64	25.6	-0.05	28.3	-0.31	26.52	-0.59
1998	AGOSTO	22.27	1.26	24.78	-0.28	27.99	-0.5	25.91	-0.84
1998	SEPTIEMBRE	21.31	0.54	24.19	-0.75	27.83	-0.68	25.66	-1.05
1998	OCTUBRE	21.37	0.3	24.08	-0.86	27.51	-1	25.46	-1.19
1998	NOVIEMBRE	21.6	-0.14	24.4	-0.66	27.41	-1.04	25.48	-1.12
1998	DICIEMBRE	22.81	-0.1	24.25	-0.96	27.19	-1.16	25.12	-1.45
1999	ENERO	24.23	-0.31	24.41	-1.24	26.89	-1.26	24.96	-1.59
1999	FEBRERO	25.73	-0.19	25.56	-0.82	26.9	-1.18	25.58	-1.16
1999	MARZO	26.47	0.1	26.81	-0.32	27.14	-1.04	26.43	-0.8
1999	ABRIL	24.53	-1.04	26.9	-0.52	27.66	-0.73	26.92	-0.75
1999	MAYO	23.64	-0.78	26.55	-0.56	28.14	-0.55	26.99	-0.78
1999	JUNIO	22.09	-0.98	25.89	-0.58	28.05	-0.62	26.66	-0.87
1999	JULIO	21.36	-0.61	25.03	-0.62	27.89	-0.72	26.28	-0.83
1999	AGOSTO	20.67	-0.34	24.36	-0.7	27.77	-0.73	25.82	-0.93
1999	SEPTIEMBRE	20.08	-0.69	23.91	-1.03	27.96	-0.56	25.77	-0.94
1999	OCTUBRE	20.46	-0.61	23.77	-1.18	27.93	-0.58	25.62	-1.03
1999	NOVIEMBRE	20.62	-1.12	23.72	-1.34	27.54	-0.91	25.2	-1.4
1999	DICIEMBRE	22.42	-0.48	23.76	-1.45	27.3	-1.05	24.97	-1.6
2000	ENERO	24.01	-0.53	24.12	-1.53	27.17	-0.99	24.88	-1.68
2000	FEBRERO	25.38	-0.54	25.35	-1.03	26.88	-1.2	25.23	-1.5
2000	MARZO	25.67	-0.7	26.78	-0.35	26.95	-1.22	26.27	-0.96
2000	ABRIL	25.53	-0.04	27.46	0.04	27.4	-0.99	26.99	-0.68
2000	MAYO	24.27	-0.15	26.85	-0.26	27.9	-0.79	27.1	-0.67
2000	JUNIO	22.93	-0.13	26.01	-0.46	28.25	-0.42	26.97	-0.56
2000	JULIO	21.47	-0.5	25.24	-0.41	28.41	-0.2	26.69	-0.41
2000	AGOSTO	20.07	-0.94	24.74	-0.31	28.28	-0.21	26.46	-0.29
2000	SEPTIEMBRE	20.64	-0.13	24.73	-0.21	28.37	-0.14	26.32	-0.39
2000	OCTUBRE	20.9	-0.17	24.6	-0.34	28.27	-0.24	26.11	-0.53

2000	NOVIEMBRE	20.67	-1.07	24.43	-0.62	28.06	-0.39	26.01	-0.59
2000	DICIEMBRE	22.08	-0.83	24.73	-0.48	27.66	-0.68	25.83	-0.74
2001	ENERO	24.24	-0.29	25.37	-0.29	27.49	-0.66	25.93	-0.63
2001	FEBRERO	26.11	0.2	26.38	0.01	27.38	-0.7	26.24	-0.49
2001	MARZO	26.89	0.52	27.31	0.18	27.68	-0.5	26.89	-0.35
2001	ABRIL	25.99	0.42	27.52	0.09	28.16	-0.23	27.38	-0.28
2001	MAYO	23.98	-0.44	27.21	0.11	28.65	-0.04	27.7	-0.08
2001	JUNIO	22.71	-0.36	26.44	-0.03	28.91	0.24	27.6	0.07
2001	JULIO	21.48	-0.5	25.63	-0.02	29.12	0.51	27.37	0.26
2001	AGOSTO	20.24	-0.77	25.03	-0.03	28.98	0.48	26.95	0.2
2001	SEPTIEMBRE	19.73	-1.04	24.49	-0.45	29.11	0.6	26.74	0.04
2001	OCTUBRE	20.14	-0.93	24.59	-0.36	29.08	0.58	26.66	0.02
2001	NOVIEMBRE	20.68	-1.06	24.53	-0.53	28.93	0.48	26.47	-0.13
2001	DICIEMBRE	21.73	-1.17	24.79	-0.42	28.77	0.42	26.32	-0.25
2002	ENERO	24.09	-0.45	25.23	-0.42	28.84	0.69	26.49	-0.07
2002	FEBRERO	26.23	0.31	26.22	-0.15	28.7	0.63	26.83	0.09
2002	MARZO	27.39	1.01	27.51	0.38	28.62	0.44	27.48	0.25
2002	ABRIL	26.44	0.87	27.71	0.28	29.14	0.75	28	0.34
2002	MAYO	25.29	0.87	27.68	0.58	29.61	0.92	28.44	0.66
2002	JUNIO	23.28	0.21	27.3	0.83	29.58	0.91	28.48	0.95
2002	JULIO	21.64	-0.34	26.31	0.67	29.53	0.92	28.03	0.93
2002	AGOSTO	21.32	0.31	25.62	0.56	29.41	0.92	27.67	0.92
2002	SEPTIEMBRE	21.42	0.65	25.69	0.75	29.41	0.9	27.75	1.05
2002	OCTUBRE	21.85	0.78	25.94	1	29.52	1.01	27.95	1.31
2002	NOVIEMBRE	22.85	1.11	26.43	1.37	29.66	1.21	28.14	1.54
2002	DICIEMBRE	24.05	1.15	26.62	1.41	29.57	1.23	28.08	1.52
2003	ENERO	25.01	0.47	26.68	1.02	29.09	0.94	27.68	1.12
2003	FEBRERO	26.27	0.35	27.01	0.63	28.94	0.86	27.63	0.89
2003	MARZO	26.91	0.53	27.48	0.35	28.95	0.78	27.84	0.61
2003	ABRIL	25.41	-0.15	27.22	-0.2	28.94	0.55	27.75	0.08
2003	MAYO	23.24	-1.18	26.44	-0.66	29.01	0.32	27.42	-0.36
2003	JUNIO	22.15	-0.91	26.2	-0.27	29.17	0.5	27.56	0.03
2003	JULIO	21.5	-0.48	26.16	0.52	29.19	0.58	27.66	0.55
2003	AGOSTO	21.25	0.24	25.65	0.59	29.09	0.59	27.32	0.57
2003	SEPTIEMBRE	20.75	-0.02	25.2	0.26	29.05	0.54	27.1	0.4
2003	OCTUBRE	21.7	0.63	25.58	0.63	29.22	0.71	27.33	0.69
2003	NOVIEMBRE	22.33	0.59	25.85	0.8	29.08	0.62	27.13	0.53
2003	DICIEMBRE	23.6	0.7	26.07	0.86	28.97	0.63	27.04	0.47
2004	ENERO	25.09	0.55	26.23	0.58	28.71	0.56	26.9	0.35
2004	FEBRERO	26.47	0.55	26.81	0.44	28.61	0.53	27.04	0.31
2004	MARZO	26.12	-0.26	27.47	0.34	28.53	0.36	27.38	0.15

2004	ABRIL	25.27	-0.3	27.62	0.19	28.82	0.43	27.91	0.24
2004	MAYO	23.44	-0.98	26.96	-0.14	29.18	0.49	28.02	0.24
2004	JUNIO	22.54	-0.53	26.55	0.08	29.24	0.57	27.93	0.4
2004	JULIO	21.26	-0.72	25.94	0.3	29.36	0.75	27.86	0.75
2004	AGOSTO	20.79	-0.22	25.47	0.41	29.47	0.98	27.67	0.92
2004	SEPTIEMBRE	20.83	0.06	25.42	0.48	29.54	1.02	27.58	0.88
2004	OCTUBRE	21.56	0.49	25.64	0.7	29.53	1.03	27.53	0.89
2004	NOVIEMBRE	22.88	1.14	25.84	0.79	29.49	1.04	27.37	0.77
2004	DICIEMBRE	23.39	0.49	25.95	0.74	29.41	1.07	27.38	0.81
2005	ENERO	24.61	0.07	26.1	0.45	29.23	1.08	27.32	0.76
2005	FEBRERO	25.09	-0.83	26.38	0	28.91	0.83	27.17	0.43
2005	MARZO	25.23	-1.14	27.12	-0.01	28.89	0.71	27.63	0.4
2005	ABRIL	25.21	-0.36	27.62	0.2	29.03	0.64	28.02	0.36
2005	MAYO	24.31	-0.11	27.56	0.46	29.24	0.55	28.3	0.52
2005	JUNIO	22.6	-0.47	26.86	0.39	29.2	0.53	27.99	0.46
2005	JULIO	21.61	-0.37	26.07	0.42	28.93	0.32	27.45	0.34
2005	AGOSTO	20.47	-0.54	25.44	0.38	28.78	0.29	27.11	0.36
2005	SEPTIEMBRE	20	-0.77	24.88	-0.05	28.85	0.34	26.79	0.09
2005	OCTUBRE	19.89	-1.18	24.83	-0.12	28.85	0.34	26.7	0.06
2005	NOVIEMBRE	20.61	-1.13	23.92	-1.14	28.65	0.19	26.13	-0.48
2005	DICIEMBRE	22.2	-0.7	24.01	-1.2	28.34	0	25.8	-0.77
2006	ENERO	24.76	0.22	24.66	-0.99	27.91	-0.25	25.68	-0.87
2006	FEBRERO	26.52	0.6	26.02	-0.35	27.58	-0.5	26.15	-0.59
2006	MARZO	26.22	-0.15	26.83	-0.3	27.82	-0.35	26.8	-0.43
2006	ABRIL	24.29	-1.28	27.18	-0.24	28.36	-0.04	27.54	-0.13
2006	MAYO	23.84	-0.58	27.3	0.19	28.91	0.21	27.91	0.13
2006	JUNIO	22.82	-0.24	26.73	0.27	29.15	0.48	27.82	0.29
2006	JULIO	22.2	0.22	25.93	0.28	29.14	0.53	27.36	0.25
2006	AGOSTO	21.89	0.88	25.68	0.62	29.2	0.71	27.25	0.5
2006	SEPTIEMBRE	21.93	1.16	25.77	0.83	29.3	0.79	27.32	0.61
2006	OCTUBRE	22.46	1.39	26	1.06	29.43	0.92	27.47	0.83
2006	NOVIEMBRE	22.61	0.87	26.39	1.33	29.55	1.09	27.81	1.21
2006	DICIEMBRE	24.15	1.24	26.63	1.42	29.45	1.11	27.86	1.29
2007	ENERO	25.82	1.28	26.68	1.03	28.98	0.82	27.36	0.81
2007	FEBRERO	26.81	0.9	26.56	0.18	28.69	0.61	26.98	0.24
2007	MARZO	26.41	0.04	26.77	-0.36	28.81	0.64	27.25	0.02
2007	ABRIL	24.96	-0.61	26.93	-0.5	28.88	0.49	27.56	-0.1
2007	MAYO	23.05	-1.37	26.4	-0.7	28.9	0.21	27.54	-0.23
2007	JUNIO	21.61	-1.46	26.11	-0.35	28.92	0.25	27.54	0.01
2007	JULIO	21.05	-0.93	25.14	-0.51	28.8	0.19	26.99	-0.12
2007	AGOSTO	19.95	-1.06	24.24	-0.82	28.57	0.08	26.41	-0.34

8.2 ANEXO 10. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1963-1964.

Se analizó el periodo de Agosto 1963 a Febrero 1964, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Agosto 1963 a Febrero 1964.

Análisis 6.1c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses de 0.66.

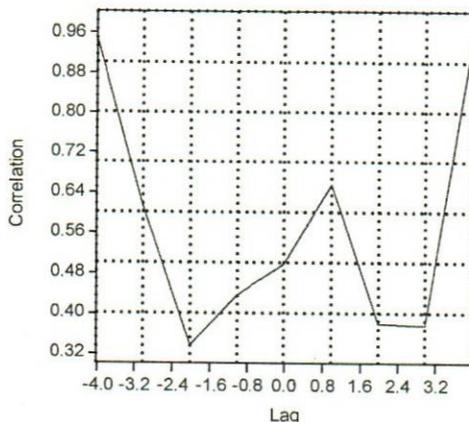


Fig. 6.1c Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Agosto 1963 a Febrero 1964)

Análisis 6.2c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 0 meses de 0.636.

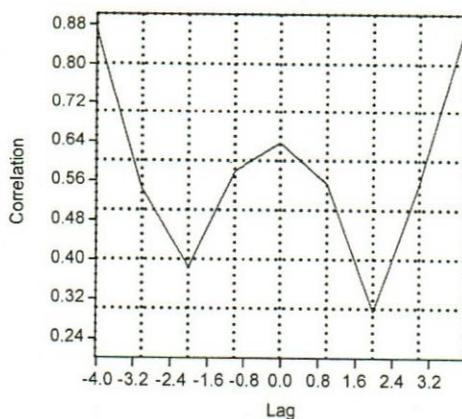


Fig. 6.2c Grafica de correlación de la estación 007104 Margaritas (Evento: Agosto 1963 a Febrero 1964)

Análisis 6.3c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007062 La Soledad Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de 0.62.

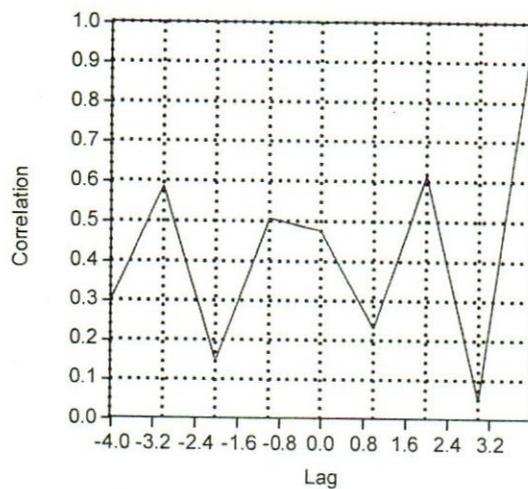


Fig. 6.3c Grafica de correlación de la estación 007062 La soledad (Evento: Agosto 1963 a Febrero 1964)

8.3 ANEXO 11. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1965-1966.

Se analizó el periodo de Junio 1965 a Abril de 1966, donde se registró un evento El Nino durante los meses de Junio 1965 a Abril de 1966.

Análisis 6.4c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 4 meses de -0.7.

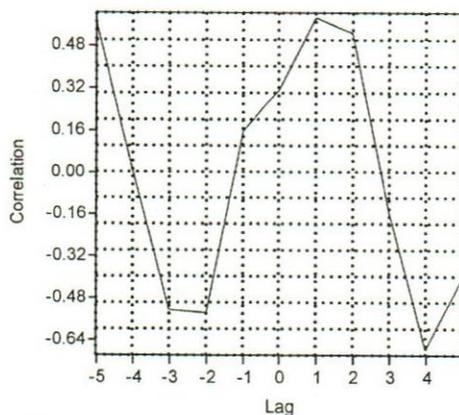


Fig. 6.4c Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Junio 1965 a Abril de 1966)

Análisis 6.5c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Las Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 4 meses de -0.7.

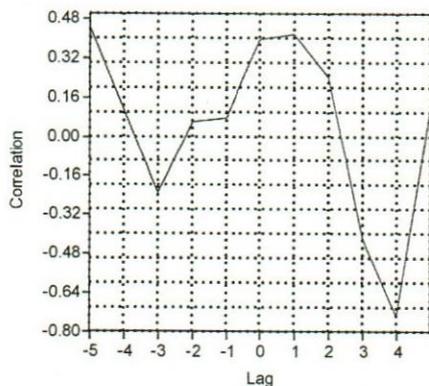


Fig. 6.5c Grafica de correlación de la estación 007104 Margaritas (Evento: Junio 1965 a Abril de 1966).

Análisis 6.6c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007099 La Trinitaria Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 4 meses de -0.8.

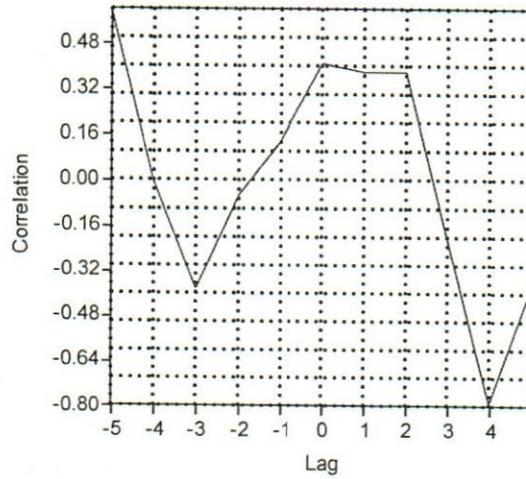


Fig. 6.6c Grafica de correlación de la estación 007099 Trinitaria (Evento: Junio 1965 a Abril de 1966).

8.4 ANEXO 12. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1968-1970.

Se analizó el periodo de Noviembre 1968 a Enero 1970, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Noviembre 1968 a Enero 1970.

Análisis 6.7c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses de -0.82.

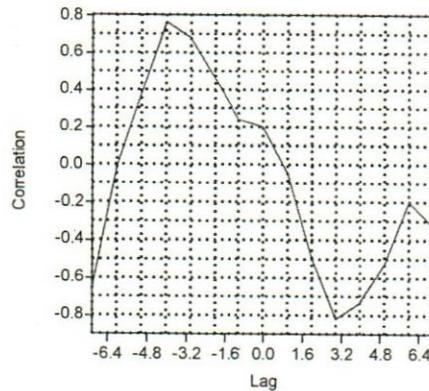


Fig. 6.7c Grafica de correlación de la estación-007205 Comitán (Evento: Noviembre 1968 a Enero 1970).

Análisis 6.8c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007099 Trinitaria Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses de -0.68.

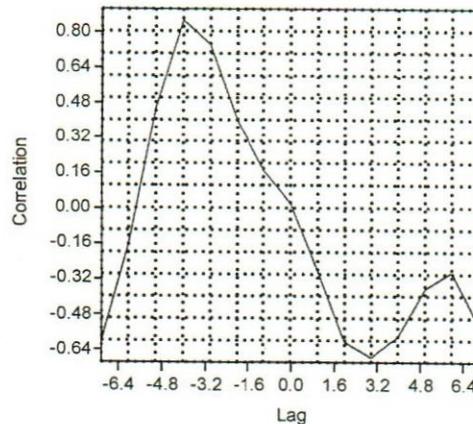


Fig. 6.8c Grafica de correlacion de la estación 007099 Trinitaria (Evento: Noviembre 1968 a Enero 1970).

Análisis 6.9c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007092 La Esperanza Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 4 meses -0.86.

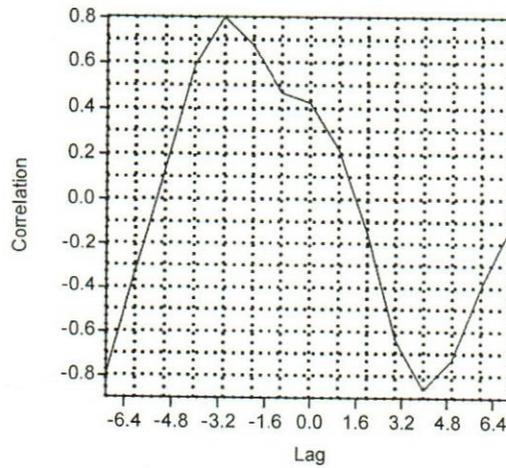


Fig. 6.9c Grafica de correlación de la estación 007092 La Esperanza (Evento: Noviembre 1968 a Enero 1970).

Análisis 6.10c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007062 La soledad Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses de -0.71.

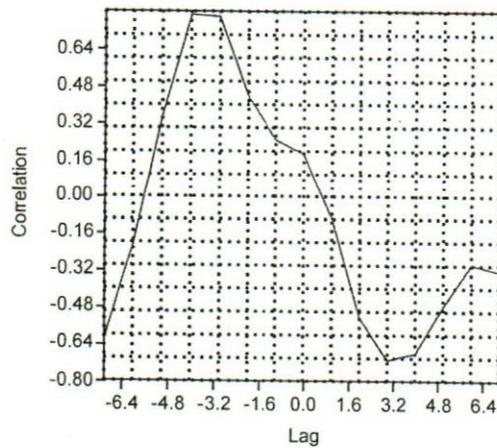


Fig. 6.10c Grafica de correlacion de la estación 007062 La soledad (Evento: Noviembre 1968 a Enero 1970).

8.5 ANEXO 13. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1972-1973.

Se analizó el periodo de Junio de 1972 a Febrero de 1973, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Junio de 1972 a Febrero de 1973.

Análisis 6.11c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de -0.83.

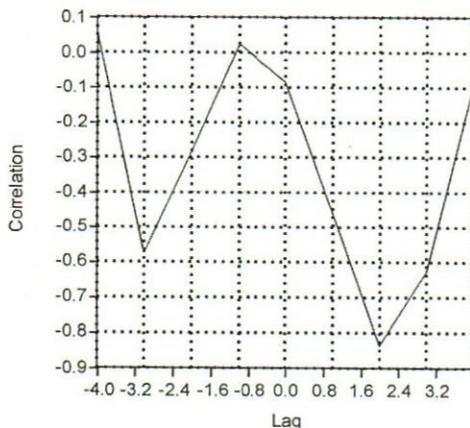


Fig. 6.11c Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Junio de 1972 a Febrero de 1973).

Análisis 6.12c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 mes de -0.85.

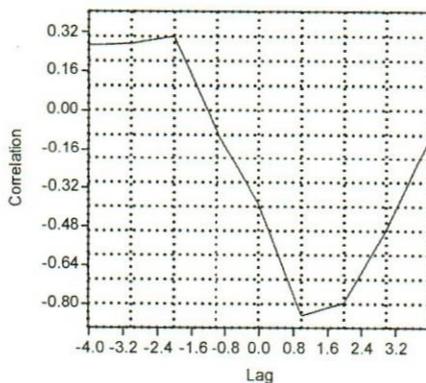


Fig. 6.12c Grafica de correlación de la estación 007190 (Evento: Junio de 1972 a Febrero de 1973).

Análisis 6.13c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de -0.76.

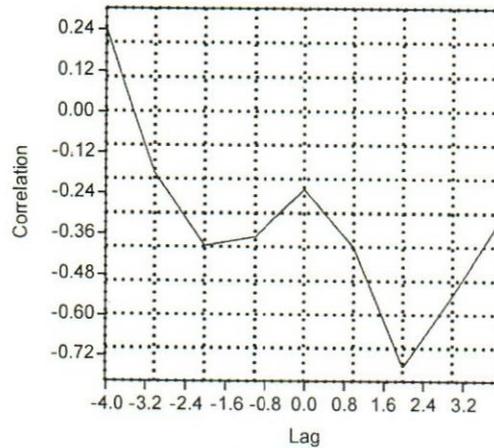


Fig. 6.13c Grafica de correlación de la estación 007104 Margaritas (Evento: Junio de 1972 a Febrero de 1973).

Análisis 6.14c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007099 Trinitaria Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses de -0.85.

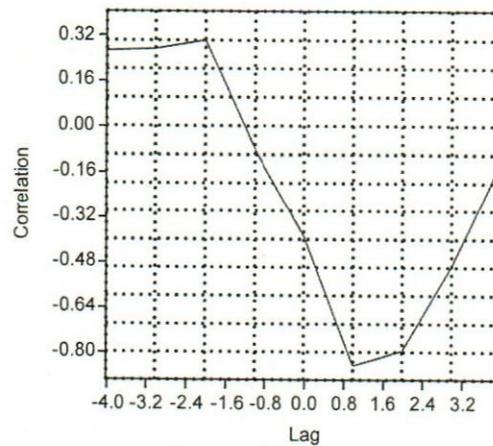


Fig. 6.14c Grafica de correlación de la estación 007099 Trinitaria (Evento: Junio de 1972 a Febrero de 1973).

Análisis 6.15c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007096 La Pimienta Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de -0.92.

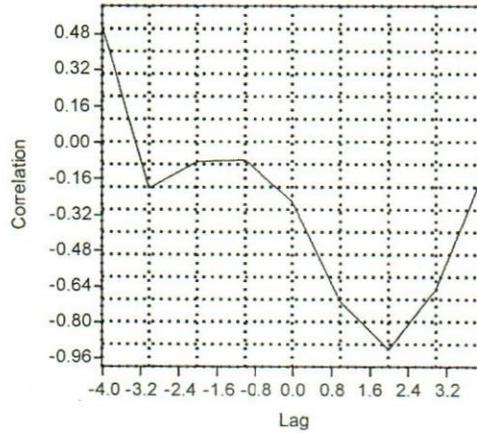


Fig. 6.15c Grafica de correlación de la estación 007096 La Pimienta (Evento: Junio de 1972 a Febrero de 1973).

Análisis 6.16c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007062 La Soledad Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de -0.89.

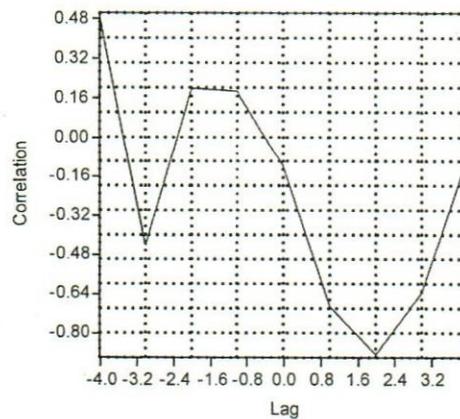


Fig. 6.16c Grafica de correlación de la estación 007062 La Soledad (Evento: Junio de 1972 a Febrero de 1973).

8.6 ANEXO 13. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1976-1978.

Se analizó el periodo de Octubre de 1976 a Enero de 1978, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Octubre de 1976 a Enero de 1978.

Análisis 6.17c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 4 meses de -0.73.

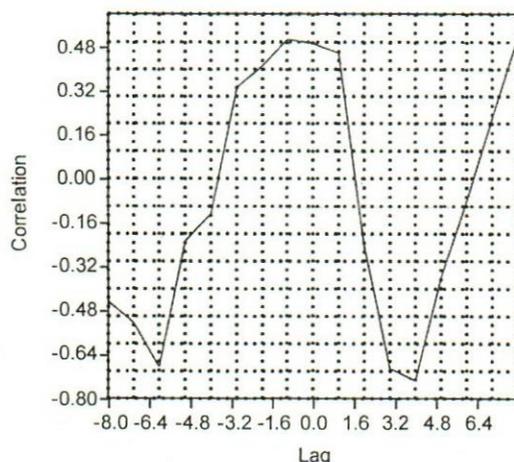


Fig. 6.17 Grafica de correlación de la estación 007190 Zapaluta (Evento: Octubre de 1976 a Enero de 1978).

Análisis 6.18c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007099 La Trinitaria centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 4 meses -0.74.

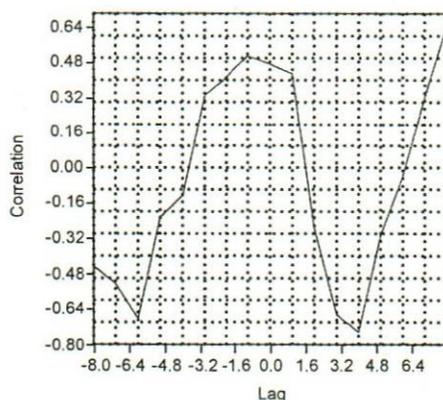


Fig. 6.18c Grafica de correlación de la estación 007099 Trinitaria (Evento: Octubre de 1976 a Enero de 1978).

Análisis 6.19c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007096 La pimienta Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses de -0.63.

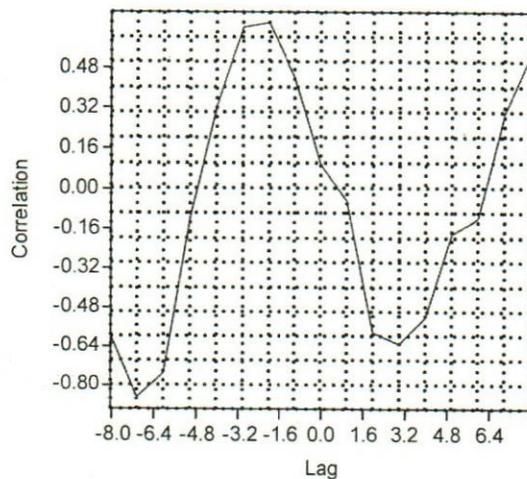


Fig. 6.19c Grafica de correlacion de la estación 007096 La Pimienta (Evento: Octubre de 1976 a Enero de 1978).

8.7 ANEXO 14. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1982-1983.

Se analizó el periodo de Mayo de 1982 a Junio de 1983, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Mayo de 1982 a Junio de 1983.

Análisis 6.20c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses -0.61.

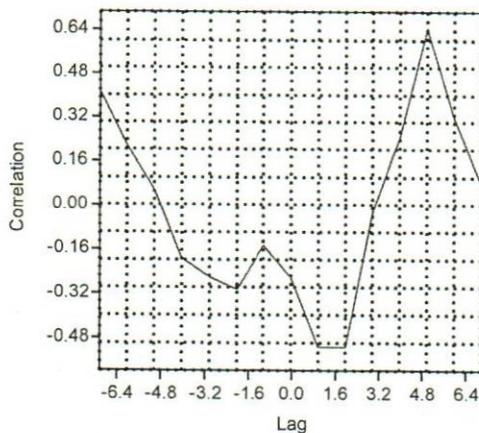


Fig. 6.20c Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Mayo de 1982 a Junio de 1983).

Análisis 6.21c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Las Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de 0.83.

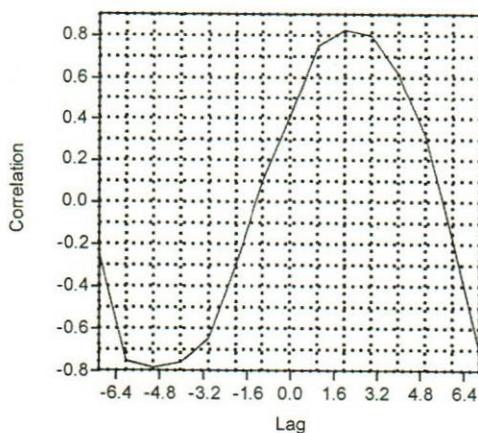


Fig. 6.21c Grafica de correlación de la estación 007104 Margaritas (Evento: Mayo de 1982 a Junio de 1983).

Análisis 6.22c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007096 La Pimienta Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de -0.66.

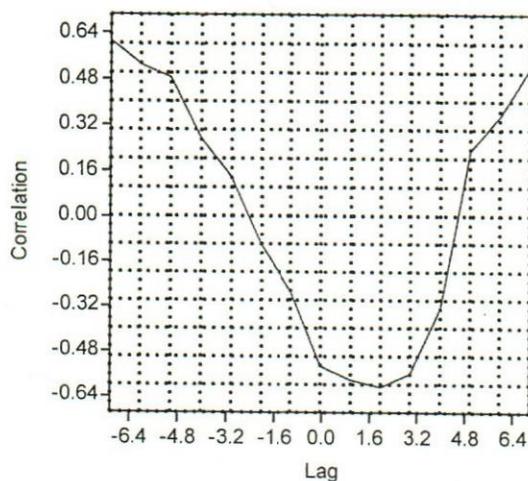


Fig. 6.22c Grafica de correlación de la estación 007096 La Pimienta (Evento: Mayo de 1982 a Junio de 1983).

Análisis 6.23c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007062 La Soledad Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de -0.65.

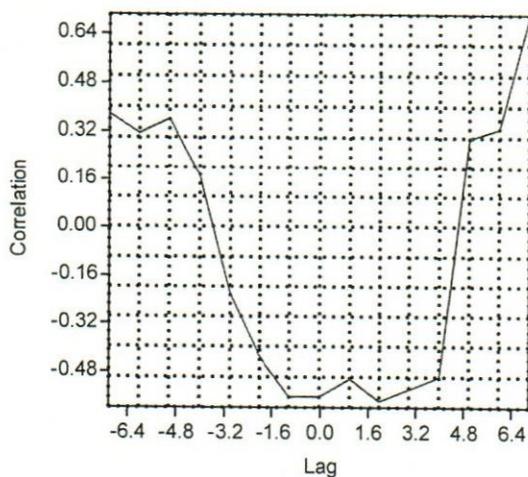


Fig. 6.23c Grafica de correlación de la estación 007062 La Soledad (Evento: Mayo de 1982 a Junio de 1983).

8.8 ANEXO 15. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1986-1988.

Se analizó el periodo de Septiembre de 1986 a Enero de 1988, donde se registró un evento El Nino durante los meses de Septiembre de 1986 a Enero de 1988.

Análisis 6.24c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses de 0.69.

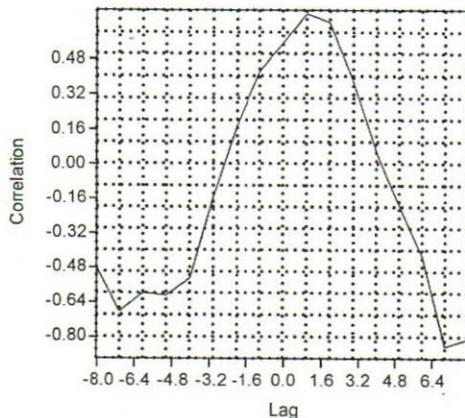


Fig. 6.24c Grafica de correlación de la estación 007190 Zapaluta (Evento: Septiembre de 1986 a Enero de 1988).

Análisis 6.25c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Las Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses de 0.66.

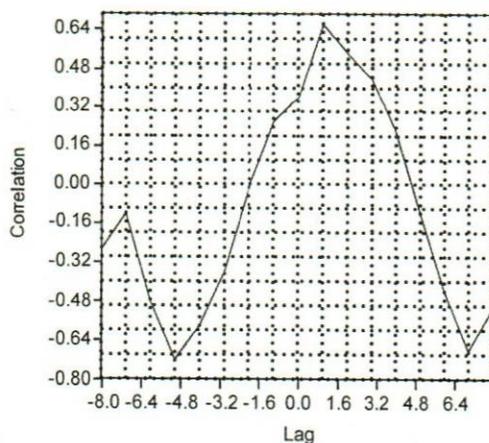


Fig. 6.25c Grafica de correlación de la estación 007104 Las Margaritas (Evento: Septiembre de 1986 a Enero de 1988).

Análisis 6.26c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007099 La Trinitaria Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses de -0.75.

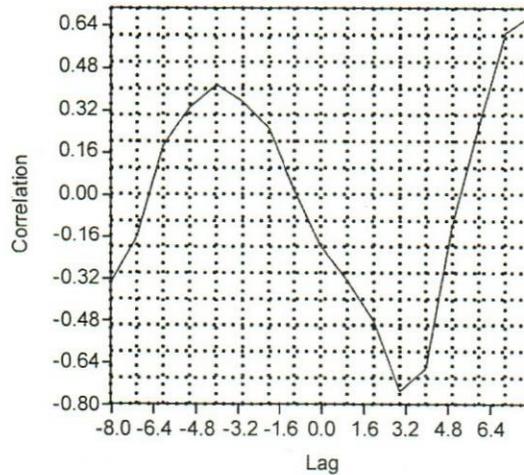


Fig. 6.26c Grafica de correlación de la estación 007099 Trinitaria (Evento: Septiembre de 1986 a Enero de 1988).

Análisis 6.27c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007096 La Pimienta Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 5 meses de -0.65.

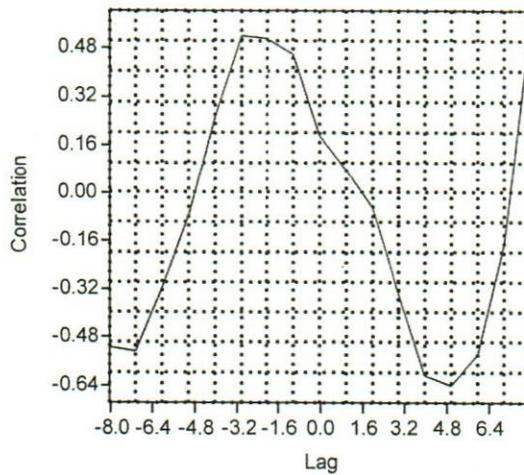


Fig. 6.27c Grafica de correlación de la estación 007096 La Pimienta (Evento: Septiembre de 1986 a Enero de 1988).

8.9 ANEXO 16. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1991-1992.

Se analizó el periodo de Mayo 1991 a Junio 1992, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Mayo 1991 a Junio 1992.

Análisis 6.28c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses de -0.75.

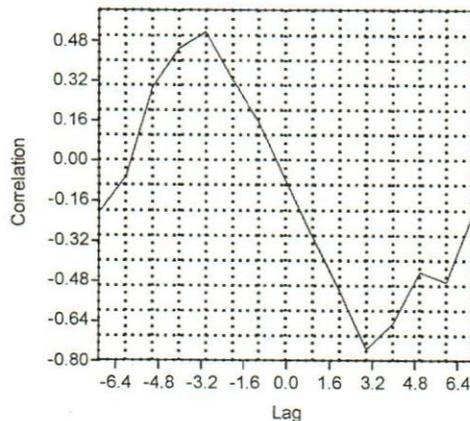


Fig. 6.28c Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Mayo 1991 a Junio 1992).

Análisis 6.29c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses de -0.76.

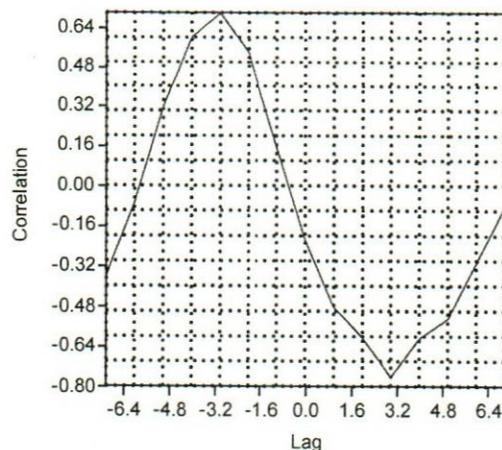


Fig. 6.29c Grafica de correlación de la estación 007190 Zapaluta (Evento: Mayo 1991 a Junio 1992).

Análisis 6.30c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Las Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 4 meses de -0.80.

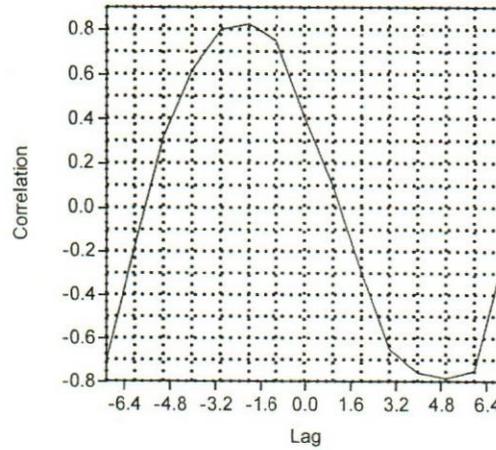


Fig. 6.30c Grafica de correlacion de la estación 007104 Las Margaritas (Evento: Mayo 1991 a Junio 1992).

Análisis 6.31c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007099 La Trinitaria Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses de -0.76.

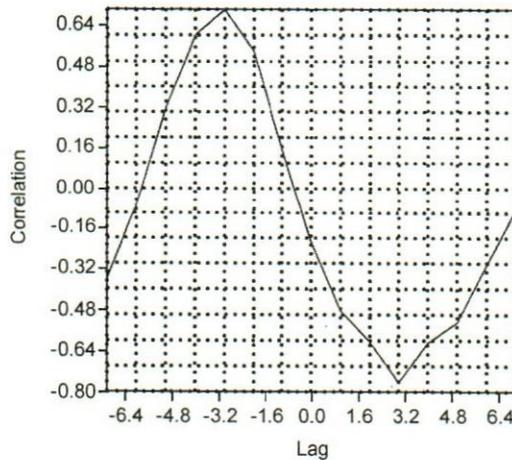


Fig. 6.31c Grafica de correlación de la estación 007099 (Evento: Mayo 1991 a Junio 1992).

8.10 ANEXO 17. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1994-1995.

Se analizó el periodo de Mayo 1994 a Abril 1995, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Mayo 1994 a Abril 1995.

Análisis 6.32c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses -0.92.

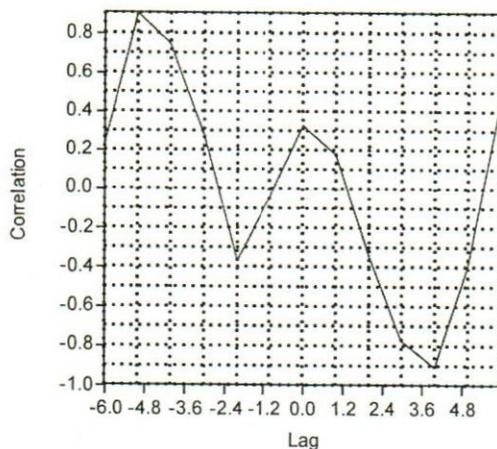


Fig. 6.32c Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Mayo 1994 a Abril 1995).

Análisis 6.33c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 5 meses de -0.73.

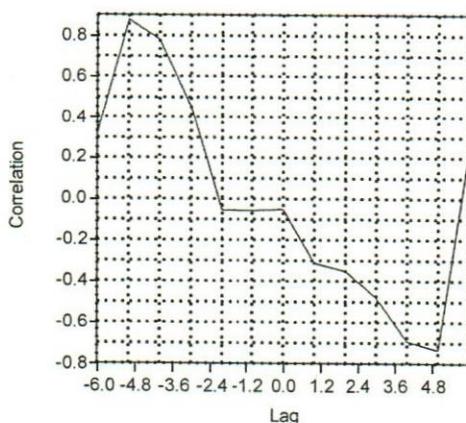


Fig. 6.33c Grafica de correlación de la estación 007190 (Evento: Mayo 1994 a Abril 1995).

Análisis 6.34c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Las Margaritas centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 4 meses 0.77.

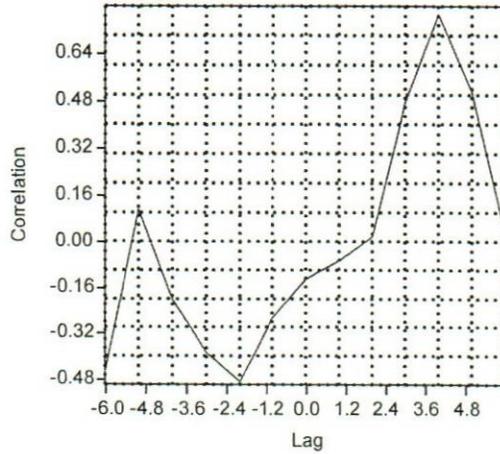


Fig. 6.34c Grafica de correlación de la estación 007104 Las Margaritas (Evento: Mayo 1994 a Abril 1995).

Análisis 6.35c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007099 La Trinitaria centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 5 meses de 0.89.

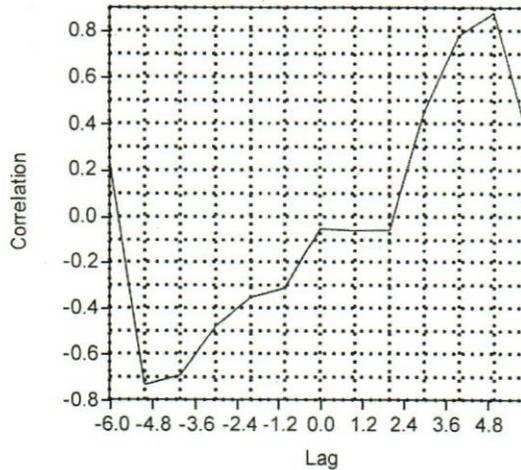


Fig. 6.35c Grafica de correlación de la estación 007099 La Trinitaria (Evento: Mayo 1994 a Abril 1995).

8.11 ANEXO 18. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 1997-1998.

Se analizó el periodo de Mayo 1998 a Mayo 1998, donde se registró un evento El Nino durante los meses de Mayo 1997 a Mayo 1998.

Análisis 6.36c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 3 meses de -0.83.

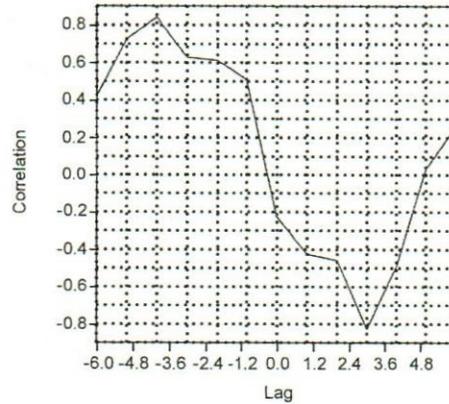


Fig. 6.36c Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Mayo 1997 a Mayo 1998)

Análisis 6.37c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta Trinaría, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses -0.72.

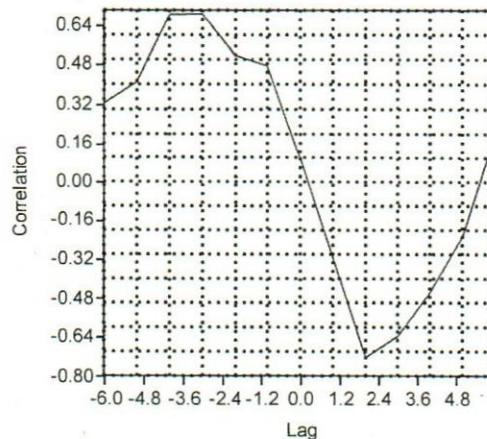


Fig. 6.37c Grafica de correlación de la estación 007190 Zapaluta (Evento: Mayo 1997 a Mayo 1998).

Análisis 6.38c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Las Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses de -0.75.

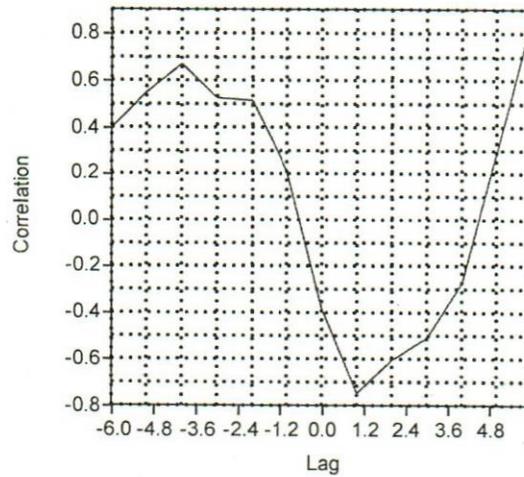


Fig. 6.38c Grafica de correlación de la estación 007104 Las Margaritas (Evento: Mayo 1997 a Mayo 1998).

Análisis 6.39c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007096 La Pimienta Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 4 meses de -0.79.

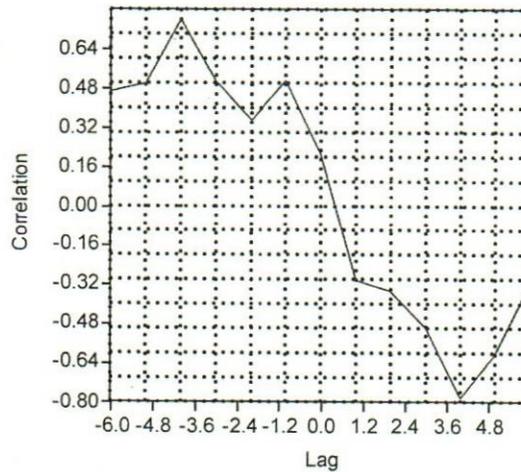


Fig. 6.39 Grafica de correlación de la estación 007096 La Pimienta (Evento: Mayo 1997 a Mayo 1998).

8.12 ANEXO 19. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 2002-2003.

Se analizó el periodo de Mayo 2002 a Marzo 2003, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Mayo 2002 a Marzo 2003.

Análisis 6.40c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de 0.70.

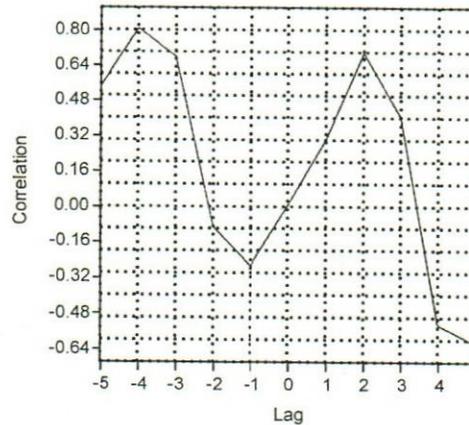


Fig. 6.40c Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Mayo 2002 a Marzo 2003).

Análisis 6.41c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007062 la Soledad Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 mes de 0.8

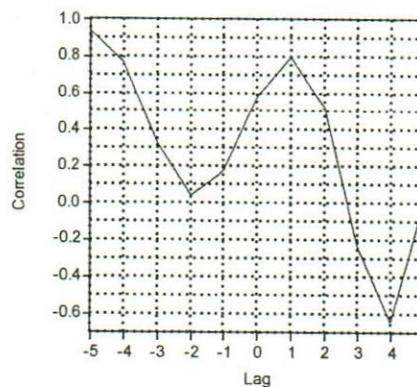


Fig. 6.41c Grafica de correlación de la estación 007062 La soledad (Evento: Mayo 2002 a Marzo 2003).

8.13 ANEXO 20. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 2004-2005.

Se analizó el periodo de Julio de 2004 a Enero de 2005, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Julio de 2004 a Enero de 2005.

Análisis 6.42c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses de 0.93.

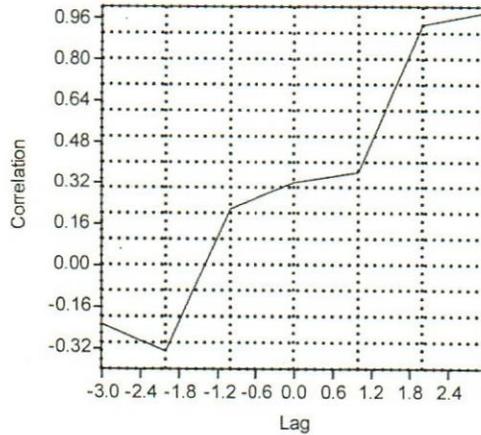


Fig. 6.42 Grafica de correlación de la estación 007205 Comitán (Evento: Julio de 2004 a Enero de 2005).

Análisis 6.43c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses 0.6.

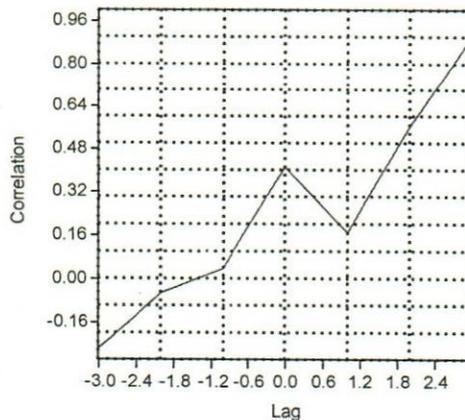


Fig. 6.43c Grafica de correlación de la estación 007190 Zapaluta (Evento: Julio de 2004 a Enero de 2005).

Análisis 6.44c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Las Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 2 meses 0.88.

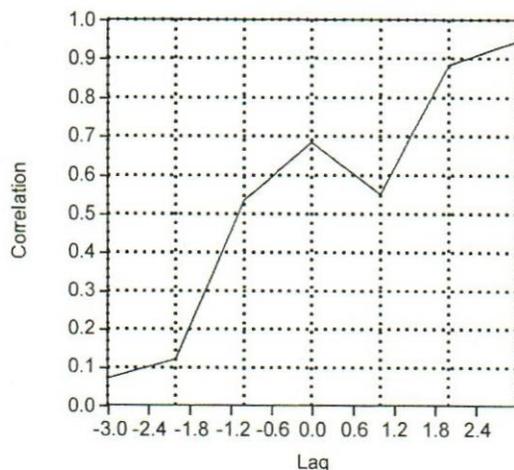


Fig. 6.44c Grafica de correlación de la estación 007104 Las Margaritas (Evento: Julio de 2004 a Enero de 2005).

Análisis 6.45c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007062 La Soledad Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses 0.97.

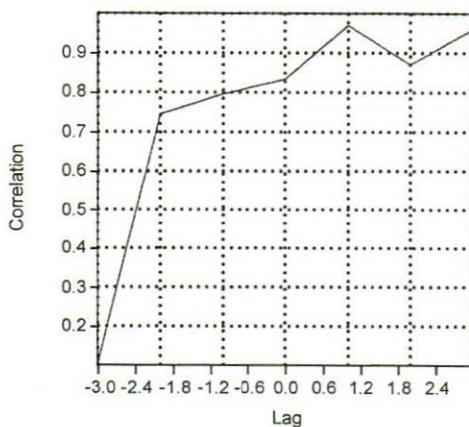


Fig. 6.45c Grafica de correlación de la estación 007062 La Soledad (Evento: Julio de 2004 a Enero de 2005).

8.14 ANEXO 20. GRAFICAS REPRESENTATIVAS DEL TERCER RANGO DE ANALISIS DEL FENOMENO 2004-2005.

Se analizó el periodo de Agosto de 2006 a Enero de 2007, donde se registró un evento El Niño durante los meses de Agosto de 2006 a Enero de 2007.

Análisis 6.46c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007205 Comitán Chiapas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses de-0.80.

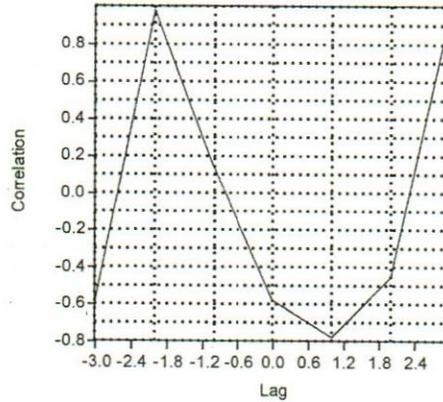


Fig. 6.46c Grafica de correlación de la estación 007205 (Evento: Agosto de 2006 a Enero de 2007).

Análisis 6.47c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007190 Zapaluta Trinitaria, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses -0.79.

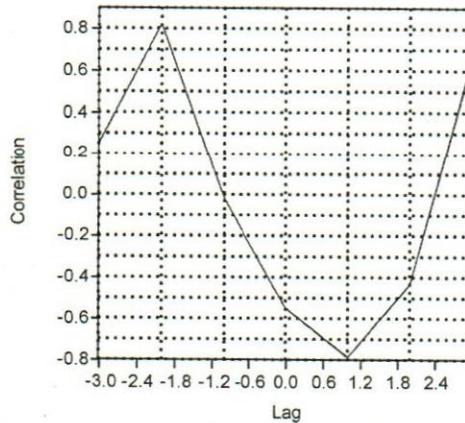


Fig. 6.47 Grafica de correlación de la estación 007190 Zapaluta (Evento: Agosto de 2006 a Enero de 2007).

Análisis 6.48c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007104 Las Margaritas Centro, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses -0.91.

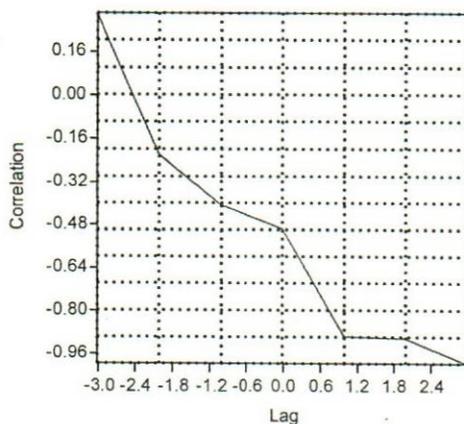


Fig. 6.49c Grafica de correlación de la estación 007104 Las Margaritas (Evento: Agosto de 2006 a Enero de 2007).

Análisis 6.49c La siguiente grafica nos presenta la correlación entre los datos estandarizados de la estación 007062 La Soledad Margaritas, dando como resultado una mayor correlación con un retraso de 1 meses de -0.84.

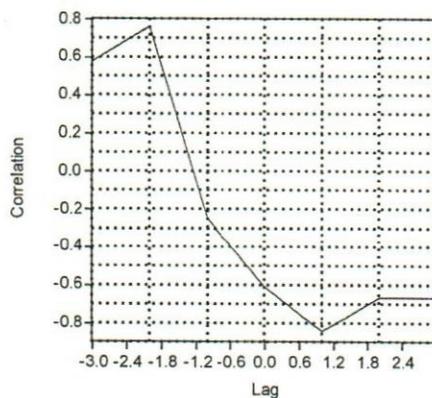


Fig. 6.49c Grafica de correlación de la estación 007062 La Soledad (Evento: Agosto de 2006 a Enero de 2007).

9 BIBLIOGRAFIA.

1. Fuente de Datos de Precipitación: ERICK III (Extractor Rápido de Información Climatológica) Supervisado por la CONAGUA
2. Fuente de Datos El Niño: NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)
3. Fuente de Datos de la Región: INEGI 2010.
4. Teleconexiones del Fenómeno ENSO a la precipitación en México. (Jorge Méndez G, José de Jesús Navar, Humberto González, Eduardo J. Treviño Garza. Facultad de Ciencias Forestales UANL. Septiembre 2007 - Monterrey Nuevo León, México).
5. Trenberth, Kevin, "The El Niño-Souther Oscillation System", National Center for Atmospheric Research, Boulder (Colorado, USA). Colloquium on El Niño-Southern Oscillation (ENOS): Atmospheric, Oceanic, Scietal, Environmental, and Policy Perspectives, July 20th - August 1st, 1997, Boulder (Colorado, USA).
6. INFLUENCIA DE LA NIÑA Y EL NIÑO SOBRE LA PRECIPITACIÓN DE LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO.
D Pereyra-Díaz , U Bando Murrieta, MA Natividad Baizabal.
Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana.
Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, Xalapa, Veracruz.
15 e agosto de 2009
7. Mosiño Alemán, P., 1964. "Tiempo superficial y configuraciones del flujo aéreo superior en México", *Geofísica Internacional*, 4: 117-168.
8. Garza, M. y. (1998). Los Desastres en México: una perspectiva. *Revista UNAM*, 20-26.
9. Magaña, V. y. (1998). Variabilidad climática en los mares intra americanos. *Memorias de VIII Congreso de la organización Mexicana de meteorólogos*, 69-72.

9.1 Bibliografía Digital.

- DEFORESTACION. (1997). *El Niño*. Obtenido de [www.SEMARNAP/Subsecretaría de Pesca.mx](http://www.SEMARNAP/Subsecretaría%20de%20Pesca.mx)
- NOAA. (2010). *PERÍODOS EN LOS QUE EL FENÓMENO DE EL NIÑO HA ESTADO ACTIVO*. Obtenido de http://www.imn.ac.cr/educacion/enos/a_nino6.html
- Administration, N. -N. (2012). *Proyecto TAO*. . Obtenido de <http://oceanografia.wikispaces.com/Proyecto+TAO>
- Eladio Solano, W. S. (2009). *INM (INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL) San jose Costa Rica, Centroamerica*. Obtenido de <http://www.imn.ac.cr/educacion/enos.html>
- Nacional, I. M. (2010). *(FENOMENOS DEL NIÑO, LOS ESCENARIOS)*. Obtenido de <http://www.imn.ac.cr/educacion/enos/index.html>
- NOAA. (2012). Obtenido de http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.shtml