Informe final* del Proyecto T014
Análisis multitemporal de las condiciones de la vegetación en México por medio de imágenes de satélite AVHRR de alta resolución

Responsable:	M en C. Gabriela Gómez Rodríguez
Institución:	Universidad Nacional Autónoma de México Instituto de Geografía
Dirección:	Circuito Exterior Ciudad Universitaria, Copilco Universidad, Coyoacán, México, DF, 04510 , México
Correo electrónico:	ND
Teléfono/Fax:	ND

Fecha de inicio:	Marzo 15, 1999
Fecha de término:	Abril 16, 2004
Principales resultados:	Base de datos, Informe final, Cartografía
Forma de citar el informe final y otros resultados:**	Gómez Rodríguez, G. 2002. Análisis multitemporal de las condiciones de la vegetación en México por medio de imágenes de satélite AVHRR de alta resolución. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. T014**. México D. F.

Resumen:

De enero de 1997 a octubre de 1998 se trabajo en el proyecto Obtención de Cartas de Vegetación a partir de Imágenes de Satélite AVHRR de alta Resolución cuyo objetivo principal fue la elaboración de las cartas de vegetación para el año 1996.
Los resultados obtenidos en el proyecto pusieron de manifiesto la utilidad de las imágenes NOAA-AVHRR para la identificación de diversos tipos de cobertura vegetal y la posibilidad de obtener una metodología más refinada que permita a futuro hacer un seguimiento continuo de la vegetación del país de forma oportuna. Fue claro que de los métodos empleados, el índice de vegetación normalizado (NDVI) en combinación con una clasificación no supervisada por el método ISOCLASS fue el que produjo mejores resultados.

- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
- ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

T014

ANALISIS MULTITEMPORAL DE LAS CONDICIONES VEGETACIÓN EN MÉXICO POR MEDIO DE IMÁGENES DE SATÉLITE AVHRR DE ALTA RESOLUCIÓN

LABORATORIO DE SIG Y PERCEPCIÓN REMOTA
INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, UNAM

Responsable: M. en C. Gabriela Gómez Rodríguez
Circuito exterior, C.U.
CP 04510
México, D.F..

Informe final
diciembre de 2003.

OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto son:

- Explorar diferentes métodos para identificar diversos tipos de cobertura vegetal a partir de imágenes AVHRR de alta resolución.
- Producir los compuestos libres de nubes cada 10 días en el periodo enero de 1997- diciembre 1999.
- Producir los mapas de vegetación para los años 1997 y 1998.
- Analizar las fluctuaciones interanuales (de 1996 a 1998) de las condiciones de la vegetación, observada a través de imágenes de los índices de vegetación normalizados (NDVI) y su posible correlación con algunas variables ambientales.
- Explorar y proponer una metodología para localizar fuentes de calor a partir de imágenes AVHRR de alta resolución.
- Localizar los incendios producidos en el periodo enero 1997 - diciembre 1999 y analizar el comportamiento de la vegetación, por medio del NDVI, para estos sitios.

METODOLOGÍA.

La metodología propuesta fue:

a) Seleccionar imágenes diurnas del satélite NOAA 14. Corregirlas atmosférica y radiométricamente, georeferenciarlas y ajustarlas a la proyección cónica conforme de Lambert.
b) Producir índices de vegetación de cada imagen.
c) Para reducir el volumen de información y la nubosidad presente, las imágenes se convertirán en compuestos libres de nubes de 10 o 15 días (en verano 10 días de nublados son factibles). Cada compuesto contendrá el valor máximo del índice de vegetación de cada pixel en el periodo considerado.
d) Para la elaboración de los mapas de vegetación, los compuestos de 10 días se reducirán a compuestos de un mes cada uno. Los 12 compuestos resultantes se utilizarán para la clasificación.
e) Diferentes métodos de clasificación se probarán, tanto supervisados (máxima verosimilitud), no supervisados (Isodata), componentes principales, así como combinaciones.
f) El etiquetado se realizará en base a los resultados del mapa de vegetación 1996 e información auxiliar, como mapas de vegetación potencial, suelos, inventario forestal y modelos de elevación en formato digital.
g) De cada estación meteorológica se obtendrán los datos de temperatura media mensual y precipitación total mensual para 1996 y se compararán estos datos con los promedios históricos de dichas estaciones (que la CONABIO proporcionará)
h) La caracterización climática del año consistirá en analizar las anomalías tanto térmica como pluviométrica del periodo 1997 – 1998. La anomalía térmica se

calculará a partir de la desviación estándar respecto al promedio de un largo periodo, mientras que la de precipitación se calculará respecto a la moda estadística de largo periodo y se expresará en porcentaje.

i) Dicha información se complementará con gráficas ombrotérmicas que relacionan la temperatura con la humedad para caracterizar meses secos y húmedos en los distintos regímenes de lluvia que se presentan en el país.
j) A partir de las imágenes clasificadas se graficará el comportamiento de cada tipo de vegetación a lo largo del año para obtener información referente al inicio de la época de crecimiento, desarrollo y la relación que guarda con el comportamiento climático observado en las gráficas ombrotérmicas.
k) Se seleccionarán imágenes nocturnas del satélite NOAA 14, se corregirán atmosférica y radiométricamente, georeferenciarlas y ajustarán a la proyección cónica conforme de Lambert.
l) Se identificarán los puntos de calor a partir de las imágenes correspondientes al infrarrojo medio, ajustando el método en base a los datos de incendio obtenidos por otros métodos, como datos de campo o puntos de calor, que la CONABIO proporcione.
m) Se Graficaran los valores del índice de vegetación en los puntos de incendio, anterior y posterior al evento y analizarán su comportamiento.

PRODUCTOS ESPERADOS.

Como resultado de este estudio la CONABIO recibirá:

- A partir del inicio del estudio y durante su realización, se enviarán diariamente por vía FTP, dos imágenes actuales: una diurna del NOAA 14 y otra nocturna del NOAA 15, mismas que serán corregidas y georeferenciadas previamente.
- Las imágenes utilizadas, correspondientes al periodo 1997 – 1998, en formato digital de acuerdo a los lineamientos para la entrega de cartografía digital e impresa establecidos por la CONABIO.
- Los compuestos libres de nubes generados tanto cada 10 (ó 15) y 30 días en formato digital de acuerdo a los lineamientos para la entrega de cartografía digital e impresa establecidos por la CONABIO.
- Las imágenes clasificadas y etiquetadas tanto en formato digital como en impresiones a escala 1:4,000,000 de acuerdo a los lineamientos para la entrega de cartografía digital e impresa establecidos por la CONABIO.
- Las imágenes utilizadas, en formato digital de acuerdo a los lineamientos para la entrega de cartografía digital e impresa establecidos por la CONABIO.
- Un archivo digital con los datos de temperatura media mensual y precipitación mensual del periodo en estudio.
- Un reporte del resultado del análisis de los diferentes métodos de clasificación e identificación de incendios, en cuanto a su factibilidad de aplicación.
- Un reporte del resultado del análisis de las condiciones climáticas y su relación con la vegetación.

RESULTADOS

Cabe aclarar que debido a la ubicación de la antena, algunas zonas del noreste país no pudieron captarse con claridad, además de registrar “ruido” en diversas ocasiones, cuya representación no registra ninguna característica real. A mediados de 1997 la antena fue ubicada en una mejor posición logrando con ello una mejoría considerable en la recepción, por lo que en la actualidad la República puede ser observada en su totalidad sin la presencia del ruido mencionado.

Para eliminar el ruido mencionado se aplicaron filtros de paso alto que removieron una cantidad importante del ruido. Sin embargo este método no se puede aplicar al caso de los incendios, dado que el punto de calor sería removido junto con el ruido. Ante la imposiblidad de discriminar los incendios del ruido, los supuestos puntos de calor obtenidos en zonas de ruido fueron eliminados del producto final.
En consecuencia el norte de la República no contiene puntos de calor en las imágenes correspondientes a la primera mitad de 1997.

INCENDIOS

Como parte de este estudio se desarrolló una metodología para la extracción de los puntos de calor en las imágenes nocturnas de NOAA 14 basado en Flasse y Cecatto (1996).
A continuación se describe paso a paso el proceso.

PRIMERA PARTE. RESTA CANALES 3 - 4

1. A las imágenes nocturnas, en proyección cónica de Lambert, con los parámetros para México, se les sumara un canal que es una mascara del contorno de la república, con valores de cero en mar y de uno en tierra.
2. Se seleccionan los canales 3 y 4 para realizar una resta, los valores que en la mascara son 0, o sea el mar y lagos, se le asigna el valor de -100 y los valores muy bajos en el canal 3, menores o igual a cero -que pueden ser nubes- se les asigna el valor -50 y se realiza la resta del ch3 - ch4.
3. Si hay valores nulos en el resultado de la resta, entoces se les asigan el valor 0
4. Los valores de mar se vuelven cero así como los valores de resta menores o igual a ocho seran cero, si no, permaneceran iguales.
5. Los valores con diferencia mayor a 8 se quedan y se convierten en valores de uno y se produce lo que se conoce como un bitmap (valores de uno y cero).

SEGUNDA PARTE, SELECCION DE PUNTOS DE CALOR EN CANAL 3

1. Elabora un bitmap con los puntos mas calientes de valores mayores a 25 en el canal 3 .
2. Los resultados se unen a los obtenidos de la resta del canal 3 -4 donde se escogen los valores comunes en ambos procesos y que son los incendios encontrados con mayor certidumbre.

TERCERA PARTE, VERIFICACION DE PUNTOS DE INCENDIO MEDIANTE UN FILTRO DE VECINDAD.

1. Crea un mapa con datos nulos en los puntos de incendio y valores del canal 3 en el resto.
2. Realiza un filtro de vecindad del siguiente tipo

   nhood expression='(((x2==1) && (x3-((ave(x1))+(2*(stdev(x1)))) > 3))? x2 :0)'

   Donde la “caja” es de 5 pixels por lado.

Observaciones generales de la comparación de los resultados de puntos de incendio identificados a partir de las imágenes de CONABIO y las AVHRR.

<u>1998</u>

Para la comparación del los resultados en este año en particular, se emplearon las imágenes DMSP con las que cuenta CONABIO y se seleccionó el mes con mayor número de incendios.

Fecha (1998)	Puntos coincidentes	Puntos DMSP	Puntos AVHRR	Estados De La República Con Mayores Registros De Coincidencia
04/07	68	1207	1302	Mich.,Chis., Dur., N.L. Y Tamp
04/08	108	2147	2274	Dur.,Gro.,N.L.,Chis., Camp., y Oax
04/09	113	1743	2156	Dur.,Gro.,N.L.,Tamp., Oax., Camp., y Chiap
04/10		125	758	
04/11		48	330	
04/15	60	4521	730	Dur.,N.L.,Oax.,y Ver
04/16	132	8632	2428	Dur.,Nay.,Jal.,Gro.,Oax.,Chis.y Camp
04/17	220	13843	3386	Dur.,Jal.,Gro.,Mich.,Oax.,Chis.,Ver.,yTab
04/18	169	6757	1404	Oax.,Chis.,Tab.,Camp.,y Gro
04/27	131	6836	2452	Gro.,Oax.,Chis. Mich.,Nay y Coah.

- En general el número de puntos que coinciden en las imágenes DMSP y AVHRR es muy bajo.

- Al sobreponer los resultados se observa que varios puntos muestran un patrón de distribución semejante pero desfasado. Tal es el caso de los resultados obtenidos para el 5 de abril de 1998, en donde los puntos registrados en Durango tienen un desfasamiento entre 12 y 18 Km

- En algunas imágenes AVHRR se obtuvieron mas puntos de calor. Un ejemplo se presenta con las imágenes del 10 y 12 de abril. Las imágenes DMSP tienen registros en Chiapas para el día 10 y registros en Michoacán y en Oaxaca para el día 12 del mes antes mencionado, sin embargo ninguno coincide con los obtenidos en las AVHRR.

<u>1999</u>

- En este caso se realizó la comparación con los productos que la CONABIO produce a partir de las mismas imágenes.
- En general el número de puntos que registra CONABIO es mayor y la coincidencia en la mayor parte de los casos es alta.

Incendios		05/05/99
Detectados por:	CONABIO	207
	Instituto de Geografía	165
Puntos Coincidentes		146
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		70.53%

Incendios		07/05/99
Detectados por:	CONABIO	111
	Instituto de Geografía	110
Puntos Coincidentes		81
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		73.00%

Incendios		08/05/99
Detectados por:	CONABIO	108
	Instituto de Geografía	79
Puntos Coincidentes		63
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		58.33%

Incendios		09/05/99
Detectados por:	CONABIO	118
	Instituto de Geografía	68
Puntos Coincidentes		47
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		86.27%

Incendios		10/05/99
Detectados por:	CONABIO	110
	Instituto de Geografía	78
Puntos Coincidentes		63
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		57.27%

Incendios		11/05/99
Detectados por:	CONABIO	66
	Instituto de Geografía	59
Puntos Coincidentes		39
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		59.09%

Incendios		12/05/99
Detectados por:	CONABIO	22
	Instituto de Geografía	24
Puntos Coincidentes		12
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		54.54%

Incendios		14/05/99
Detectados por:	CONABIO	102
	Instituto de Geografía	82
Puntos Coincidentes		67
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		65.67%

Incendios		17/05/99
Detectados por:	CONABIO	76
	Instituto de Geografía	76
Puntos Coincidentes		36
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		47.37%

Incendios		18/05/99
Detectados por:	CONABIO	59
	Instituto de Geografía	52
Puntos Coincidentes		8
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		13.56%

Incendios		22/05/99
Detectados por:	CONABIO	47
	Instituto de Geografía	59
Puntos Coincidentes		35
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		74.46%

Incendios		23/05/99
Detectados por:	CONABIO	136
	Instituto de Geografía	168
Puntos Coincidentes		60
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		44.12%

Incendios		24/05/99
Detectados	CONABIO	210

por:	Instituto de Geografía	250
Puntos Coincidentes		80
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		38.10%

Incendios		25/05/99
Detectados por:	CONABIO	204
	Instituto de Geografía	200
Puntos Coincidentes		57
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		27.94%

Incendios		27/05/99
Detectados por:	CONABIO	9
	Instituto de Geografía	29
Puntos Coincidentes		9
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		100.00%

Incendios		28/05/99
Detectados por:	CONABIO	11
	Instituto de Geografía	25
Puntos Coincidentes		1
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		9.09%

Incendios		29/05/99
Detectados	CONABIO	1
	Instituto de Geografía	5
Puntos Coincidentes		1
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		100.00%

Incendios		30/05/99
Detectados por:	CONABIO	132
	Instituto de Geografía	0
Puntos Coincidentes		0
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		0.00%

Incendios		31/05/99
Detectados por:	CONABIO	143
	Instituto de Geografía	114
Puntos Coincidentes		53
Porcentaje de coincidencia respecto a CONABIO		37.06%

Información diaria en el anexo 5.

MAPAS DE VEGETACIÓN.

METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL MAPA DE VEGETACIÓN.

1. A partir de la carta del Inventario Forestal Nacional 2000-2001 para toda la República, en Proyección Cónica Conforme de Lambert, se obtuvo una carta base que se utilizó como referencia para validar la carta de vegetación generada con imágenes AVHRR. Para la elaboración de la carta base se usó el SIG Arc/info y consistió en:
   - Adecuación de escala: Debido a que la escala original del inventario es de 1:250,000, es necesario eliminar los polígonos de menor tamaño. Así mismo se modificaron las tolerancias de los arcos.
   - Reagrupación de clases: El inventario posee 75 clases que deberán ser reagrupadas en las 25 clases identificadas en la carta de vegetación proveniente de las imágenes AVHRR.
2. Rasterización del mapa base proveniente del Inventario Forestal. Se convirtió a formato raster:
3. Eliminación de los pixeles limítrofes entre dos categorías de la carta base del Inventario Forestal. Debido a las diferencias de escala entre las dos fuentes, es conveniente utilizar solamente las zonas alejadas de los ecotonos.
4. Comparación entre la carta del Inventario Forestal sin los pixeles limítrofes y el mapa de vegetación proveniente de las imágenes AVHRR. La comparación entre ambas cartas se realizó pixel a pixel utilizando el SIG Arcinfo. Los resultados se organizaron en una matriz de confusión en Excel Los resultados se resumen en las tablas 1 a 3.

Tabla 1. Precisión mapa 1997.

	Precisión del usuario			Precisión del productor		
INVENTARIO FORESTAL 2000-2001	Total general	Celdas	%	Total general	Celdas	%
1 Agua	1619	1011	62.45	2392	1011	42.27
2 Areas sin vegetación aparente	2832	383	13.52	1416	383	27.05
3 Vegetación halófila	13244	1092	8.25	2855	1092	38.25
4 Matorral microfilo	78721	55393	70.37	118987	55393	46.55
6 Matorral rosetofilo	37982	210	0.55	260	210	80.77
7 Pastizal	21632	6918	31.98	16931	6918	40.86
8 Chaparral	9083	733	8.07	1210	733	60.58
9 Matorral sarcocaule	45221	31753	70.22	47697	31753	66.57
10 Agricultura	100661	64071	63.65	146828	64071	43.64
13 Selva Baja	44348	27821	62.73	46861	27821	59.37
15 Bosque de encino	18107	464	2.56	3701	464	12.54
16 Bosque de pino	24521	8747	35.67	16468	8747	53.12
17 Bosque de pino encino	40417	14545	35.99	35512	14545	40.96
19 Selva mediana	50527	41234	81.61	57918	41234	71.19
20 Agropecuario	37162	17232	46.37	40423	17232	42.63
21 matorrales -halófilo	10954	2257	20.60	16346	2257	13.81
22 Matorral submontano	7761	2682	34.56	4704	2682	57.02

23 Urbano	1877	499	26.58	626	499	79.71
24 Selva alta	12312	6720	54.58	9468	6720	70.98
26 Bosque mesófilo de montaña	4373	113	2.58	215	113	52.56
27 Vegetación acuática	3175	1577	49.67	4718	1577	33.43
28 Manglar	934	13	1.39	37	13	35.14
30 Matorral espinoso	8294	2880	34.72	9352	2880	30.80

Tabla 2. Precisión mapa 1998.

INVENTARIO FORESTAL 2000-2001	Total general	Celdas	%	Total general	Celdas	%
1 Agua	613	15	2.45	508	15	2.95
2 Areas sin vegetación aparente	2671		0.00	12		0.00
3 Vegetación halófila	13032	2104	16.14	6904	2104	30.48
4 Matorral micrófilo	78714	58805	74.71	124759	58805	47.13
6 Matorral rosetófilo	37982	8292	21.83	19962	8292	41.54
7 Pastizal	21632	2058	9.51	4688	2058	43.90
8 Chaparral	9083	4717	51.93	6132	4717	76.92
9 Matorral sarcocaule	45076	21246	47.13	31374	21246	67.72
10 Agricultura	100545	67853	67.49	147118	67853	46.12
11 Matorral Subtropical	7257	1501	20.68	1967	1501	76.31
13 Selva Baja	44179	23623	53.47	35432	23623	66.67
15 Bosque de encino	18107	5455	30.13	15402	5455	35.42
16 Bosque de pino	24521	14013	57.15	23337	14013	60.05
17 Bosque de pino encino	40411	13291	32.89	30925	13291	42.98
19 Selva mediana	50491	42977	85.12	51375	42977	83.65
20 Agropecuario	37127	17939	48.32	33433	17939	53.66
21 matorrales -halófilo	10955	3654	33.35	15625	3654	23.39
22 Matorral submontano	7761	1595	20.55	4281	1595	37.26
23 Urbano	1877	703	37.45	763	703	92.14
24 Selva alta	12302	7287	59.23	12223	7287	59.62
26 Bosque mesófilo de montaña	4373	1551	35.47	6057	1551	25.61
27 Vegetación acuática	3152	926	29.38	1949	926	47.51
28 Manglar	881	131	14.87	443	131	29.57
30 Matorral espinoso	8287	2781	33.56	6360	2781	43.73

Tabla 3. Comparación de la precisión de los mapas 1996,1997 y 1998.

CLAVE	Vegetación 1996-AVHRR	PRECISIÓN Mapa 1996	PRECISION 1997	PRECISIÓN 1998
1	Agua	62.5	62.4	2.4
2	Area sin vegetación	29.3	13.5	0.0
3	Vegetación halófila	24.7	8.2	16.1
4	Matorral micrófilo	61.3	70.4	74.7
5	Matorral crasicaule	0.0		
6	Matorral rosetófilo	25.7	0.6	21.8
7	Pastizal	42.3	32.0	9.5
8	Chaparral	60.5	8.1	51.9
9	Matorral sarcocaule	49.7	70.2	47.1

10	Agricultura	44.1	63.7	67.5
11	Matorral subtropical	13.9		20.7
12	Mezquital	5.3		
13	Selva baja	64.4	62.7	53.5
15	Bosque de encino	19.0	2.6	30.1
16	Bosque de pino	37.2	35.7	57.1
17	Bosque de pino encino	40.1	36.0	32.9
19	Selva mediana	71.8	81.6	85.1
20	Agropecuario	49.8	46.4	48.3
22	Matorral submontano	32.2	34.6	20.6
23	Urbano	26.9	26.6	37.5
24	Selva alta	74.2	54.6	59.2
26	Bosque mesófilo de montaña	44.4	2.6	35.5
27	Vegetación acuática	39.6	49.7	29.4
28	Manglar	17.7	1.4	14.9
29	Tundra alpina	100.0		
30	Matorral espinoso	29.0	34.7	33.6

El análisis individual de las clases originales indica que son las selvas las que fueron mejor discriminadas. Dicha discriminación se debe a varios factores. El primero es a la alta cobertura vegetal que se traduce en altos valores en el índice de vegetación (NDVI) de las imágenes AVHRR. En segundo término, la discriminación entre los tipos de selvas depende, básicamente, de la fenología, la cual se refleja claramente en cambios en el NDVI a lo largo del año.

Algunos bosques, con una amplia distribución en la república también fueron adecuadamente discriminados. Sin embargo, otros de distribuciones muy limitadas, como el bosque de Abies, fueron pobremente discriminados y por tanto eliminados.

En el caso de las zonas áridas, las precisiones fueron bajas, y eso puede deberse, en parte a que el sensor lo que detecta es la densidad vegetal, mas que diferencias en la composición de los tipos de vegetación. Adicionalmente, la cobertura dentro de cada tipo de vegetación puede ser muy variada, haciendo muy difícil su discriminación usando solamente las imágenes.

En conclusión este mapa deberá ser tomado con reservas en cuanto a la discriminación de algunas clases, pero, en cambio, podrá ser una herramienta muy útil para el monitoreo de selvas y bosques. La discriminación que hace entre zonas áridas, templadas y trópico húmedo puede, también, ser de gran utilidad.

CLIMAS.

Con el apoyo de los sensores remotos se realizan estudios cada vez mas detallados del clima. Tradicionalmente el clima ha sido definido como el promedio de las condiciones atmosféricas de un período largo de años, modulado por ciclos estacionales. (Burroughs, 1999). Pero estos últimos varían de un año a otro.

Por tanto, si se desea revisar la relación que guarda la marcha del clima con la vegetación año con año es necesario comparar los acontecimientos de un lapso corto con referencia a la información de un período largo o histórico de los datos, porque estos promedios son representativos de las condiciones mas permanentes del clima de cada región.

En el presente estudio se observan las variaciones climáticas durante los años de 1997 y 1998 en relación con un índice de vegetación para hacer el seguimiento de su ciclo anual.

Con base en el mapa de 27 Regiones de Nubes en que se ha dividido al país para realizar los estudios climatológicos mediante la interpretación de los sistemas de tiempo, en imágenes de satélite, se localiza una red de 32 observatorios y estaciones meteorológicas que sirven como base al análisis. **Cuadro 1.**

Las 27 Regiones de Nubes se trazaron a partir de las regiones de climas de García (1983 a) y en relación con las regiones fisiográficas, fundamentales en los estudios geográficos de un país montañoso como México donde el relieve hace variar el clima en distancias muy cortas.

La base de información incluye los datos diarios de temperatura media y precipitación correspondientes a los años de 1997 y 1998 para las 32 estaciones que se localizan en el **Mapa 1.** La información estadística fue proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional y el Departamento de Climatología de la Comisión Federal de Electricidad.

Para cada una de las estaciones se clasifica el clima de los años 1997 y 1998. Se utiliza el Sistema de Clasificación de climas de Köppen Modificado por E. García para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. (García, 1988). Luego se compara con la fórmula climática del período histórico para evaluar los cambios.

El Sistema Modificado, como se le conoce normalmente, es útil para determinar la variación climática según el grupo de clima, el régimen de lluvias, la marcha de la temperatura, el porcentaje de lluvia invernal respecto a la total anual y la oscilación de la temperatura. La variación de las letras en la fórmula climática indican estos cambios y hacen posible destacar diferencias para mas adelante buscar una posible explicación.

En el **Cuadro 2** se anota el número de la Región de nubes donde están localizadas las estaciones meteorológicas, al menos una por región y en algunas hay dos. Las tres columnas siguientes muestran los tipos de clima para cada sitio

de observación en los años de 1997, 1998 y en el período histórico o de referencia que fluctúa entre 15 y 60 años, éste se obtuvo de las Cartas de Climas publicadas por CONABIO en 1999.

Si se atiende al régimen de lluvias, en mas de la mitad de las 27 regiones el año 1997 es mas húmedo que 1998 y aún que el período histórico, por ejemplo Batopilas, Chih.en la región 7 y La Paz, BC en la región 4. En algunas regiones el año 1998 es mas húmedo que lo normal o período de referencia por ejemplo en Chetumal, Q. Roo de la región 27.

Con los promedios mensuales de temperatura y precipitación se trazaron gráficas ombrotérmicas para los dos años que se estudian, éstas indican el número de meses secos según el régimen de lluvias correspondiente a cada lugar y período determinado (García 1983 b). Se emplean las fórmulas de Köppen para los diferentes regímenes de lluvia como se indica en cada una de las gráficas. **ANEXO 1(Gráficas ombrotérmicas)**

Por medio de estas gráficas es posible determinar los meses en que la precipitación es suficiente para mantener el terreno húmedo, esto sucede cuando la línea de la precipitación se encuentra encima de la línea de temperatura. En contraste se consideran meses secos cuando hay deficit de lluvia.

Una forma de cuantificar la variación de la lluvia anual de cada lugar es calcular su anomalía respecto al período histórico. Las anomalías se expresan en % respecto al promedio, las negativas significan que el año que las presenta fue seco y las anomalías positivas indican que la cantidad de lluvia registrada fue superior al valor medio del período de referencia, por tanto es lluvioso. En el **Cuadro 3** se muestran los datos de precipitación y las anomalías en %, que resultan para los años 1997 y 1998. El año de 1997 resultó mas húmedo que 1998 en 16 de las estaciones se presenta anomalía positiva, mientras que en el año 1998 predominan las anomalías negativas y sólo 9 estaciones tienen anomalía positiva.

Algunos trabajos como el de García y Hernández (1988) utilizan anomalías de precipitación para caracterizar sequía meteorológica. El grado de sequía o pluviosidad es dado por los valores de anomalías que en ocasiones son mas bajas de -50% y en otras exceden 100 % del valor considerado como “normal” para el lugar y que puede estar representado por la media o la moda de un período largo de observaciones.

La relación entre el índice de vegetación (NDVI) y la precipitación se expresa en gráficas de períodos decadales, (**ANEXO 2**) en algunos lugares se manifiesta la respuesta de la vegetación posterior al aumento de la lluvia y a un pico de esta corresponde, un poco después el aumento en el NDVI.

CUADRO 1.

	ESTACION	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m)
1	Acala Chis	16°39"34	92°57'28	393
2	Aguaprieta Jal	25°51'06	103°15'39	1480
3	Batopilas Chich	27°01'10	107°44'80	400
4	Cerro Prieto BC	32°26'17	115°23'15	14
5	Campeche Camp	19°51	90°03'	8
6	Coatzacoalcos Ver	18°09'	94°25'	14
7	Cubil Son	29°13'11	109°14'56	350
8	Chetumal Qroo	18°03'	88°19'	6
9	Churumuco Mich	18°39'19	101°38'27	190
10	Guapoca Chih	29°40'38	108°18'10	1260
11	La Paz BCS	24°10'	110°18'	10
12	Loreto BCS	26°01'	111°20'05	15
13	Llano Grande Dgo	23°53'	105°12'	1406
14	Malpaso Chis	16°36'50	91°43'04	303
15	Mazacintla Hgo	21°07'57	99°19'37	503
16	Merida Yuc	20°58	87°36'	9
17	Monterrey NL	25°04	100°17'	540
18	Muralla Nay	22°56'38	105°00	580
19	Ocoroni Sin	25°56'	108°27'	85
20	Olinala Gro	17°46'41	98°44'36	1420
21	Palmito Sin	23°34'16	105°50'15	1875
22	Piedras Negras Coah	28°40'55	103°32'40	220
23	Putla de Guerrero Oax	16°05'	91°40'	720
24	Saltillo Coah	25°27'	100°59'	1520
25	Salto SLP	22°35'01	99°24'12	500
26	Tampico Tamps	22°14	97°51	12
27	Tapachula Chias	14°55'	92°16'	182
28	Tzicao Chis	16°05'	91°40'	1475
29	Tuxtla Chis	16°45'	93°07'	528
30	Villita Mich	18°02'49	102°10'43	59
31	Zacatecas Zac	22°46'	102°34'	2450
32	Zautla Pue	19°42'	97°40'	1940

CUADRO 2 CLASIFICACION DE CLIMAS SEGÚN EL SISTEMA MODIFICADO POR GARCIA. (1964)

ESTACION	REGION	1997	1998	NORMAL
Acala Chis	22	(A)Cw"$_1$(w)a(i')	Aw"$_2$(w)(e)	Aw$_0$(w)(i')g
Aguaprieta Jal	12	Cbw"$_1$(e)	Cbw$_1$(w)(e)	A(C)w$_0$(w)(e)g
Batopilas Chih	7	Cw$_1$(w)a(e')	BS$_1$hw(x')(e')	BS$_1$(h')hw(x')(e')

Cerro Prieto BC	3	BWhw(w)(e')	BWks(x')(e')	BW(h')hs(e')
Campeche Camp	25	Aw_0(i')	BS_0(h')w(w)(e)	Aw_0(w)(i')gw''
Coatzacoalcos Ver	24	Am(i')'w''	Aw_2(i')	Am(i')gw''
Cubil Son	5	Cw''_0(w)a(e')	BS_1kw''(e')	BS_1(h')hw(x')(e')
Chetumal QRoo	27	Aw''_0(x')i	Aw_2(i')	Ax'(w_1)iw''
Churumuco Mich	16	BS_0kw''(w)i	BS_0kw''(w)i	BS_1(h')w(w)(i')g
Guapoca Chih	9	Cb'w_2(e')	Cb'w_2(x')(e')	Ca(w_0)x'(e')
La Paz BCS	4	BS_1(h')w(e')	BWh'w(w)(e)	BW(h')hw(e)
Loreto BCS	3	BS_0(h')w''(w)(e')	BWh'w(w)(e)	BW(h')hw(x')(e)w''
Llano Grande Dgo	8	Cb'(x')(e)	BS_1k''w''(w)(e')	Cbw_2(e)
Malpso Chis	24	A(C)m(w'')i	A(C)m(w'')i	Am(w)igw''
Mazacintla Hgo	15	BS_1hw''(x')(e)	(A)Caw''$_0$(w)(e)	BS_1(h')hw(w)(e)gw''
Merida Yuc	26	Aw''_0(w)i'	Aw_0i	Aw_0ig
Monterrey NL	11	BS_1h'w_0(x')(e')w''	BS_0h'w''e'	BS_1(h')hw(e)w''
Muralla Nay	6	A(C)w_2(e)	A(C)w_0(w)(e')	A(C)w_2w(e)
Ocorini Sin	6	BS_1hw''(e)	BS_1hw''(e)	BS_1(h')w(e)
Olinala Gro	17	Cw''_0(w)b(i')	Cbw''$_1$(w)(e)	Aw1(w)(i')g
Palmito Sin	6	Cb'w_2(x')(e)	Cb'w_2(w)(e)	Cb(w_2)(i')w''
Piedras Negras Coah	13	BS_1(h')hw(x')(e')	BWh'w''(x')e'	BS_1(h')hx'(w)(e')w''
Pulta Guerrero Oax	18	A(C)m(w'')i	A(C)w_1''(w)i	Aw_2(w)gw''
Saltillo Coah	9	BS_1kw''(x')(e)	BS_1hw(w)(e)	BS_0kx'(w)(e)
Salto SLP	23	(A)Cma(e)w''	(A)Cw_2a(e)	(A)Ca(m)(w)(e)gw''
Tampico Tamp	14	A(w''$_1$)(w)(e)	Aw_0(x')(e)	Aw''_0(e)
Tapachula Chis	21	Aw_2(w)i	Aw_2(w)i	Am(w)igw''
Tzicao Chis	20	Cbm(f)(i')w''	Cbmiw''	Cb(fm)igw''
Tuxtla Chis	22	A(C)w''$_2$(w)i	A(C)w''$_0$(w)i	Aw_0(w)igw''
Villita Mich	18	Aw_0(w)i	Aw_1(w)i	Aw_0(w)i
Zacatecas Zac	10	BWk'w(x')(e)	BS_1kw(w)(e)g	BS_1kw(w)(e)g
Zautla Pue	19	BS_1kw''(x')(i')	BS_1k''w''(w)i	BS_1kw(i')gw''

CUADRO 3. DATOS DE PRECIPITACIÓN ANOMALÍAS EN %, PARA LOS AÑOS 1997 Y 1998.

ESTACION	1997	1998	HISTORICO	ANOMALIA 1997	ANOMALIA 1998
Acala Chis	1095	1169	971	13	20
Aguaprieta Jal	689	695	789	-13	-12
Batopilas Chih	881	562	612	44	-8
Cerro Prieto BC	138	22	44	212	-50
Campeche Camp	1076	814	1039	4	-22

Coatzacoalcos Ver	2558	1902	2780	-8	-32
Cubil Son	603	530	575	5	-8
Chetumal QRoo	1047	1799	1230	-15	46
Churumuco Mich	560	408	674	-17	-39
Guapoca Chih	685	633	665	3	-5
La Paz BCS	219	258	185	18	40
Loreto BCS	462	52	149	209	-65
Llano Grande Dgo	52	473	768	-93	-38
Malpso Chis	3513	3626	3682	-5	-2
Mazacintla Hgo	555	778	714	-22	9
Merida Yuc	994	1207	936	6	29
Monterrey NL	613	435	621	-1	-30
Muralla Nay	1034	803	876	18	-8
Ocorini Sin	569	561	607	-6	-8
Olinala Gro	813	777	1065	-24	-27
Palmito Sin	1278	775	1230	4	-37
Piedras Negras Coah	572	352	519	10	-32
Pulta Guerrero Oax	2538	2729	2331	9	17
Saltillo Coah	518	459	310	67	48
Salto SLP	1623	1392	1508	8	-8
Tampico Tamp	1071	1113	988	8	13
Tapachula Chis	164	1982	2450	-93	-19
Tzicao Chis	2550	2375	2562	0	-7
Tuxtla Chis	805	1044	892	-10	17
Villita Mich	95	1388	1115	-91	24
Zacatecas Zac	198	362	372	-47	-3
Zautla Pue	507	448	559	-9	-20

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Burroughs, W.J. The Climate Revealed.1999. Cambridge University Press. U.K.

García, E., R. Vidal y M.E. Hernández. 1983 a). Las Regiones Climáticas de México. En Memoria del IX Congreso Nacional de Geografía. Tomo I :123-130. Guadalajara, Jalisco.

García,E., M.E.Hernández y M.D. Cardoso. 1983 b). Las Gráficas Ombrotérmicas y los Regímenes Pluviométricos en la República Mexicana. En Memoria del IX Congreso Nacional de Geografía. Tomo I :140-149. Guadalajara, Jalisco.

García, E. y M.E.Hernández. 1988. Anomalías de la Precipitación en la República Mexicana de 1921 a 1980. Revista de Geografía. Vol. II, No.3 :1-24, México.

García E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 4a de. Offset Larios,S.A. México.

García, E. 1999. Carta de Climas.10 hojas esc. 1 :1 000 000, según el Sistema de Köppen Modificado por García. CONABIO. México.

Flasse, S.P. y P. Cecatto (1996). A contextural Algorithm for AVHRR Fire Detection . Int. J. Of Remote Sensing. Vol 17 No. 2: 419-424.

DESCRIPCIÓN DE MATERIAL DIGITAL

Tipo de medio	Formato de archivos	Nombre de los archivos	contenido	Proyección cartográfica
Discos de 3 ¼ (Tres)	Excell 97.	Acalá, Chis. Aquaprieta.Guadalajara. Batopilas.Chih, Catemaco.Ver, Cerro Prieto.BC, Campeche, Camp. Coatzacoalcos, Ver.; Cubil.Son; Churumuco.Michoacan; Chetumal, Qroo. El.Palmito.Sin; Guapoca.Chih; La Paz, BCS; Loreto, BCS La.Villita. Mich; Llano Grande.Dgo; Malpaso.Chis; Mazacintla, Hgo. Muralla.Nay; Ocorini.Sin; Olinala.Mich, Palmito, Sin.; Piedras Negras Coah. Putla de Guerrero, Oax. Saltillo, Coah. Tzicao.Chis;	Datos de las estaciones meteorológicas	Datos de ubicación en coordenadas geográficas en grados minutos.
Cinta 4mm	*.bil compresión UNIX (Z)	Ver listado de la cinta 010199-140399 (anexo 4)	Imágenes AVHRR de alta resolución diurnas (cinco bandas) y nocturnas (3 bandas) correspondientes al periodo enero a marzo 1999)	Esferoide: Clarke 1866 Proyección: Cónica conforme de lLambert. 1° paralelo base: 17° 30´ 2° paralelo base: 29° 30´ Meridiano Central: –102° Latitud de origen: 0° 00´ Falso este: 2 000 000 Falso Norte 0.00 Datum: NAD27 Tamaño de celda = 1113.200m Número de renglones = 2500 Número de columnas = 3000 Bits= 16 (excepto indices de vegetación, que son 8) xmin = 432556.181 xmax = 3772156.035 ymin = 992451.222 ymax = 3775451.100
Cinta 4mm	*.bil compresión UNIX (Z)	Ver listado de la cinta inc97_98_e00 (anexo 4)	Puntos de calor. Vectores 1997y 1998.	Archivos de exportación de ARC/Info (E00) Proyección Cónica Conforme de Lambert (mismos parámetros descritos)
Cinta 4mm	*.bil compresión UNIX (Z)	Ver listado de la cinta imag_99 (anexo 4)	Puntos de calor. Vectores 1999.	Archivos de exportación de ARC/Info (E00) Proyección Cónica Conforme de Lambert (mismos parámetros descritos)

ANEXO 4. REPORTE DEL MATERIAL ENTREGADO.

Resultados de incendios a partir de las imágenes NOAA14-AVHRR nocturnas el periodo 1997 - 1998.

Inc97_98_e00

ARCHIVO	BLOCKS
n14970101.e00	100
n14970104.e00	122
n14970105.e00	86
n14970106.e00	76
n14970108.e00	79
n14970109.e00	77
n14970114.e00	77
n14970115.e00	80
n14970116.e00	79
n14970117.e00	75
n14970119.e00	86
n14970123.e00	80
n14970124.e00	76
n14970125.e00	86
n14970126.e00	99
n14970127.e00	96
n14970128.e00	92
n14970204.e00	82
n14970206.e00	80
n14970207.e00	94
n14970210.e00	79
n14970211.e00	79
n14970212.e00	78
n14970213.e00	82
n14970214.e00	79
n14970219.e00	80
n14970220.e00	80
n14970221.e00	88
n14970222.e00	93
n14970223.e00	83
n14970224.e00	86
n14970301.e00	84
n14970303.e00	97
n14970304.e00	98
n14970305.e00	91
n14970306.e00	93
n14970310.e00	88
n14970311.e00	79
n14970312.e00	89

ARCHIVO	BLOCKS
n14970313.e00	104
n14970314.e00	95
n14970315.e00	80
n14970319.e00	86
n14970320.e00	89
n14970321.e00	83
n14970322.e00	98
n14970323.e00	87
n14970401.e00	91
n14970402.e00	83
n14970406.e00	716
n14970407.e00	87
n14970408.e00	84
n14970409.e00	85
n14970410.e00	100
n14970411.e00	94
n14970415.e00	88
n14970416.e00	86
n14970417.e00	85
n14970418.e00	77
n14970425.e00	85
n14970427.e00	107
n14970428.e00	109
n14970429.e00	116
n14970430.e00	95
n14970505.e00	122
n14970506.e00	130
n14970507.e00	126
n14970508.e00	100
n14970509.e00	104
n14970513.e00	96
n14970514.e00	89
n14970515.e00	105
n14970516.e00	95
n14970517.e00	85
n14970522.e00	85
n14970523.e00	84
n14970524.e00	84
n14970525.e00	83
n14970526.e00	109

ARCHIVO	BLOCKS
n14970527.e00	102
n14970602.e00	84
n14970603.e00	96
n14970604.e00	91
n14970605.e00	89
n14970609.e00	82
n14970610.e00	87
n14970611.e00	85
n14970612.e00	96
n14970613.e00	93
n14970614.e00	92
n14970618.e00	88
n14970619.e00	89
n14970620.e00	89
n14970621.e00	115
n14970622.e00	99
n14970627.e00	90
n14970701.e00	99
n14970702.e00	90
n14970708.e00	87
n14970709.e00	100
n14970710.e00	96
n14970711.e00	84
n14970712.e00	89
n14970716.e00	87
n14970717.e00	89
n14970719.e00	88
n14970720.e00	101
n14970725.e00	89
n14970726.e00	82
n14970728.e00	94
n14970729.e00	95
n14970730.e00	99
n14970803.e00	89
n14970804.e00	89
n14970805.e00	89
n14970806.e00	92
n14970807.e00	91
n14970808.e00	92
n14970812.e00	87

ARCHIVO	BLOCKS
n14970813.e00	84
n14970814.e00	88
n14970815.e00	85
n14970816.e00	101
n14970817.e00	85
n14970821.e00	88
n14970822.e00	87
n14970823.e00	93
n14970824.e00	98
n14970825.e00	98
n14970826.e00	87
n14970831.e00	83
n14970901.e00	89
n14970902.e00	89
n14970903.e00	95
n14970904.e00	93
n14970909.e00	90
n14970910.e00	83
n14970911.e00	79
n14970912.e00	83
n14970913.e00	87
n14970918.e00	85
n14970919.e00	86
n14970920.e00	87
n14970921.e00	93
n14970922.e00	80
n14970926.e00	74
n14970927.e00	6
n14970929.e00	6
n14970930.e00	7
n14971001.e00	6
n14971002.e00	8
n14971006.e00	5
n14971007.e00	4
n14971008.e00	4
n14971009.e00	6
n14971010.e00	4
n14971011.e00	5
n14971012.e00	7
n14971014.e00	11
n14971015.e00	5
n14971016.e00	5
n14971017.e00	9
n14971018.e00	5
n14971019.e00	7

ARCHIVO	BLOCKS
n14971020.e00	7
n14971021.e00	7
n14971022.e00	17
n14971023.e00	4
n14971024.e00	5
n14971025.e00	8
n14971026.e00	12
n14971027.e00	6
n14971028.e00	3
n14971029.e00	4
n14971031.e00	5
n14971101.e00	8
n14971102.e00	4
n14971103.e00	5
n14971104.e00	6
n14971105.e00	11
n14971106.e00	8
n14971107.e00	4
n14971108.e00	5
n14971109.e00	11
n14971110.e00	4
n14971111.e00	3
n14971112.e00	3
n14971113.e00	6
n14971114.e00	4
n14971115.e00	4
n14971116.e00	4
n14971117.e00	6
n14971118.e00	4
n14971120.e00	5
n14971121.e00	5
n14971127.e00	3
n14971129.e00	4
n14971130.e00	5
n14971201.e00	4
n14971202.e00	6
n14971203.e00	4
n14971204.e00	5
n14971205.e00	4
n14971206.e00	5
n14971208.e00	4
n14971209.e00	5
n14971210.e00	15
n14971211.e00	4
n14971212.e00	4

ARCHIVO	BLOCKS
n14971213.e00	3
n14971214.e00	3
n14971215.e00	5
n14971217.e00	5
n14971218.e00	5
n14971219.e00	5
n14971220.e00	5
n14971221.e00	6
n14971223.e00	4
n14971225.e00	6
n14971226.e00	4
n14971227.e00	3
n14971228.e00	3
n14971229.e00	5
n14971230.e00	6
n14971231.e00	7
n14980101.e00	5
n14980102.e00	5
n14980103.e00	4
n14980104.e00	5
n14980105.e00	4
n14980106.e00	5
n14980107.e00	6
n14980108.e00	7
n14980109.e00	6
n14980110.e00	5
n14980111.e00	5
n14980112.e00	7
n14980113.e00	7
n14980114.e00	3
n14980115.e00	9
n14980116.e00	5
n14980117.e00	4
n14980118.e00	5
n14980119.e00	4
n14980120.e00	5
n14980121.e00	7
n14980122.e00	4
n14980123.e00	4
n14980124.e00	5
n14980125.e00	6
n14980126.e00	6
n14980127.e00	6
n14980128.e00	9
n14980129.e00	4

ARCHIVO	BLOCKS
n14980130.e00	6
n14980131.e00	8
n14980201.e00	5
n14980202.e00	6
n14980203.e00	7
n14980204.e00	6
n14980207.e00	7
n14980208.e00	5
n14980210.e00	4
n14980211.e00	8
n14980212.e00	5
n14980213.e00	6
n14980214.e00	4
n14980215.e00	8
n14980216.e00	27
n14980217.e00	27
n14980219.e00	3
n14980220.e00	3
n14980224.e00	3
n14980228.e00	3
n14980301.e00	7
n14980302.e00	82
n14980305.e00	574
n14980306.e00	83
n14980309.e00	9
n14980313.e00	11
n14980314.e00	8
n14980315.e00	7
n14980316.e00	13
n14980318.e00	8
n14980319.e00	11
n14980325.e00	41
n14980327.e00	15
n14980328.e00	26
n14980330.e00	48
n14980331.e00	79
n14980401.e00	30
n14980403.e00	63
n14980405.e00	19
n14980406.e00	40
n14980407.e00	94
n14980408.e00	164
n14980409.e00	157
n14980410.e00	56
n14980411.e00	26

ARCHIVO	BLOCKS
n14980412.e00	24
n14980414.e00	14
n14980415.e00	54
n14980416.e00	175
n14980417.e00	244
n14980418.e00	103
n14980419.e00	48
n14980420.e00	24
n14980421.e00	19
n14980423.e00	18
n14980424.e00	35
n14980425.e00	233
n14980426.e00	190
n14980427.e00	176
n14980428.e00	104
n14980429.e00	69
n14980430.e00	40
n14980505.e00	240
n14980506.e00	190
n14980507.e00	258
n14980508.e00	615
n14980509.e00	335
n14980511.e00	105
n14980512.e00	131
n14980513.e00	170
n14980514.e00	207
n14980515.e00	262
n14980516.e00	242
n14980517.e00	277
n14980518.e00	324
n14980519.e00	56
n14980520.e00	122
n14980522.e00	155
n14980526.e00	108
n14980527.e00	82
n14980528.e00	25
n14980529.e00	134
n14980531.e00	145
n14980601.e00	166
n14980602.e00	19
n14980603.e00	33
n14980604.e00	61
n14980605.e00	134
n14980606.e00	16
n14980608.e00	30

ARCHIVO	BLOCKS
n14980609.e00	11
n14980610.e00	19
n14980611.e00	20
n14980612.e00	39
n14980613.e00	40
n14980614.e00	17
n14980615.e00	20
n14980617.e00	25
n14980618.e00	21
n14980619.e00	116
n14980620.e00	30
n14980621.e00	35
n14980622.e00	19
n14980623.e00	4
n14980624.e00	7
n14980625.e00	6
n14980626.e00	14
n14980627.e00	8
n14980629.e00	10
n14980630.e00	11
n14980702.e00	4
n14980703.e00	7
n14980704.e00	8
n14980705.e00	5
n14980706.e00	5
n14980707.e00	11
n14980708.e00	9
n14980709.e00	9
n14980710.e00	5
n14980712.e00	6
n14980713.e00	6
n14980714.e00	12
n14980715.e00	14
n14980717.e00	31
n14980718.e00	10
n14980719.e00	6
n14980720.e00	6
n14980730.e00	57
n14980804.e00	17
n14980813.e00	24
n14980819.e00	11
n14980820.e00	21
n14980821.e00	17
n14980822.e00	50
n14980823.e00	6

ARCHIVO	BLOCKS
n14980824.e00	9
n14980825.e00	7
n14980826.e00	8
n14980827.e00	4
n14980828.e00	9
n14980829.e00	36
n14980831.e00	21
n14980901.e00	6
n14980902.e00	5
n14980903.e00	6
n14980904.e00	4
n14980906.e00	6
n14980907.e00	22
n14980908.e00	15
n14980909.e00	5
n14980910.e00	5
n14980911.e00	4
n14980923.e00	6
n14980924.e00	12
n14980926.e00	12
n14980928.e00	6
n14980930.e00	4
n14981002.e00	6
n14981003.e00	5
n14981006.e00	7
n14981007.e00	6
n14981008.e00	6
n14981009.e00	6
n14981010.e00	5
n14981014.e00	7
n14981015.e00	6
n14981016.e00	7
n14981020.e00	4
n14981021.e00	3
n14981022.e00	4
n14981023.e00	7
n14981024.e00	4
n14981025.e00	4
n14981026.e00	5
n14981027.e00	6
n14981028.e00	5
n14981029.e00	5
n14981030.e00	4
n14981104.e00	6
n14981105.e00	5

ARCHIVO	BLOCKS
n14981106.e00	5
n14981107.e00	3
n14981108.e00	5
n14981109.e00	5
n14981111.e00	6
n14981112.e00	4
n14981113.e00	5
n14981114.e00	6
n14981116.e00	6
n14981117.e00	5
n14981118.e00	7
n14981119.e00	4
n14981125.e00	5
n14981126.e00	6
n14981127.e00	9
n14981201.e00	6
n14981202.e00	5
n14981204.e00	6
n14981205.e00	6
n14981206.e00	9
n14981207.e00	8
n14981208.e00	6
n14981211.e00	6
n14981213.e00	6
n14981214.e00	6
n14981215.e00	6
n14981218.e00	6
n14981220.e00	7
n14981223.e00	6
n14981224.e00	5
n14981225.e00	5
n14981226.e00	7
n14981227.e00	7
n14981228.e00	6
n14981230.e00	7
n14981231.e00	6

imag_99

ARCHIVO
N14990101.e00
N14990103.e00
N14990105.e00
N14990106.e00
N14990107.e00
N14990109.e00
N14990110.e00
N14990112.e00
N14990113.e00
N14990114.e00
N14990115.e00
N14990118.e00
N14990119.e00
N14990121.e00
N14990122.e00
N14990123.e00
N14990124.e00
N14990127.e00
N14990128.e00
N14990129.e00
N14990130.e00
N14990131.e00
N14990201.e00
N14990202.e00
N14990205.e00
N14990206.e00
N14990207.e00
N14990208.e00
N14990209.e00
N14990210.e00
N14990211.e00
N14990213.e00
N14990214.e00
N14990216.e00
N14990217.e00
N14990218.e00
N14990219.e00
N14990220.e00
N14990222.e00
N14990223.e00
N14990224.e00
N14990225.e00
N14990226.e00

ARCHIVO
N14990227.e00
N14990228.e00
N14990301.e00
N14990303.e00
N14990304.e00
N14990305.e00
N14990306.e00
N14990307.e00
N14990309.e00
N14990310.e00
N14990312.e00
N14990313.e00
N14990314.e00
N14990315.e00
N14990316.e00
N14990317.e00
N14990318.e00
N14990319.e00
N14990320.e00
N14990321.e00
N14990322.e00
N14990323.e00
N14990324.e00
N14990325.e00
N14990326.e00
N14990327.e00
N14990328.e00
N14990329.e00
N14990330.e00
N14990401.e00
N14990402.e00
N14990403.e00
N14990404.e00
N14990405.e00
N14990406.e00
N14990407.e00
N14990408.e00
N14990409.e00
N14990410.e00
N14990412.e00
N14990413.e00
N14990414.e00
N14990416.e00
N14990422.e00
N14990423.e00

ARCHIVO
N14990424.e00
N14990425.e00
N14990426.e00
N14990427.e00
N14990428.e00
N14990429.e00
N14990430.e00
N14990501.e00
N14990502.e00
N14990503.e00
N14990504.e00
N14990505.e00
N14990506.e00
N14990507.e00
N14990508.e00
N14990509.e00
N14990510.e00
N14990511.e00
N14990512.e00
N14990514.e00
N14990515.e00
N14990517.e00
N14990518.e00
N14990519.e00
N14990520.e00
N14990521.e00
N14990522.e00
N14990523.e00
N14990524.e00
N14990525.e00
N14990527.e00
N14990528.e00
N14990529.e00
N14990530.e00
N14990531.e00
N14990601.e00
N14990602.e00
N14990603.e00
N14990604.e00
N14990605.e00
N14990606.e00
N14990607.e00
N14990608.e00
N14990609.e00
N14990610.e00

ARCHIVO
N14990611.e00
N14990612.e00
N14990613.e00
N14990614.e00
N14990615.e00
N14990616.e00
N14990617.e00
N14990618.e00
N14990621.e00
N14990622.e00
N14990624.e00
N14990625.e00
N14990626.e00
N14990627.e00
N14990629.e00
N14990630.e00
N14990702.e00
N14990704.e00
N14990705.e00
N14990706.e00
N14990707.e00
N14990708.e00
N14990709.e00
N14990710.e00
N14990711.e00
N14990712.e00
N14990713.e00
N14990714.e00
N14990715.e00
N14990716.e00
N14990718.e00
N14990719.e00
N14990720.e00
N14990727.e00
N14990728.e00
N14990729.e00
N14990730.e00
N14990730.e00
N14990731.e00
N14990731.e00
N14990801.e00
N14990802.e00
N14990803.e00
N14990804.e00
N14990805.e00

ARCHIVO
N14990806.e00
N14990807.e00
N14990808.e00
N14990809.e00
N14990810.e00
N14990811.e00
N14990812.e00
N14990813.e00
N14990814.e00
N14990815.e00
N14990816.e00
N14990817.e00
N14990818.e00
N14990818.e00
N14990819.e00
N14990820.e00
N14990823.e00
N14990824.e00
N14990825.e00
N14990826.e00
N14990827.e00
N14990828.e00
N14990903.e00
N14990904.e00
N14990905.e00
N14990909.e00
N14990910.e00
N14990911.e00
N14990912.e00
N14990913.e00
N14990914.e00
N14990915.e00
N14990916.e00
N14990917.e00
N14990918.e00
N14990919.e00
N14990920.e00
N14990921.e00
N14990922.e00
N14990923.e00
N14990924.e00
N14990925.e00
N14990926.e00
N14990927.e00
N14990928.e00

ARCHIVO
N14990929.e00
N14990930.e00
N14991001.e00
N14991001.e00
N14991002.e00
N14991003.e00
N14991004.e00
N14991005.e00
N14991006.e00
N14991007.e00
N14991008.e00
N14991009.e00
N14991010.e00
N14991011.e00
N14991012.e00
N14991013.e00
N14991014.e00
N14991015.e00
N14991016.e00
N14991020.e00
N14991021.e00
N14991022.e00
N14991023.e00
N14991024.e00
N14991025.e00
N14991026.e00
N14991027.e00
N14991028.e00
N14991029.e00
N14991030.e00
N14991031.e00
N14991101.e00
N14991102.e00
N14991103.e00
N14991104.e00
N14991105.e00
N14991106.e00
N14991107.e00
N14991108.e00
N14991109.e00
N14991110.e00
N14991111.e00
N14991112.e00
N14991113.e00
N14991113.e00

ARCHIVO
N14991114.e00
N14991114.e00
N14991115.e00
N14991116.e00
N14991117.e00
N14991118.e00
N14991119.e00
N14991120.e00
N14991121.e00
N14991122.e00
N14991122.e00
N14991123.e00
N14991124.e00
N14991126.e00
N14991127.e00
N14991128.e00
N14991129.e00
N14991130.e00
N14991130.e00
N14991201.e00
N14991202.e00
N14991204.e00
N14991206.e00
N14991208.e00
N14991210.e00
N14991211.e00
N14991213.e00
N14991215.e00
N14991218.e00
N14991221.e00

010199-140399

ARCHIVO	BLOCKS
n14.990101.1010.avhrr.reg.bil.Z	39534
n14.990101.2124.avhrr.reg.bil.Z	75693
n14.990102.2113.avhrr.reg.bil.Z	72989
n14.990103.0947.avhrr.reg.bil.Z	43681
n14.990103.2102.avhrr.reg.bil.Z	73787
n14.990105.0925.avhrr.reg.bil.Z	34764
n14.990105.2040.avhrr.reg.bil.Z	56314
n14.990106.0914.avhrr.reg.bil.Z	29591
n14.990107.0903.avhrr.reg.bil.Z	25264
n14.990107.2158.avhrr.reg.bil.Z	50612
n14.990108.2147.avhrr.reg.bil.Z	61195
n14.990109.1021.avhrr.reg.bil.Z	35313
n14.990109.2135.avhrr.reg.bil.Z	68349
n14.990110.1010.avhrr.reg.bil.Z	40482
n14.990110.2124.avhrr.reg.bil.Z	76936
n14.990111.2113.avhrr.reg.bil.Z	72099
n14.990112.0947.avhrr.reg.bil.Z	42210
n14.990112.2102.avhrr.reg.bil.Z	65394
n14.990113.0936.avhrr.reg.bil.Z	36658
n14.990113.2051.avhrr.reg.bil.Z	57129
n14.990114.0925.avhrr.reg.bil.Z	32006
n14.990114.2040.avhrr.reg.bil.Z	54006
n14.990115.0914.avhrr.reg.bil.Z	28139
n14.990117.2147.avhrr.reg.bil.Z	71216
n14.990118.1021.avhrr.reg.bil.Z	37914
n14.990118.2135.avhrr.reg.bil.Z	71365
n14.990119.1010.avhrr.reg.bil.Z	38862
n14.990119.2124.avhrr.reg.bil.Z	70790
n14.990120.2113.avhrr.reg.bil.Z	68402
n14.990121.0947.avhrr.reg.bil.Z	39963
n14.990121.2102.avhrr.reg.bil.Z	62681
n14.990122.0936.avhrr.reg.bil.Z	34710
n14.990122.2051.avhrr.reg.bil.Z	56937
n14.990123.0925.avhrr.reg.bil.Z	35375
n14.990123.2040.avhrr.reg.bil.Z	59859
n14.990124.0914.avhrr.reg.bil.Z	31782
n14.990125.2158.avhrr.reg.bil.Z	63406
n14.990126.2147.avhrr.reg.bil.Z	73692
n14.990127.1021.avhrr.reg.bil.Z	42650
n14.990127.2136.avhrr.reg.bil.Z	81874
n14.990128.1010.avhrr.reg.bil.Z	46288
n14.990128.2124.avhrr.reg.bil.Z	83404
n14.990129.0959.avhrr.reg.bil.Z	45358
n14.990130.0947.avhrr.reg.bil.Z	42418

ARCHIVO	BLOCKS
n14.990130.2102.avhrr.reg.bil.Z	72025
n14.990131.0936.avhrr.reg.bil.Z	39651
n14.990131.2051.avhrr.reg.bil.Z	64386
n14.990201.0925.avhrr.reg.bil.Z	34331
n14.990201.2040.avhrr.reg.bil.Z	51946
n14.990202.0914.avhrr.reg.bil.Z	28604
n14.990202.2210.avhrr.reg.bil.Z	57448
n14.990203.2158.avhrr.reg.bil.Z	63570
n14.990204.2147.avhrr.reg.bil.Z	71060
n14.990205.1021.avhrr.reg.bil.Z	40209
n14.990205.2136.avhrr.reg.bil.Z	80991
n14.990206.1010.avhrr.reg.bil.Z	44860
n14.990207.0959.avhrr.reg.bil.Z	44782
n14.990207.2113.avhrr.reg.bil.Z	77142
n14.990208.0947.avhrr.reg.bil.Z	41516
n14.990208.2102.avhrr.reg.bil.Z	68340
n14.990209.0936.avhrr.reg.bil.Z	39689
n14.990209.2051.avhrr.reg.bil.Z	62432
n14.990210.0925.avhrr.reg.bil.Z	31518
n14.990210.2040.avhrr.reg.bil.Z	51212
n14.990211.0914.avhrr.reg.bil.Z	27220
n14.990213.1032.avhrr.reg.bil.Z	37617
n14.990213.2147.avhrr.reg.bil.Z	70344
n14.990214.1021.avhrr.reg.bil.Z	37313
n14.990214.2136.avhrr.reg.bil.Z	75466
n14.990215.2124.avhrr.reg.bil.Z	76372
n14.990216.0958.avhrr.reg.bil.Z	45072
n14.990216.2113.avhrr.reg.bil.Z	76736
n14.990217.0947.avhrr.reg.bil.Z	43719
n14.990217.2102.avhrr.reg.bil.Z	70933
n14.990218.0936.avhrr.reg.bil.Z	38247
n14.990218.2051.avhrr.reg.bil.Z	56367
n14.990219.0925.avhrr.reg.bil.Z	30306
n14.990219.2040.avhrr.reg.bil.Z	48109
n14.990220.0914.avhrr.reg.bil.Z	24627
n14.990221.2158.avhrr.reg.bil.Z	65670
n14.990222.1032.avhrr.reg.bil.Z	38003
n14.990222.2147.avhrr.reg.bil.Z	76871
n14.990223.1021.avhrr.reg.bil.Z	43562
n14.990223.2135.avhrr.reg.bil.Z	85750
n14.990224.1010.avhrr.reg.bil.Z	45967
n14.990224.2124.avhrr.reg.bil.Z	82676
n14.990225.0958.avhrr.reg.bil.Z	46671
n14.990225.2113.avhrr.reg.bil.Z	78386
n14.990226.0947.avhrr.reg.bil.Z	44079

ARCHIVO	BLOCKS
n14.990226.2102.avhrr.reg.bil.Z	71119
n14.990227.0936.avhrr.reg.bil.Z	41947
n14.990227.2051.avhrr.reg.bil.Z	60543
n14.990228.0925.avhrr.reg.bil.Z	32093
n14.990301.0914.avhrr.reg.bil.Z	26532
n14.990302.2158.avhrr.reg.bil.Z	56825
n14.990303.1032.avhrr.reg.bil.Z	31245
n14.990303.2146.avhrr.reg.bil.Z	66312
n14.990304.1021.avhrr.reg.bil.Z	36929
n14.990304.2135.avhrr.reg.bil.Z	76345
n14.990305.1009.avhrr.reg.bil.Z	41218
n14.990305.2124.avhrr.reg.bil.Z	73667
n14.990306.0958.avhrr.reg.bil.Z	39275
n14.990306.2113.avhrr.reg.bil.Z	68216
n14.990307.0947.avhrr.reg.bil.Z	37532
n14.990307.2102.avhrr.reg.bil.Z	66224
n14.990309.0925.avhrr.reg.bil.Z	27776
n14.990310.0914.avhrr.reg.bil.Z	22820
n14.990311.2158.avhrr.reg.bil.Z	71175
n14.990312.1032.avhrr.reg.bil.Z	40675
n14.990312.2146.avhrr.reg.bil.Z	78668
n14.990313.1020.avhrr.reg.bil.Z	42177
n14.990313.2135.avhrr.reg.bil.Z	80967
n14.990314.1009.avhrr.reg.bil.Z	42857