

Características de Superficie de la tierra y su efecto en simulaciones regionales del Clima

Ing. Carlos A. Pérez D.

Servicio Nacional de Meteorología, El Salvador

José L. Hernández, Ph.D. y David Erickson, Ph.D.

CSM Div. - Oak Ridge Nat. Lab. , U.S.A.

Octubre, 2005

Introducción

Una mejor descripción de la superficie terrestre, a través de mapas de categorías de cubrimiento de la tierra y sus características (albedo, humedad del suelo, tipo de vegetación y suelo), redundará en una mejor calidad de los resultados para describir el clima regional a través de modelos de meso-escala.

La precipitación es un parámetro complejo de describir en modelación. MM5 permite diferentes opciones en los esquemas físicos que manejan el intercambio de energía y vapor en la atmósfera y superficie terrestre, por lo cual es una valiosa herramienta en el estudio de sistemas de precipitación.

En últimas, una buena selección de opciones físicas y resolución definirán la eficacia del modelo en la descripción de los parámetros ambientales.

Objetivos

- Presentar las características regionales de la superficie terrestre a partir de información del USGS (vegetación y tipo de suelo).
- Presentar opciones seleccionadas en el modelo al llevar a cabo este experimento en los dominios de 3km y 9km.
- Explorar el rendimiento del modelo en la descripción regional y local de precipitación regional considerando los efectos locales (cobrimiento de la tierra y topografía) y advectivos.

MM5 y Características del Cubrimiento terrestre

- MM5 en su primer módulo, TERRAIN, toma datos de entrada de uso de tierra (LU), elevación, humedad terrestre.
- Mapas del USGS en 6 resoluciones (1°, 30', 10', 5', 2' y 30'") son empleados para uso de tierra y elevación. Todas las resoluciones gruesas son creadas a partir de mapas de 30 segundos.
- Tres tipos de datos de vegetación -LU son disponibles: 13, 17 y 25 categorías, siendo el ultimo el empleado en la presente investigación.

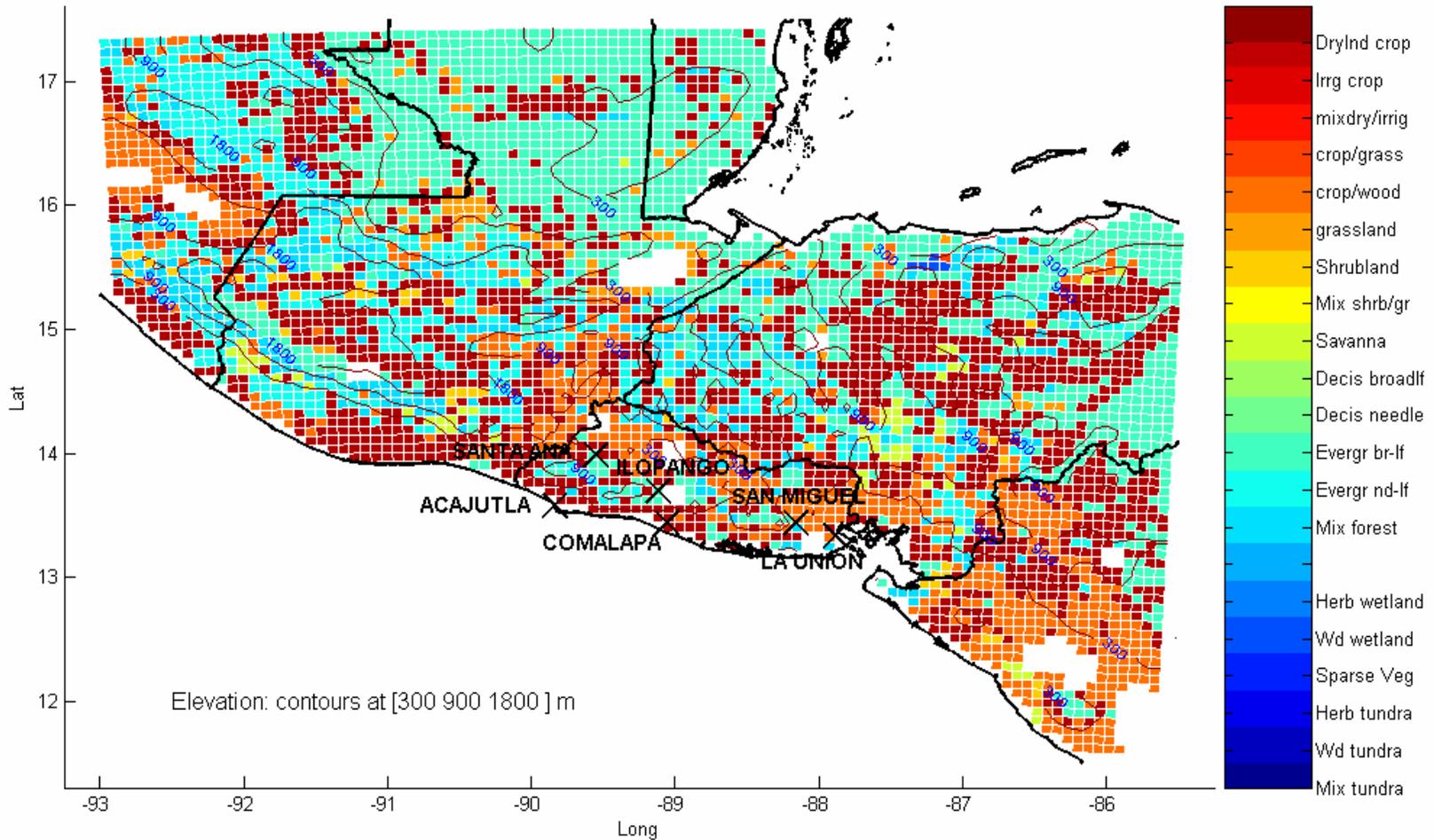
USGS 25 Categorías, parámetros físicos en dos estaciones anuales: April-15 a Octubre-15 (sum) y Octubre-15 a April-15 (Win)

Id. #	Vegetation Description	Albedo(%)		Moisture Avail. (%)		Emissivity (% at 9 μ m)		Roughness Length (cm)		Thermal Inertia (cal cm-2 k-1 s-1/2)	
		Sum	Win	Sum	Win	Sum	Win	Sum	Win	Sum	Win
1	Urban	15	15	10	10	88	88	80	80	0.03	0.03
2	Dryland Cropland and Pasture	17	23	30	60	98.5	92	15	5	0.04	0.04
3	Irrigated Cropland and Pasture	18	23	50	50	98.5	92	15	5	0.04	0.04
4	Mixed Dryland/Irrigated Cropland and Pasture	18	23	25	50	98.5	92	15	5	0.04	0.04
5	Cropland/Grassland Mosaic	18	23	25	40	99	92	14	5	0.04	0.04
6	Cropland/Woodland Mosaic	16	20	35	60	98.5	93	20	20	0.04	0.04
7	Grassland	19	23	15	30	98.5	92	12	10	0.03	0.04
8	Shrubland	22	25	10	20	88	88	10	10	0.03	0.04
9	Mixed Shrubland/Grassland	20	24	15	25	90	90	11	10	0.03	0.04
10	Savanna	20	20	15	15	92	92	15	15	0.03	0.03
11	Deciduous Broadleaf Forest	16	17	30	60	93	93	50	50	0.04	0.05
12	Deciduous Needleleaf Forest	14	15	30	60	94	93	50	50	0.04	0.05

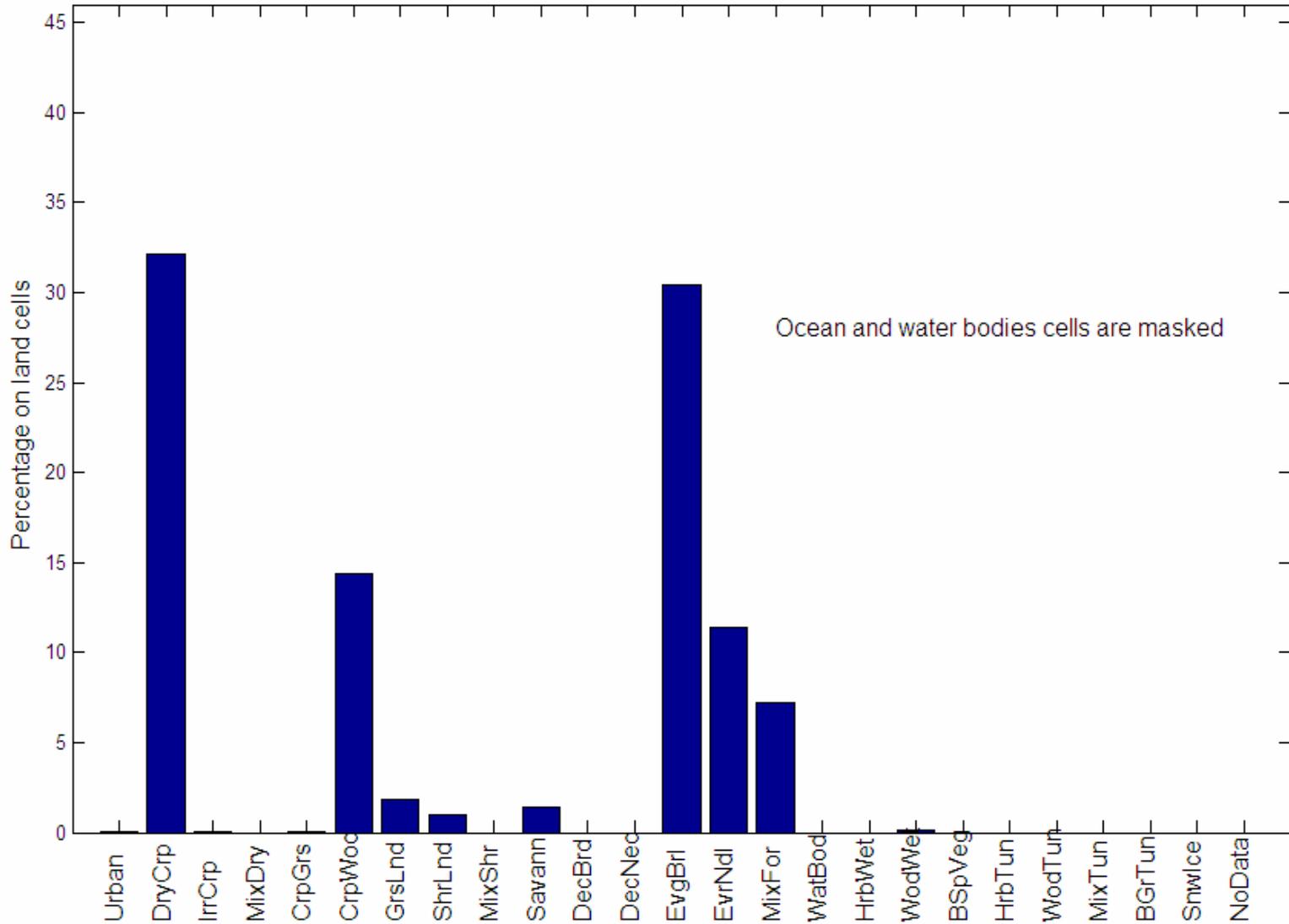
Continúa ...

Dominio 1: Resolución de 9 Km.

9Km Northern Central America: Land Use, Elevation, SNET Stations (X)

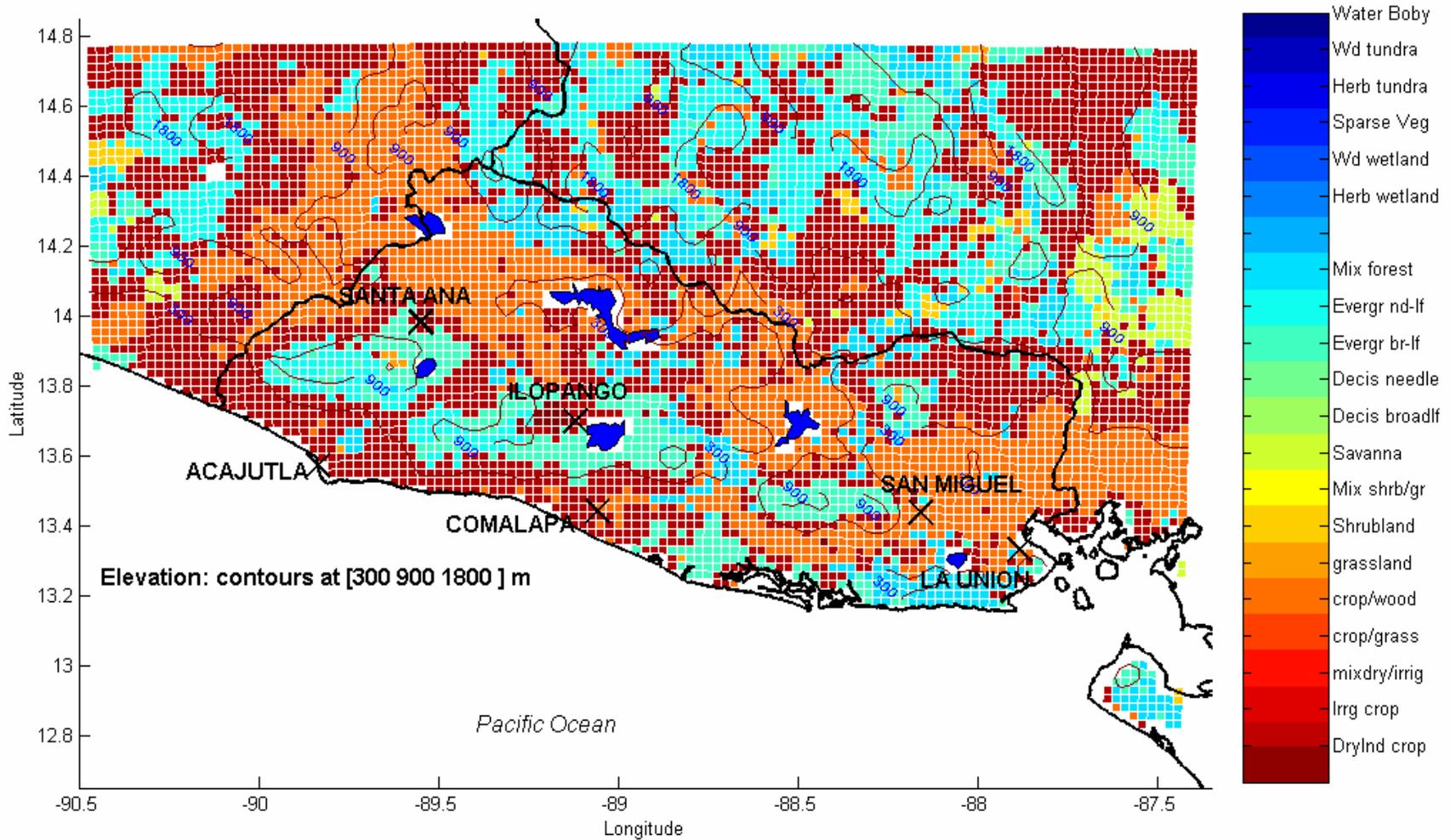


9 km Northern Central America: USGS Land Use Categories Distribution

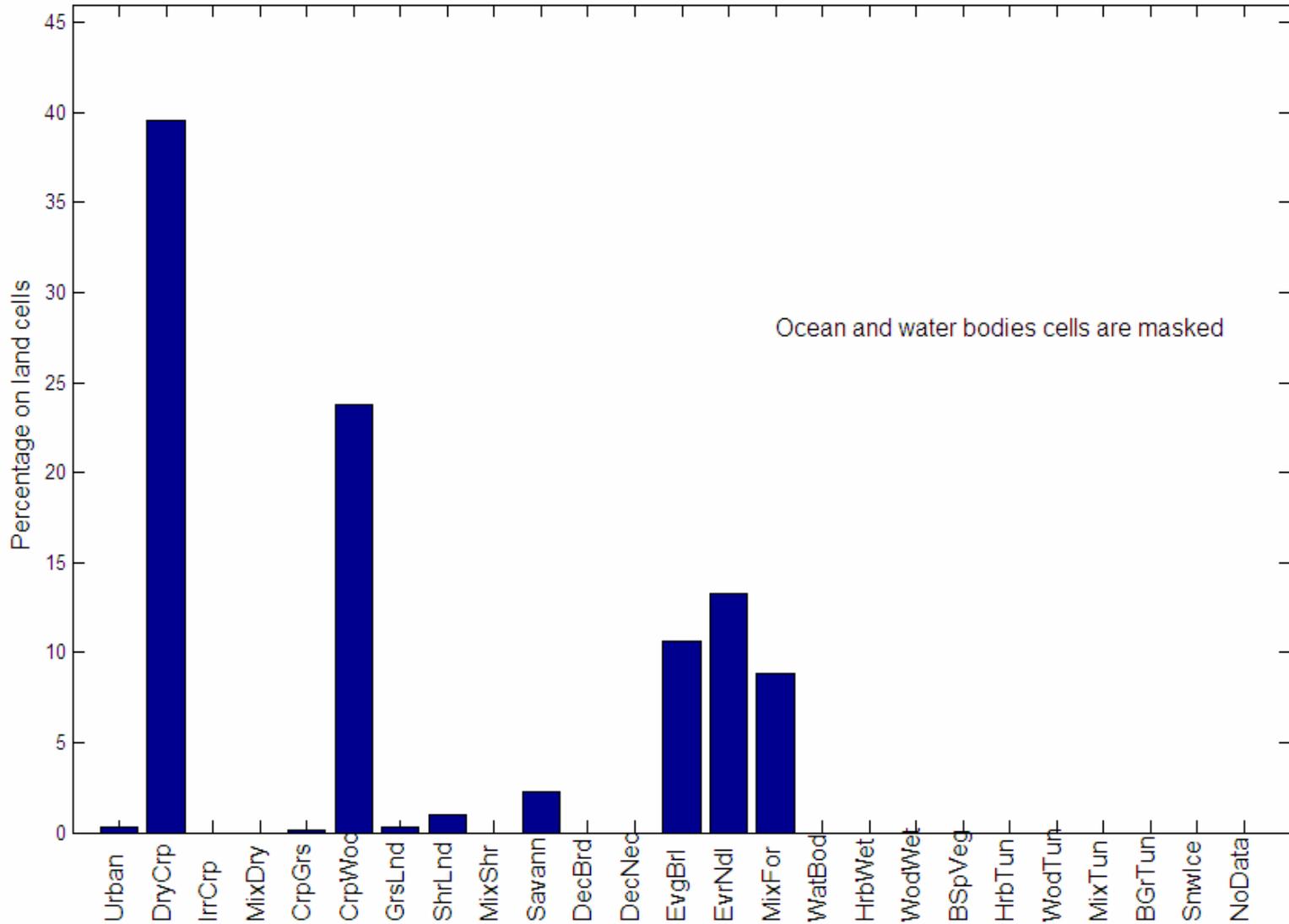


Dominio 2: Resolución de 3 Km.

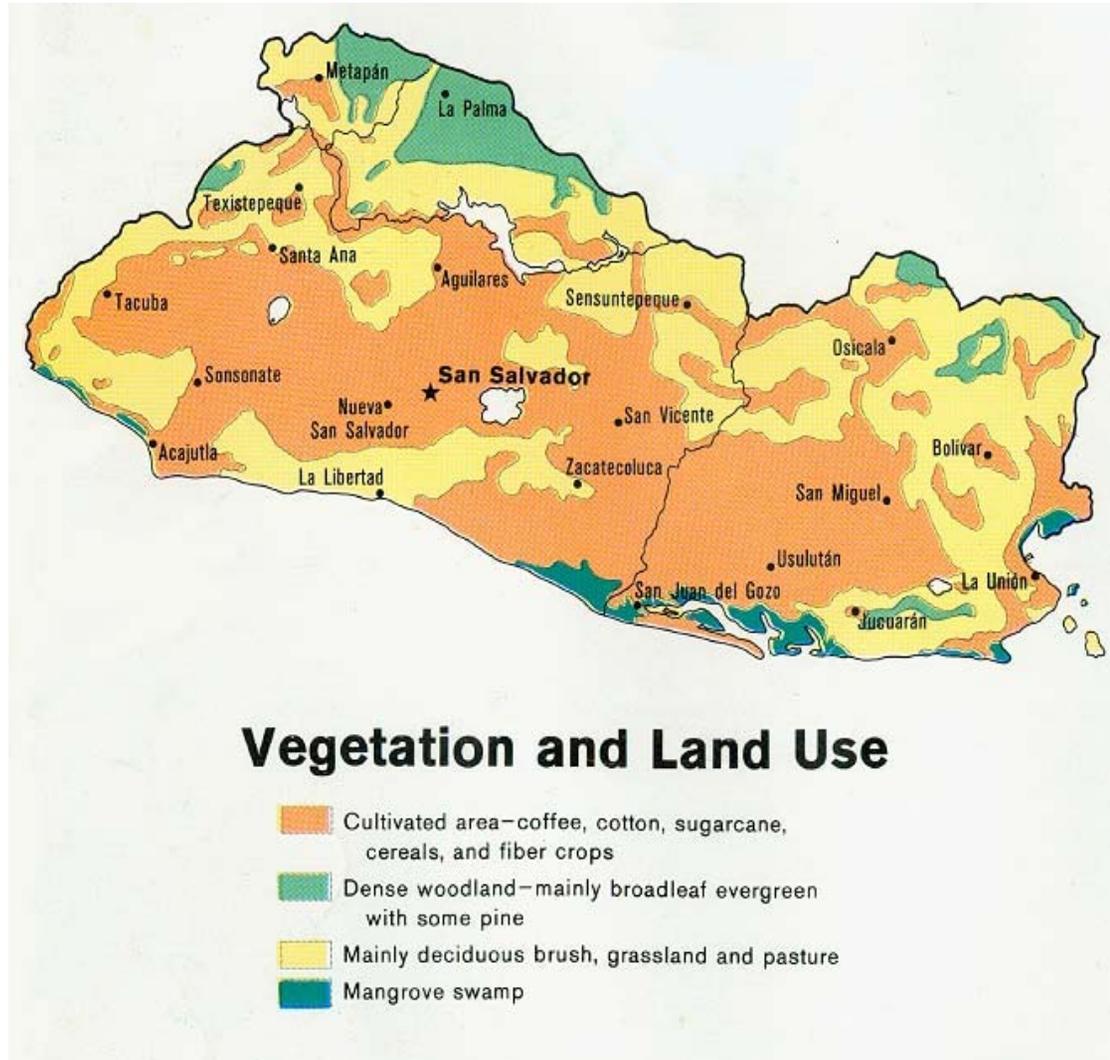
3 Km El Salvador: Land Use, Elevation, SNET Stations (X)



3 Km El Salvador: USGS Land Use Categories Distribution



El Salvador LU: 1980



Estación de San Miguel



Estación Santa Ana



- Ambas estaciones tierra adentro ubicada en área agrícola de cultivo.
- Santa Ana es la más alta (elevación de 725m) entre las estaciones estudiadas. La vegetación es notable alrededor de esta estación y esta ubicada cerca al centro urbano de su mismo nombre .
- En San Miguel (elevación de 80m) la vegetación es mas bien seca con pequeños arbustos.

Estación de Ilopango



Ilopango es una estación en tierra, ubicada en los alrededores de la zona metropolitana de San Salvador y en cercanías de lago de Ilopango

Estación de Acajutla



Acajutla es una estación sobre la costa del Océano Pacífico, caracterizada por cultivos secos y pastizales, ubicada en cercanías de un mediano centro urbanístico.

Estación La Unión



Estación de Comalapa

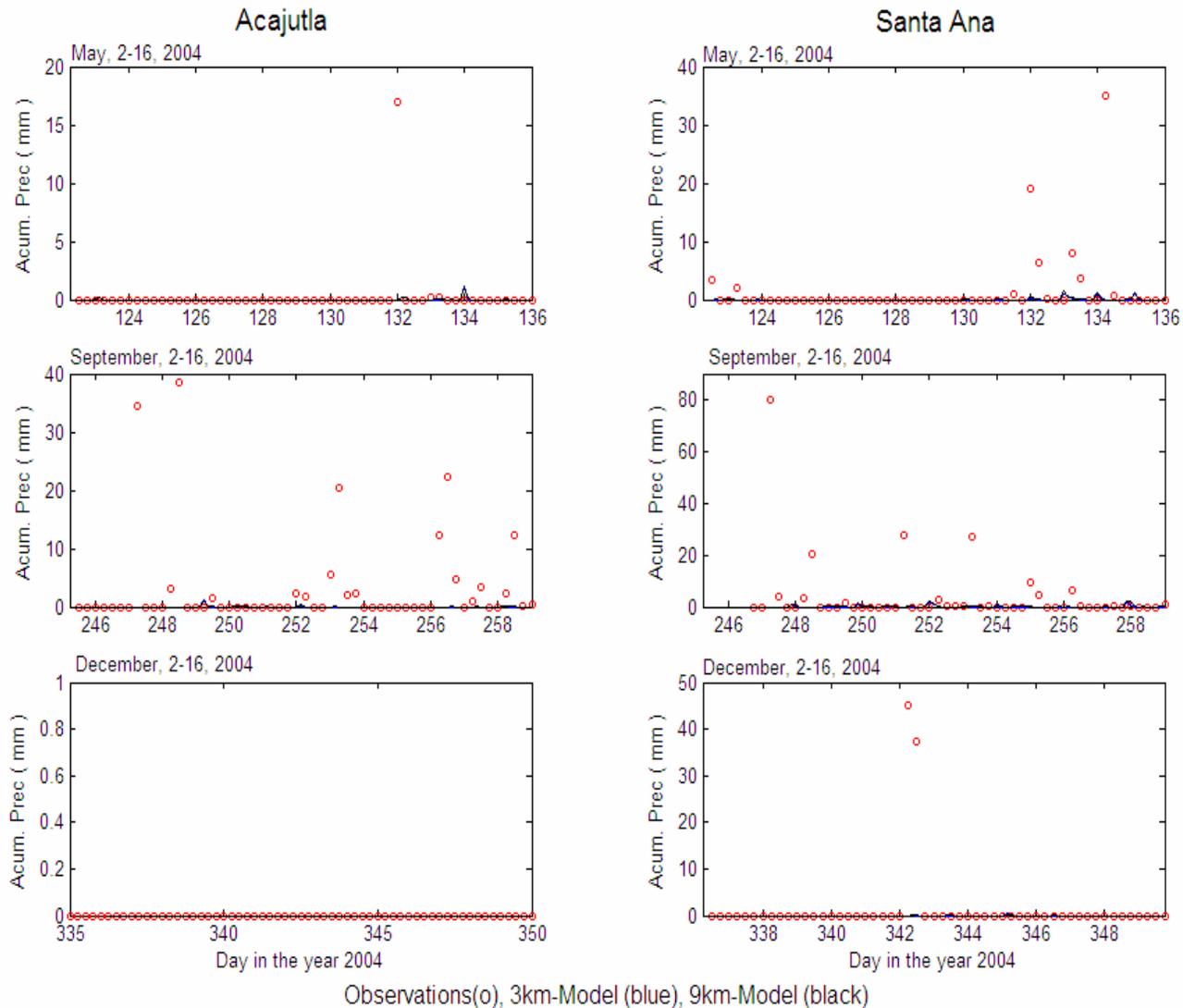
La Unión se encuentra sobre la costa , en una área plana cerca al poblado de la Unión. Al ser terreno plano se espera poca conveccion y nubosidad sobre esta área.

MM5:

Opciones físicas seleccionadas

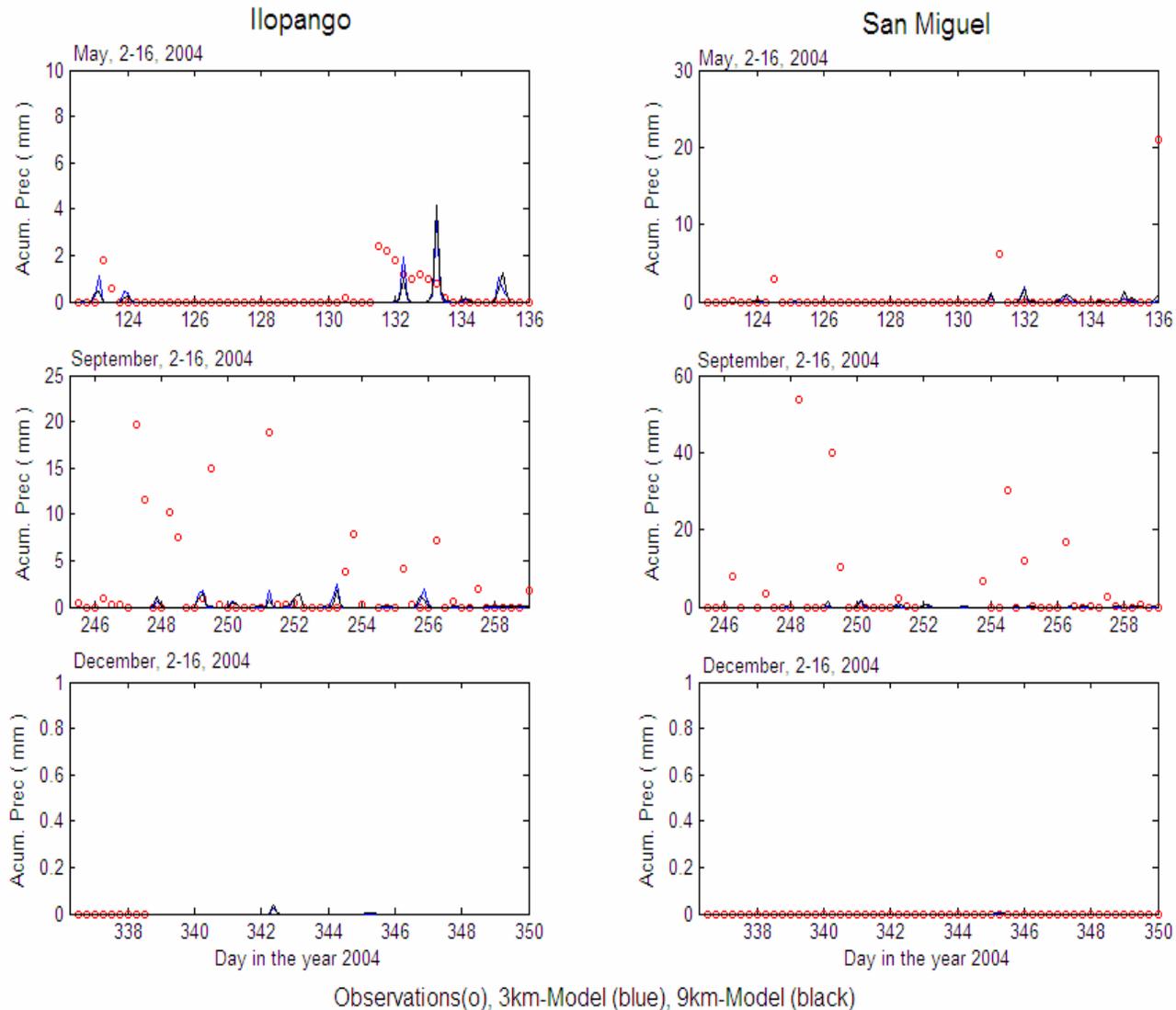
- VERSION DEL MODEL: 3.6
- IFRAD = 2 (cloud radiation)
- ICUPA = 3 (Grell, enough sophistication)
- IMPHYS = 4 (Dudhia)
- IBLTYP = 5 (MRF, Planetary Boundary layer for high resolt.)
- ISOIL = 1 (5 layer soil moisture)
- ISHALLO = 0 (no shallow convection used)
- IMVDIF = 1 (moist-adiabatic vertical diffusion in clouds included)
- ISFFLX =1 (heat and moisture fluxes from the ground are considered)

Eficacia del modelo: Precipitación



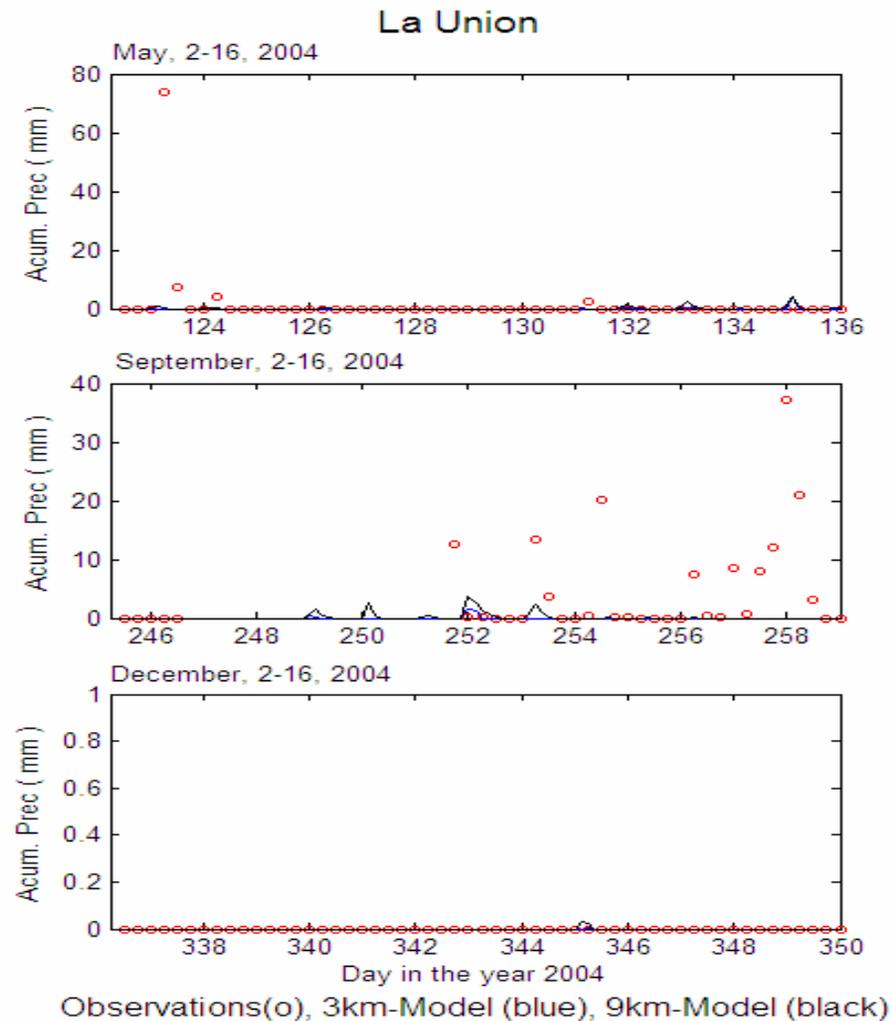
continúa

Eficacia del modelo: Precipitación

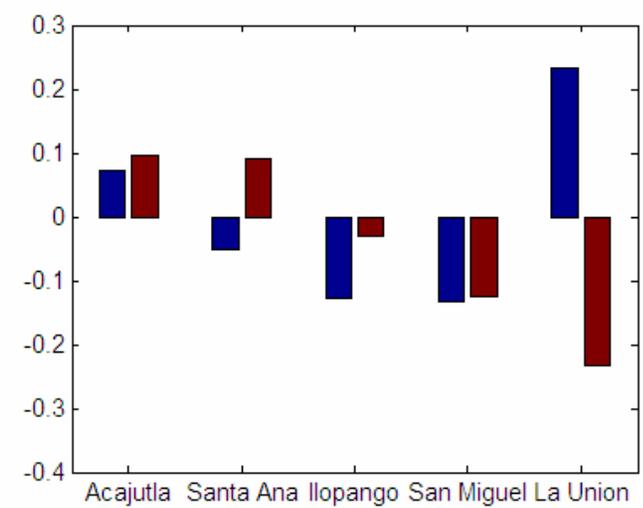
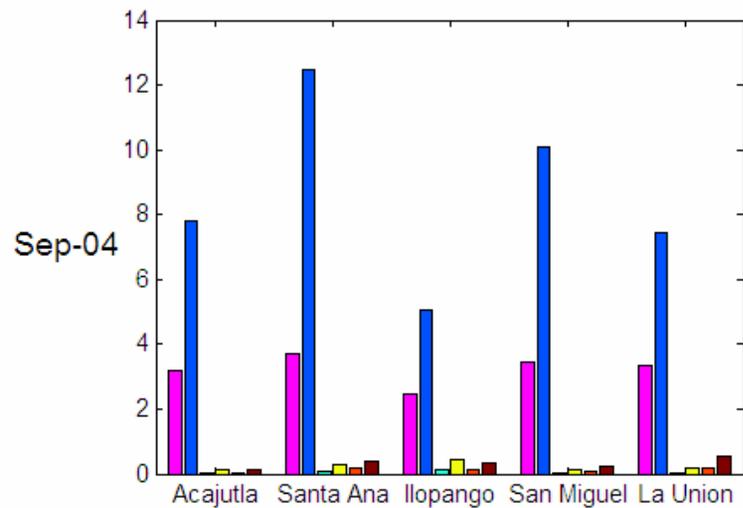
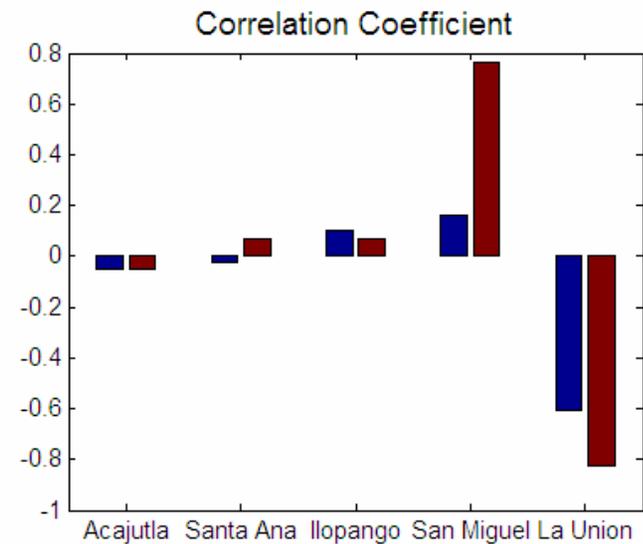
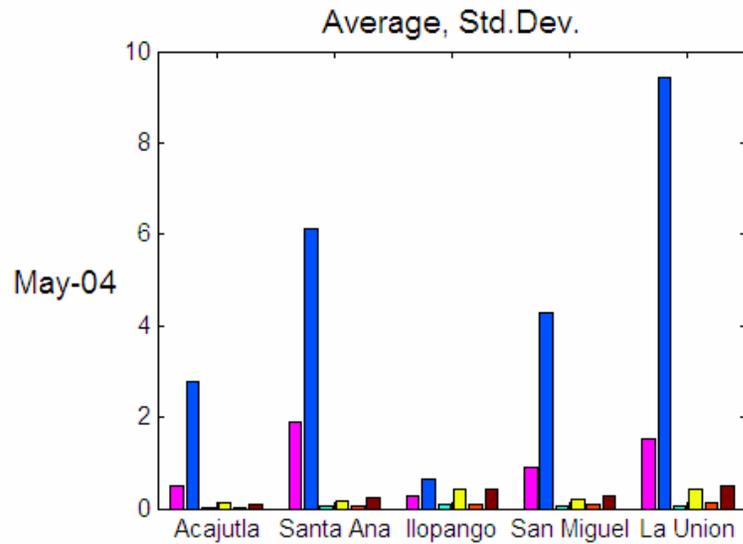


continúa

Eficacia del modelo: Precipitación



Precipitación: Resumen estadístico



Conclusión

- Son notables las diferencias en la comparación modelo-observaciones para precipitación en Mayo y Septiembre.
- El modelo en sus dos resoluciones presenta similares resultados que reflejan una subestimación importante de la precipitación medida.
- Es claro que los esquemas físicos, muy probablemente para la atmósfera y tierra, no están describiendo eficazmente los procesos que finalmente producen la precipitación.
- El experimento sugiere que otras pruebas sean llevadas a cabo para lograr un mejor ajuste del modelo en la descripción del clima regional.
- El modelo estima baja precipitación en el periodo seco (Diciembre) en acuerdo con las observaciones.

MM5 en El Salvador:

- PHIC0 =15.0 central lat
- XLONC= -82.2 central lon
- AEXP= 90km
- NESTIX= 60,70
- NEXTIJ= 90,91
- DIST= 30,10
- NTYPE=5 2 min data input resolution

Datos

ANO: 2005 MES: OCTUBRE

DIA: 16

HORA(Z): 00

DOMINIO: D1

NIVEL: 850

VARIABLE A VISUALIZAR: Viento (kt)

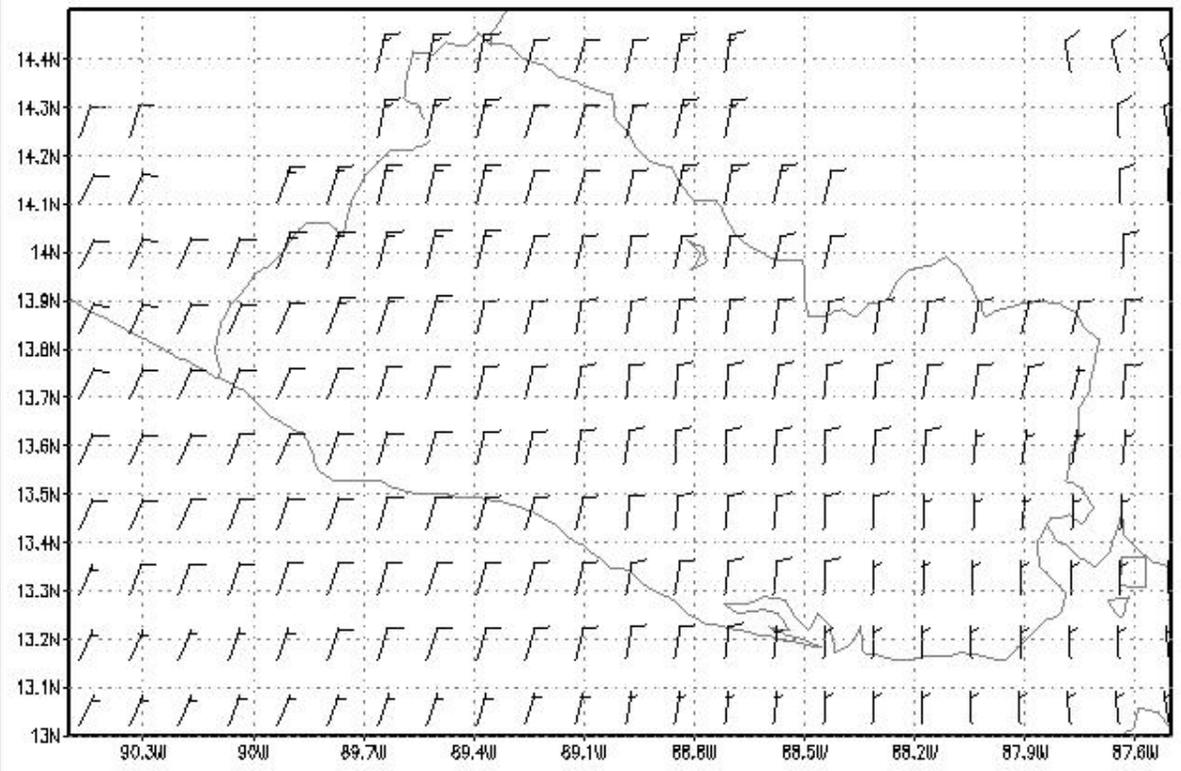
GRAFICA TIPO: Barbas

ANIMACION SIN ANIMACION

UBICACION El Salvador

IMAGEN

F4



Datos

ANO: 2005 MES: OCTUBRE

DIA: 16

HORA(Z): 00

DOMINIO: D1

NIVEL: 1000

VARIABLE A VISUALIZAR: Lluvia total acumulada(mm)

GRAFICA TIPO: Sombreado

ANIMACION

ANIMACION

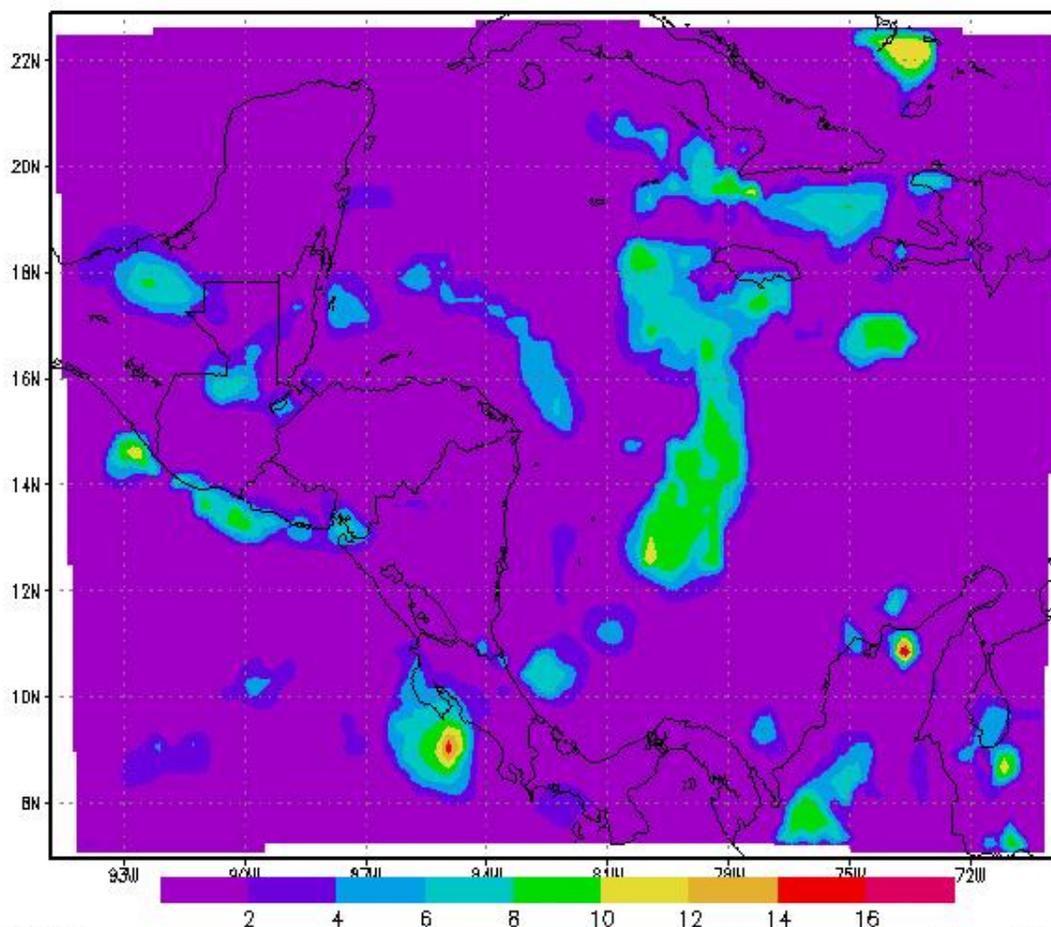
SIN ANIMACION

UBICACION

Todo el dominio

IMAGEN

F4



Datos

ANO: 2005 MES: OCTUBRE

DIA: 16

HORA(Z): 00

DOMINIO: D2

NIVEL: 850

VARIABLE A VISUALIZAR: Lluvia Horaria (mm)

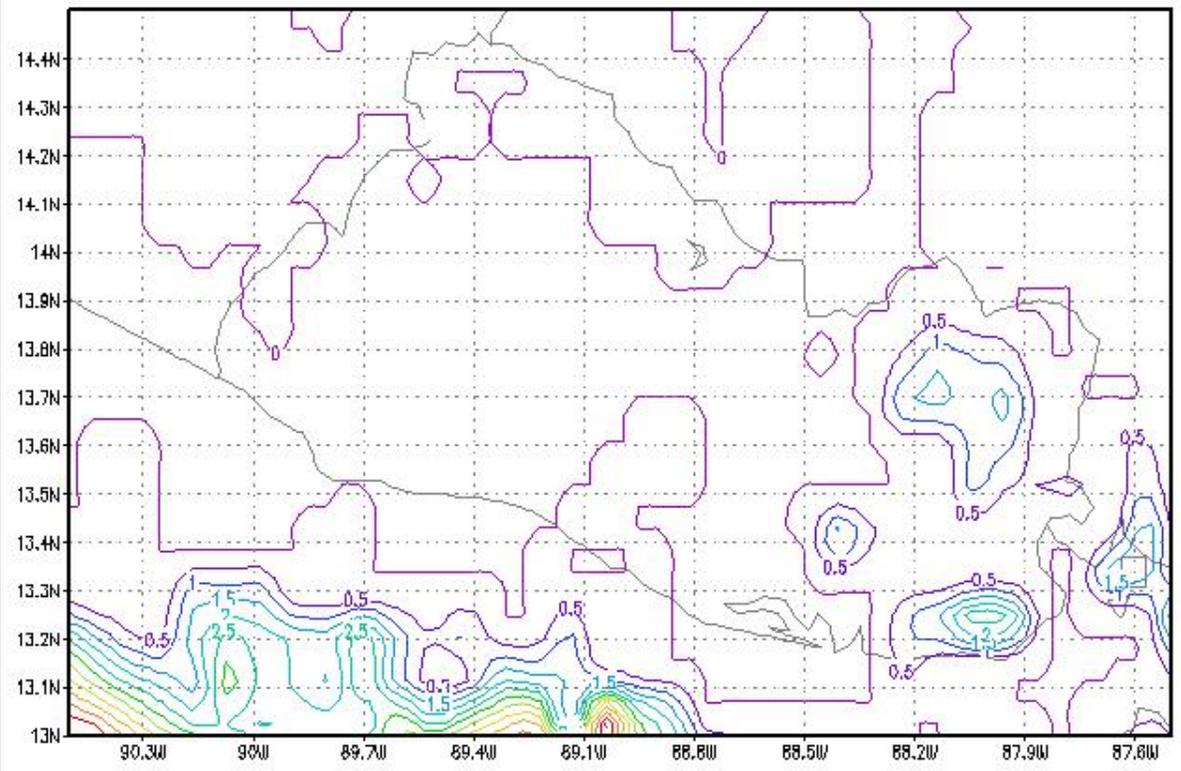
GRAFICA TIPO: Barbas

ANIMACION
 ANIMACION
 SIN ANIMACION
< >

UBICACION: El Salvador

IMAGEN

F4



Datos

ANO: 2005 MES: OCTUBRE

DIA:

16

HORA(Z):

00

DOMINIO:

D1

NIVEL:

850

VARIABLE A VISUALIZAR:

Viento (kt)

GRAFICA TIPO:

StreamLines

ANIMACION

ANIMACION

SIN ANIMACION

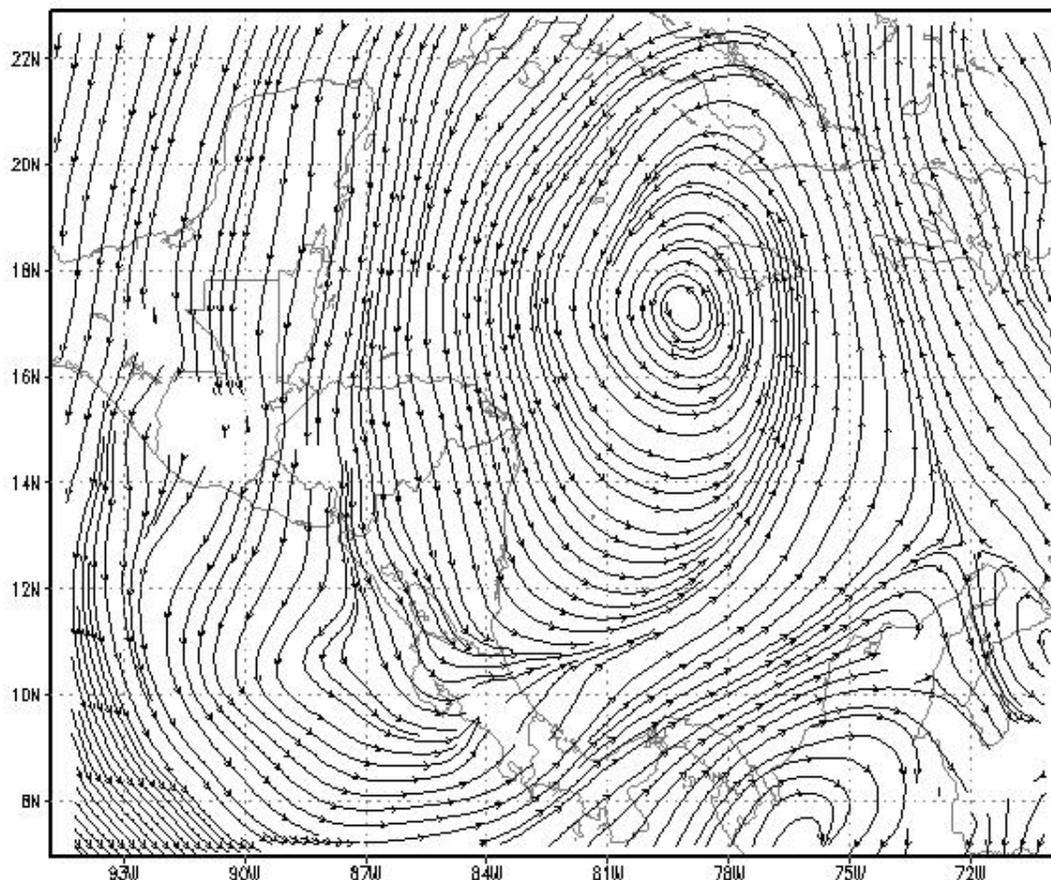
< >

UBICACION

Todo el dominio

IMAGEN

F4



Datos

ANO: 2005 MES: OCTUBRE

DIA: 16

HORA(Z): 00

DOMINIO: D2

NIVEL: 850

VARIABLE A VISUALIZAR: Viento (kt)

GRAFICA TIPO: StreamLines

ANIMACION

ANIMACION

SIN ANIMACION

< >

UBICACION

Todo el dominio

IMAGEN

F4

