CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

EXTRAORDINARY HAIL STORM IN JALAPA, VERACRUZ, MEX.

Using analysis techniques training in Tropical Desk

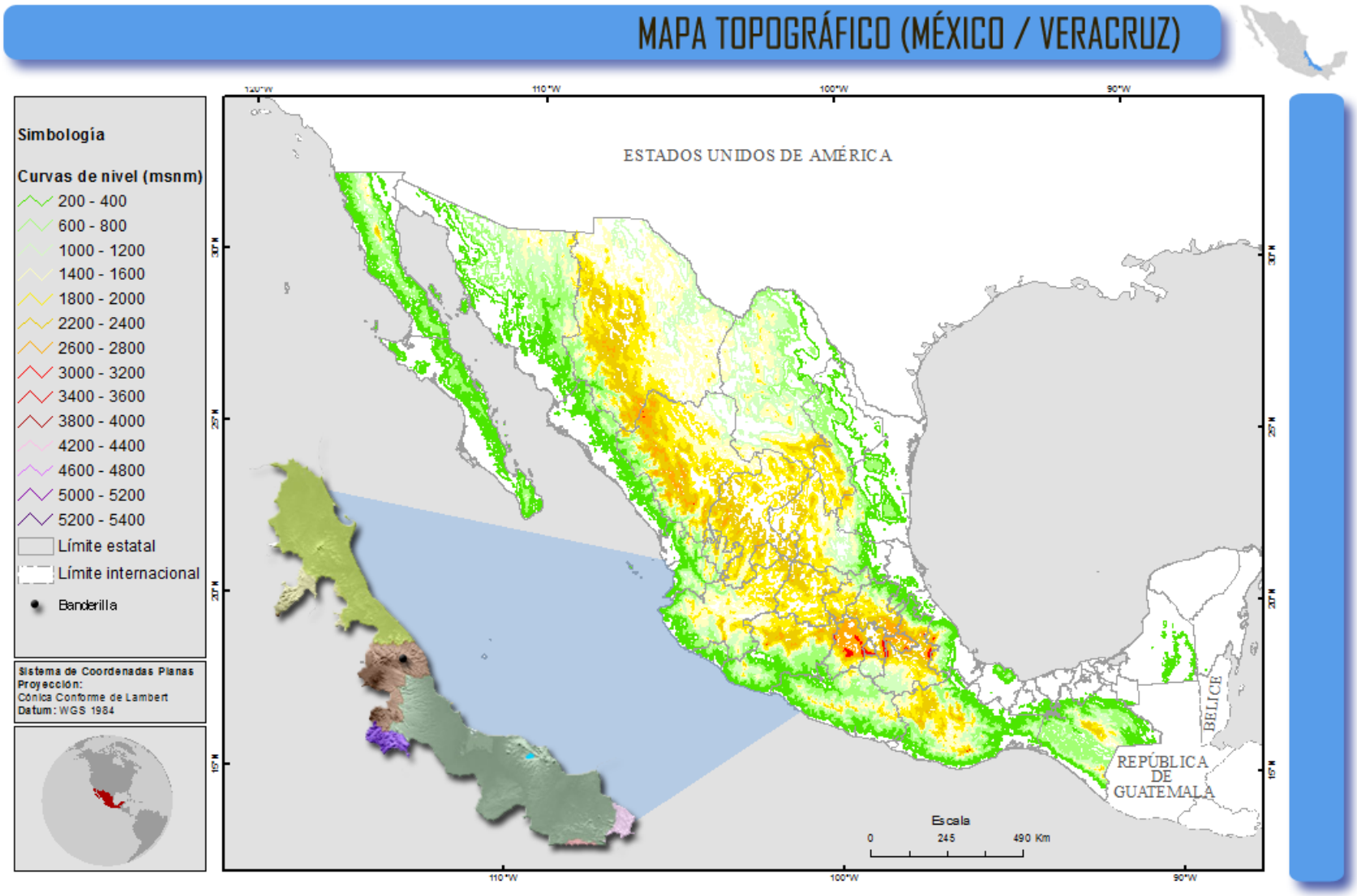
Meteorologist: Ursula Pamela Garcia L.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION
NOAA
U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

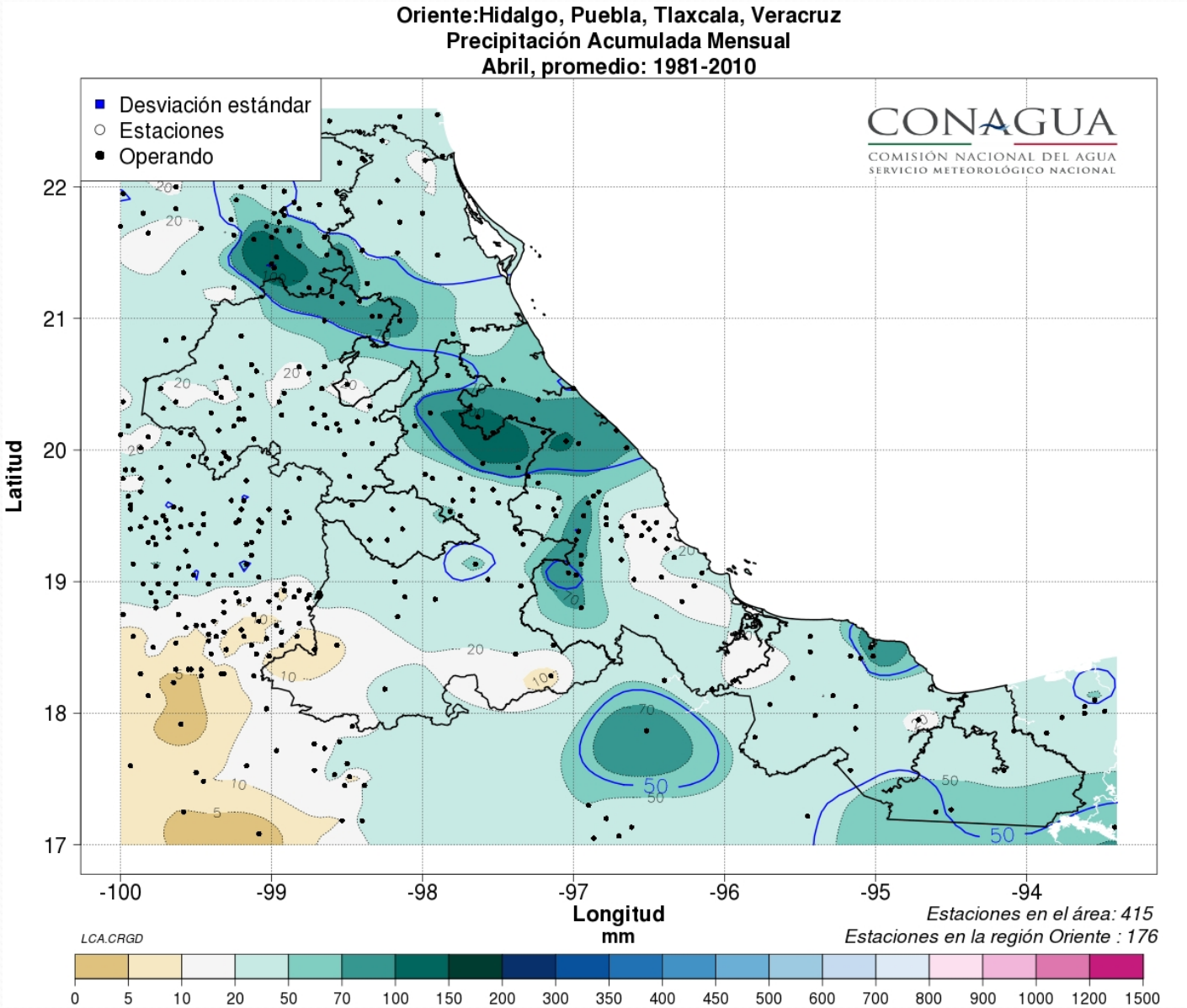
Resumen

- *En la siguiente presentación se analizan secuencias de imágenes de Radar Meteorológico y satelitales, así como, la información sinóptica y de mesoescala que caracterizaron una granizada ocurrida en la provincia de Xalapa, Ver., Mex., el 27 de abril del 2014, utilizando la técnicas de análisis y la herramientas proporcionadas por el entrenamiento del Tropical Desk.*

Latitud: 19°30'43"Norte
Longitud:96°54'14"Oeste
Altitud:1300 Mts. s.n.m.m. (4000 ft)



Climatología de precipitación

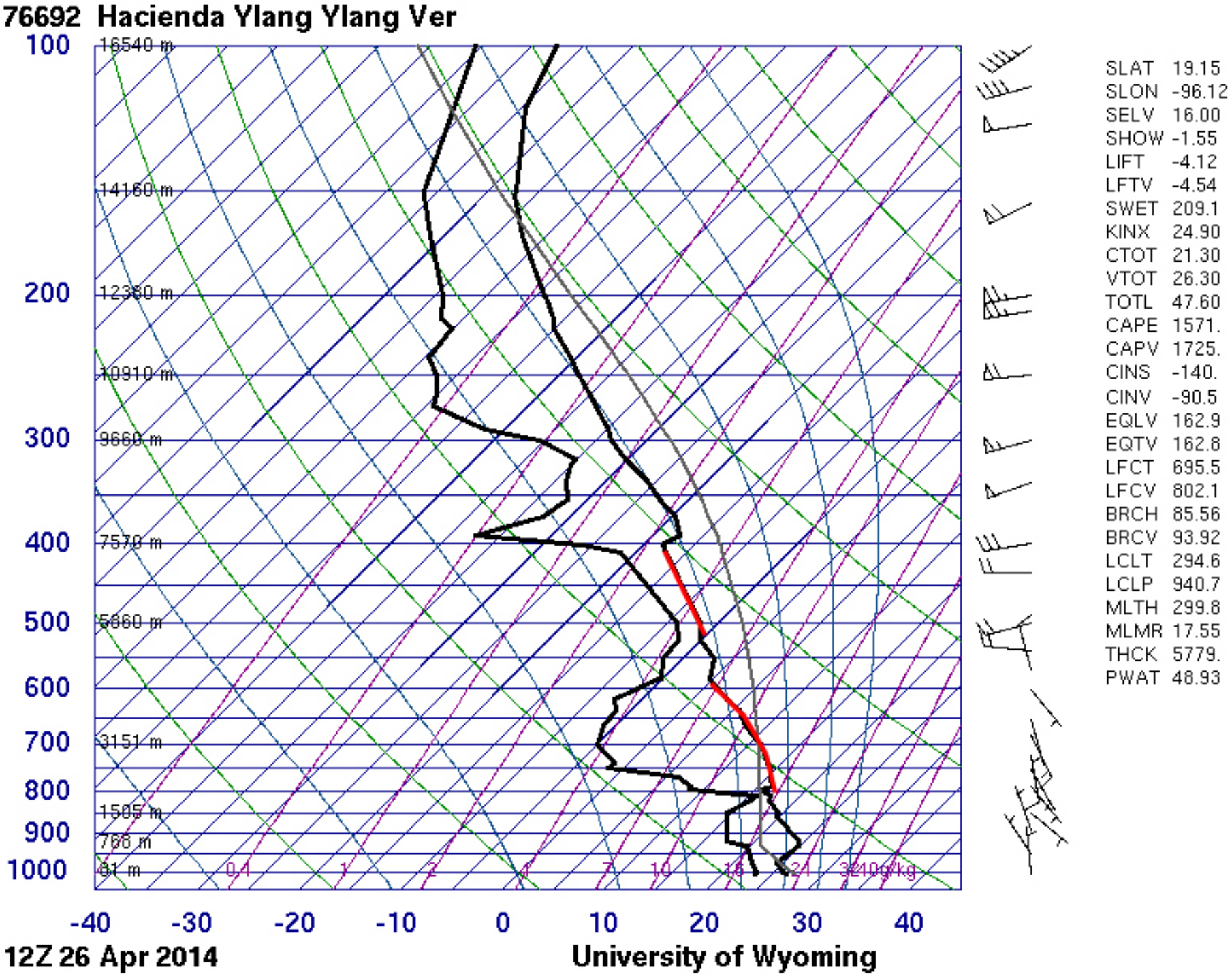


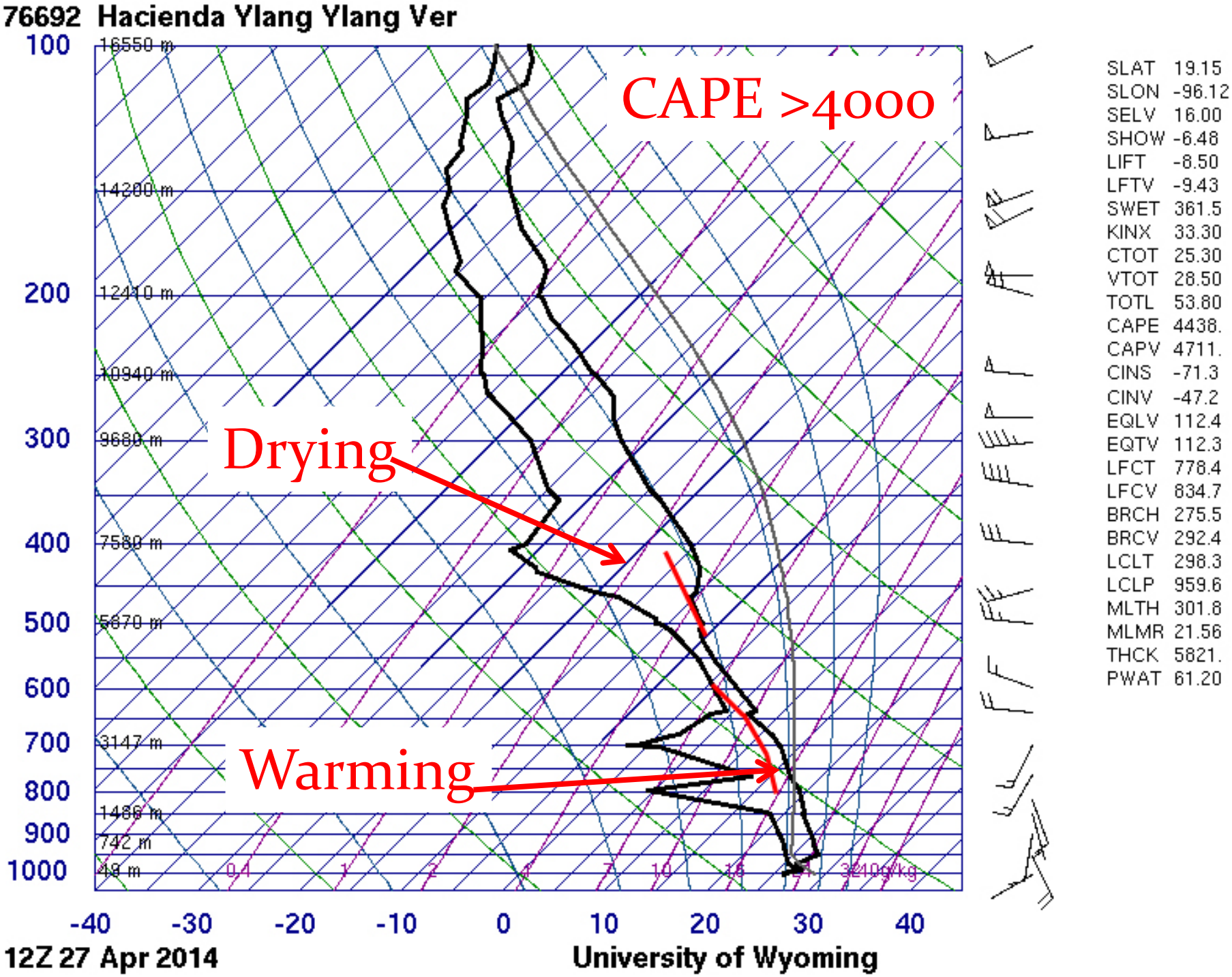
Por que extraordinaria tormenta?

Fuertes Daños Materiales debido a este evento meteorológico

Radiosondeo

- **Algunos programas de tratamiento de datos de sondeos como el RAOB presentan valores que podrían estimar el tamaño del granizo, basados fundamentalmente en el valor del CAPE.**


76692 Hacienda Ylang Ylang Ver
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
16540 m
14160 m
12380 m
10910 m
9660 m
7570 m
5860 m
3151 m
1505 m
768 m
81 m
0.1
1
2
4
7
10
16
21
32
10g/kg
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
40
12Z 26 Apr 2014
University of Wyoming
SLAT 19.15
SLON -96.12
SELV 16.00
SHOW -1.55
LIFT -4.12
LFTV -4.54
SWET 209.1
KINX 24.90
CTOT 21.30
VTOT 26.30
TOTL 47.60
CAPE 1571.
CAPV 1725.
CINS -140.
CINV -90.5
EQLV 162.9
EQTV 162.8
LFCT 695.5
LFCV 802.1
BRCH 85.56
BRCV 93.92
LCLT 294.6
LCLP 940.7
MLTH 299.8
MLMR 17.55
THCK 5779.
PWAT 48.93

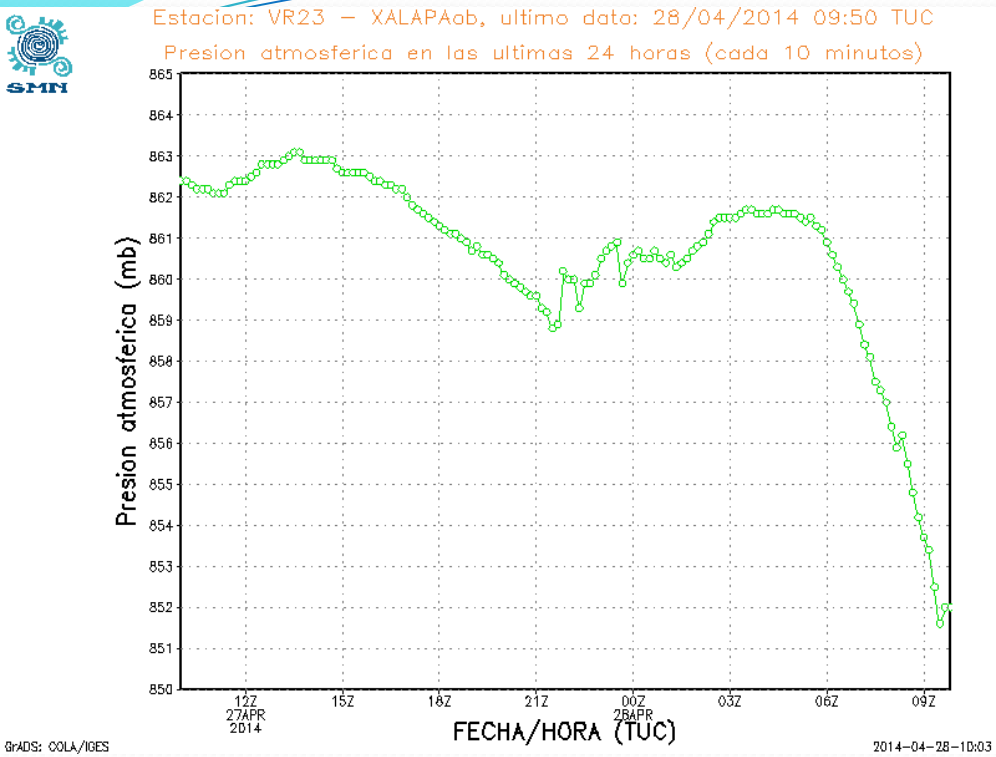

76692 Hacienda Ylang Ylang Ver
CAPE >4000
Drying
Warming
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
16550 m
14200 m
12410 m
10940 m
9680 m
7580 m
5870 m
3147 m
1486 m
742 m
49 m
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
40
12Z 27 Apr 2014
University of Wyoming
SLAT 19.15
SLON -96.12
SELV 16.00
SHOW -6.48
LIFT -8.50
LFTV -9.43
SWET 361.5
KINX 33.30
CTOT 25.30
VTOT 28.50
TOTL 53.80
CAPE 4438.
CAPV 4711.
CINS -71.3
CINV -47.2
EQLV 112.4
EQTV 112.3
LFCT 778.4
LFCV 834.7
BRCH 275.5
BRCV 292.4
LCLT 298.3
LCLP 959.6
MLTH 301.8
MLMR 21.56
THCK 5821.
PWAT 61.20

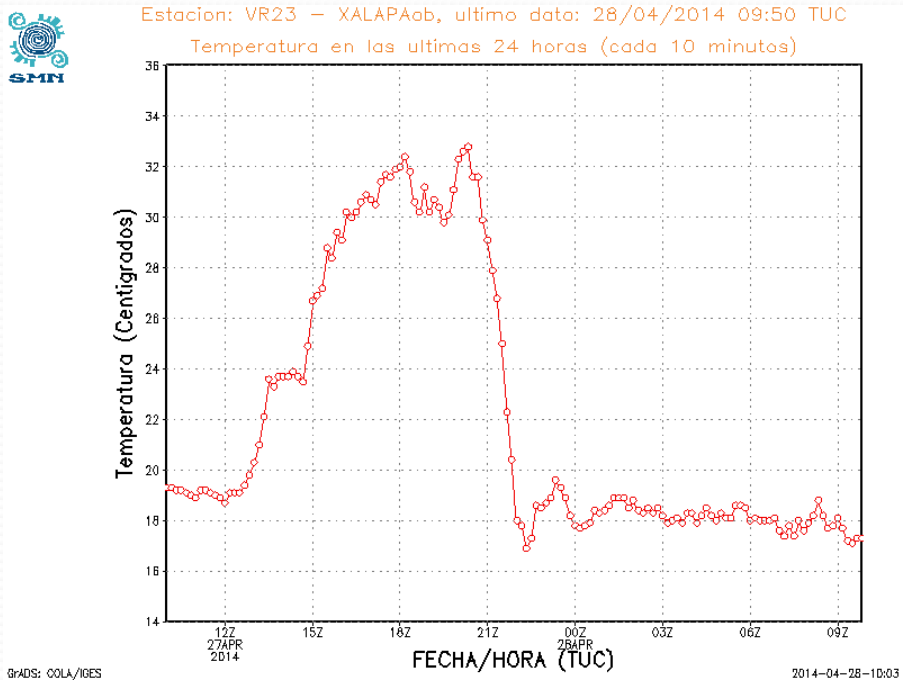
Barra de fórmulas

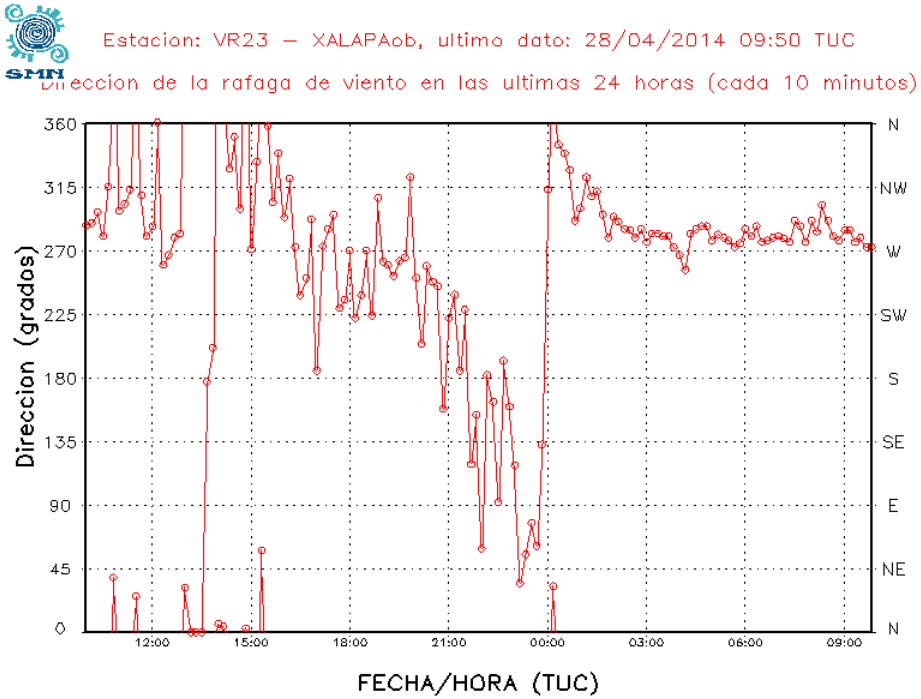
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Estación:	XALAPAob	VER							
Operada por:	SMN ESIME								
Longitud:	96°54'14"	Latitud:	19°30'43	Altitud:	1360				
	DIRS	DIRR	RAPVIENTO2	RAPRAFAGA2	TEMP	HR	PB	PREC	RAD-SOL
27/04/2014 11:00	272	298	1.3	2.1	18.9	88	862.1	0	-1
27/04/2014 11:10	282	303	1.7	2.5	19.2	87	862.1	0	-1
27/04/2014 11:20	252	313	0.8	1.7	19.2	87	862.1	0	-1
27/04/2014 11:30	240	26	0.8	1.3	19.1	89	862.3	0	-1
27/04/2014 11:40	257	309	0.8	1.6	19	89	862.4	0	-1
27/04/2014 11:50	227	280	1	2.1	18.9	89	862.4	0	-1
27/04/2014 12:00	270	287	1.8	2.8	18.7	89	862.4	0	1
27/04/2014 12:10	307	360	1.3	2.3	19.1	87	862.5	0	16
27/04/2014 12:20	203	260	1.4	2.1	19.1	87	862.6	0	32
27/04/2014 12:30	212	267	1	1.9	19.1	86	862.8	0	49
27/04/2014 12:40	219	279	0.9	1.6	19.4	85	862.8	0	76
27/04/2014 13:50	253	282	0.9	1.6	20.8	83	862.8	0	138
27/04/2014 13:10	0	0	0	0	21	75	862.9	0	207
27/04/2014 13:20	0	0	0	0	22.1	70	863	0	260
27/04/2014 13:30	0	0	0	0	23.6	64	863.1	0	156
27/04/2014 13:40	38	177	0.5	1.3	23.3	66	863.1	0	174
27/04/2014 13:50	48	201	0.5	1.5	23.7	63	862.9	0	290
27/04/2014 14:00	211	6	0.7	1.4	23.7	60	862.9	0	190
27/04/2014 14:10	241	4	0.8	1.7	23.7	59	862.9	0	211
27/04/2014 14:20	161	328	0.6	1.3	23.9	58	862.9	0	161
27/04/2014 14:30	249	350	0.7	1.3	23.7	60	862.9	0	165
27/04/2014 14:40	248	299	0.7	1.3	23.5	58	862.9	0	198
27/04/2014 14:50	246	3	0.8	1.5	24.9	55	862.7	0	539
27/04/2014 15:00	193	271	0.7	1.8	26.7	47	862.6	0	610
27/04/2014 15:10	241	333	1.3	3.3	26.9	45	862.6	0	639
27/04/2014 15:20	237	58	1.4	3.8	27.2	41	862.6	0	671

27/04/2014 15:30	210	358	1.2	4.2	28.8	37	862.6	0	702
27/04/2014 15:40	169	304	1.6	3.2	28.4	39	862.6	0	729
27/04/2014 15:50	235	339	1.4	3.4	29.4	40	862.5	0	751
27/04/2014 16:00	152	293	1.4	4.2	29.1	39	862.4	0	787
27/04/2014 16:10	150	321	1	3	30.2	39	862.4	0	815
27/04/2014 16:20	135	272	2	4.8	30	38	862.3	0	832
27/04/2014 16:30	87	238	1.3	3.4	30.2	38	862.3	0	853
27/04/2014 16:40	96	250	1.6	3.3	30.6	37	862.2	0	880
27/04/2014 16:50	144	292	1	2.5	30.9	37	862.2	0	883
27/04/2014 17:00	116	185	2.2	4	30.7	37	862	0	904
27/04/2014 17:10	176	273	1.5	3.5	30.5	36	861.8	0	925
27/04/2014 17:20	120	285	2.2	5.3	31.4	35	861.7	0	947
27/04/2014 17:30	141	295	2	3.6	31.7	35	861.6	0	976
27/04/2014 17:40	123	229	2.5	4.9	31.6	37	861.5	0	990
27/04/2014 17:50	114	235	3	7	31.9	36	861.4	0	1022
27/04/2014 18:00	151	270	2.5	5.3	32	36	861.3	0	1040
27/04/2014 18:10	113	222	2.6	5.2	32.4	37	861.2	0	1100
27/04/2014 18:20	124	238	2.8	6.2	31.8	36	861.1	0	508
27/04/2014 18:30	156	270	2.7	6.2	30.6	40	861.1	0	276
27/04/2014 18:40	157	224	2.8	6.8	30.2	42	861	0	383
27/04/2014 18:50	173	307	3.1	6.9	31.2	40	860.9	0	446
27/04/2014 19:00	167	262	2.9	5.4	30.2	41	860.7	0	430
27/04/2014 19:10	171	260	3.3	7.3	30.7	41	860.8	0	1048
27/04/2014 19:20	175	252	3.2	7.1	30.4	41	860.6	0	489
27/04/2014 19:30	176	263	2	4.4	29.8	42	860.6	0	234
27/04/2014 19:40	176	265	1.5	3.9	30.1	43	860.5	0	346
27/04/2014 19:50	185	322	1.5	3.2	31.1	40	860.4	0	961
27/04/2014 20:00	174	251	2.2	4.5	32.3	37	860.1	0	994
27/04/2014 20:10	126	204	3.3	7.1	32.6	36	860	0	973
27/04/2014 20:20	134	259	3	6.6	32.8	36	859.9	0	919
27/04/2014 20:30	132	248	2.3	5.1	31.6	39	859.8	0	331
27/04/2014 20:40	121	245	2.2	6.1	31.6	45	859.7	0	146

Datos Observados






Estacion: VR23 – XALAPAob, ultimo dato: 28/04/2014 09:50 TUC
Direccion de la rafaga de viento en las ultimas 24 horas (cada 10 minutos)
Direccion (grados)
360
315
270
225
180
135
90
45
0
N
NW
W
SW
S
SE
E
NE
N
12:00
15:00
18:00
21:00
00:00
03:00
06:00
09:00
FECHA/HORA (TUC)

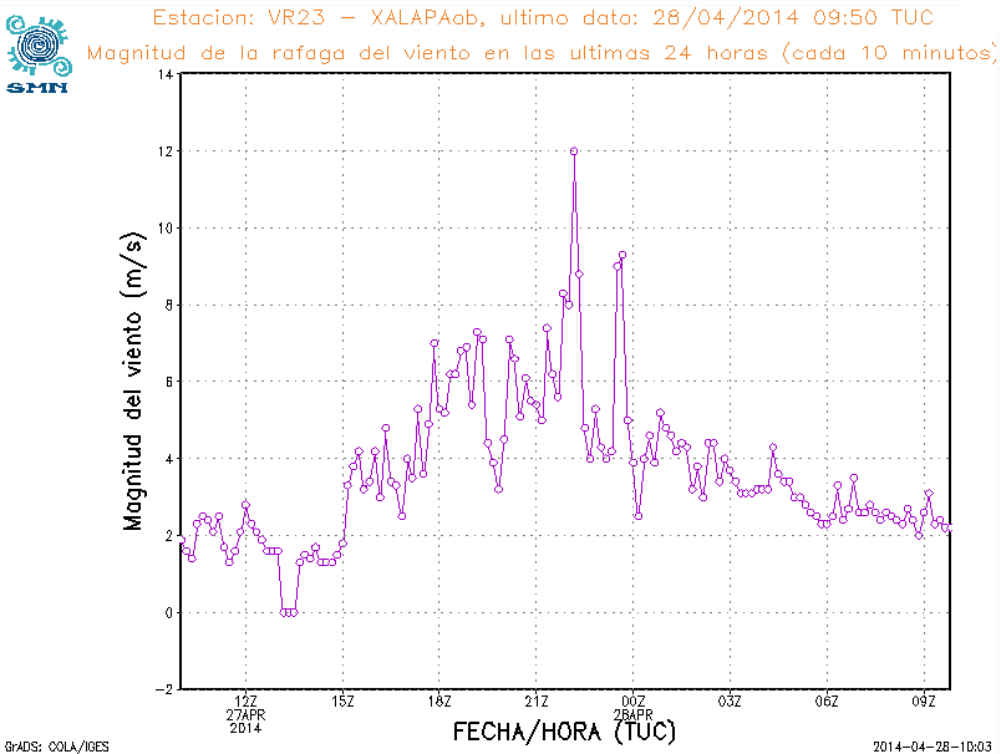

Estacion: VR23 – XALAPAob, ultimo dato: 28/04/2014 09:50 TUC
Magnitud de la rafaga del viento en las ultimas 24 horas (cada 10 minutos)
Magnitud del viento (m/s)
14
12
10
8
6
4
2
0
−2
12Z 27APR 2014
15Z
18Z
21Z
00Z 28APR
03Z
06Z
09Z
FECHA/HORA (TUC)
GrADS: COLA/IGES
2014-04-28-10:03

Imagen de Vapor de agua

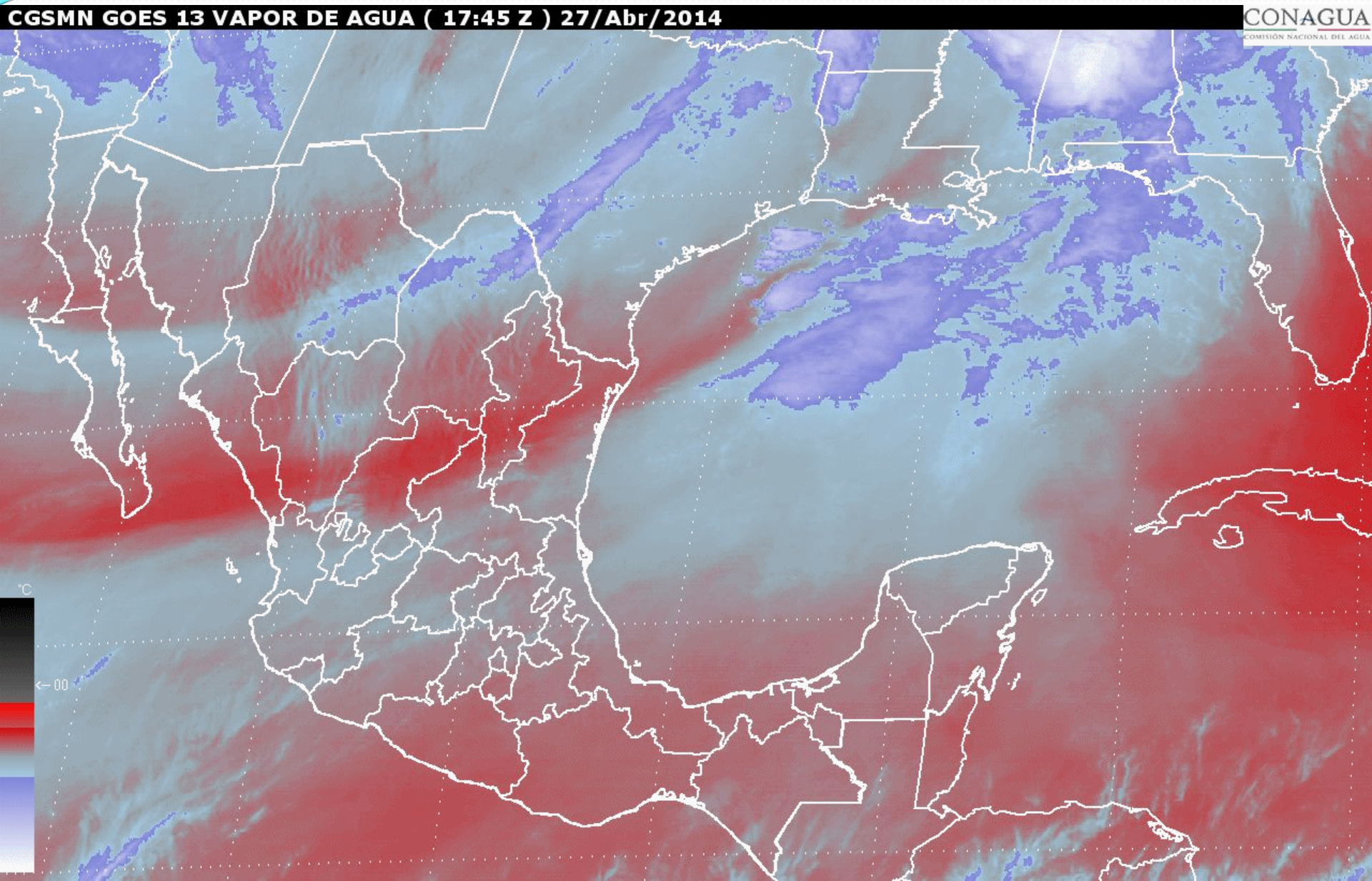


Imagen infrarroja

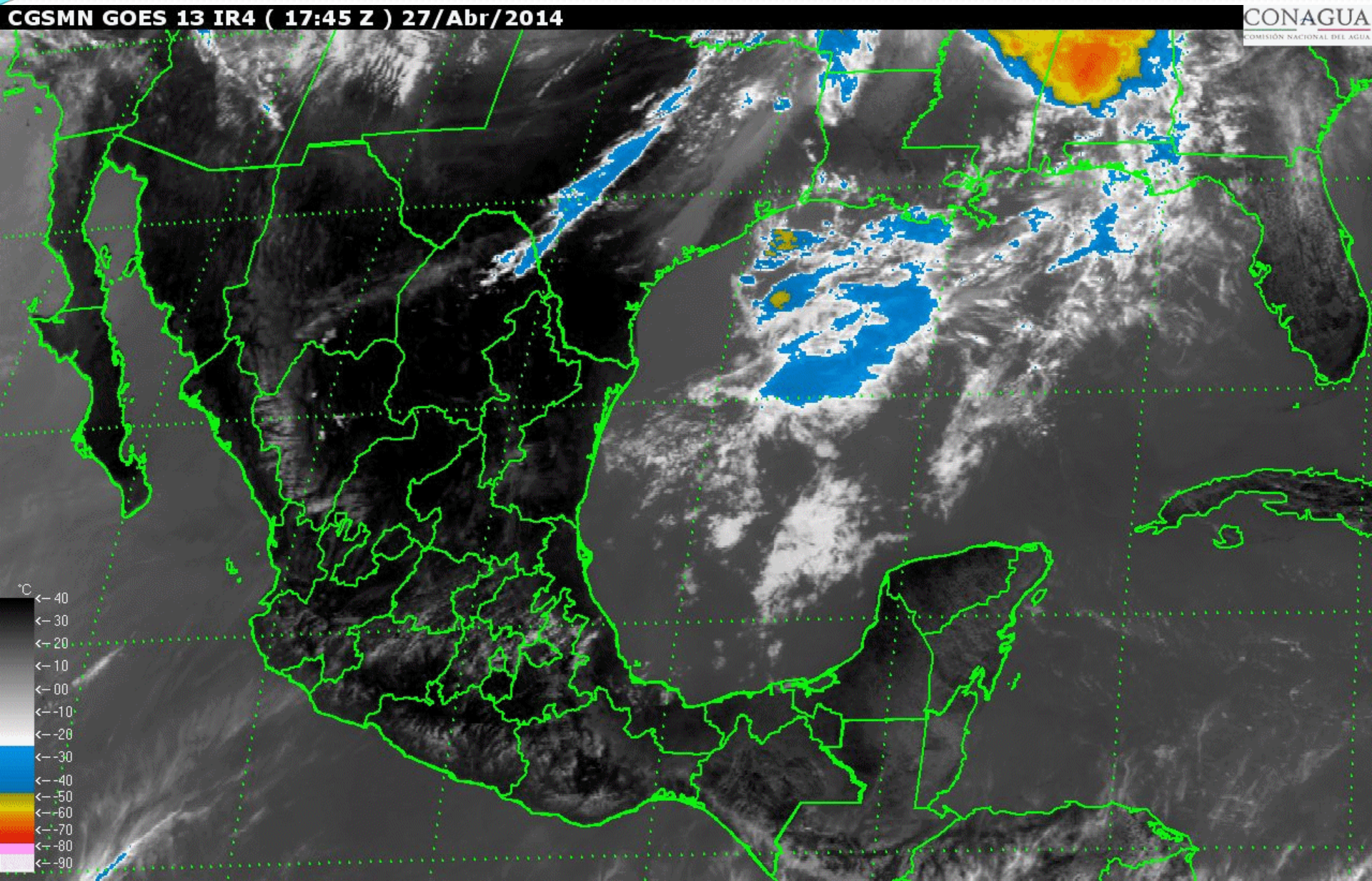
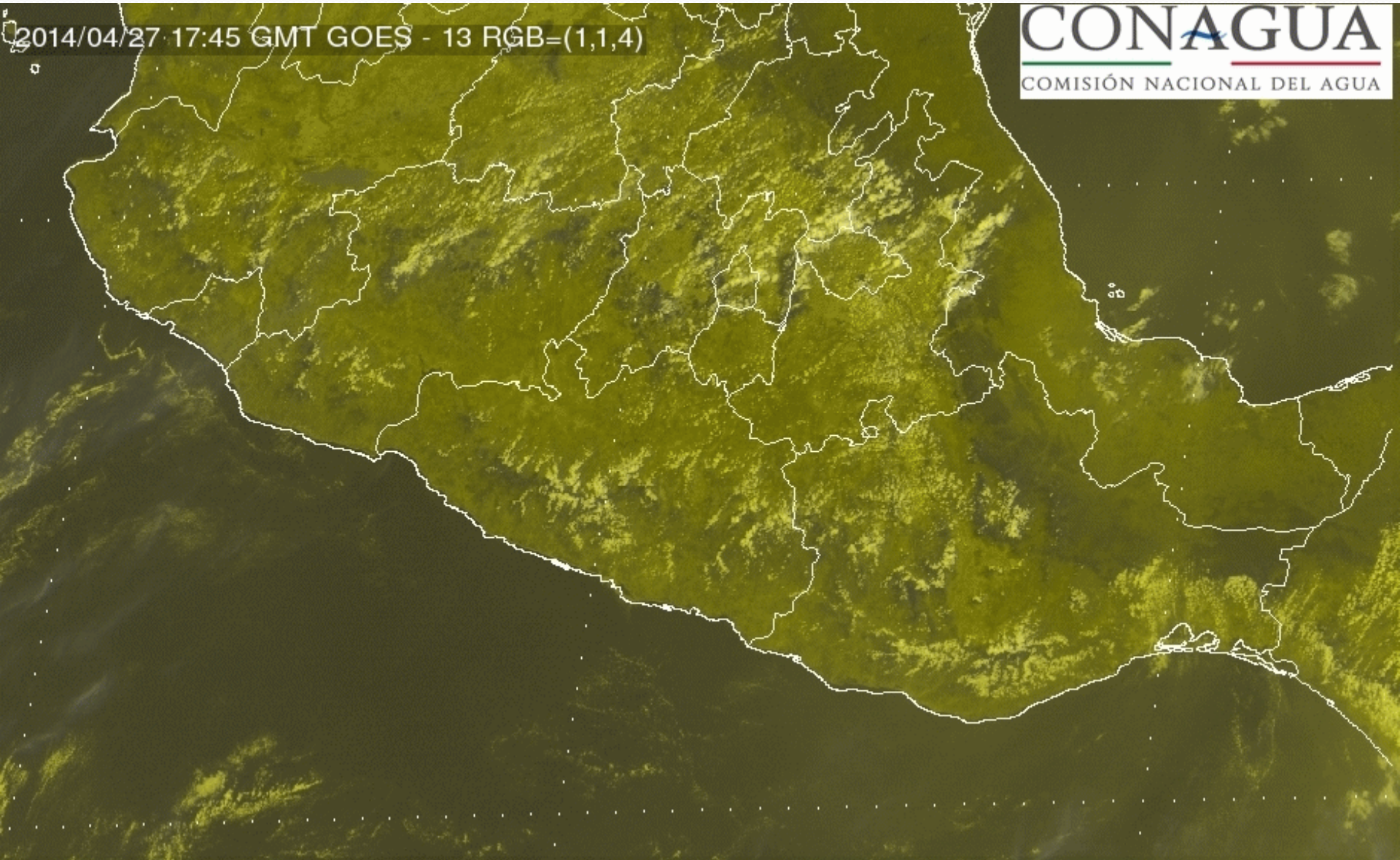
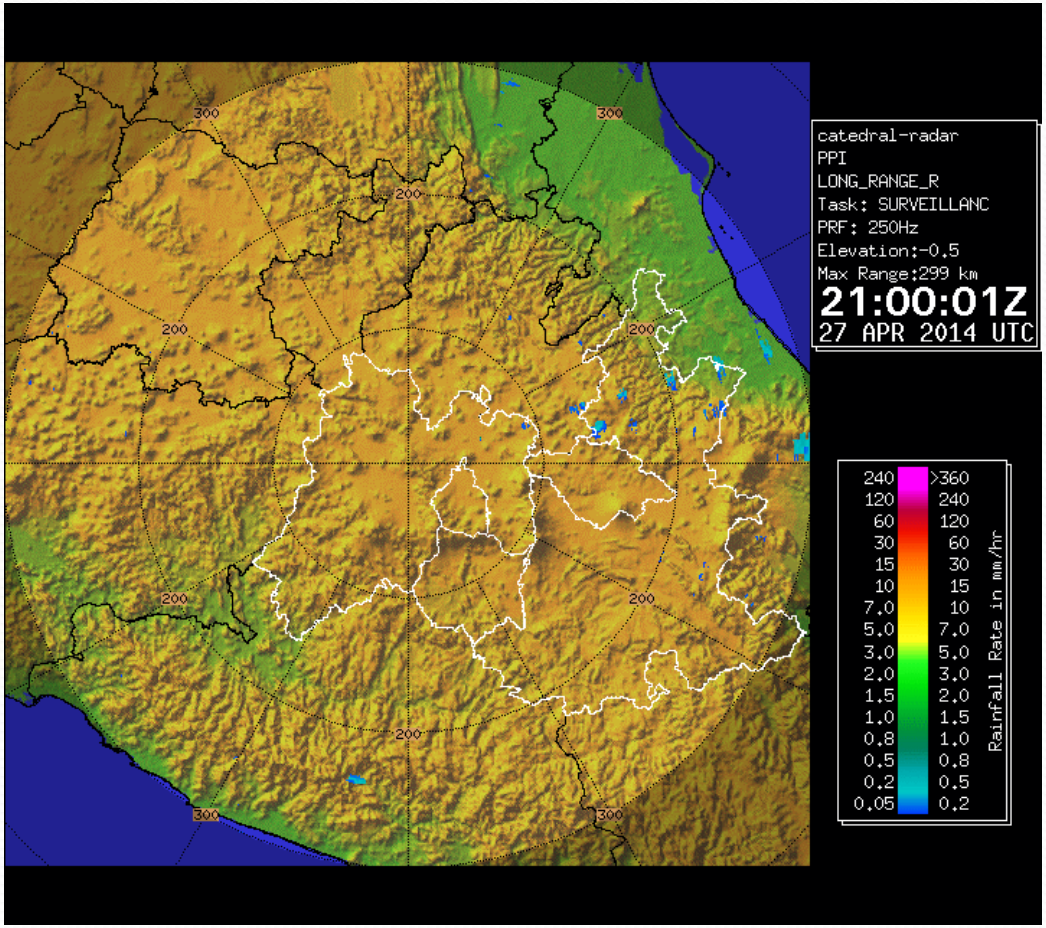


Imagen RGB compuesta IR-VIS



Secuencia de imágenes de Radar



Técnicas de análisis del Tropical Desk

.

Convergencia del viento en niveles bajos (1000 a 700 mb)

Divergencia o ventilación del viento en niveles altos (200 a 300 mb)

Estabilidad o inestabilidad de la parcela

Mecanismo disparador

Disponibilidad de agua, cuantificada con razón de mezcla y/o agua precipitable .

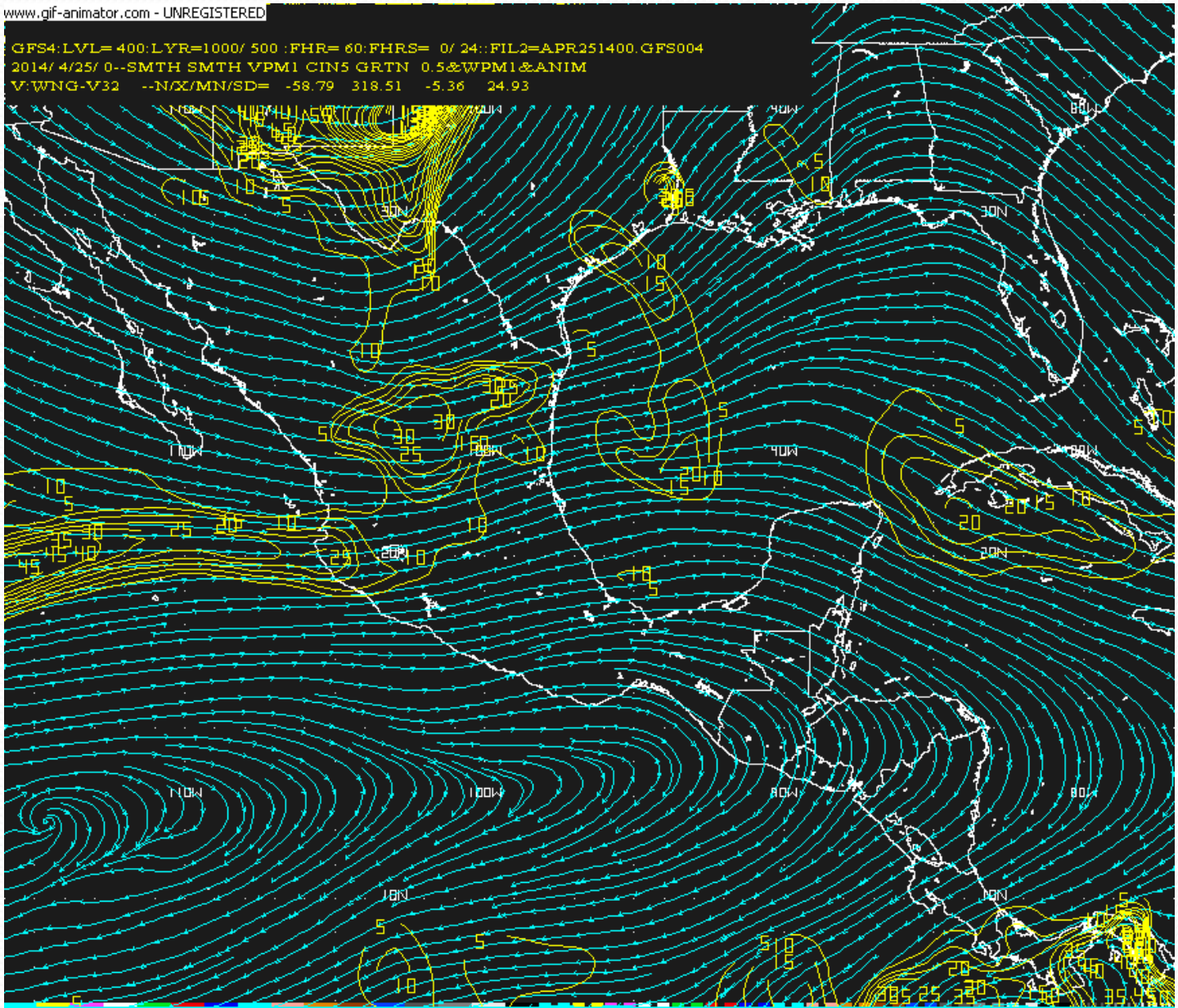
Razón de mezcla: es la cantidad de agua (gramos) por aire seco (kilogramos)

El agua: principal elemento en el pronostico

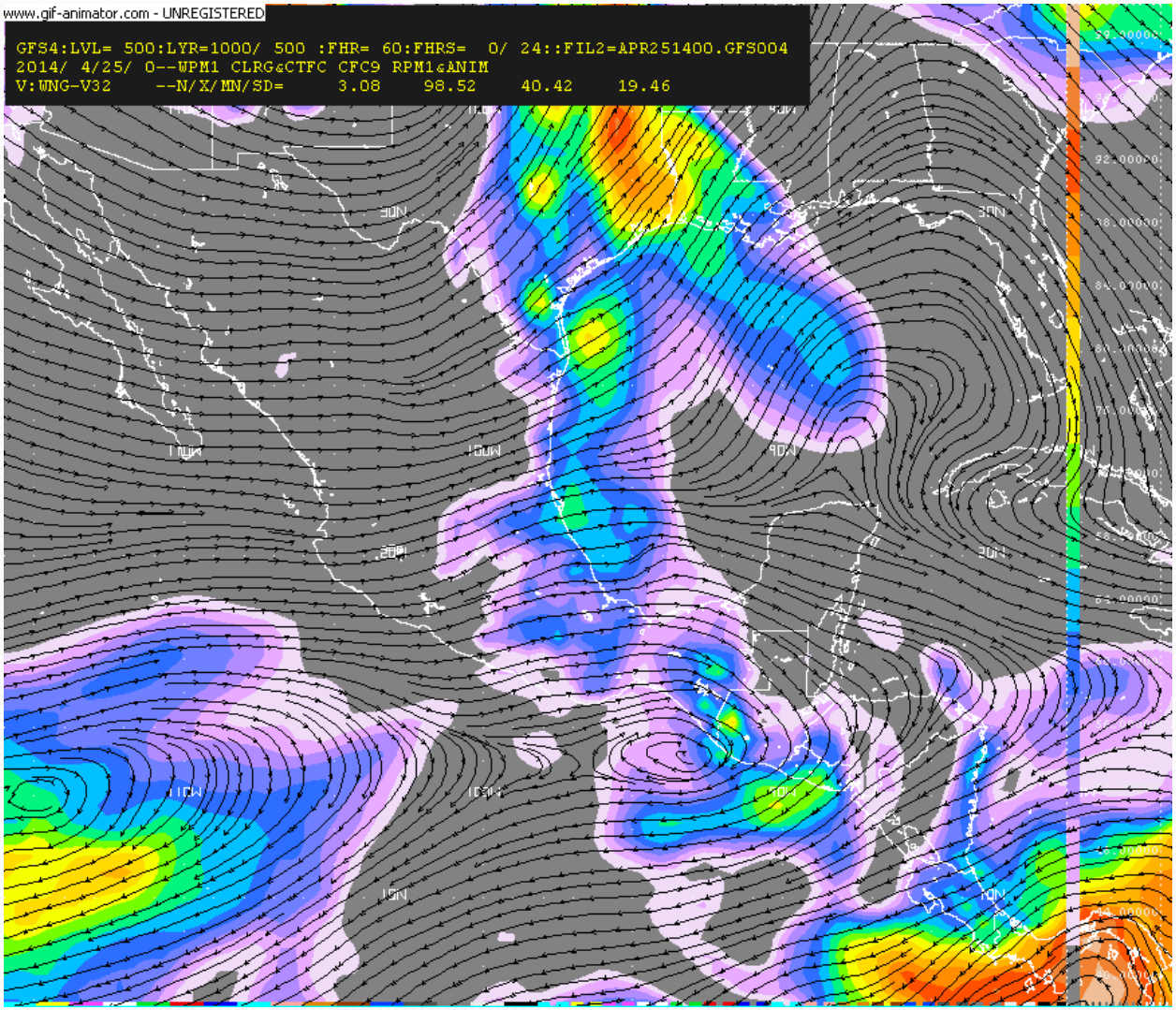
Agua precipitable: Cantidad instantánea de agua en una columna de aire (mm).

Humedad Relativa: Proporción de cuan saturada esta la masa (no cuantifica).

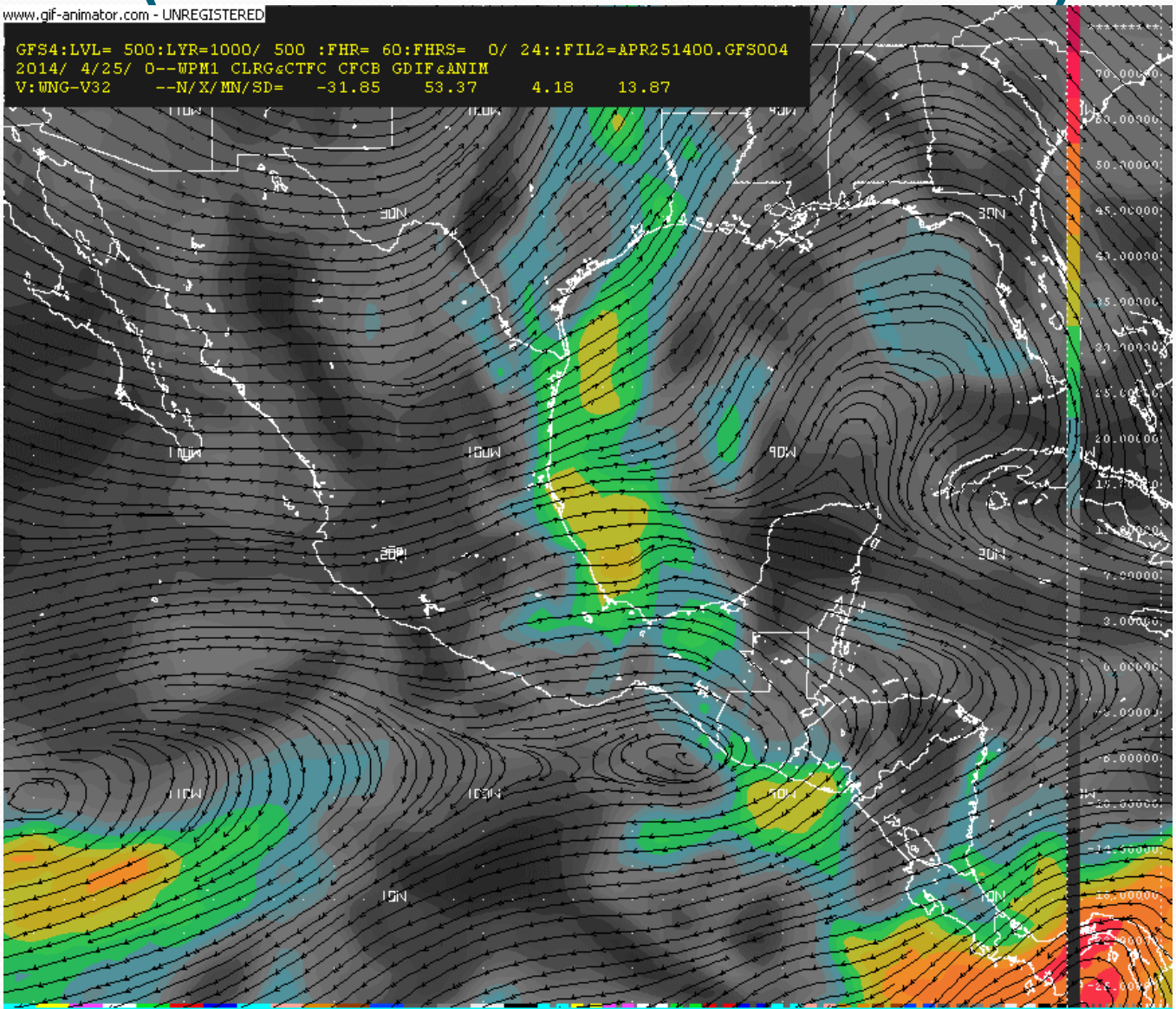
Vorticidad ciclónica



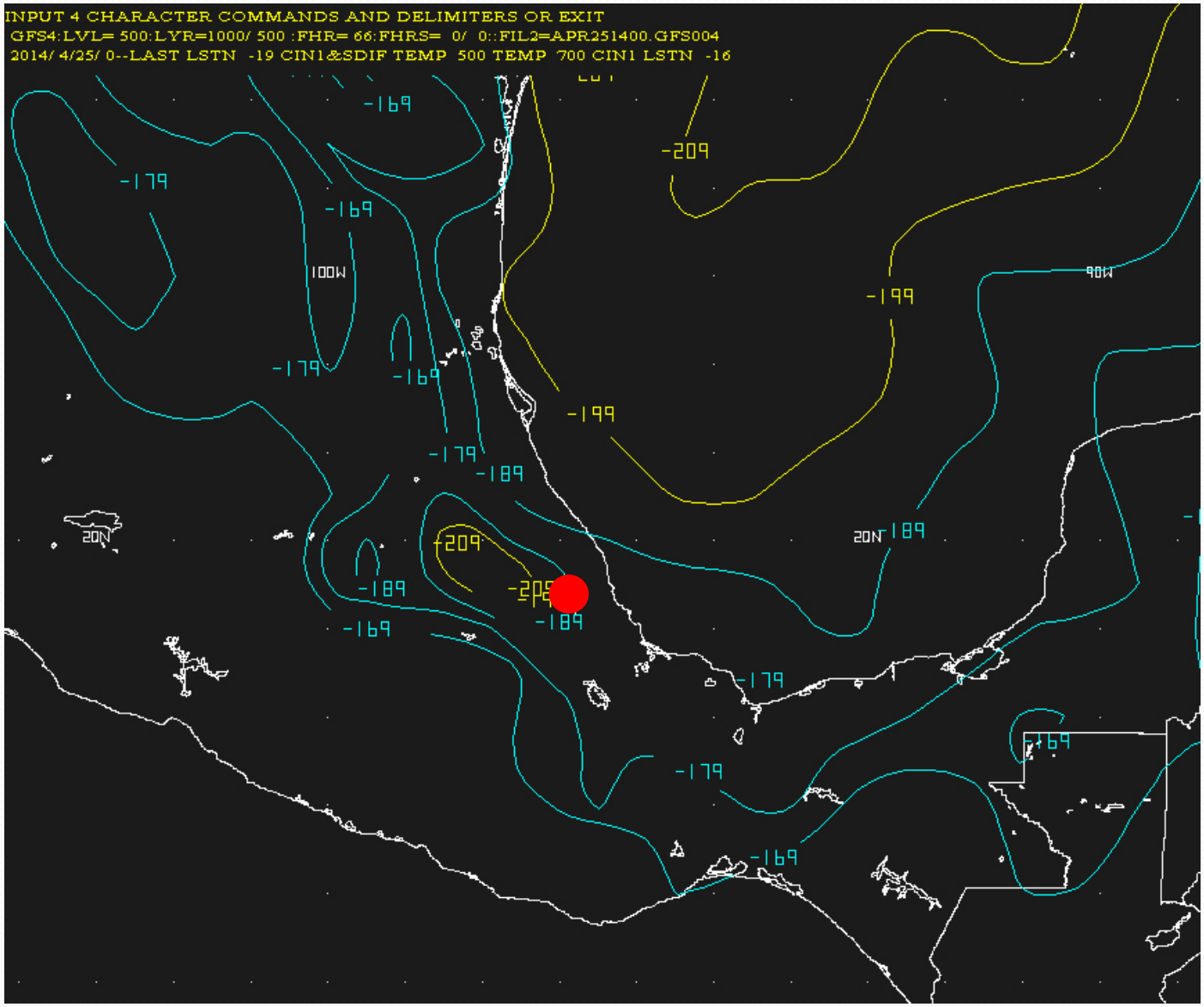
Humedad Relativa de 500 a 700 hPa



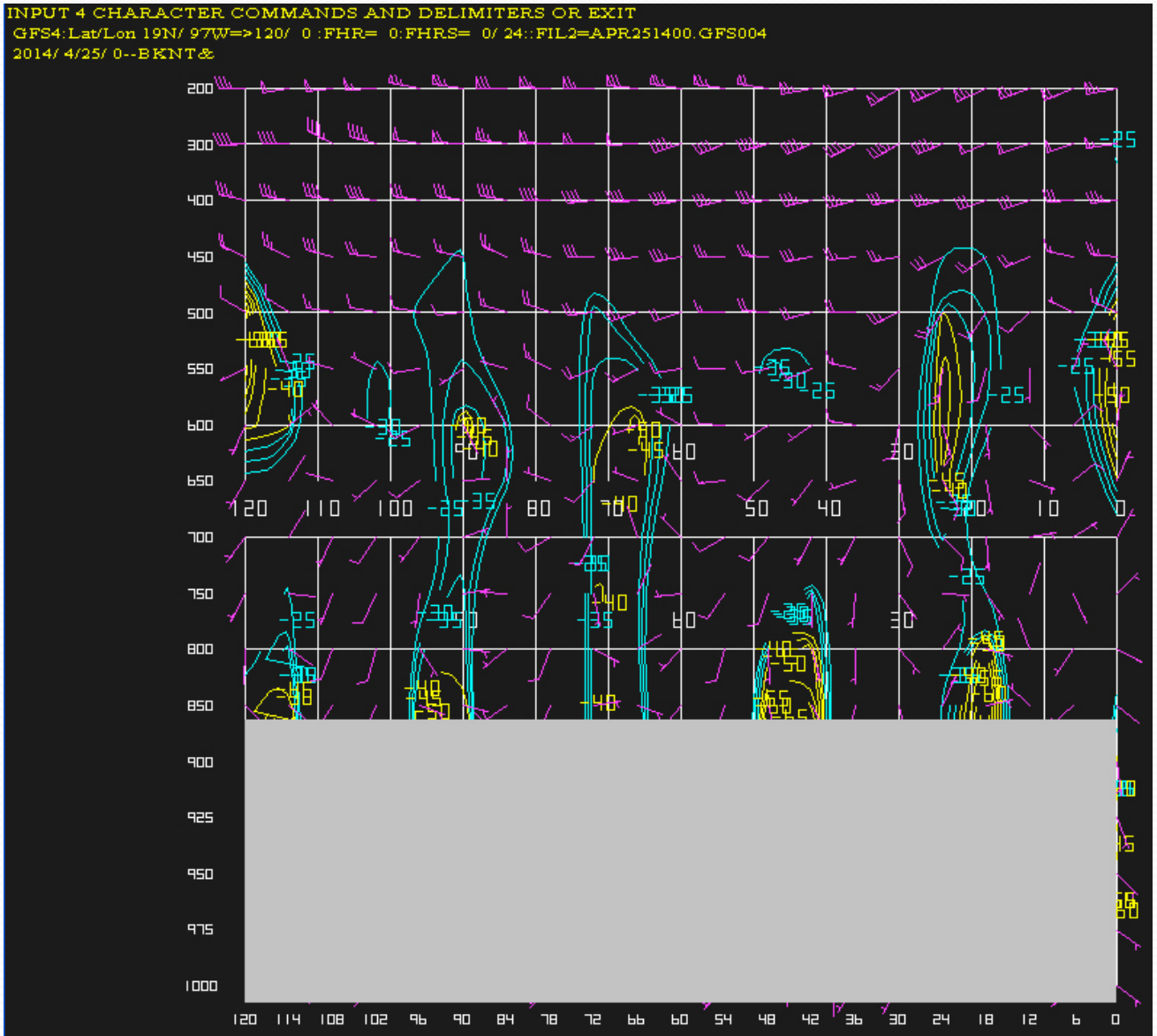
Índice de pronostico GDI (Galvez Davison Index)



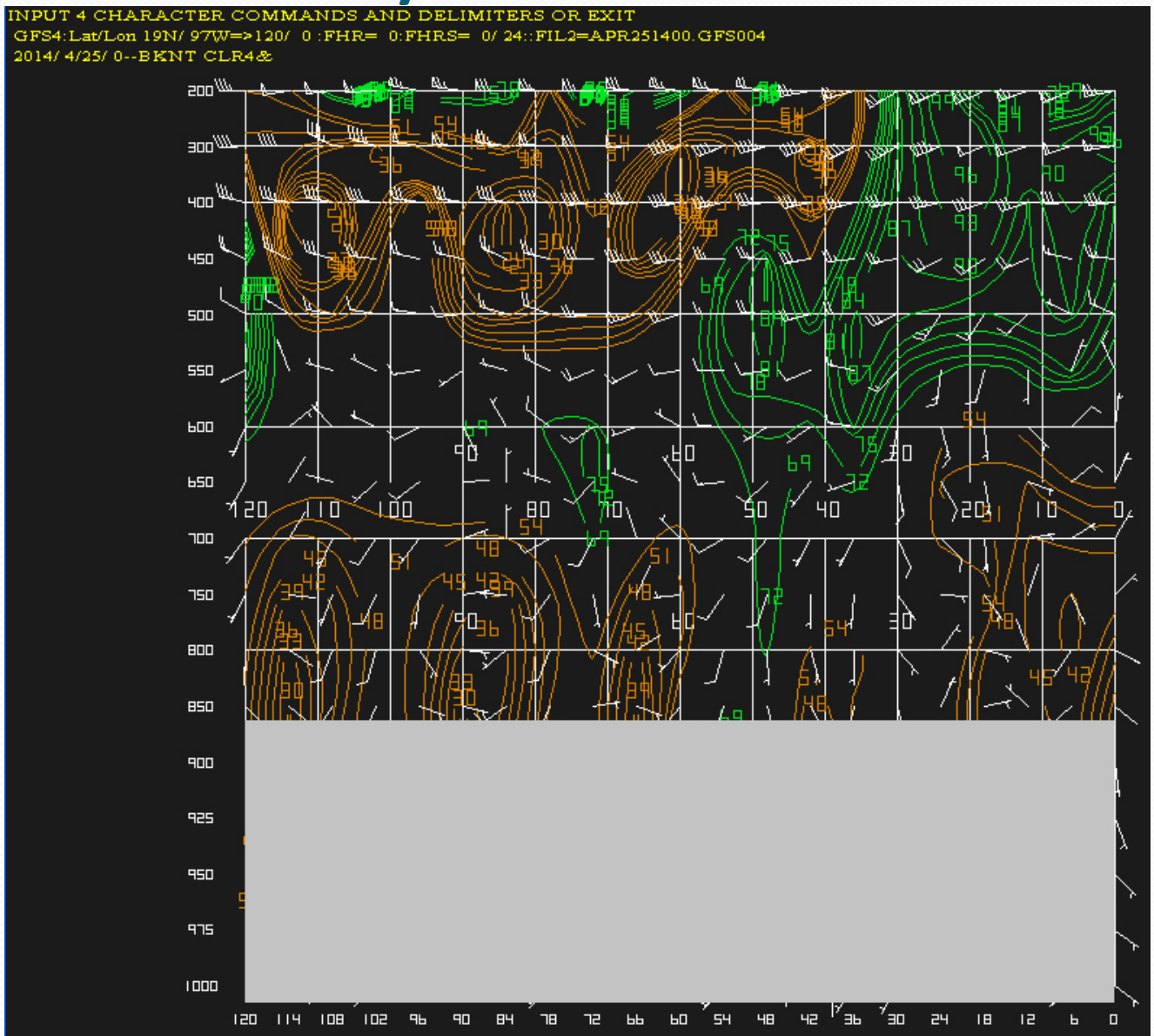
Tdif 700hPa-500hPa



Corte de sección vertical detecta ascensos



Corte transversal incursión de aire seco y aire húmedo



Conclusiones:

- Los datos de un radiosonda son necesarios para el cálculo de la inestabilidad potencial.
- Una medida de inestabilidad potencial es necesaria para el cálculo de la velocidad de la corriente ascendente.
- Una estimación de la velocidad de la corriente ascendente es necesaria para la estimación del tamaño del granizo.
- La granizada ocurrida en Jalapa, Ver., Mex, tuvo un comportamiento poco común; respecto a:
  - El tiempo de duración de la precipitación sólida
  - Tamaño de los granizos.

- Tales características, podrían relacionarse con la evolución física del eco que la produjo , el cual se movió con relativa rapidez (los primeros 40 min de vida) en la dirección del viento en la tropósfera media convertirce en supercelda, proceso durante el cual tuvo lugar la granizada. La altura de Z en la columna desde media hora antes de comenzar la granizada ya estaba por encima de la isoterma de cero grado, lo que podría relacionar con el grado de severidad que posteriormente tuvo la tormenta.

- La tormenta se produce en condiciones favorables, para desarrollo de este tipo de fenómeno, entre las que estuvieron:
  • Convección en superficie y ligera divergencia en los niveles altos de la tropósfera.
  • Debilitamiento del gradiente barométrico, con lo que persistió el calor (temperaturas de 30 a 36° C) y la poca ventilación.
  • Fuerte gradiente vertical de temperatura.

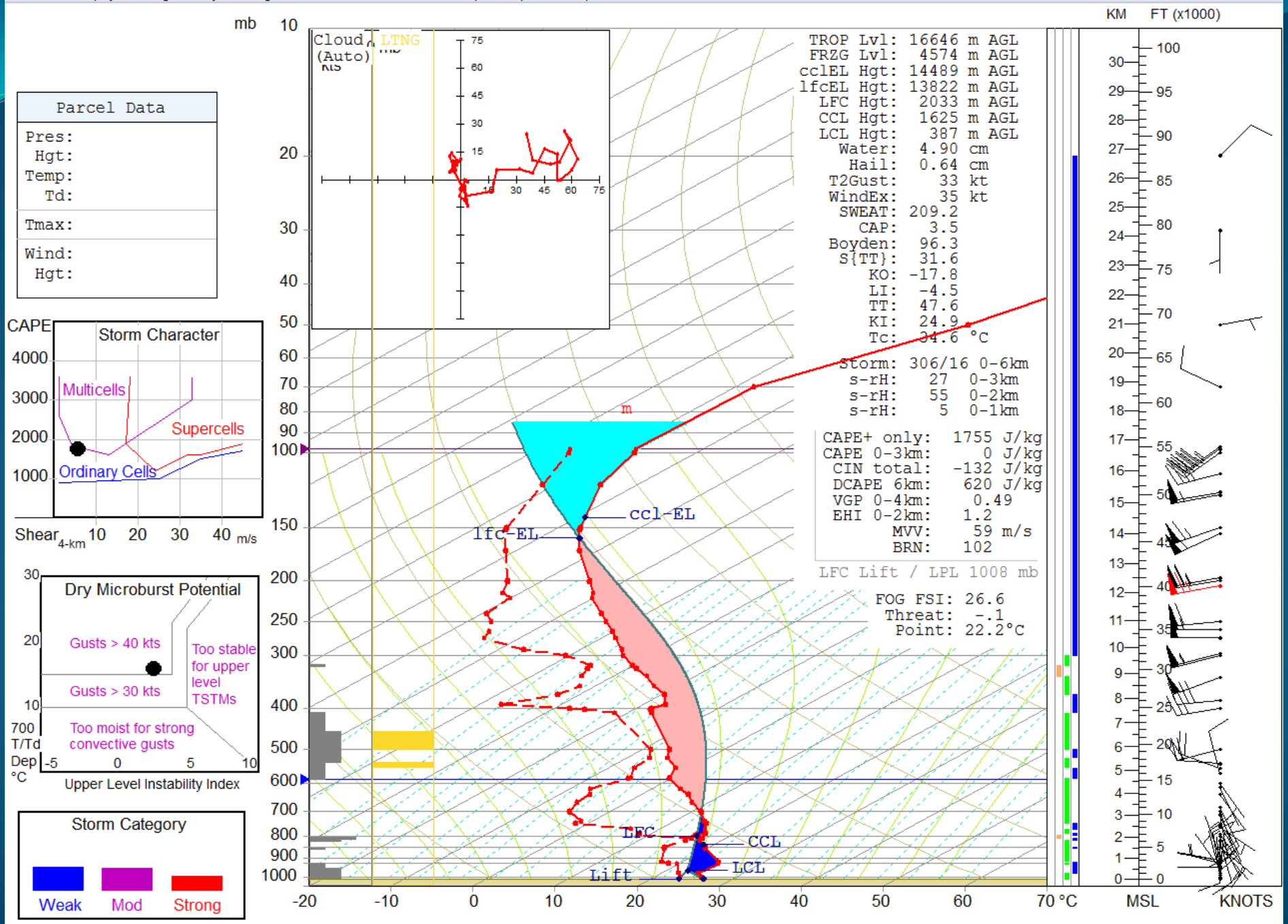
- Thanks for this experience

Mike Davison and Jose Gálvez

Diapositivas Adicionales

RAOB - 14042612.SD1 ... 76692 - MMVR - VERACRUZ, MX at 12Z 26 may 2014

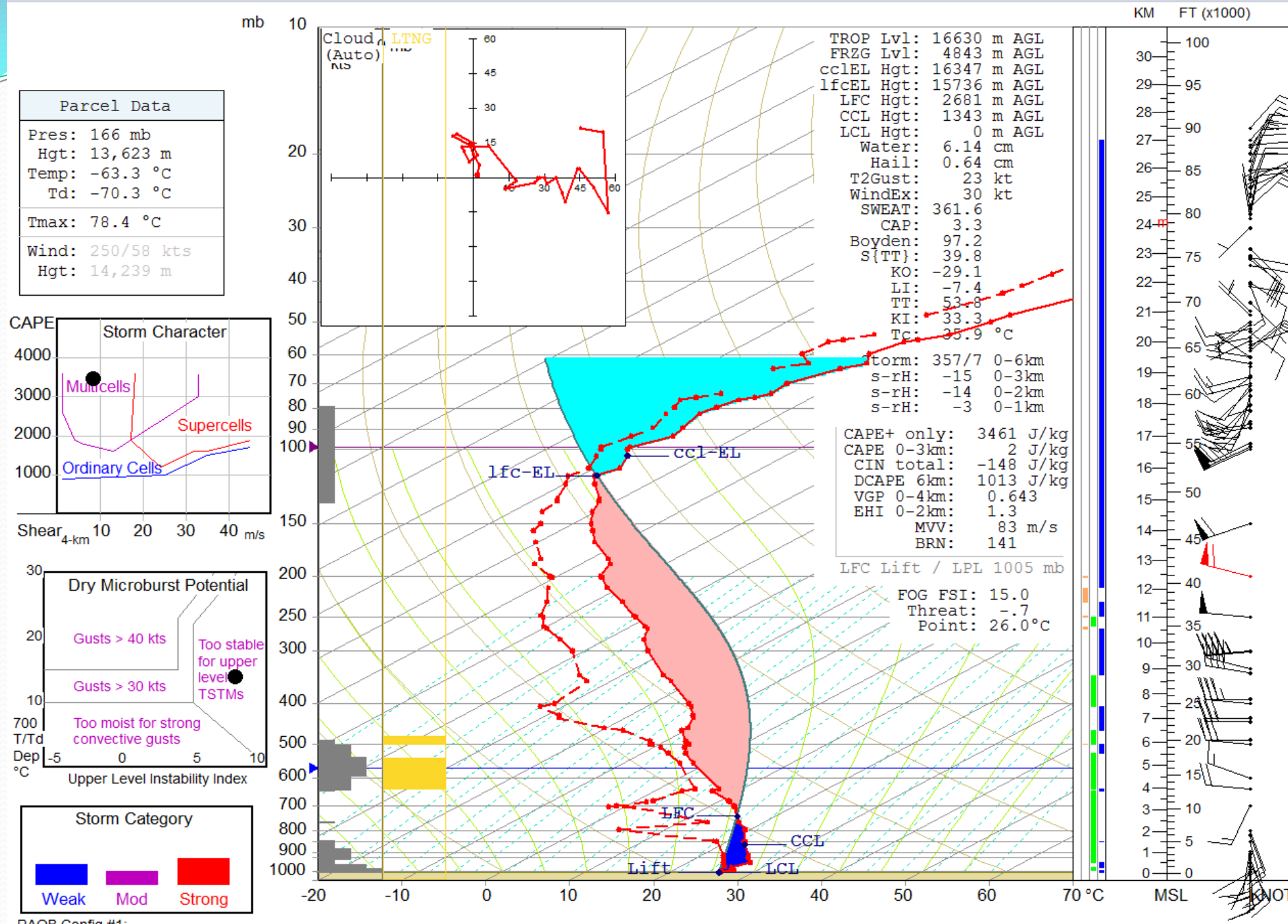
File Edit Displays Listings Analyze Merge Forecast Refresh Zoom Compare Options Help



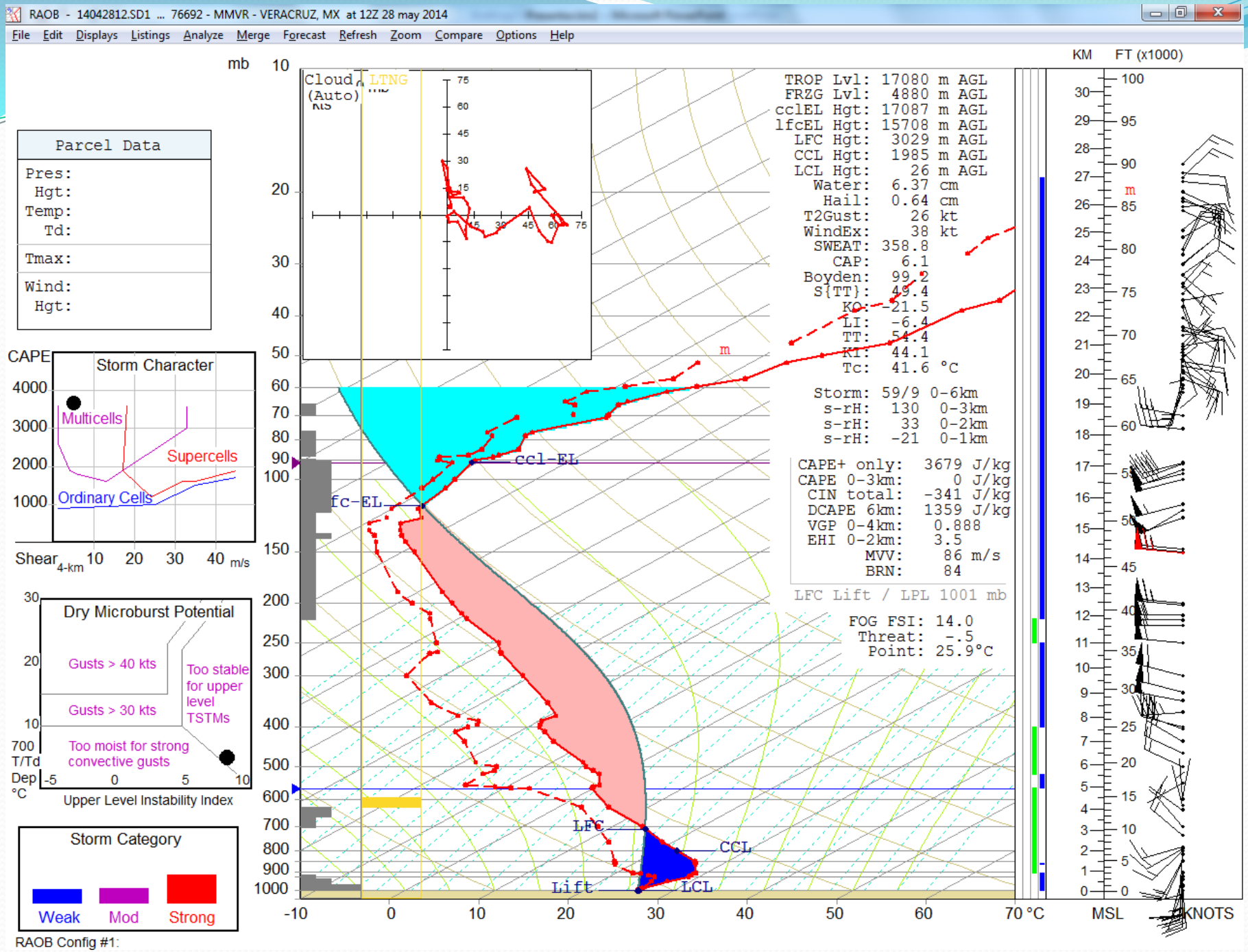
RAOB Config #1:

RAOB - 14042712.SD1 ... 76692 - MMVR - VERACRUZ, MX at 12Z 27 may 2014

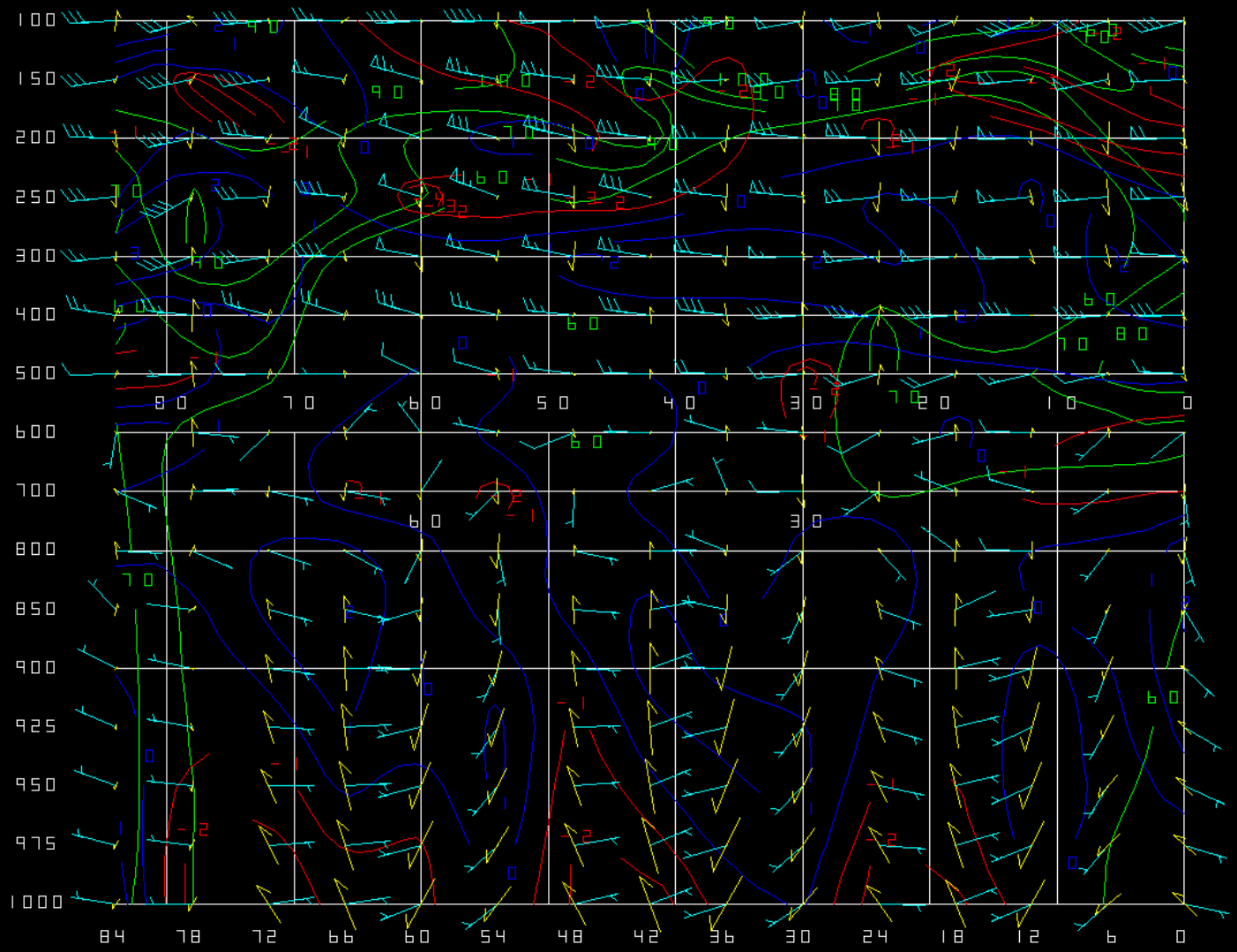
File Edit Displays Listings Analyze Merge Forecast Refresh Zoom Compare Options Help



RAOB Config #1:

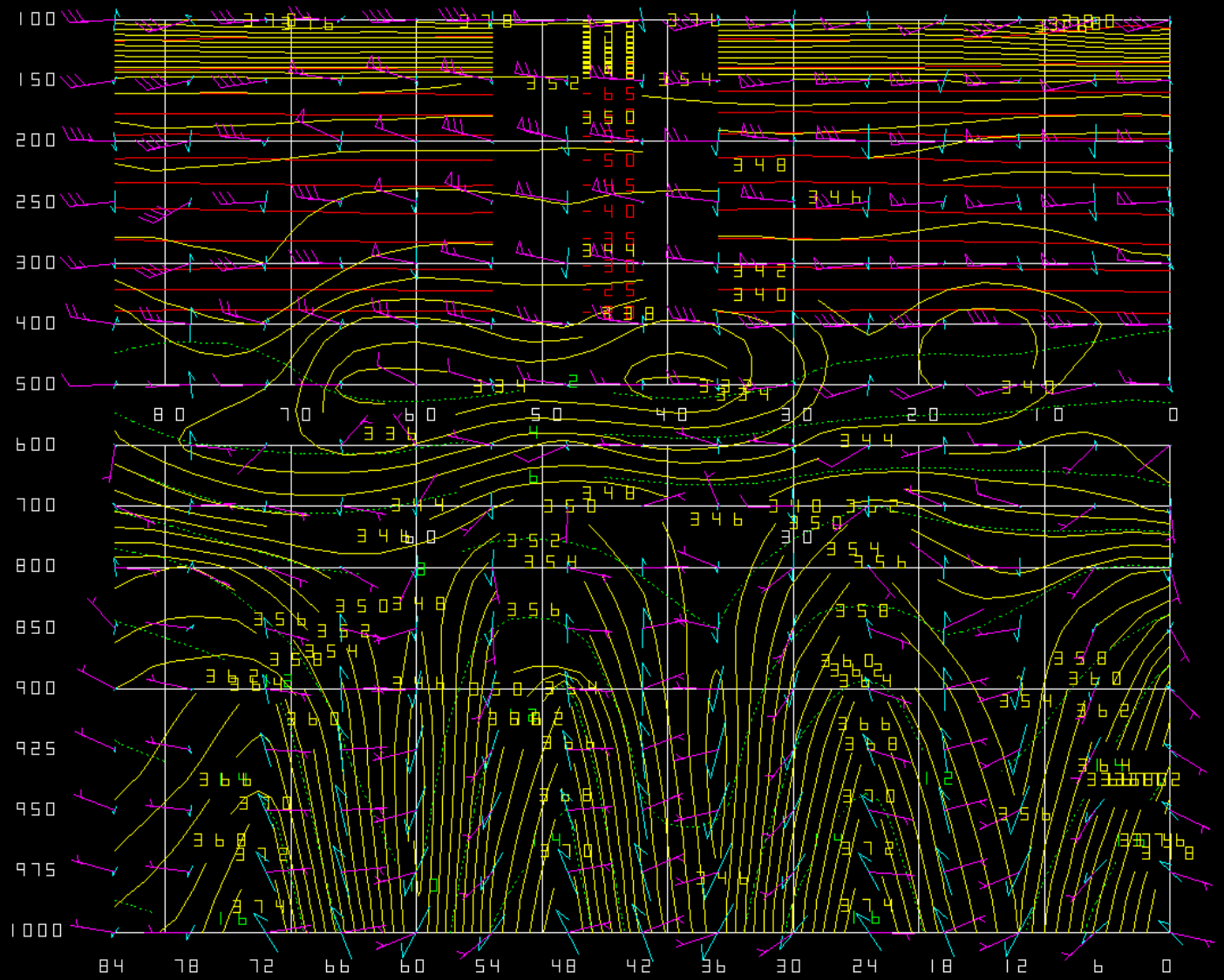

RAOB - 14042812.SD1 ... 76692 - MMVR - VERACRUZ, MX at 12Z 28 may 2014
File Edit Displays Listings Analyze Merge Forecast Refresh Zoom Compare Options Help
Parcel Data
Pres:
Hgt:
Temp:
Td:
Tmax:
Wind:
Hgt:
Storm Character
Multicells
Supercells
Ordinary Cells
Shear 4-km
Dry Microburst Potential
Gusts > 40 kts
Gusts > 30 kts
Too stable for upper level TSTMs
Too moist for strong convective gusts
Upper Level Instability Index
Storm Category
Weak
Mod
Strong
RAOB Config #1:
Cloud (Auto)
LTNG
TROP Lvl: 17080 m AGL
FRZG Lvl: 4880 m AGL
cclEL Hgt: 17087 m AGL
lfcEL Hgt: 15708 m AGL
LFC Hgt: 3029 m AGL
CCL Hgt: 1985 m AGL
LCL Hgt: 26 m AGL
Water: 6.37 cm
Hail: 0.64 cm
T2Gust: 26 kt
WindEx: 38 kt
SWEAT: 358.8
CAP: 6.1
Boyden: 99.2
S{TT}: 49.4
KO: -21.5
LI: -6.4
TT: 54.4
KI: 44.1
Tc: 41.6 °C
Storm: 59/9 0-6km
s-rH: 130 0-3km
s-rH: 33 0-2km
s-rH: -21 0-1km
CAPE+ only: 3679 J/kg
CAPE 0-3km: 0 J/kg
CIN total: -341 J/kg
DCAPE 6km: 1359 J/kg
VGP 0-4km: 0.888
EHI 0-2km: 3.5
MVV: 86 m/s
BRN: 84
LFC Lift / LPL 1001 mb
FOG FSI: 14.0
Threat: -.5
Point: 25.9°C
ccl-EL
fc-EL
LFC
CCL
Lift
LCL
mb
KM
FT (x1000)
MSL
KNOTS
°C

INPUT 4 CHARACTER COMMANDS AND DELIMITERS OR EXIT
GFS3:Lat/Lon 20N/ 97W=> 84/ 0 :FHR= 0:FHRS= 0/ 24::FIL2=APR271400.GFS003
2014/ 4/27/ 0--ACRC AROW CLR2&



INPUT 4 CHARACTER COMMANDS AND DELIMITERS OR EXIT
GFS3:Lat/Lon 20N/ 97W=> 84/ 0 :FHR= 0:FHRS= 0/ 0::FIL2=APR271400.GFS003
2014/ 4/27/ 0--BKNT CLR3&ACRC AROW CLR1&THTE CIN2 CLR2&MIXR C2-3 CLR5 DOTS&TEMP

CB DIAGNOSTIC MACRO, LIFT TO -20 C
TEMP<-20 (RED), EPT (YELLOW), MIX RATIO (GREEN), AGEO CIRC (CYAN)



XALAPA, Ver. 27 de abril.- **Cientos de carros y casas dañadas**, así como al menos **tres heridos**, dejó la **granizada** que se registró la tarde de este domingo en los municipios veracruzanos de **Xalapa, Banderilla, Jilotepec, Rafael Lucio y Emiliano Zapata.**

De última hora se conoce que en la **comunidad Las Cruces** del municipio de Xalapa, hubo al menos **80 casas afectadas** debido a la fuerte granizada que afectó techos, ventanas y vehículos.

El **gobernador del estado Javier Duarte** recorrió la zona junto con autoridades de Protección Civil, asimismo el **Ejército mexicano implementó el Plan DN-III** en apoyo a las familias afectadas.

La granizada fue acompañada por un **intenso aguacero** que causó anegaciones y encharcamientos en algunas zonas. Grupos de auxilio acudieron a diferentes puntos de la región para atender llamados de **inundaciones y árboles desramados**.

Enormes bolas de granizo cayeron en Veracruz durante esta tarde, provocando la ruptura de parabrisas de automóviles y cables de energía eléctrica

Fue alrededor de las **16:00 horas cuando inició la tormenta y que derivó en la caída de granizo**, en algunas zonas el tamaño que alcanzaron los fragmentos de hielo fue como el de una **bola de golf.**

Personas que dejaron carros estacionados en los centros comerciales, encontraron con desagrados que sus **vehículos resultaron abollados y en algunos casos con las ventanillas y parabrisas rotos**; lo mismo ocurrió con los vehículos en movimiento, principalmente taxis y autobuses.