

Laboratorio de fenómenos extremos

Benito Elvira Montejo

belviram@aemet.es



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Aemet
Agencia Estatal de Meteorología

Curso PIB-M. 4ª Edición

Caso de estudio: Huracán Irma

Durante el día 7
pasa cerca de la
costa N de La
Española



Precipitaciones
intensas

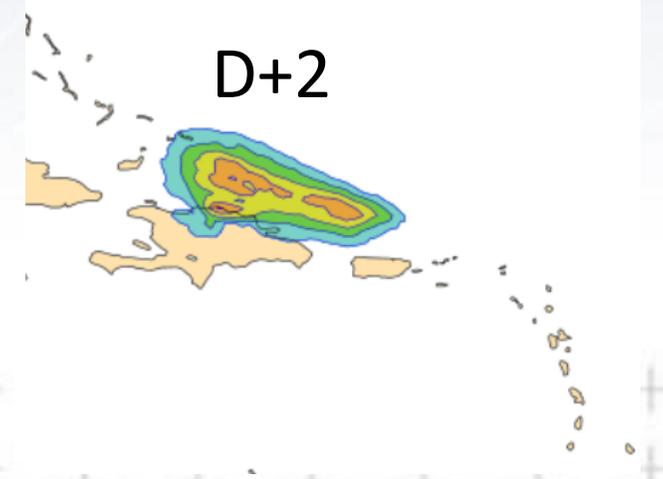
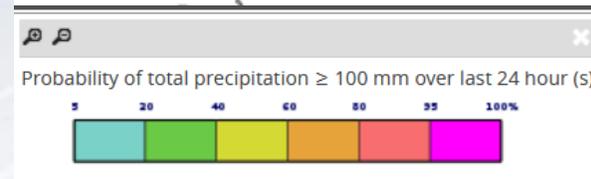
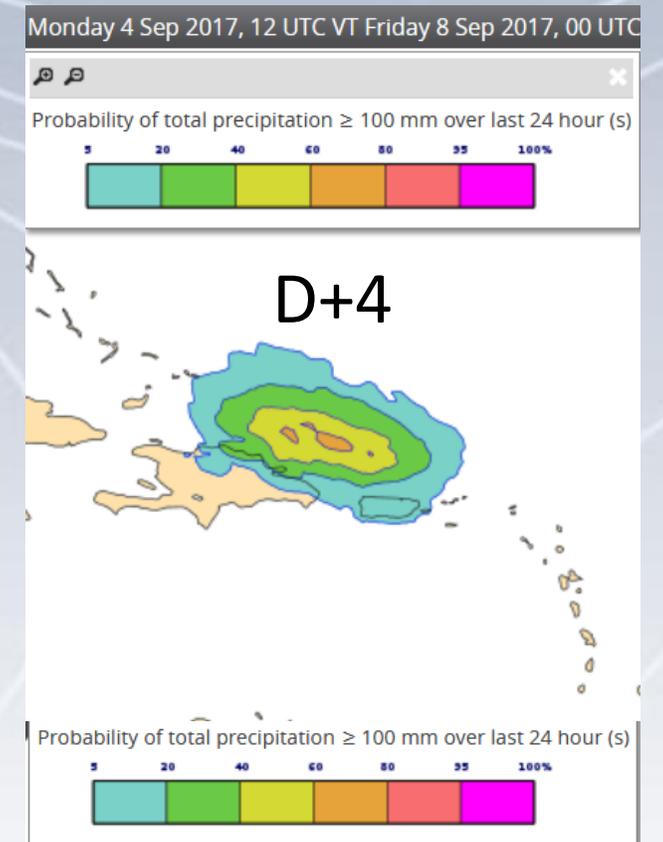
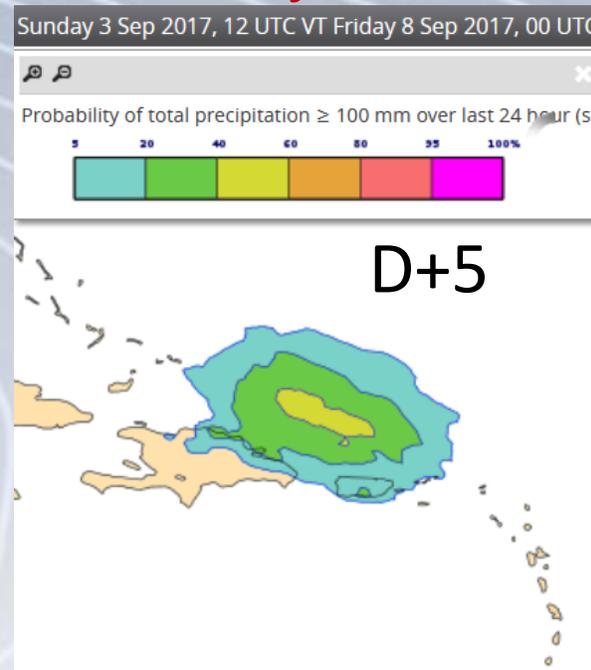
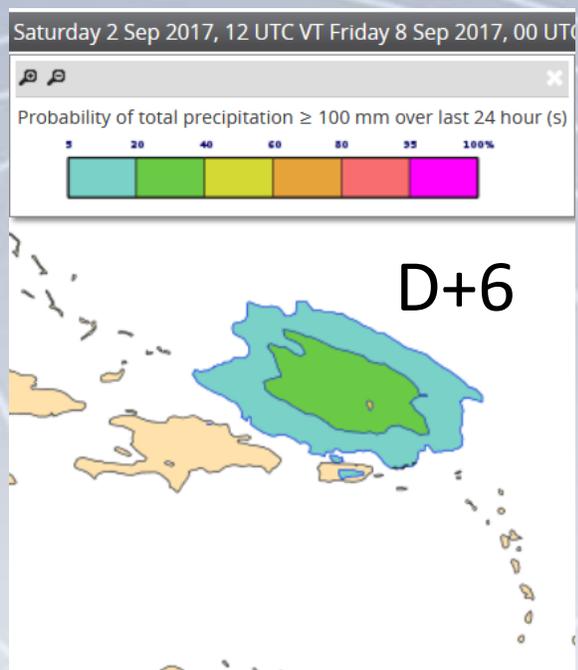
Viento fuerte



Consecuencias en el Caribe y Florida



Huracán Irma: 7/9/2017. R. Dominicana y Haití



Evolución de la probabilidad de pcp $>$ 100 mm/24 h

- Valores más altos
- Mayor gradiente

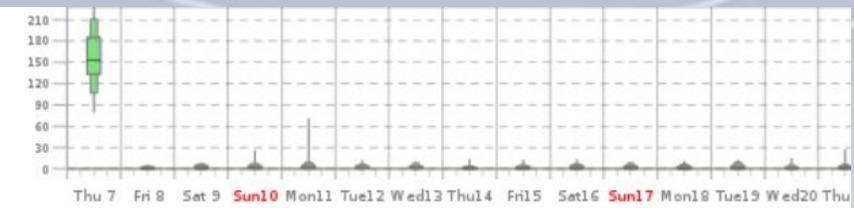
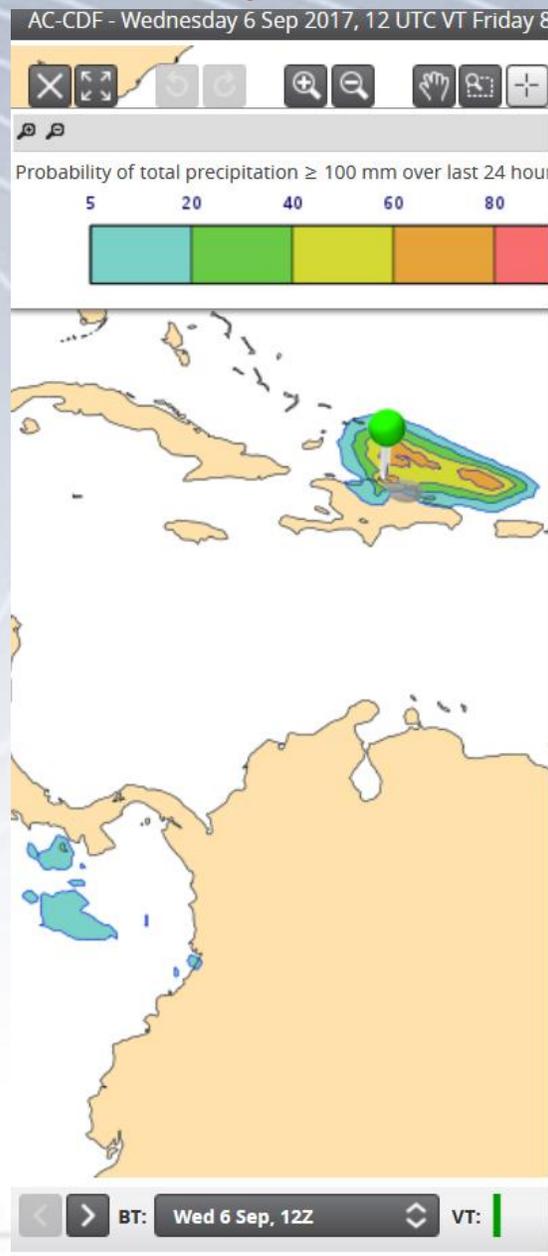
Huracán Irma: 7/9/2017. R. Dominicana y Haití

Evolución de las curvas CDF para las rachas de viento y para la precipitación

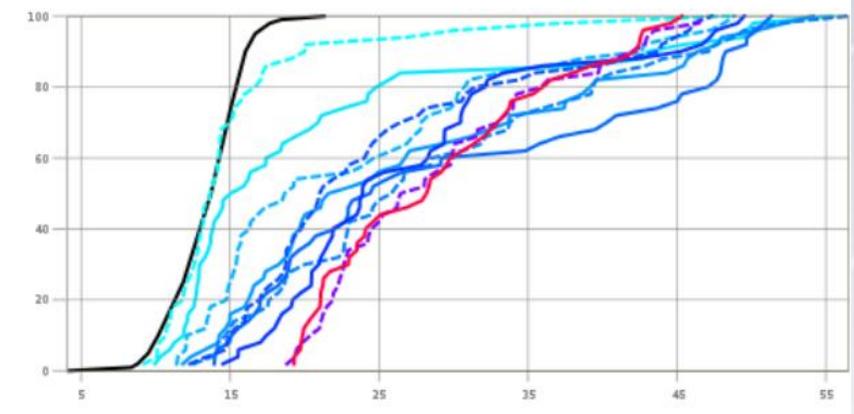
Rachas de viento:

Rangos cortos: menor dispersión

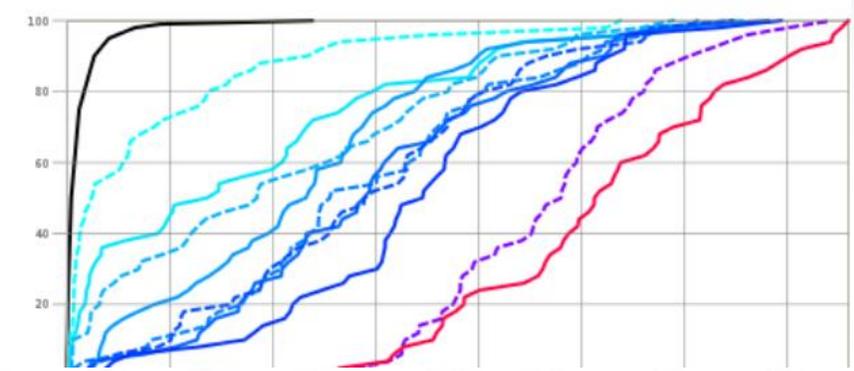
Precipitación: cada nueva pasada → valores más extremos de precipitación



ENS cumulative distribution function (CDF) for 24hr maximum wind gust (m/s)
Valid for: Friday 8 Sep, 00 UTC



ENS cumulative distribution function (CDF) for 24hr precipitation (mm)
Valid for: Friday 8 Sep, 00 UTC

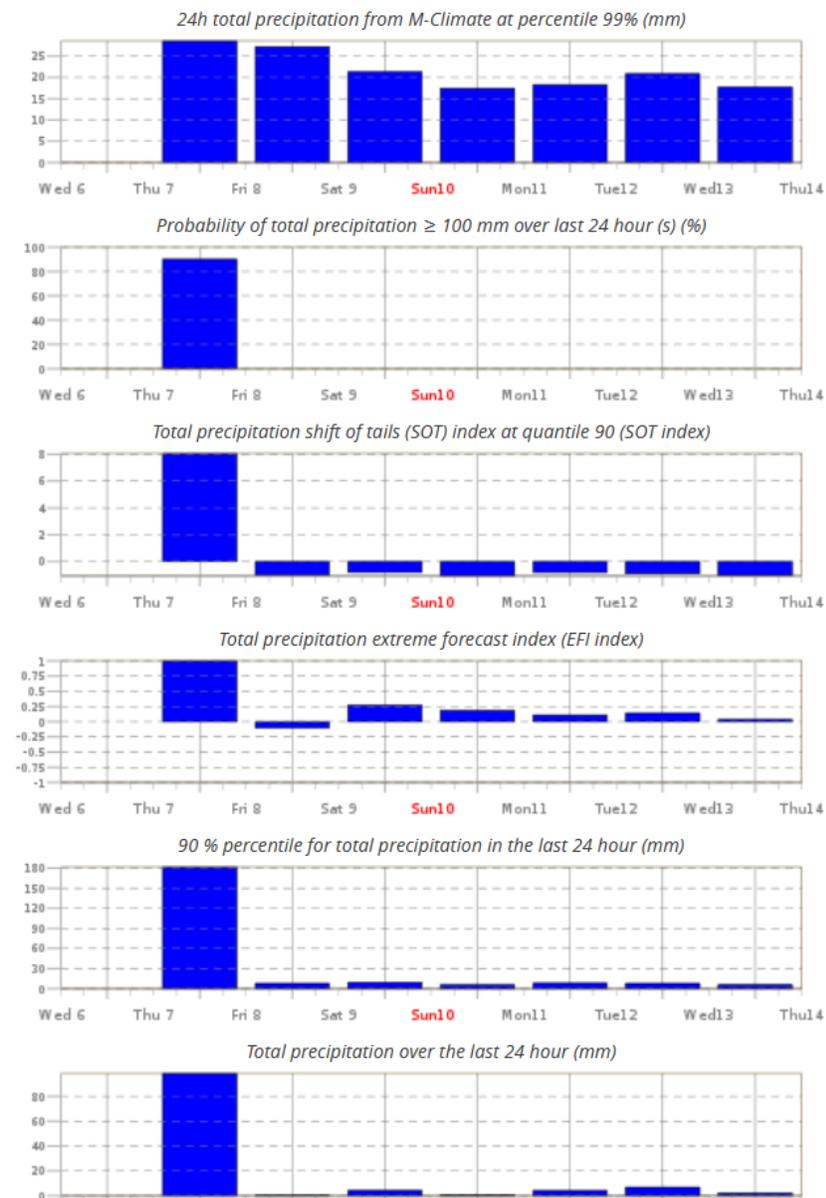
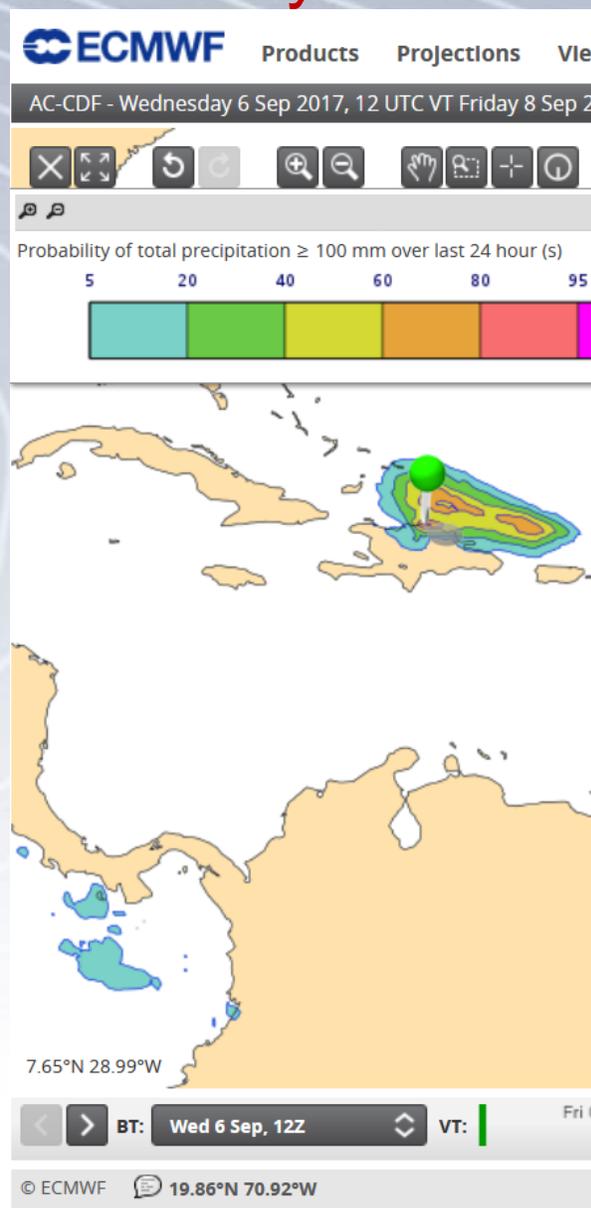


Huracán Irma: 7/9/2017. R. Dominicana y Haití

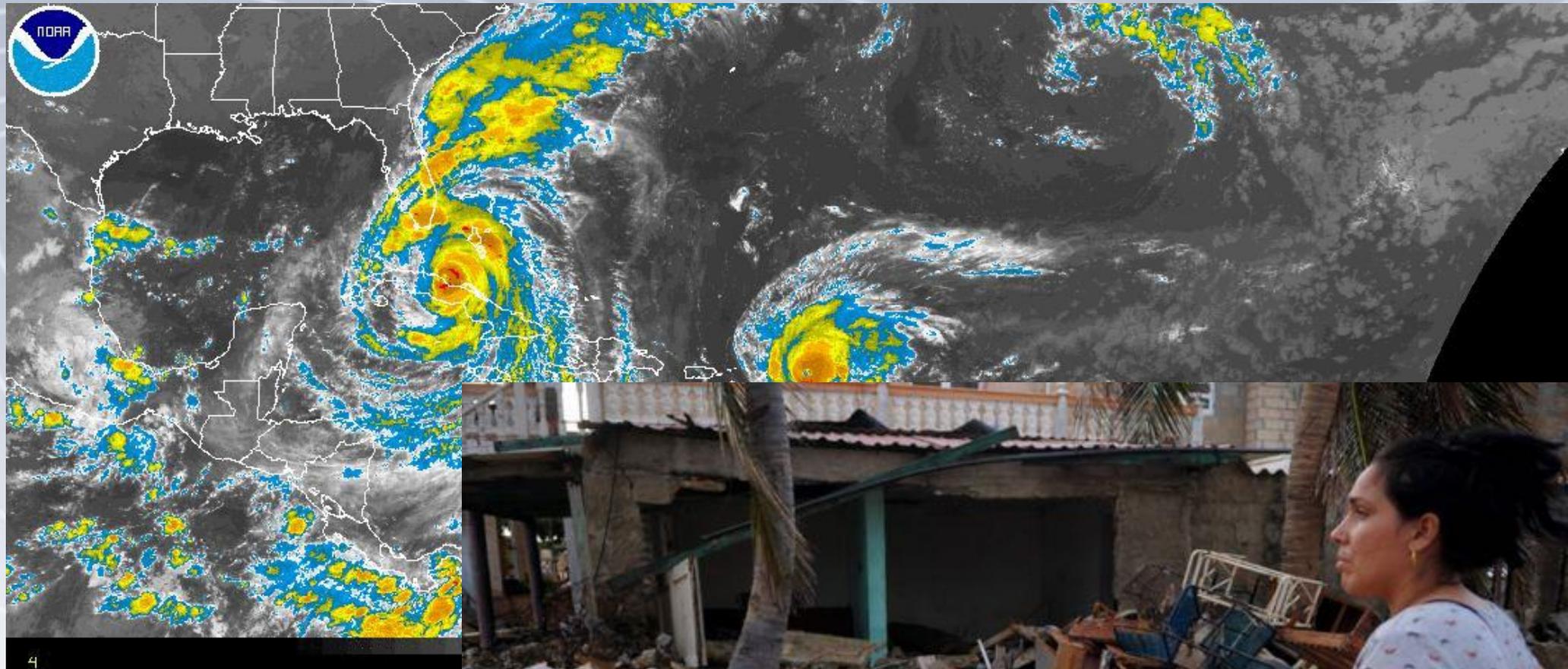
Comparación del ENS con el percentil 99 del clima M-Climate

EFI = 1

→ Muestra la rareza
→ del fenómeno

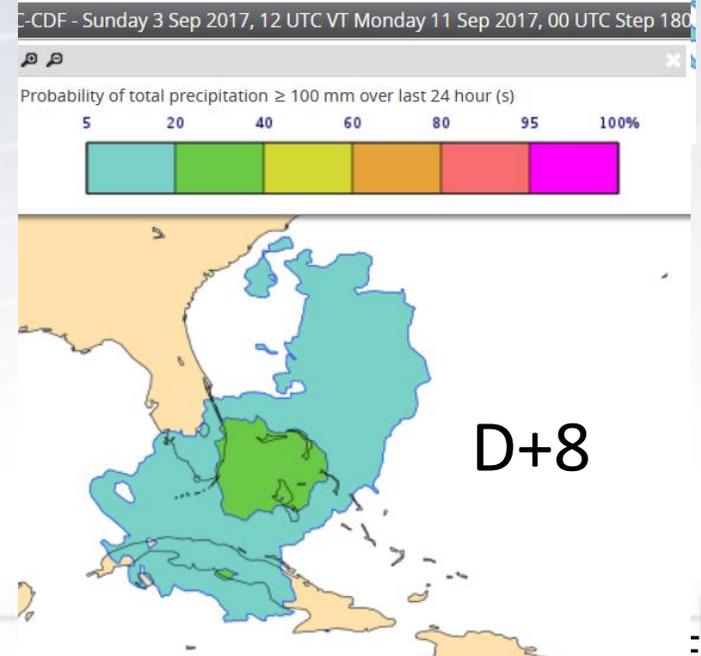
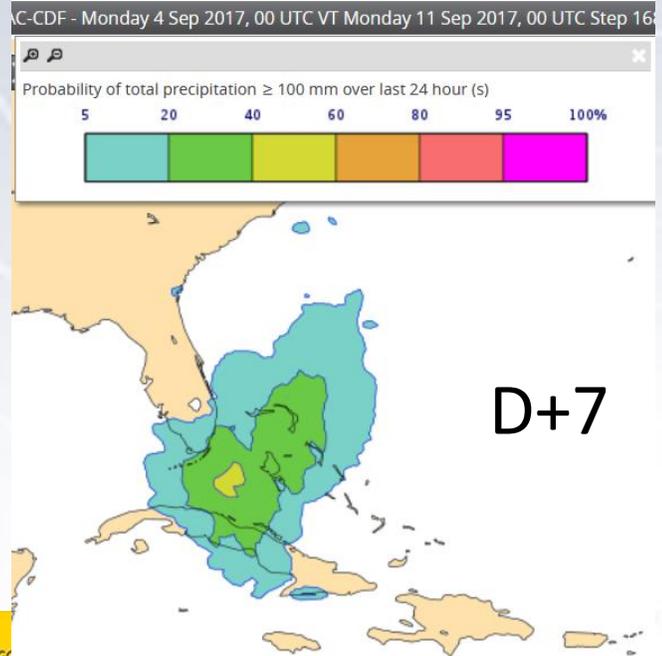
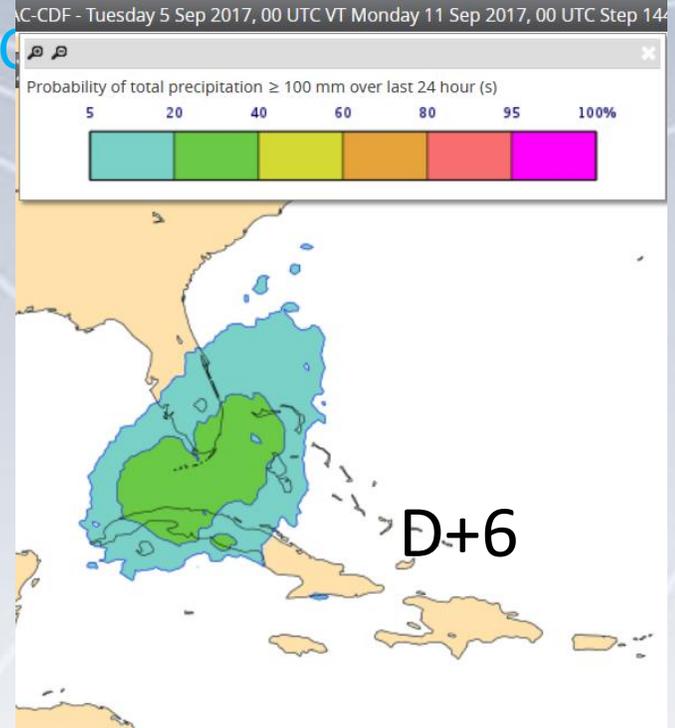
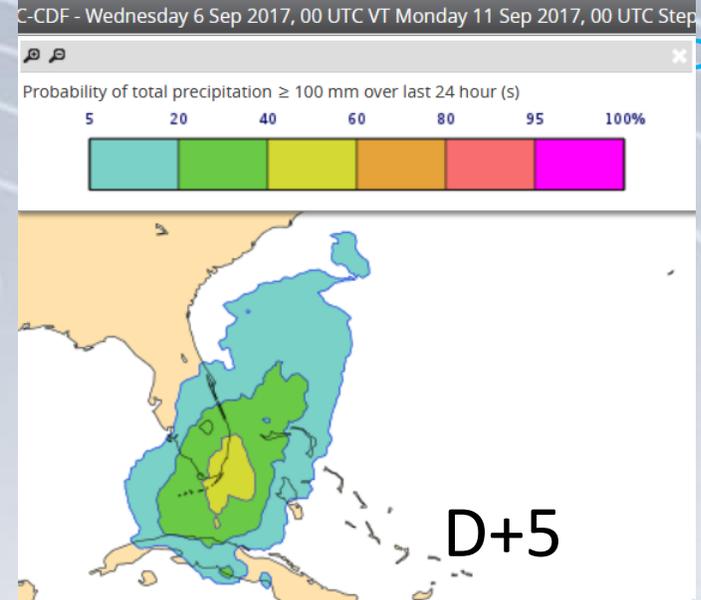
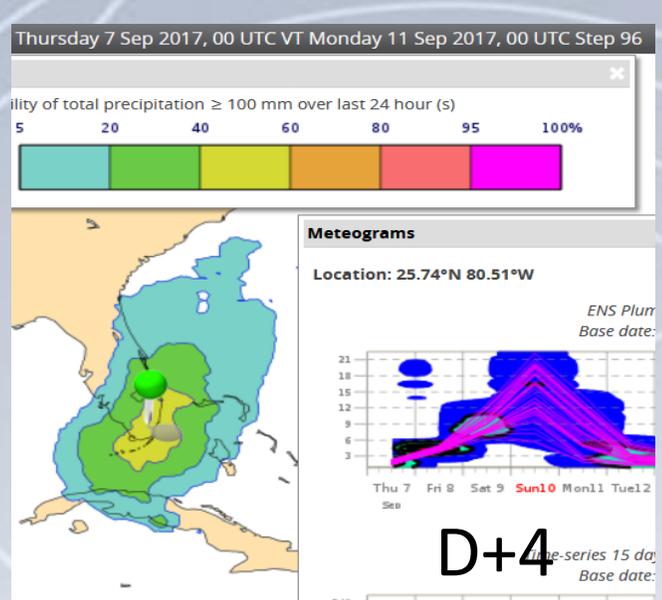


Huracán Irma: 9-10/9/2017. Cuba y Florida



Por lo menos 10 personas murieron en Cuba como resultado del paso del huracán Irma que arrasó la costa nororiental de la isla durante el fin de semana, según confirmaron las autoridades.

Huracán Irma: 9-10/9/2017. Predicción de la pcp



Probabilidad de precipitación > 100 mm/24 h

- ENS consistente
- Aumento gradual de la probabilidad

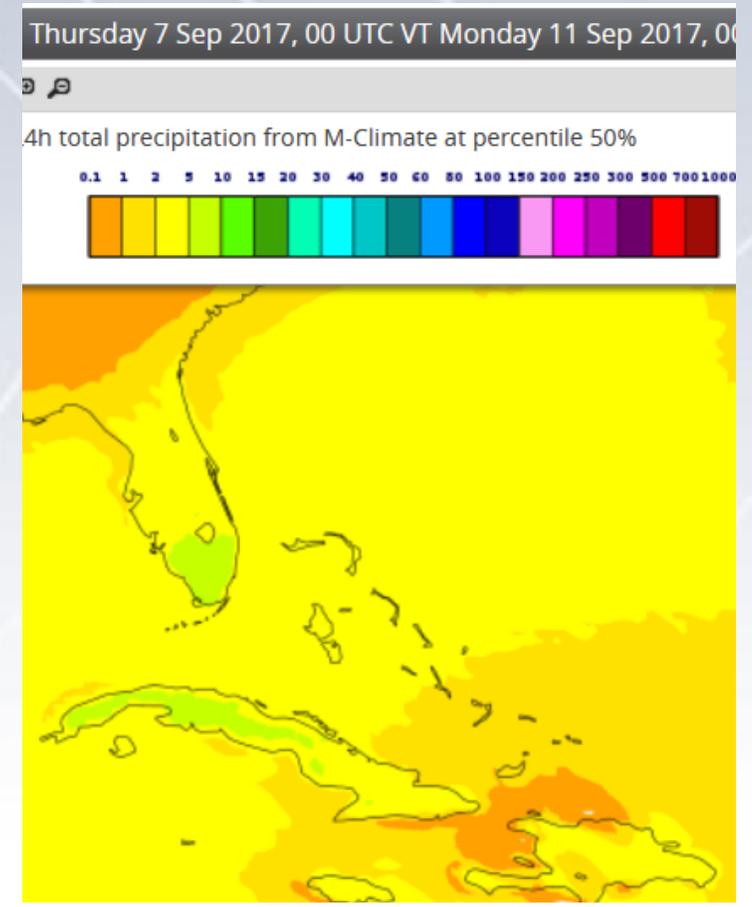
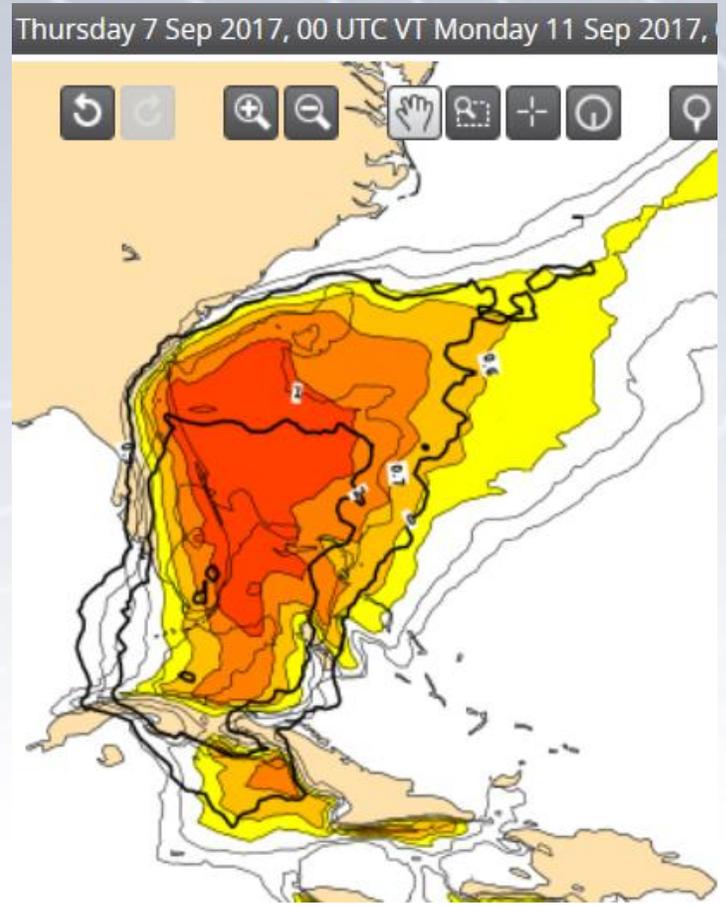
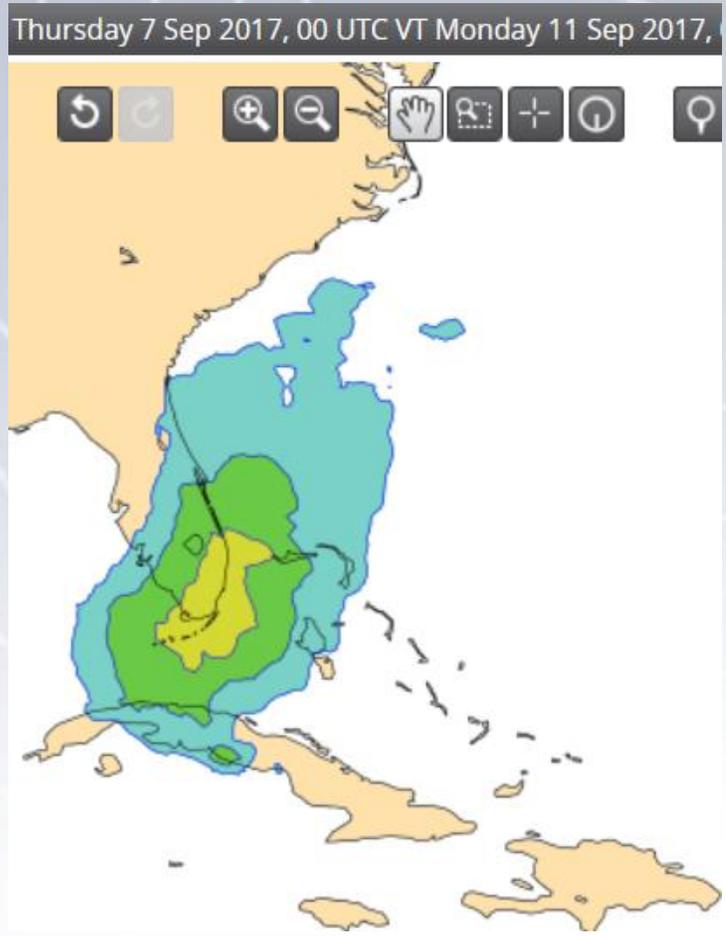


Huracán Irma: 9-10/9/2017. Predicción de la pcp

D+4
Probabilidad pcp >
100 mm/24 h

EFI y SOT:
Valores muy altos

Mediana de M-Climate



Huracán Irma. Predicción de la precipitación. Resumen

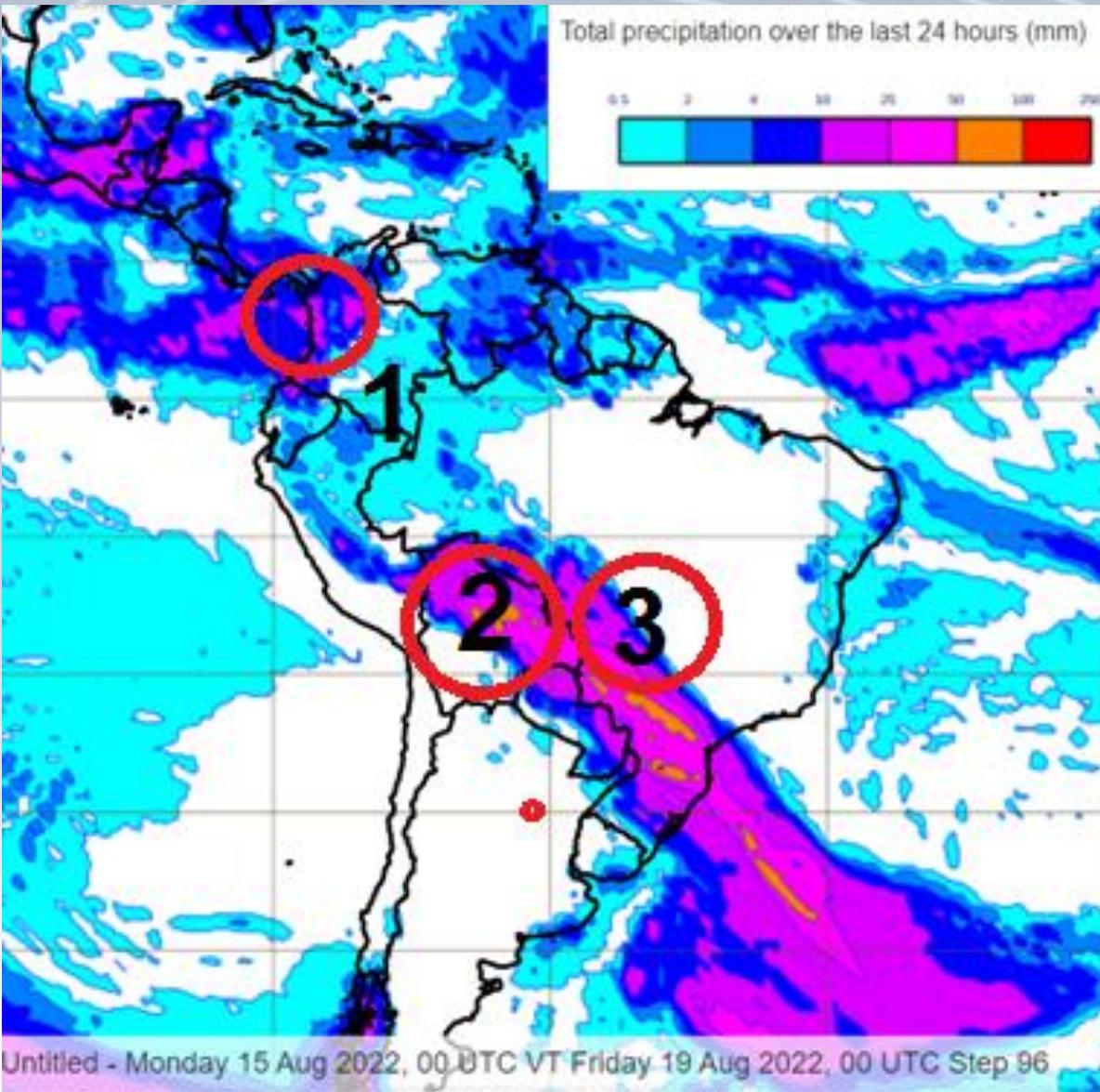
Al disminuir el rango de la predicción:

- Valores crecientes de probabilidad de precipitación
- EFIs y SOTs, altos y también crecientes



Rareza de los ciclones tropicales

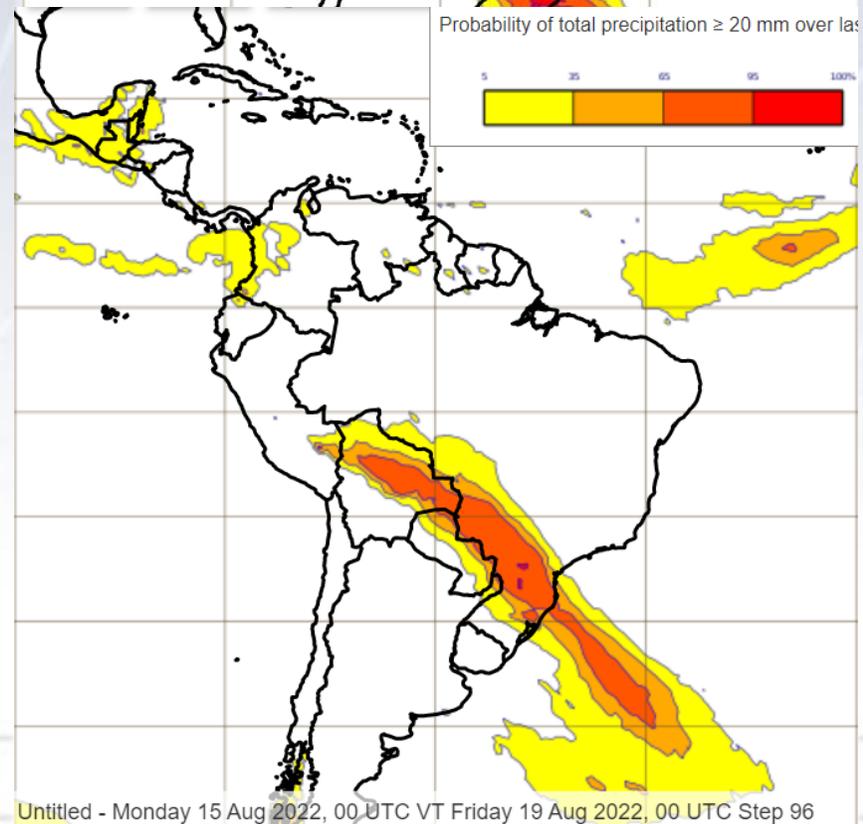
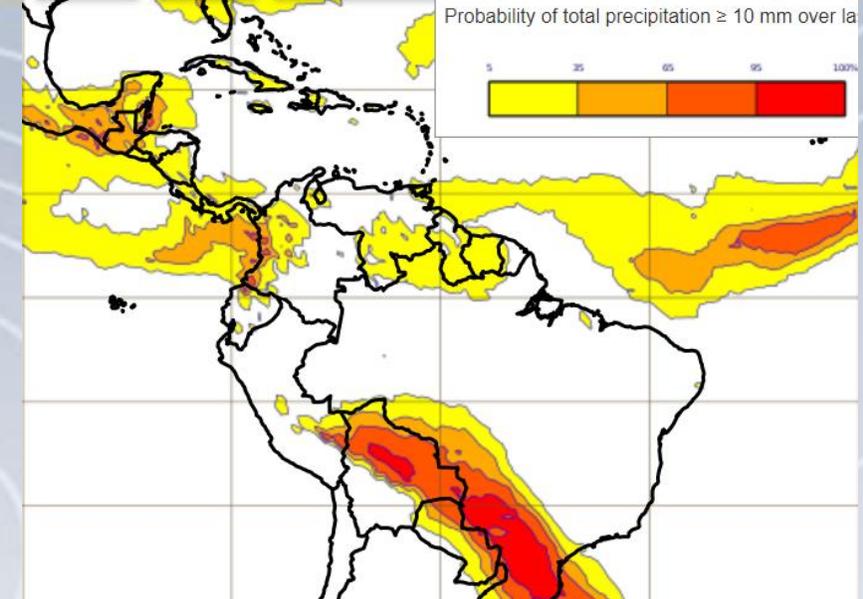
Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Precipitación en 24 h



Precipitación prevista por HRES para D+4

Mapas de probabilidad de superación de umbrales: 10, 20

Nos centramos en las zonas 1, 2 y 3



Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Precipitación en 24 h

EFI y SOT:

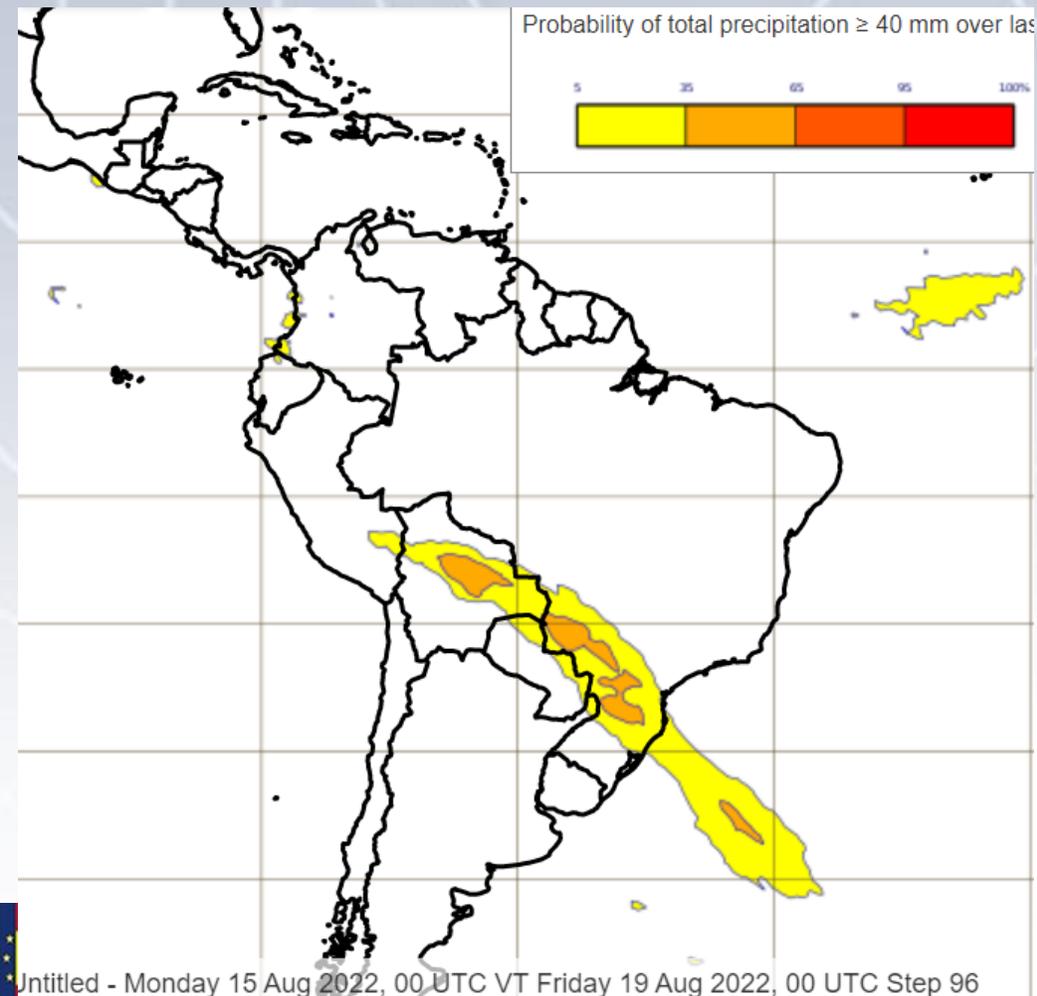
Precipitación prevista D+4

Valores altos en zona 2

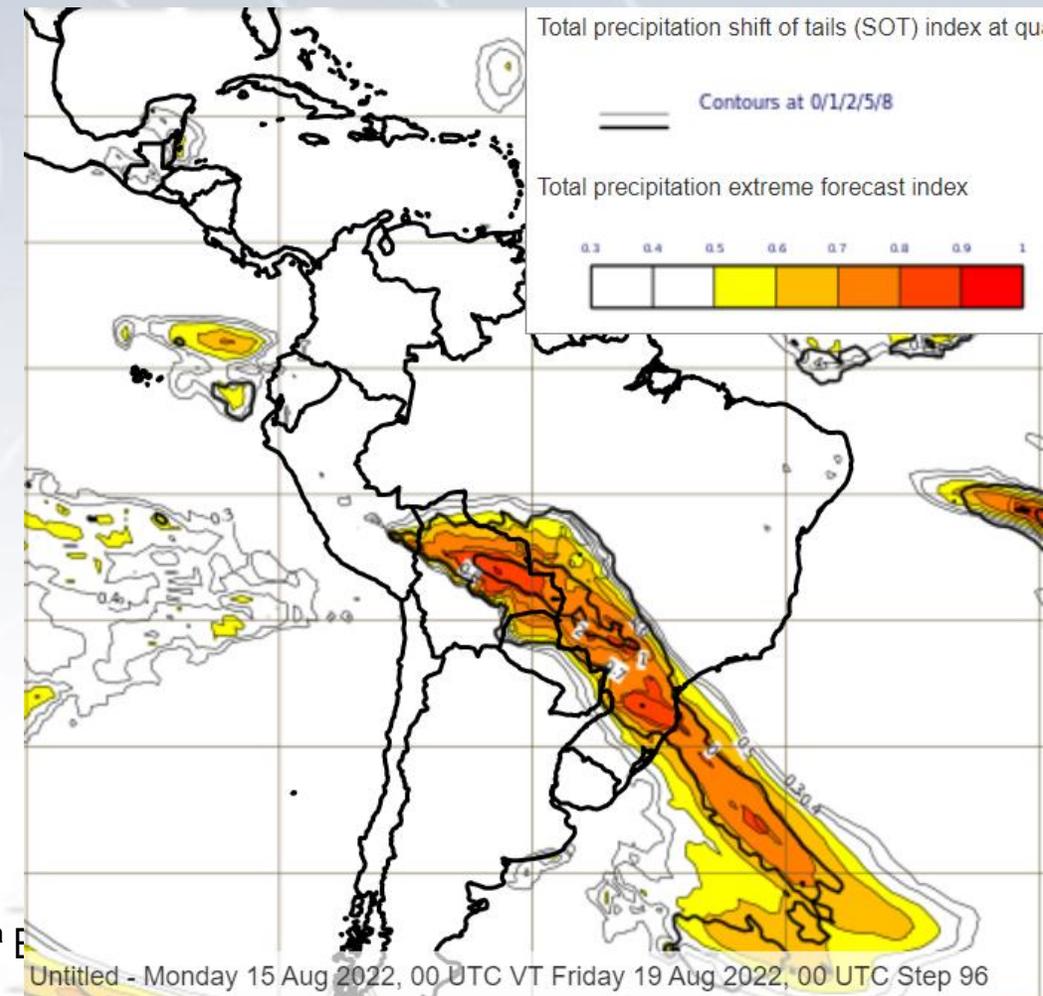
Mapas de probabilidad de superación de umbrales: 40

Moderados en zona 3

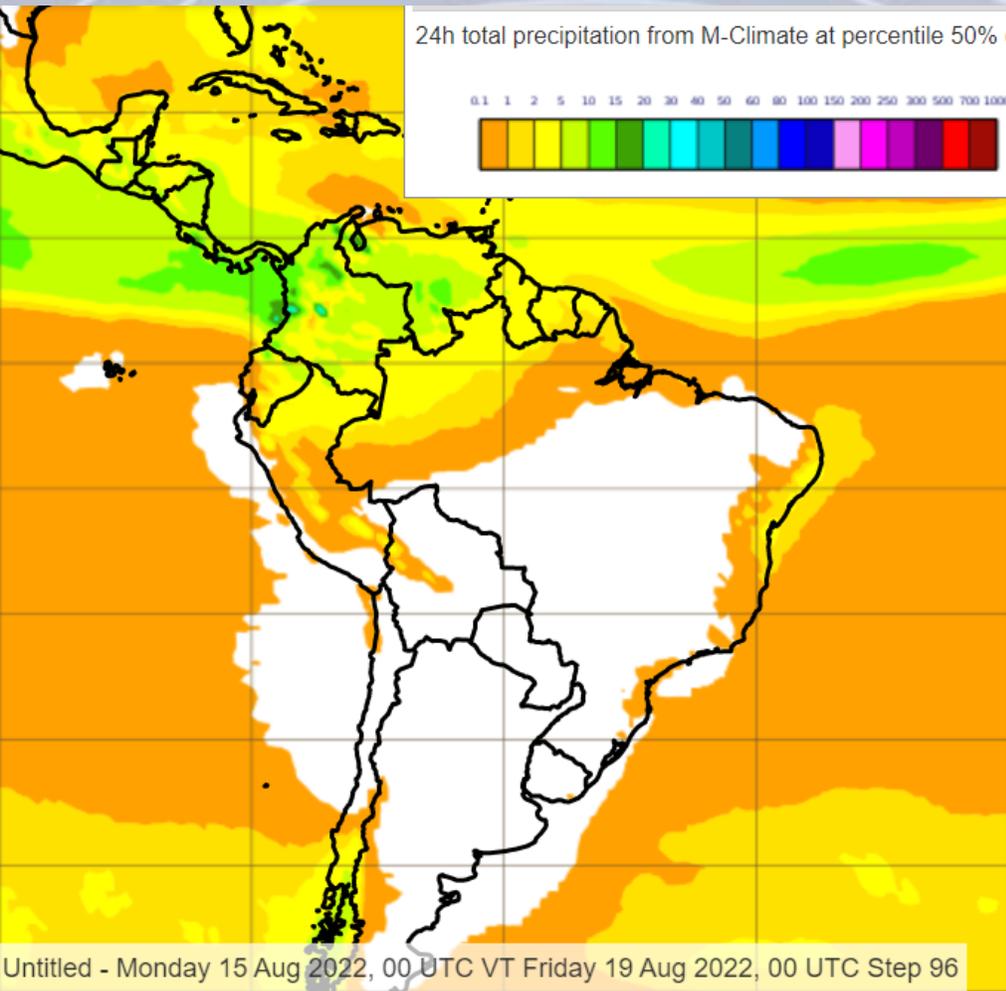
Bajos o cero en zona 1



¿Por qué?



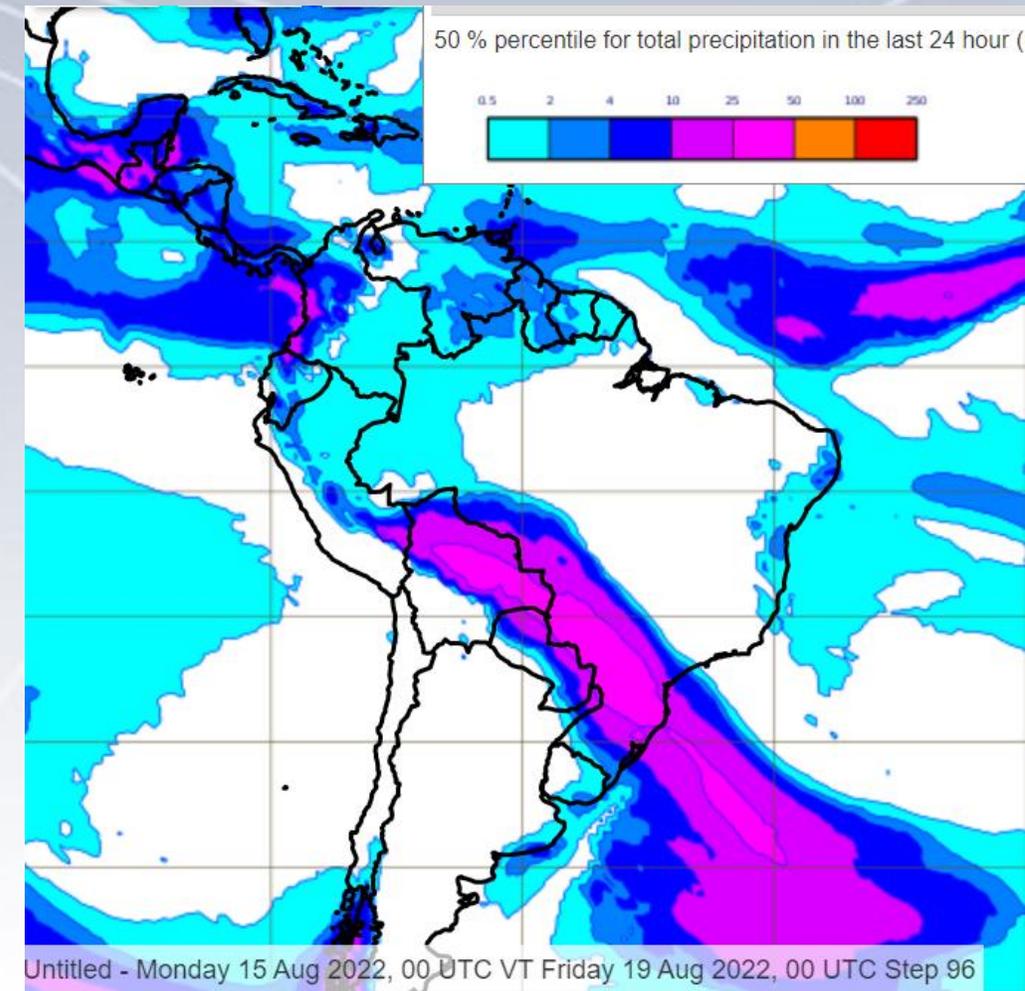
Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Comparación percentiles ENS y M-Climate



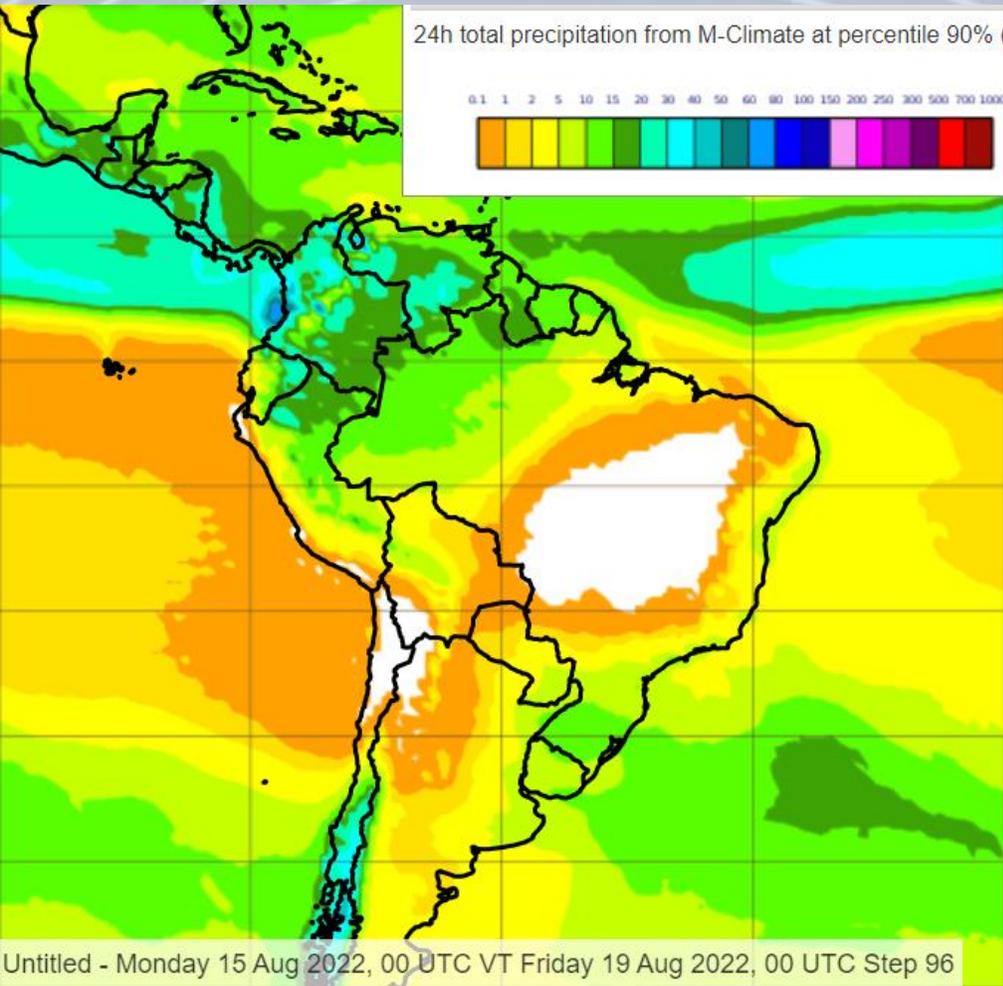
Percentil 50 =
mediana

Grandes
diferencias
entre ambas
distribuciones
en zonas 2 y
3.

Mediana = 0!!



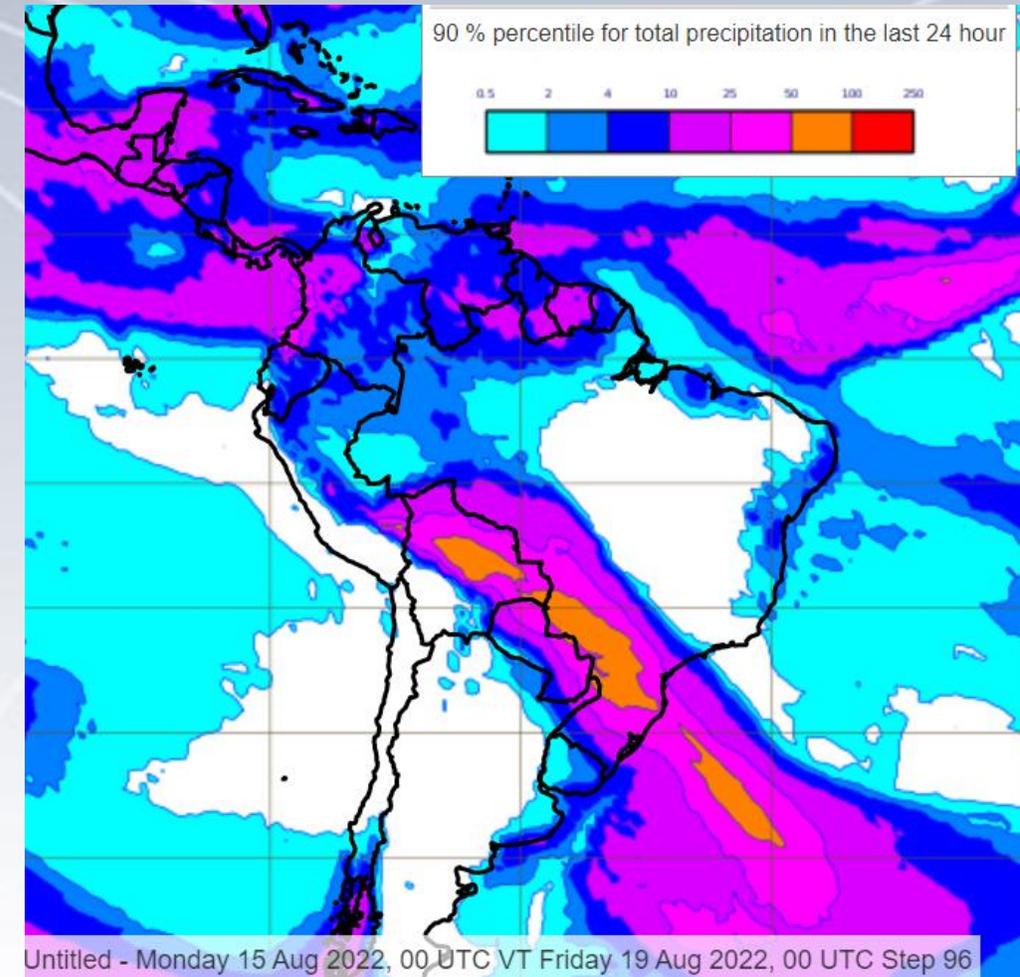
Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Comparación percentiles ENS y M-Climate



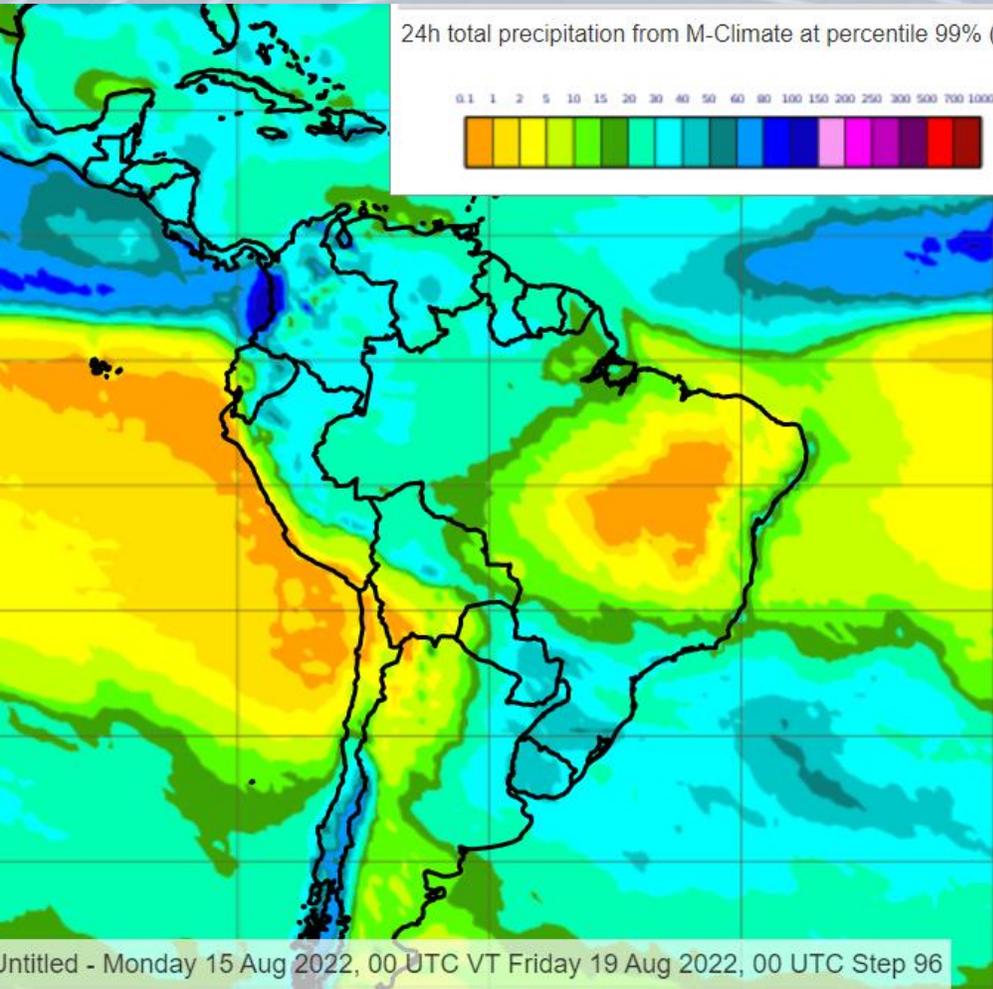
Percentil 90
(prob 90% de
que los valores
sean iguales o
inferiores a)

Grandes
diferencias
entre ambas
distribuciones
en zona 3
(interior centro
de Brasil).

Percentil 90 =
0!!



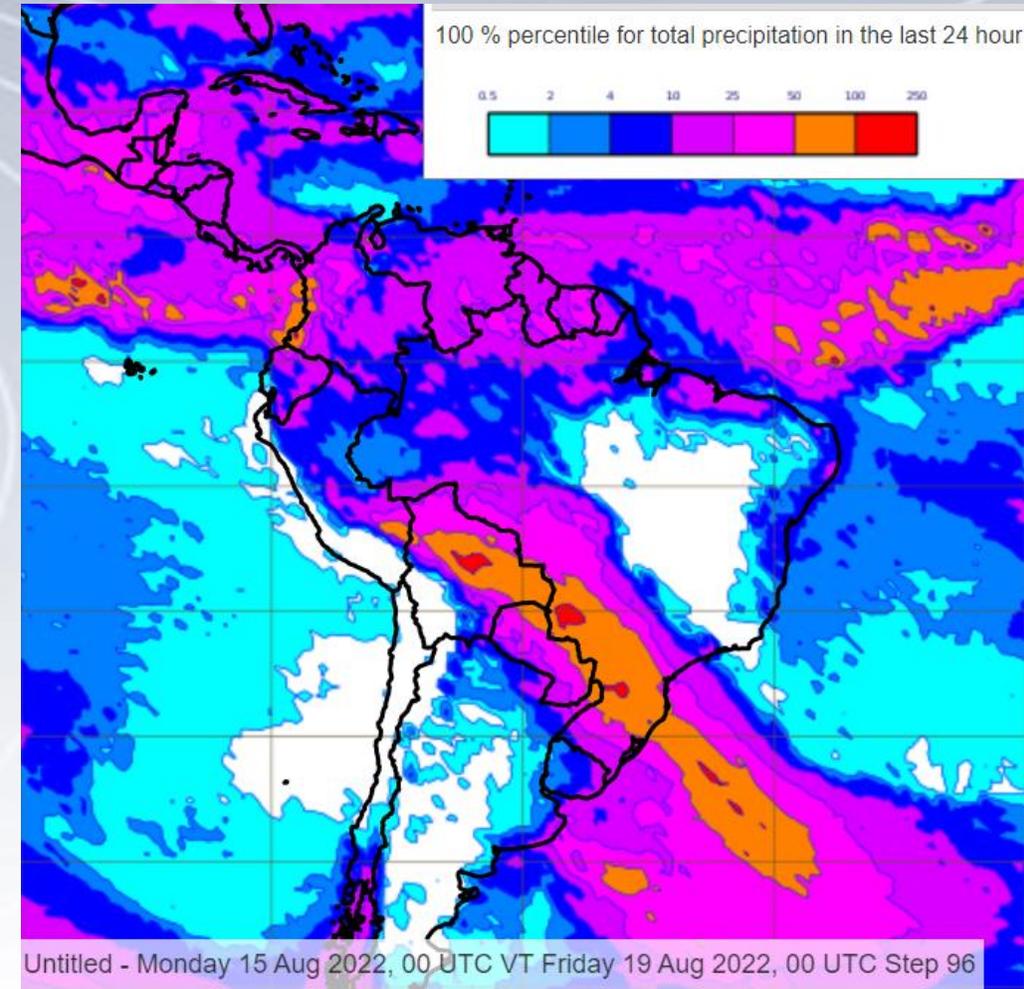
Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Comparación percentiles ENS y M-Climate



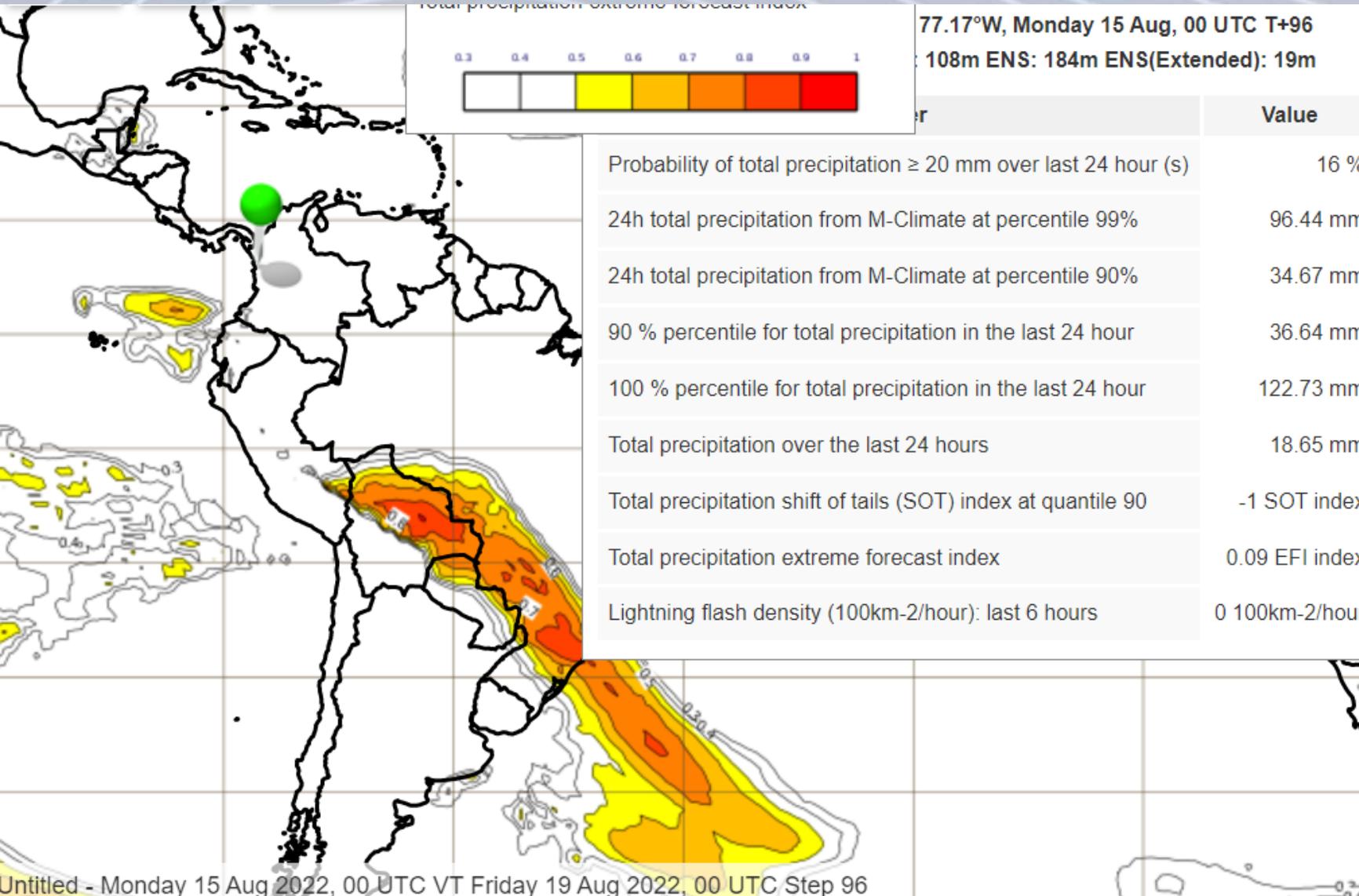
Percentil 99
(prob 99% de
que los valores
sean iguales o
inferiores a)

Grandes
diferencias
entre ambas
distribuciones
en zona 3
(interior centro
de Brasil).

Percentil 99
< 10 mm!!



Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Comparación ENS y M-Climate. Zona 1



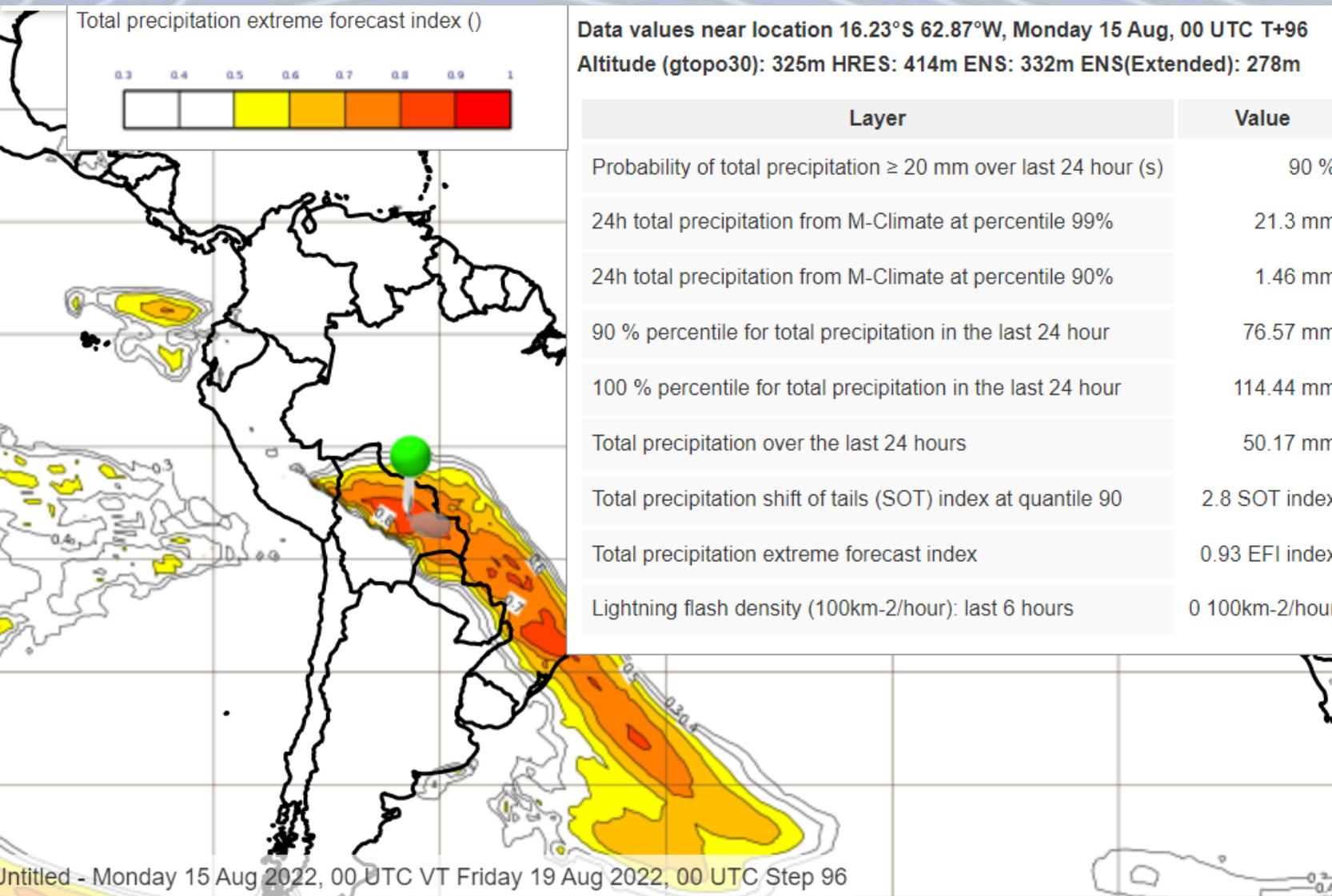
EFI y SOT muestra valores muy pequeños →

Fenómeno meteorológico HABITUAL

Puede ser frecuente y adverso!

El percentil 90 del clima es 34.67, muy alto

Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Comparación ENS y M-Climat. Zona 2



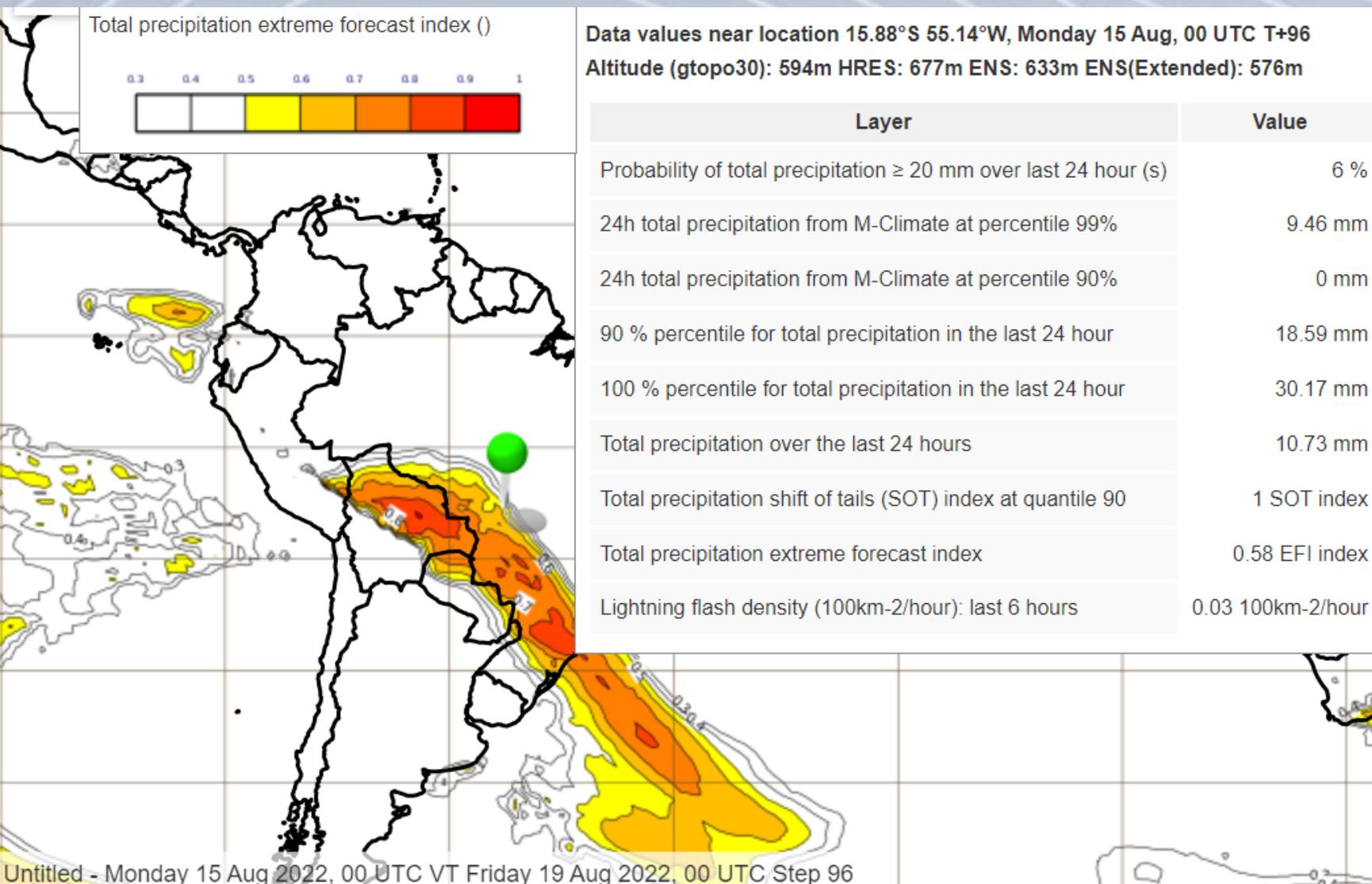
EFI y SOT muestra valores muy altos →

Fenómeno meteorológico RARO

El percentil 90 de la predicción es 76.57 muy alto

Probablemente es adverso con fuerte impacto, cerca del valor récord

Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Comparación ENS y M-Climate. Zona 3



EFI y SOT muestra valores moderados

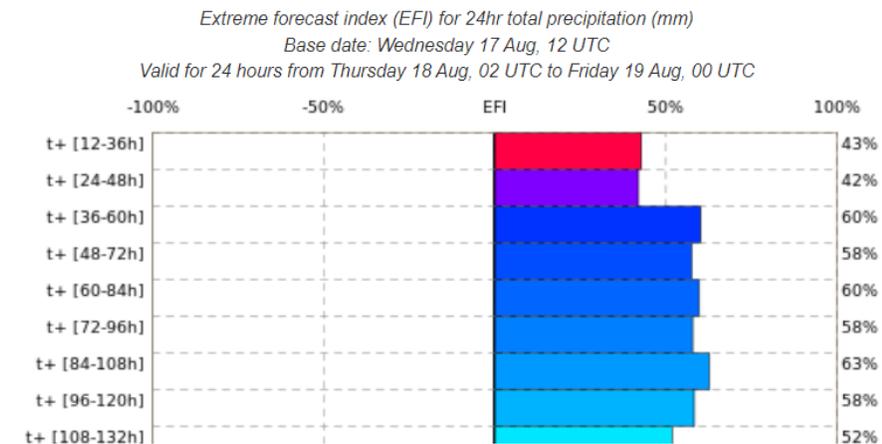
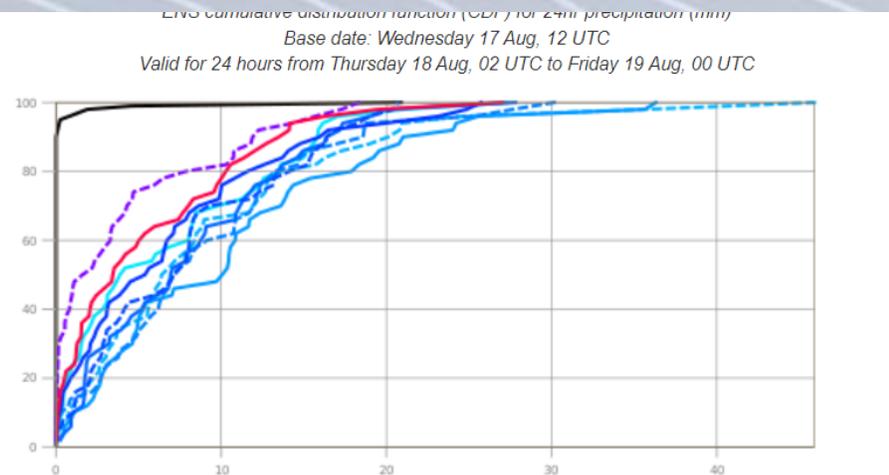
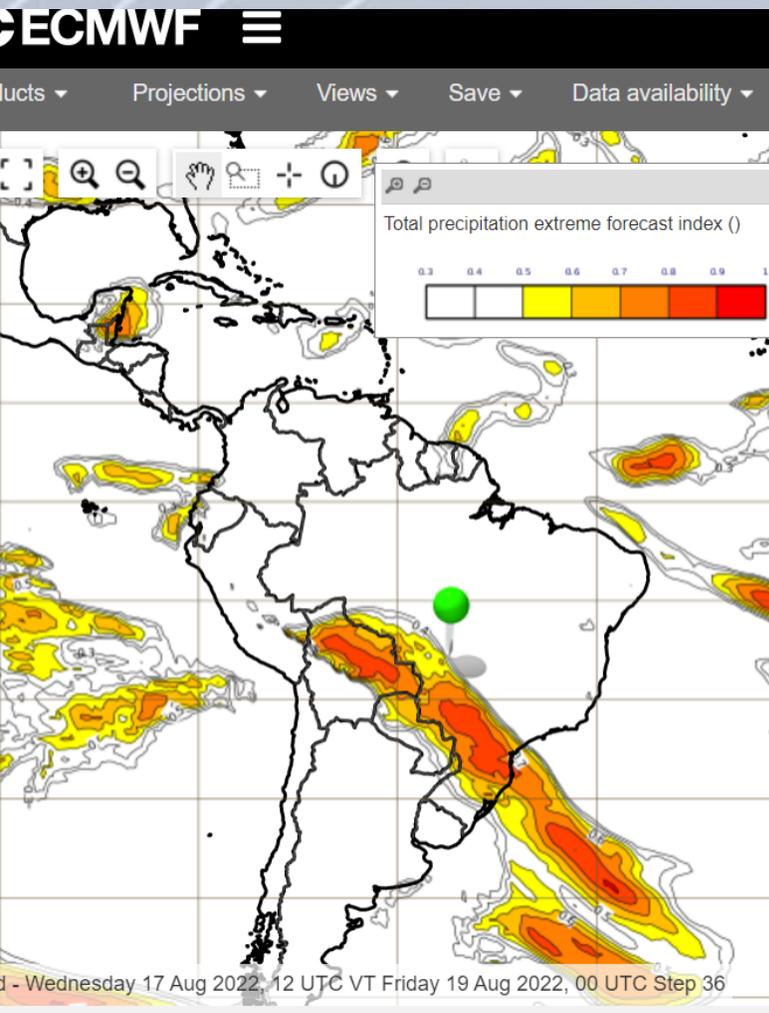


Fenómeno moderadamente RARO

El percentil 90 de la predicción es 18.59 pequeño

Probablemente NO adverso pero sí noticia

Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Evolución curvas CDF. Zona 3

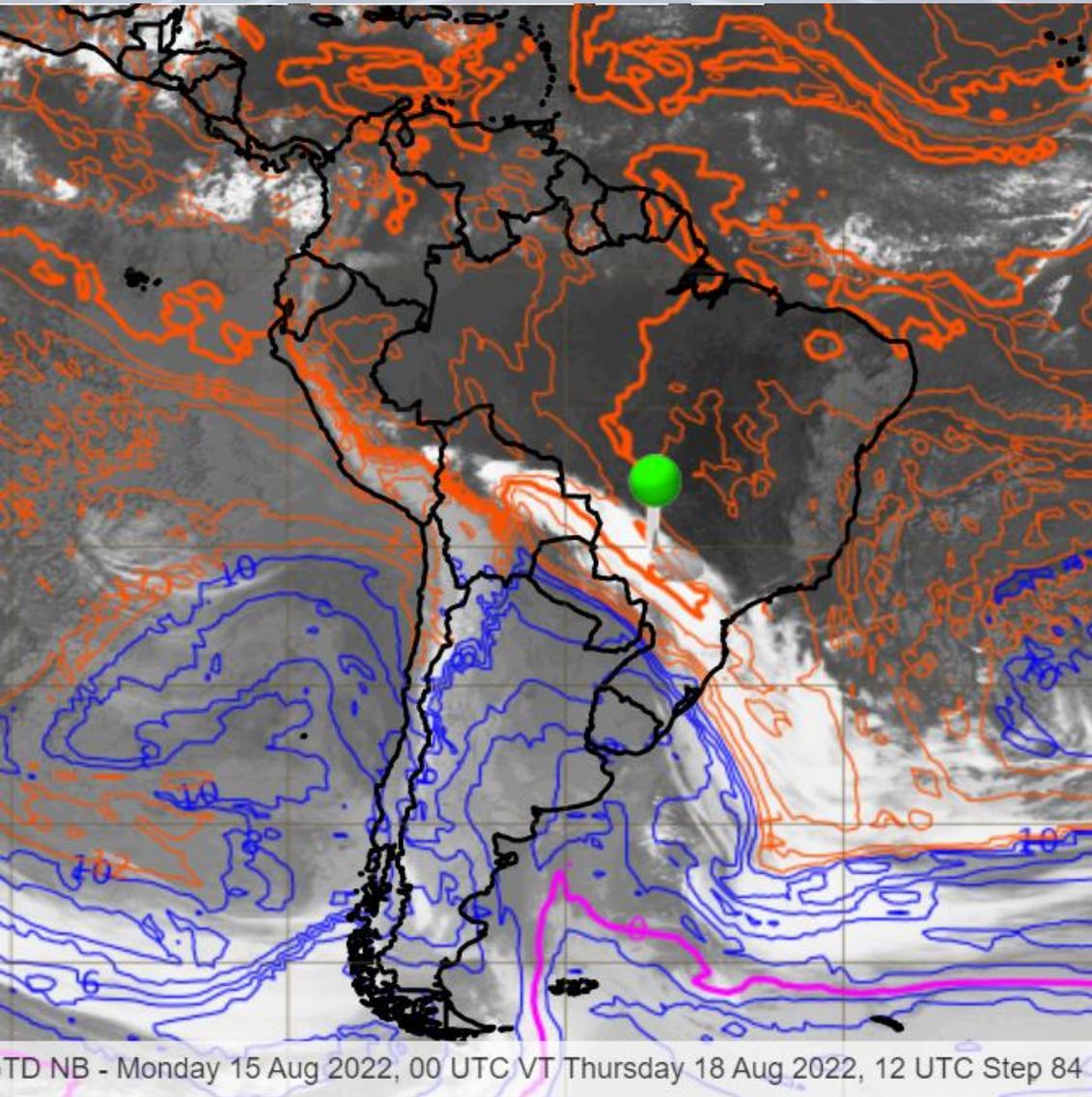


Observar como las curvas azules (predicciones de varios días antes) mostraban unos valores de precipitación prevista más extremos



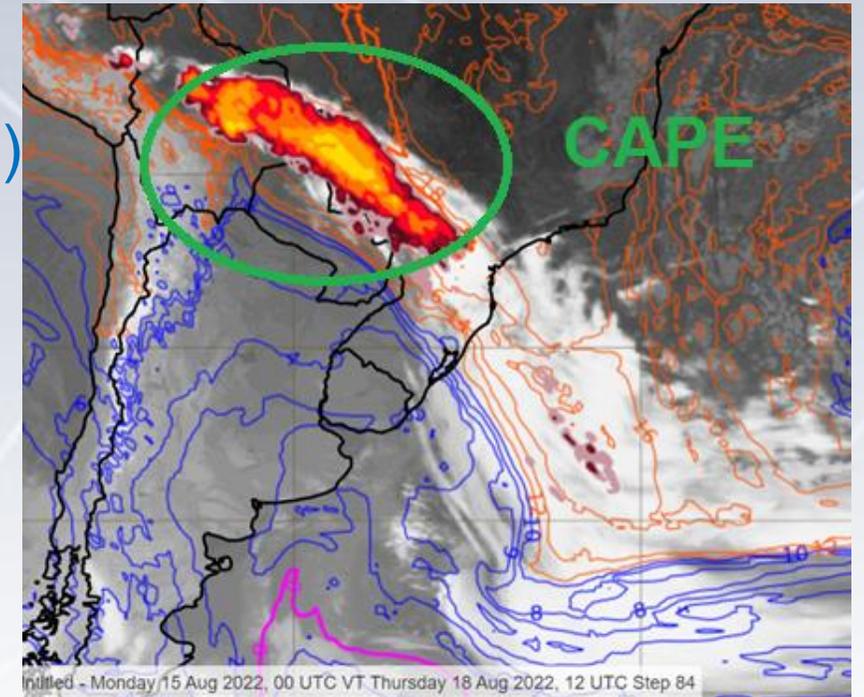
EFIs más altos

Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Por qué tanta precipitación en zonas 2 y 3?

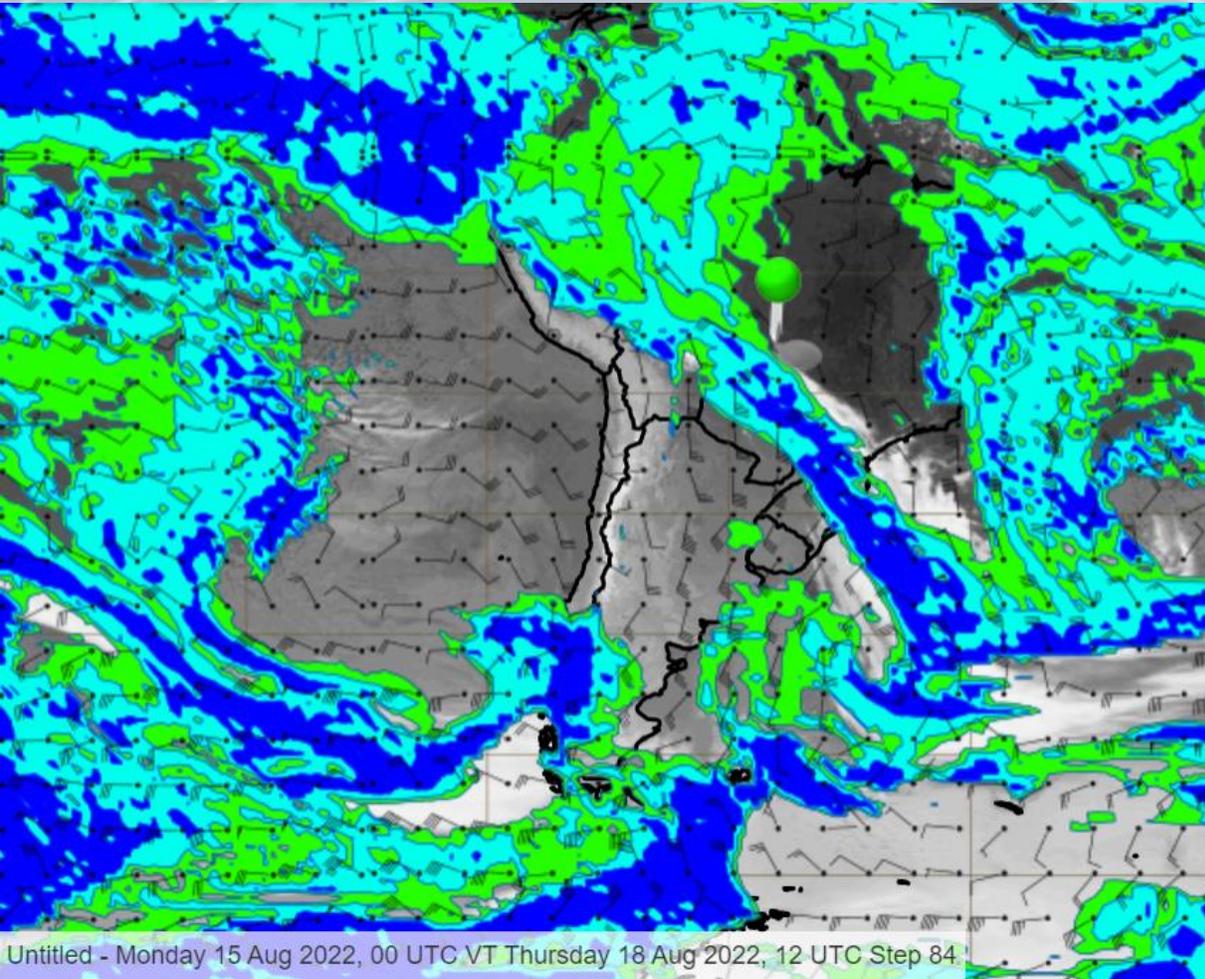


Inestabilidad
térmica (CAPE)

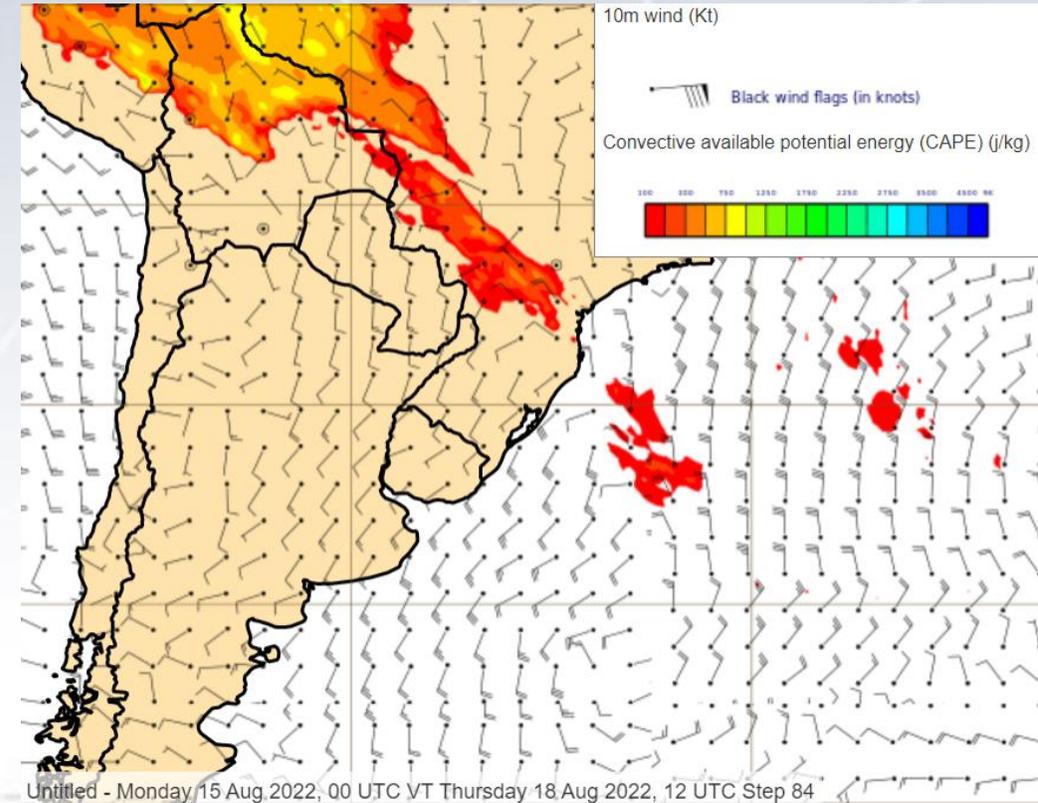
Frente frío



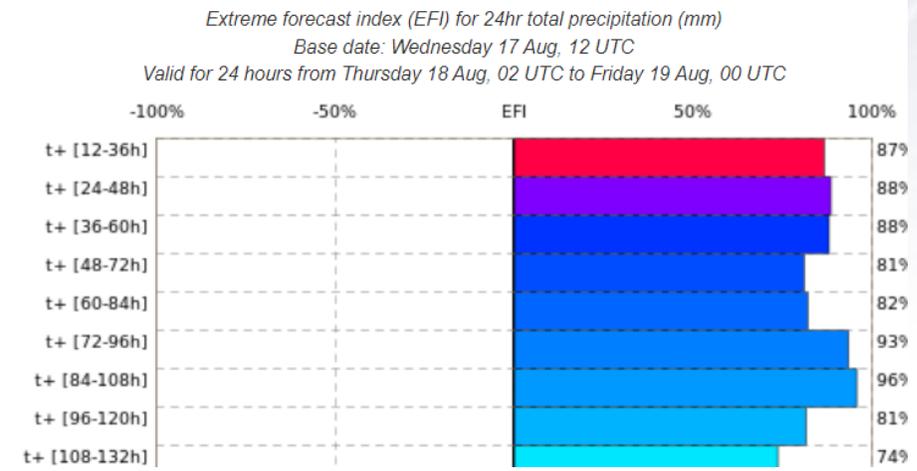
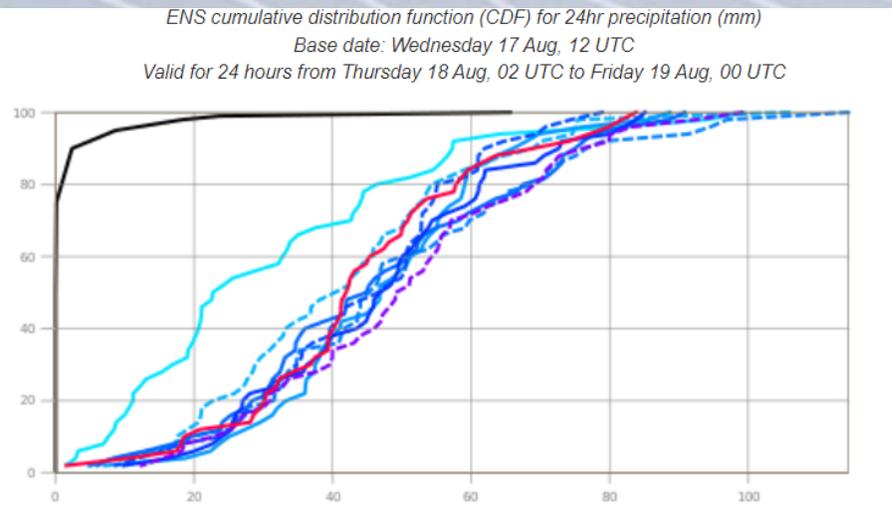
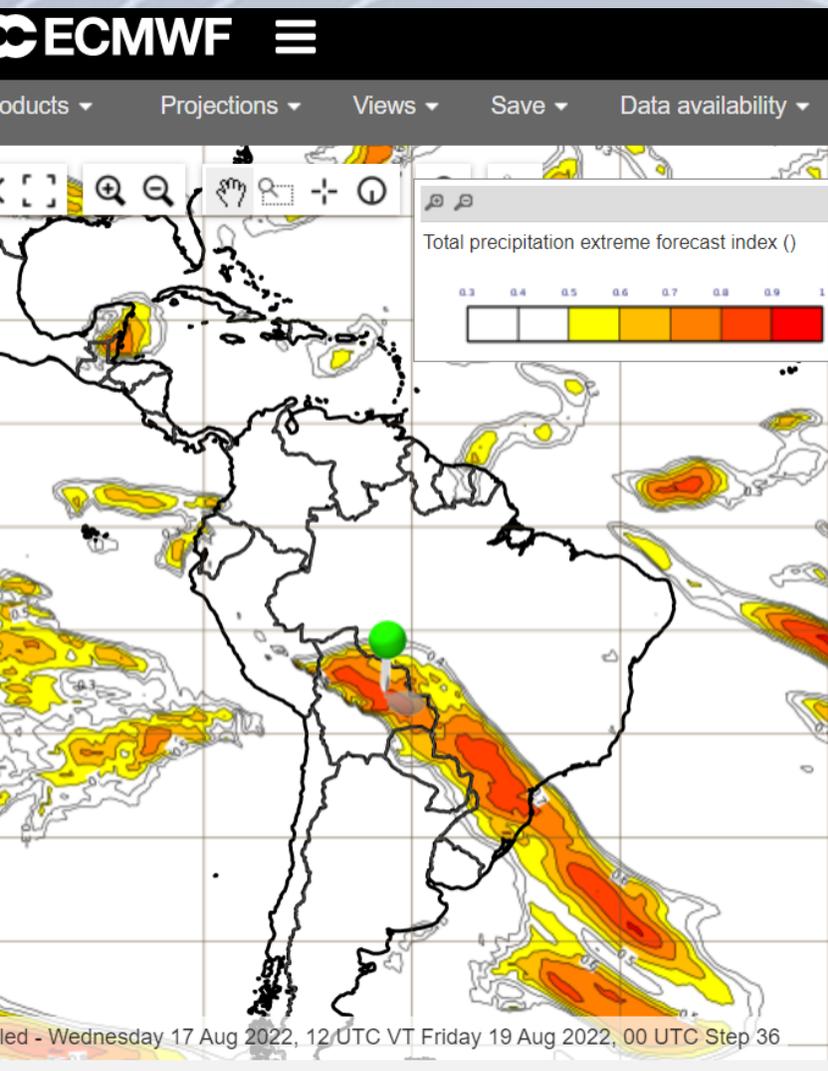
Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Por qué tanta precipitación en zonas 2 y 3?



Convergencia en niveles bajos,
Humedad
→
Convección prefrontal



Caso de estudio: 18 de agosto 2022. Evolución curvas CDF. Zona 2



Todas las curvas, también la roja: gran amplitud de valores de precipitación



gran incertidumbre!