

Proyecciones de las fuentes de humedad bajo el cambio climático para los Ríos Atmosféricos que Llegan a la Península Ibérica

José C. Fernández-Alvarez^{1,2}, Albenis Pérez-Alarcón^{1,2}, Jorge Eiras-Barca³, Raquel Nieto¹, Luis Gimeno¹

¹Centro de Investigación Mariña, Universidade de Vigo, Environmental Physics Laboratory (EPhysLab), Ourense, España

²Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, Universidad de La Habana, Cuba

³Centro Universitario de Defensa, Academia Naval Española, Marín, España

Introducción/Materiales y métodos

Ríos Atmosféricos (ARs): corredores estrechos de más de 2000 km con gran contenido anómalo de humedad en los niveles inferiores de la troposfera.

La amplificación de Clausius-Clapeyron del 7 % K⁻¹ proyecta un aumento de la capacidad de retención de agua de la atmósfera, por tanto aumentará la humedad que transportan los ARs. Los ARs tenderán a aumentar en intensidad en el contexto de un clima más cálido.

Objetivo: Analizar los cambios esperados tanto en la posición como en la importancia relativa de las diferentes fuentes de humedad que contribuyen a los ARs (LARs) que llegan a la Península Ibérica bajo el escenario CMIP6 (SSP5-8.5).

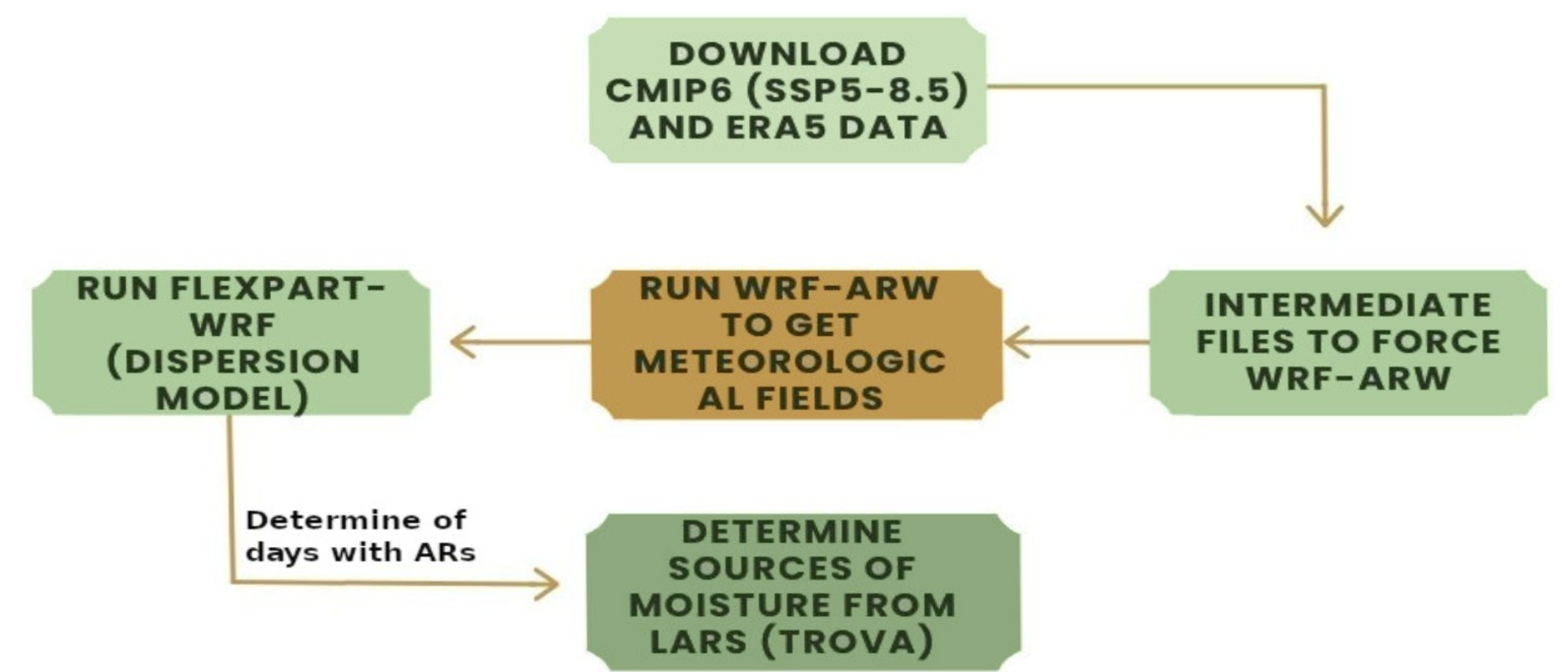


Figura 1. Diagrama de flujo de la Investigación.

Determinación de las fuentes de humedad

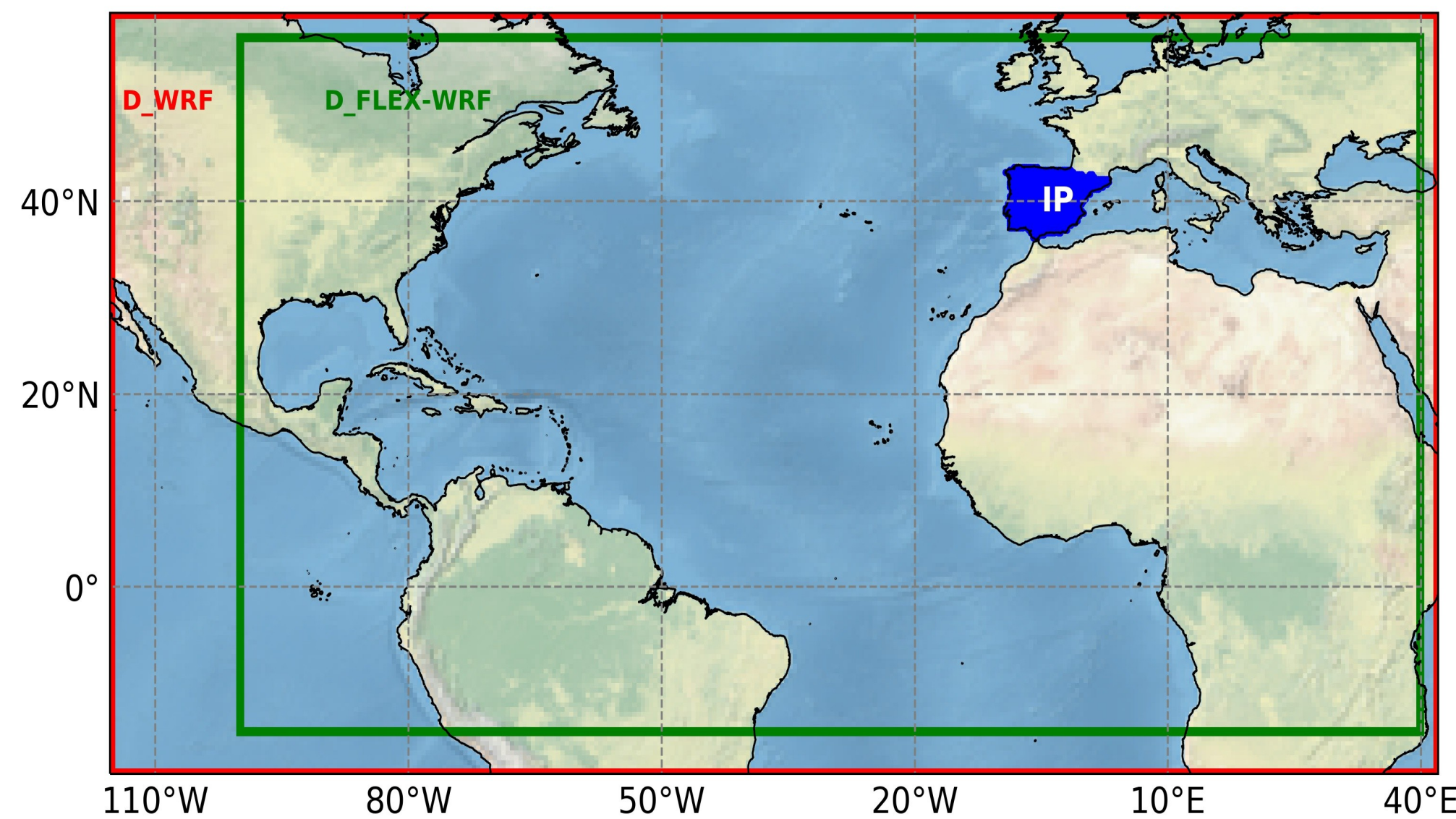


Figura 2. Dominios de los modelos WRF-ARW (rojo) y FLEXPART-WRF (verde). La región objetivo se muestra en azul (Península Ibérica, IP).

Tabla1. Escenarios y periodos utilizados.

Abrev.	Scenario	Period
HIST	historical	1985-2014
MC	SSP5-8.5	2036-2065
EC	SSP5-8.5	2071-2100

Modelos utilizados: WRF-ARWv3.8.1 y FLEXPART-WRFv3.3.2

Datos utilizados: salidas del CESM2 y el reanálisis ERA5

- Se utilizó el método de seguimiento de ARs (IPART) basado en procesamiento de imágenes y el software TROVA.
- La metodología de Stohl y James et al. (2004) se utilizó para identificar las fuentes de humedad asociadas con los LARs.

Cambios en los parámetros de los ARs

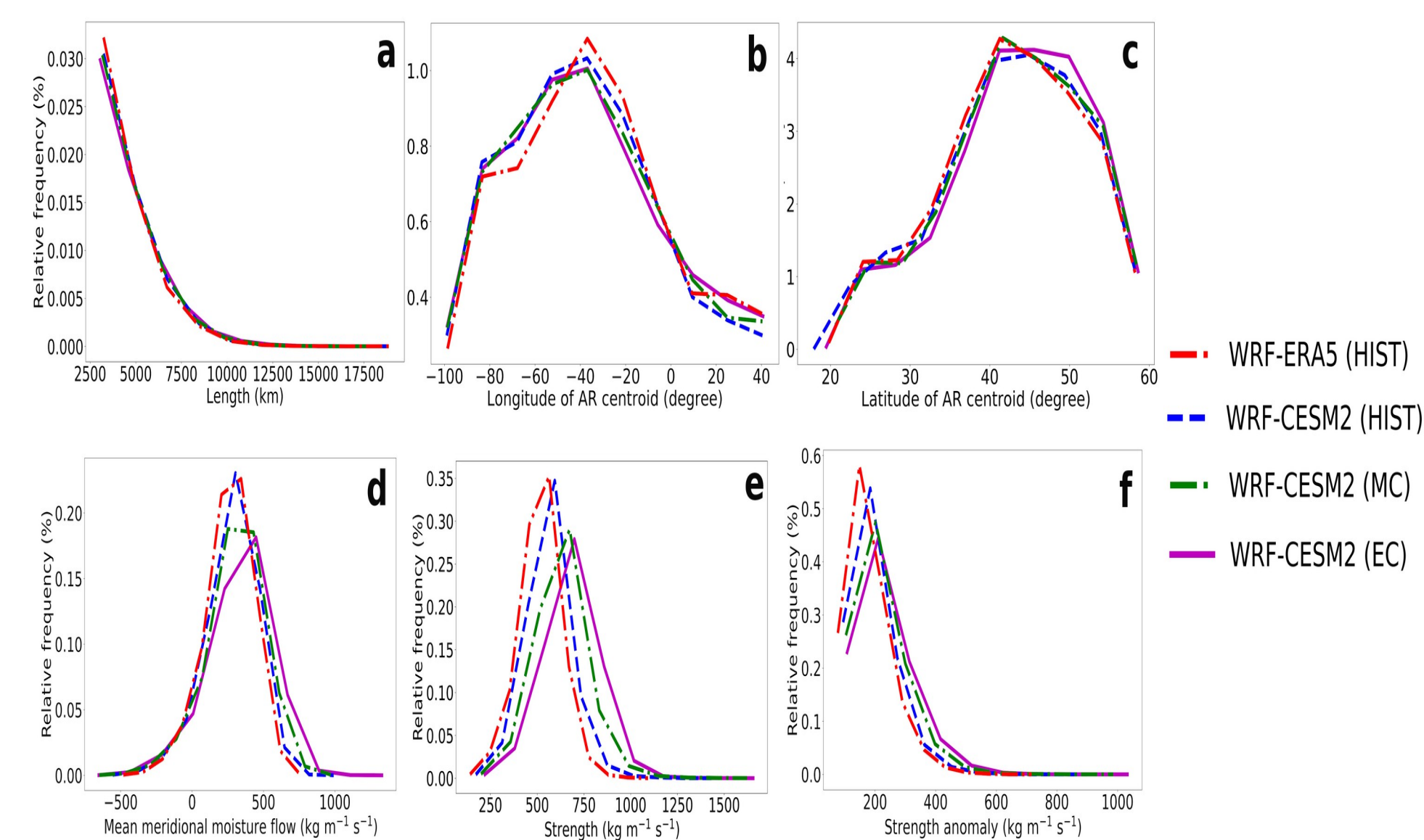


Figura 3: Funciones de densidad de probabilidad (PDF) utilizando WRF para diferentes parámetros de interés de los ARs: a) longitud media de AR, b) longitud del centroide de AR, c) latitud del centroide de AR, d) flujo de humedad meridional medio, e) Fuerza AR, (f) Anomalía de fuerza AR.

- Desplazamiento hacia el norte de la posición de los centroides de los ARs para finales de siglo XXI.
- Aumentará el flujo de humedad meridional medio para la EC.

Agradecimientos

-Proyectos SETESTRELO Y EXMERISK financiados por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y la Agencia Estatal de Investigación, España.

-Xunta de Galicia en el marco del Proyecto ED431 C 2021/44 (Programa de Consolidación y Estructura de Unidades de Investigación Competitivas (Grupos de Referencia Competitivos) y Consellería de Cultura, Educación y Universidad).

-Recursos informáticos y soporte técnico proporcionados por el CESGA (Centro de Supercomputación de Galicia) y Red Española de Supercomputación (RES).

Cambios proyectados en las fuentes de humedad

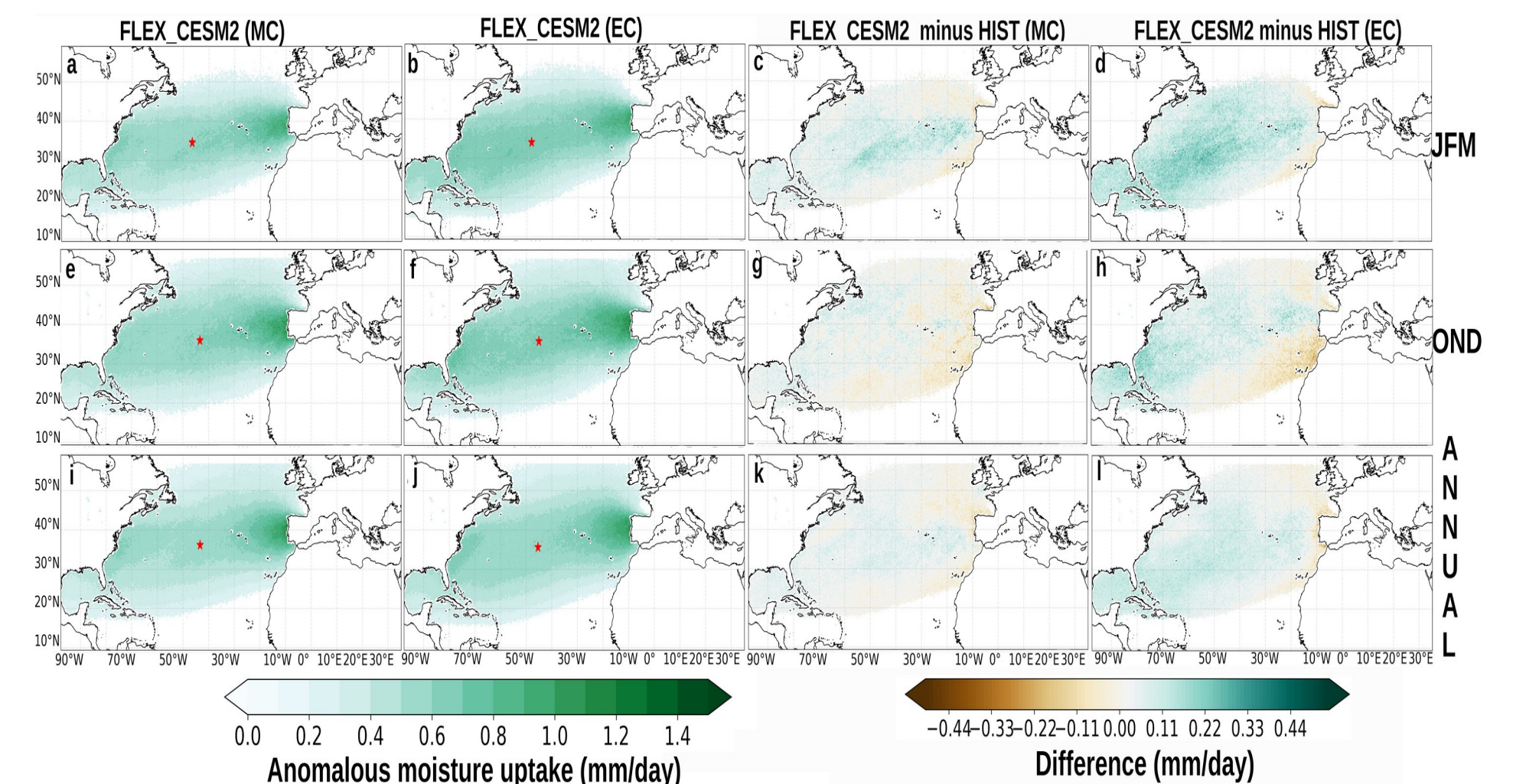


Figura 4: Absorción anómala de humedad para FLEX-CESM2 (mediados y finales de siglo) y sus diferencias con respecto a la simulación histórica en la primera, segunda, tercera y cuarta columnas respectivamente. Los centroides ponderados de los patrones AMU están etiquetados con una estrella roja.

- Se observa un aumento gradual de la absorción anómala de humedad (AMU), así como un desplazamiento hacia el norte de las regiones que actúan como principales fuentes asociadas a los LARs.

Conclusiones

- Progresivo fortalecimiento de la intensidad de los ARs que llegan a la Península Ibérica, principalmente en términos de contenido de humedad.
- Desplazamiento hacia el norte de la posición media de los centroides de los ARs.
- Aumento progresivo en el aporte de humedad de las principales fuentes, así como un desplazamiento de estas fuentes hacia el norte, lo que resultará en una pérdida relativa de importancia en regiones críticas para el suministro de humedad, como el Golfo de México, principalmente en los meses de verano y otoño.
- Aumento en la contribución de humedad, cuantitativamente compatible con la amplificación de Clausius-Clapeyron.