



INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL COSTA RICA

Manual de usuario Reanálisis Caribe

Mapas horizontales, series de tiempo, secciones transversales, viento superpuesto y variables ERA5 por nombre CDS

Elaborado por Daniel Poleo
Departamento de Desarrollo
Instituto Meteorológico Nacional Costa Rica

Versión 5.1 · Agosto de 2026

1. Inicio rápido y recorrido de la interfaz

El visor funciona desde un navegador moderno. En la instalación institucional se abre mediante la dirección del servidor, por ejemplo <http://192.168.0.131:3000/>.

Zona	Qué permite hacer
Encabezado	Identifica al Instituto Meteorológico Nacional y abre este manual desde Ayuda · PDF.
Tipo de salida	Cambia entre mapa individual, sección transversal, serie de tiempo y boletín de hasta cuatro mapas.
Panel izquierdo	Define variable, producto, fecha, nivel, viento y dominio o coordenadas de la sección.
Resultado	Muestra una vista previa y, al terminar la API, reemplaza la vista por el PNG calculado con ERA5.
Descarga	Obtiene la imagen final en alta resolución. El resultado real se descarga desde la API, no desde la vista sintética.

Comprobación recomendada

Antes de solicitar datos, abra `/api/health` mediante el mismo puerto del visor. La versión debe indicar 5.1.0. Si muestra una versión anterior, el frontend y el backend no corresponden a la misma versión.

Estados del trabajo

Estado	Interpretación
En cola	La solicitud espera un trabajador disponible.
Procesando	Copernicus descarga el NetCDF y la API calcula el producto.
Completado	La imagen está lista para visualizar y descargar.
Error	El mensaje indica si falló el nombre CDS, la disponibilidad, las credenciales o la respuesta de Copernicus.

2. Crear un mapa horizontal

Este flujo sirve para variables de superficie, niveles de presión, climatologías y anomalías.

1 Seleccione Mapa individual

Pulse Mapa individual en Tipo de salida.

2 Elija la variable

Seleccione, por ejemplo, Temperatura del aire a 2 m. Las variables de presión activan el selector de nivel.

3 Defina el producto

Use Promedio, Climatología o Anomalía. Para los dos últimos, confirme el periodo de referencia; el valor inicial es 1990–2020.

4 Indique mes, día o rango

Mes completo y Día específico conservan el acceso rápido anterior. Rango de fechas permite hasta 366 días; el mapa muestra el promedio del periodo y la precipitación el acumulado total.

5 Seleccione el dominio

Use Costa Rica, Centroamérica, Mar Caribe, Trópicos, Global o Personalizado. En Personalizado indique norte, oeste, sur y este.

6 Genere y descargue

Pulse Generar mapa nuevo. Espere el estado Completado y use PNG alta resolución.

Ejemplo

Temperatura a 850 hPa · Promedio mensual · Agosto 2020 · Mar Caribe. Seleccione Temperatura del aire en presión, nivel 850 hPa, agosto de 2020 y dominio Mar Caribe.

Límites válidos

Coordenada	Intervalo	Regla
Norte / Sur	−90 a 90°	Norte debe ser mayor que Sur.
Oeste / Este	−180 a 180°	Este debe ser mayor que Oeste.
Extensión mínima	0,25°	Debe cumplirse en latitud y longitud.

2A. Crear una serie de tiempo

La serie resume la evolución diaria de una variable mediante el promedio espacial ponderado por área del dominio seleccionado. Para precipitación se calcula el acumulado diario.

1 Seleccione Series de tiempo

Pulse Series de tiempo en Tipo de salida y elija una variable escalar de superficie, presión o una variable ERA5 por nombre CDS.

2 Defina inicio y final

Escriba las dos fechas. El intervalo puede contener entre 1 y 3653 días y no puede terminar en el futuro.

3 Seleccione nivel y dominio

Para una variable de presión elija el nivel. Después use un dominio predefinido o introduzca norte, oeste, sur y este.

4 Genere la serie

La API descarga los días exactos, calcula valores diarios y pondera la media espacial con el coseno de la latitud.

5 Descargue los resultados

PNG alta resolución descarga la figura institucional y Datos CSV entrega fecha, valor, unidad, variable, dominio y estadística.

Ejemplo

Temperatura del aire a 2 m · Mar Caribe · 1 al 31 de julio de 2020. El resultado contiene un valor medio espacial por día y se puede descargar en PNG y CSV.

3. Crear una sección transversal real

La sección no es un mapa: representa una línea geográfica en el eje horizontal y la presión atmosférica en el eje vertical, desde 1000 hasta 100 hPa.

1 Seleccione Sección transversal

Elija una variable con dimensión vertical: temperatura, humedad relativa, U, V, rapidez del viento, omega, geopotencial u otra variable ERA5 de presión.

2 Elija la orientación

Latitudinal varía de sur a norte y mantiene una longitud fija. Longitudinal varía de oeste a este y mantiene una latitud fija.

3 Escriba las coordenadas

Indique la coordenada fija, la inicial y la final. La inicial debe ser menor que la final y la distancia mínima es 0,5°.

4 Genere la imagen

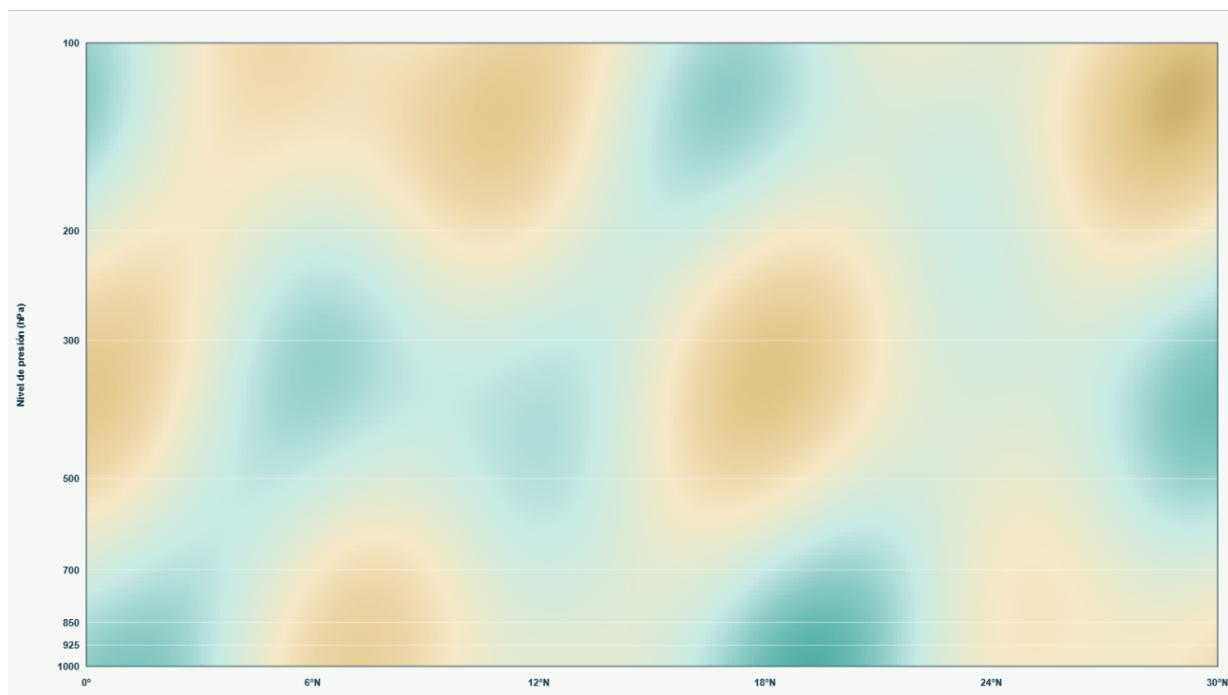
La API descarga los 27 niveles ERA5 disponibles entre 1000 y 100 hPa, interpola la trayectoria y crea el PNG final a 300 dpi.

Qué interpola la versión 4

La trayectoria se densifica hasta 721 puntos. La vertical se interpola a 121 coordenadas uniformes en $\log(p)$. Los valores siguen estando acotados por los niveles ERA5 descargados; no se inventan niveles fuera de 1000–100 hPa.

Ejemplo latitudinal

Longitud fija -75° ; latitud inicial 0° ; latitud final 30° ; temperatura; agosto de 2020. El eje horizontal se lee de 0° a 30° N y el eje vertical de 1000 a 100 hPa.



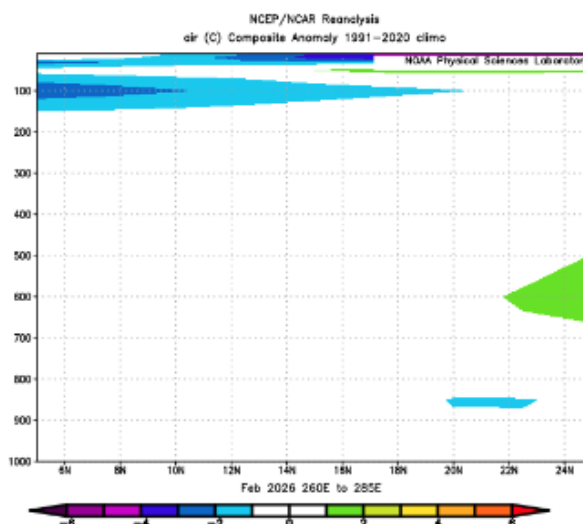
Ejemplo de estructura esperada para una sección latitudinal. La imagen final real incluye título, escala, fuente y metadatos del periodo.

4. Interpretar una sección vertical

La presión decrece hacia arriba. Por convención, 1000 hPa representa la parte baja de la atmósfera y 100 hPa la parte alta del dominio mostrado.

Elemento	Lectura
Eje horizontal	Latitud en una sección latitudinal o longitud en una sección longitudinal.
Eje vertical logarítmico	Niveles de presión en hPa; facilita comparar capas bajas, medias y altas.
Sombreado	Magnitud de la variable. En anomalías, la escala se centra en cero.
Barra de color	Unidad tomada del catálogo del visor o del atributo units del NetCDF para variables libres.
Título	Variable, orientación, coordenada fija, producto y fecha.

Referencia visual



Referencia proporcionada para comparar la organización típica de una sección presión-coordenada. El visor IMN utiliza su propia escala, resolución y metadatos.

Importante

Una vista previa coloreada solo confirma la configuración. El botón Generar sección transversal debe finalizar y mostrar la URL de la API para que PNG alta resolución descargue el cálculo ERA5 real.

Ejemplo longitudinal

Latitud fija 10°N; longitud inicial -100°; longitud final -55°. El resultado recorre de oeste a este y permite inspeccionar la estructura atmosférica sobre Centroamérica y el Caribe.

5. Mezclar cualquier variable con viento

La variable sombreada puede ser de superficie, de presión o libre. El viento siempre se obtiene con las componentes U y V en el nivel seleccionado de forma independiente.

1 Seleccione la variable base

Ejemplos: precipitación total en superficie, temperatura a 500 hPa o total_column_rain_water.

2 Abra Superponer viento

Elija Vectores para flechas discretas o Líneas para líneas de corriente continuas.

3 Seleccione el nivel del viento

Puede elegir cualquier nivel ERA5 entre 1000 y 100 hPa. Este nivel no modifica el nivel de la variable base.

4 Genere el mapa

La API alinea U y V con la rejilla de la variable base antes de dibujar la superposición.

Modalidad	Uso recomendado	Interpretación
Vectores	Dirección y magnitud local en puntos de la rejilla.	La orientación indica hacia dónde sopla; la longitud relativa muestra magnitud.
Líneas de corriente	Patrones de circulación, dorsales, vaguadas y flujo regional.	Las líneas siguen el campo horizontal instantáneo o medio de U y V.

Ejemplo A

Precipitación total sombreada + líneas de corriente a 850 hPa. Variable base: Precipitación total; viento: Líneas; nivel del viento: 850 hPa.

Ejemplo B

Temperatura a 500 hPa sombreada + vectores a 200 hPa. Nivel atmosférico de la variable: 500 hPa; nivel del viento: 200 hPa.

Líneas de corriente sin sombreado

Seleccione Líneas de corriente · fondo blanco. El producto descarga U y V del nivel elegido y dibuja únicamente cartografía y líneas de corriente; no crea barra de color ni campo sombreado. Para boletines existe un acceso directo a 850 hPa.

6. Graficar una variable ERA5 que no está en la lista

Seleccione Otra variable ERA5 y escriba el nombre exacto usado por Copernicus. No se admiten espacios, guiones medios ni rutas; solo letras minúsculas, números y guion bajo.

1 Seleccione Otra variable ERA5...

Aparece el campo Nombre exacto en Copernicus.

2 Escriba el nombre

Ejemplos válidos: convective_precipitation y total_column_rain_water.

3 Deje Automático

La API prueba primero ERA5 de superficie. Si Copernicus no la encuentra, prueba el conjunto de niveles de presión usando el nivel elegido.

4 Use el mismo flujo

Seleccione promedio, climatología o anomalía; periodo; dominio; viento opcional; y genere el mapa.

Nombre CDS	Tipo esperado	Unidad / tratamiento
convective_precipitation	Superficie	Se acumula en el periodo y se expresa en mm cuando el NetCDF entrega metros.
total_column_rain_water	Superficie	Conserva la unidad suministrada por ERA5, normalmente kg m^{-2} .
specific_humidity	Presión	Seleccione Presión o utilice la opción de variable libre dentro de Sección transversal.

Si Copernicus rechaza el nombre

Revise la ortografía en el catálogo oficial de ERA5 y confirme si pertenece a superficie o niveles de presión. El visor muestra los conjuntos que intentó y conserva la clave CDS únicamente en el servidor.

Nombres y unidades

Las variables del catálogo integrado aplican conversiones conocidas. Para una variable libre desconocida, la API conserva los valores y el atributo units del NetCDF. Así se evita aplicar una conversión física incorrecta.

7. Lista de variables ERA5 adicionales

Si necesita una variable que no aparece en los selectores principales, use Otra variable ERA5 y escriba el nombre CDS. La siguiente lista se incorpora desde ERA5_variables_descripcion.md como referencia de nombres disponibles; la disponibilidad final depende del conjunto y periodo ofrecido por Copernicus.

Aquí tienes la traducción y descripción simplificada de cada una de las variables de ERA5, ordenadas por categorías lógicas para facilitar su análisis.

Viento y Dinámica Atmosférica

- 10m_u_component_of_wind: Componente zonal (oeste-este) del viento a 10 metros de altura.
- 10m_v_component_of_wind: Componente meridional (sur-norte) del viento a 10 metros de altura.
- 100m_u_component_of_wind: Componente zonal del viento a 100 metros (ideal para energía eólica).
- 100m_v_component_of_wind: Componente meridional del viento a 100 metros.
- 10m_u_component_of_neutral_wind: Componente zonal del viento a 10 metros asumiendo atmósfera neutra.
- 10m_v_component_of_neutral_wind: Componente meridional del viento a 10 metros asumiendo atmósfera neutra.
- 10m_wind_gust_since_previous_post_processing: Ráfaga de viento máxima a 10 metros desde el último post-procesamiento.
- instantaneous_10m_wind_gust: Ráfaga de viento instantánea a 10 metros de altura.
- mean_boundary_layer_dissipation: Tasa promedio de disipación de energía en la capa límite atmosférica.
- mean_eastward_gravity_wave_surface_stress: Estrés superficial promedio hacia el este causado por ondas de gravedad.
- mean_northward_gravity_wave_surface_stress: Estrés superficial promedio hacia el norte causado por ondas de gravedad.
- mean_eastward_turbulent_surface_stress: Estrés superficial promedio hacia el este por fricción turbulenta.
- mean_northward_turbulent_surface_stress: Estrés superficial promedio hacia el norte por fricción turbulenta.
- mean_gravity_wave_dissipation: Disipación promedio de energía debida a ondas de gravedad.
- forecast_logarithm_of_surface_roughness_for_heat: Logaritmo del coeficiente de rugosidad de la superficie para flujos de calor.

Temperatura y Presión

- 2m_temperature: Temperatura del aire a 2 metros sobre la superficie del suelo.
- 2m_dewpoint_temperature: Temperatura de rocío a 2 metros (indica humedad absoluta).
- maximum_2m_temperature_since_previous_post_processing: Temperatura máxima a 2 metros en el periodo analizado.
- minimum_2m_temperature_since_previous_post_processing: Temperatura mínima a 2 metros en el periodo analizado.
- skin_temperature: Temperatura de la superficie exacta (suelo, agua o hielo).
- surface_pressure: Presión atmosférica real en la superficie.
- mean_sea_level_pressure: Presión atmosférica promedio reducida a nivel del mar.

Océano y Lagos

- sea_surface_temperature: Temperatura de la superficie del mar.
- mean_wave_direction: Dirección promedio de procedencia de las olas.
- mean_wave_period: Periodo promedio de las olas.
- significant_height_of_combined_wind_waves_and_swell: Altura significativa combinada de las olas.
- lake_bottom_temperature: Temperatura del agua en el fondo del lago.
- lake_cover: Fracción del píxel cubierta por lagos.
- lake_depth: Profundidad total del lago.
- lake_ice_depth: Espesor de hielo sobre el lago.
- lake_ice_temperature: Temperatura del hielo del lago.
- lake_mix_layer_depth: Profundidad de la capa de mezcla.
- lake_mix_layer_temperature: Temperatura de la capa de mezcla.

- lake_shape_factor: Factor de forma térmica del lago.
- lake_total_layer_temperature: Temperatura media de toda la columna de agua.

Precipitación, Evaporación y Escorrentía

- total_precipitation: Cantidad total de precipitación.
- mean_total_precipitation_rate: Tasa promedio de precipitación.
- maximum_total_precipitation_rate_since_previous_post_processing: Tasa máxima de precipitación.
- minimum_total_precipitation_rate_since_previous_post_processing: Tasa mínima de precipitación.
- convective_precipitation: Precipitación convectiva.
- mean_convective_precipitation_rate: Tasa promedio de precipitación convectiva.
- convective_rain_rate: Tasa instantánea de lluvia convectiva.
- large_scale_precipitation: Precipitación de gran escala.
- mean_large_scale_precipitation_rate: Tasa promedio de precipitación de gran escala.
- large_scale_rain_rate: Tasa instantánea de lluvia de gran escala.
- large_scale_precipitation_fraction: Fracción de área con precipitación de gran escala.
- mean_large_scale_precipitation_fraction: Fracción promedio de precipitación de gran escala.
- instantaneous_large_scale_surface_precipitation_fraction: Fracción instantánea de precipitación superficial.
- precipitation_type: Tipo de precipitación.
- total_column_rain_water: Agua líquida de lluvia integrada en la columna atmosférica.
- evaporation: Evaporación total.
- mean_evaporation_rate: Tasa promedio de evaporación.
- potential_evaporation: Evaporación potencial.
- mean_potential_evaporation_rate: Tasa promedio de evaporación potencial.
- runoff: Escorrentía total.
- mean_runoff_rate: Tasa promedio de escorrentía.
- surface_runoff: Escorrentía superficial.
- mean_surface_runoff_rate: Tasa promedio de escorrentía superficial.
- sub_surface_runoff: Escorrentía subsuperficial.
- mean_sub_surface_runoff_rate: Tasa promedio de escorrentía subsuperficial.

Nieve e Hielo

- ice_temperature_layer_1 al 4: Temperatura del hielo marino en cuatro capas.
- snowfall: Cantidad de nieve caída (equivalente en agua).
- mean_snowfall_rate: Tasa promedio de nieve.
- convective_snowfall: Nieve de origen convectivo.
- mean_convective_snowfall_rate: Tasa promedio de nieve convectiva.
- convective_snowfall_rate_water_equivalent: Tasa de nieve convectiva en equivalente de agua.
- large_scale_snowfall: Nieve de gran escala.
- mean_large_scale_snowfall_rate: Tasa promedio de nieve de gran escala.
- large_scale_snowfall_rate_water_equivalent: Tasa equivalente de nieve de gran escala.
- snow_albedo: Reflectividad de la nieve.
- snow_density: Densidad de la nieve.
- snow_depth: Profundidad de nieve.
- snow_evaporation: Sublimación o evaporación de nieve.
- mean_snow_evaporation_rate: Tasa promedio de evaporación de nieve.
- snowmelt: Nieve derretida.

- mean_snowmelt_rate: Tasa promedio de fusión de nieve.
- temperature_of_snow_layer: Temperatura de la capa de nieve.
- total_column_snow_water: Agua en forma de nieve en la columna atmosférica.

Radiación y Energía

Esta categoría incluye todas las variables de radiación solar, térmica, ultravioleta, balances energéticos, albedos y flujos de calor sensible y latente descritas en la lista original.

Nubes y Cobertura Nubosa

- cloud_base_height: Altura de la base de la nube más baja.
- total_cloud_cover: Cobertura nubosa total.
- high_cloud_cover: Cobertura de nubes altas.
- medium_cloud_cover: Cobertura de nubes medias.
- low_cloud_cover: Cobertura de nubes bajas.
- total_column_cloud_ice_water: Agua congelada integrada en nubes.
- total_column_cloud_liquid_water: Agua líquida integrada en nubes.

Suelo y Vegetación

- soil_type: Tipo de suelo.
- soil_temperature_level_1 a 4: Temperatura del suelo en distintas profundidades.
- volumetric_soil_water_layer_1 a 4: Humedad volumétrica del suelo por capas.
- high_vegetation_cover: Cobertura de vegetación alta.
- leaf_area_index_high_vegetation: Índice de área foliar de vegetación alta.
- leaf_area_index_low_vegetation: Índice de área foliar de vegetación baja.

Integrales Verticales

Incluye todas las variables de transporte, divergencia y contenido integrado verticalmente de masa, humedad, energía, calor, geopotencial, ozono y agua en nubes descritas en la lista original.

8. Boletines y descargas de alta resolución

El boletín reúne entre uno y cuatro mapas. Cada mapa conserva variable, producto, fecha, nivel, dominio, variable libre y viento superpuesto.

1 Seleccione Boletín · hasta 4

Configure el primer mapa como en el flujo horizontal.

2 Agregue la configuración

Pulse + Agregar configuración al boletín. Cambie los controles y repita hasta cuatro veces.

3 Agregue líneas de corriente a 850 hPa si las necesita

El botón dedicado agrega una figura de líneas de corriente sobre fondo blanco a 850 hPa usando el mismo periodo y dominio.

4 Genere el boletín

La API procesa cada figura, compone el mosaico y crea un documento Word con la Lista de figuras y cada PNG insertado.

5 Descargue

PNG mosaico obtiene la lámina completa. Word · figuras obtiene el documento .docx. ZIP individual incluye el mosaico, las imágenes y el Word.

Salida	Contenido	Resolución
Mapa	Campo sombreado, cartografía, viento opcional, título, fecha, nivel, escala y fuente.	PNG 300 dpi
Sección	Trayectoria interpolada y 121 coordenadas verticales entre 1000 y 100 hPa.	PNG 300 dpi
Serie	Valores diarios del promedio espacial ponderado; precipitación acumulada por día.	PNG 300 dpi + CSV
Boletín	Mosaico de 1-4 figuras, Word con lista e imágenes y ZIP completo.	PNG 300 dpi + DOCX

No confunda vista previa y resultado

Si la API no está conectada, el visor indica Demostración visual. En operación institucional debe indicar Copernicus en línea y la salud de la API debe reportar versión 5.2.0.

Descarga acelerada

Cuando Copernicus entrega una URL directa, el backend usa aria2c con conexiones paralelas. Si la URL o el servidor no admite ese método, vuelve automáticamente al descargador oficial cdsapi. La aceleración no cambia los datos científicos.

9. Solución de problemas

Use esta tabla antes de cambiar archivos o credenciales. La mayoría de los errores se identifica comprobando el frontend, el proxy y la versión del backend.

Mensaje o síntoma	Causa probable	Acción
NetworkError when attempting to fetch resource	El frontend no llega a /api o el backend no está escuchando.	Abra /api/health desde el mismo URL del visor. Revise el proxy y los servicios.
Trabajo, serie o sección no encontrada	Frontend nuevo conectado a backend antiguo, o el backend se reinició durante el trabajo.	Confirme versión 5.2.0 y genere de nuevo después de estabilizar el servicio.
Datos no disponibles	Copernicus no tiene la fecha/variable solicitada o no devolvió valores válidos.	Cambie periodo/variable o confirme disponibilidad antes de repetir.
Variable no disponible	Nombre CDS incorrecto o conjunto equivocado.	Corrija el nombre o seleccione Superficie / Presión.
La imagen no cambia	Solo se modificó la vista previa o se reutilizó una URL del navegador.	Pulse Generar y espere Completado; el visor añade una marca temporal y desactiva caché.
Copernicus rechaza la solicitud	Credencial, licencia, disponibilidad o parámetros CDS.	Revise el mensaje del trabajo y el registro del contenedor sin publicar la clave.

Comprobaciones mínimas

1. En la prueba V5 abra <http://192.168.0.131:3200/api/health>.
2. Confirme status: ok y version: 5.2.0.
3. Genere un mapa con Rango de fechas.
4. Genere una serie y descargue PNG y CSV.
5. Genere una sección con rango.
6. Genere un boletín y descargue el Word.
7. Genere total_column_rain_water con tipo Automático.

Protección de la instalación

La V5 debe probarse en /home/emuser/REANALISIS_CARIBE_IMN_V5 y en los puertos 3200/8002. No sobrescriba V4 ni detenga sus servicios durante la prueba.

Contacto

Consultas: Daniel Poleo · dpoleo@imn.ac.cr

Departamento de Desarrollo · Instituto Meteorológico Nacional Costa Rica