



MATCOM

SEMINARIO 16-NOV-2017

OSCAR CARRASCO DÍAZ

AGENDA:

- ▶ Sistema de modelamiento **WRF** con núcleo dinámico **ARW**.

- ▶ **WPS**

- ▶ **WRF**

- ▶ **WRFDA**

- ▶ **HDWM**

- ▶ Información de entrada a modelo de fuego

- ▶ **AEMET**

- ▶ **ECMWF**



▶ Sistema de modelamiento **WRF** con núcleo dinámico **ARW**.

▶ **WPS**

▶ 3 partes: Geogrid, Ungrib y Metgrid

▶ GFS

▶ **WRF**

▶ 2 partes: real y wrf

▶ **WRFDA**

▶ Asimilación de datos, matriz de covarianza, Little_r y otros

▶ **HDWM**

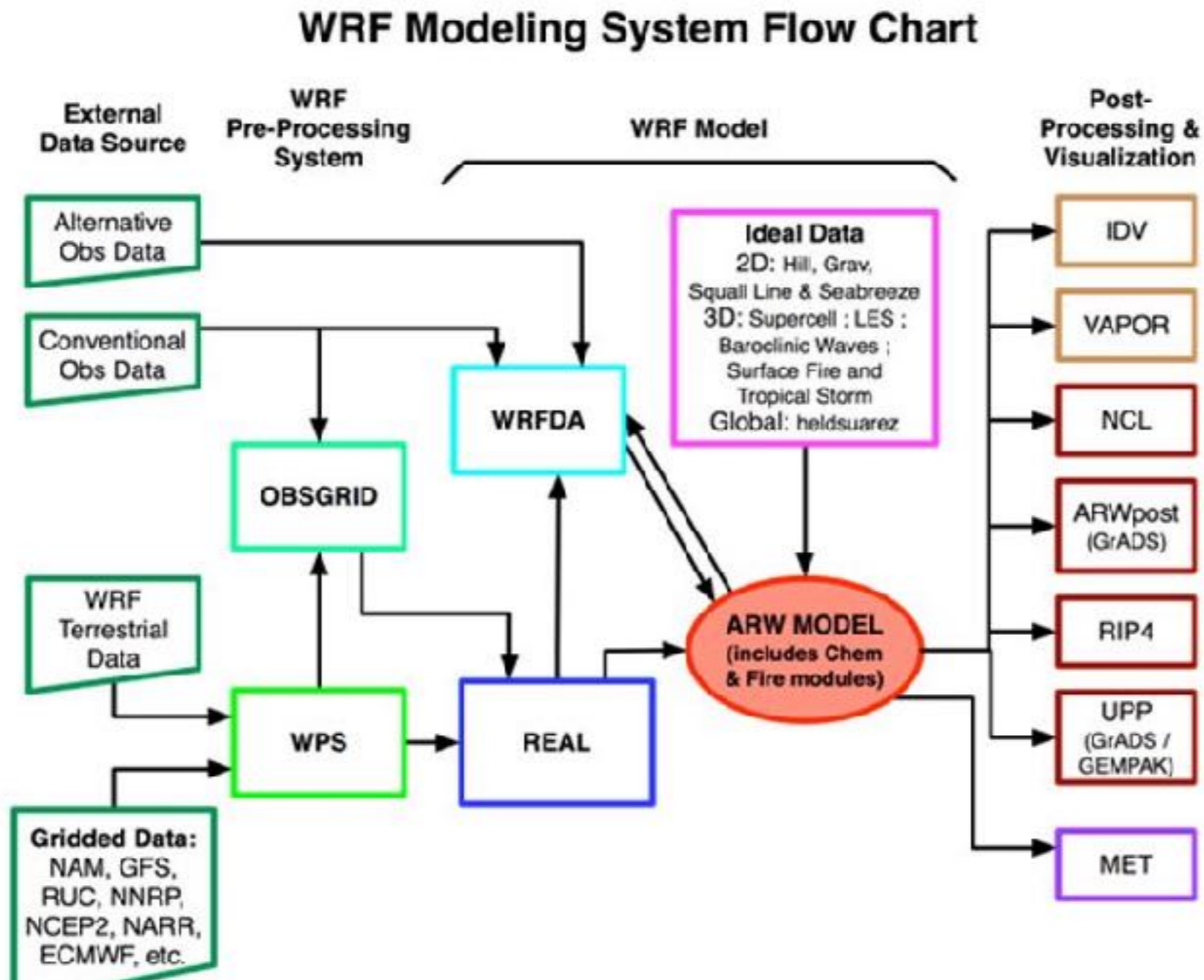
WEATHER RESEARCH AND FORECASTING (WRF)

- ▶ Estado del arte en NWP, usado en investigación o pronóstico operacional para clima, fuego, contaminantes y otros.
- ▶ Modelo comunitario, libre, compartido y distribuido.
Versión 1.0, 2000 -> última versión **3.9.1**, 21-08-2017
Instalada en sinumcc-01
- ▶ Desarrollado liderado por NCAR, NOAA/ESRL/NCEP/EMC, AFWA, FAA, DOE/PNNL además de muchas universidades y agencias gubernamentales.

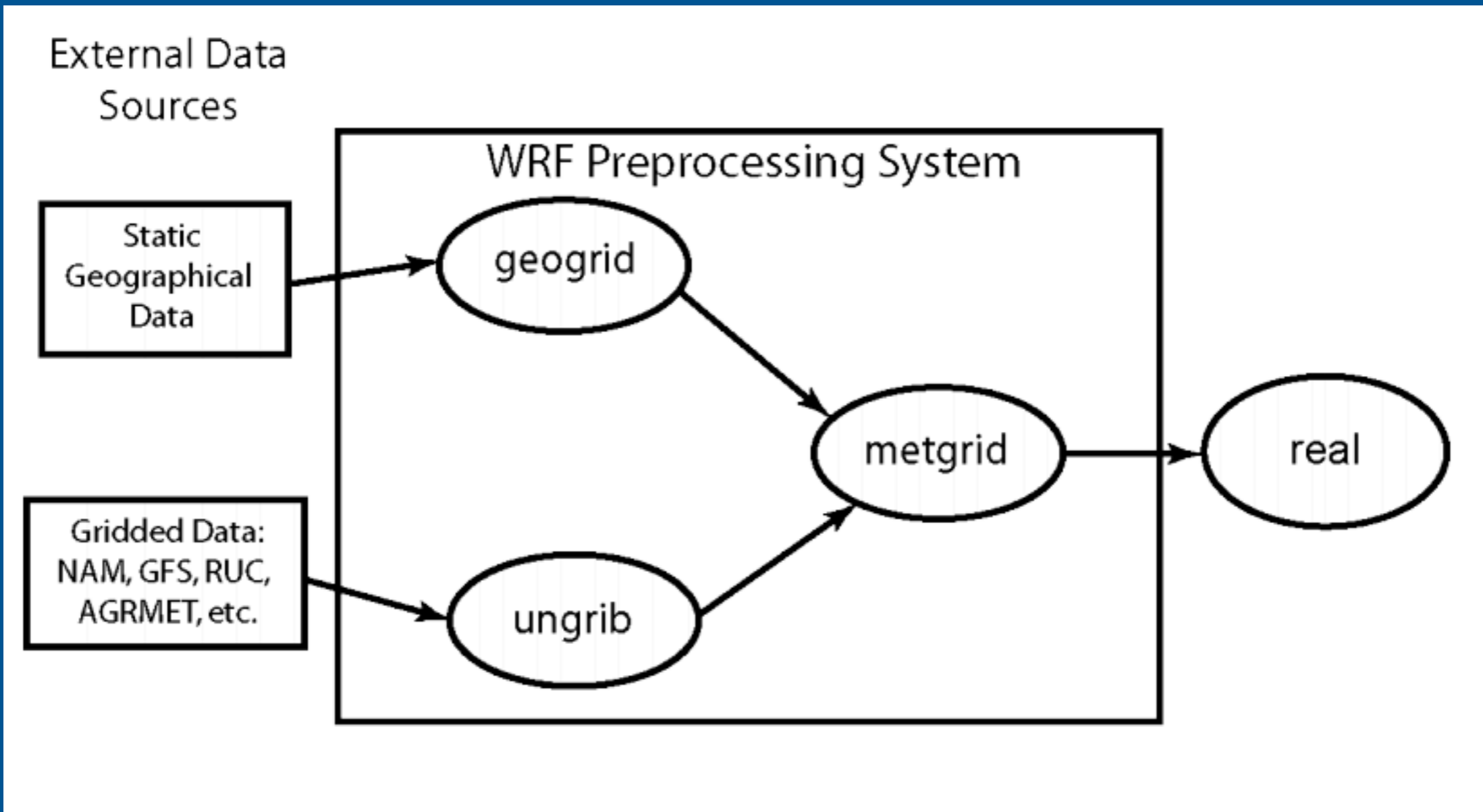
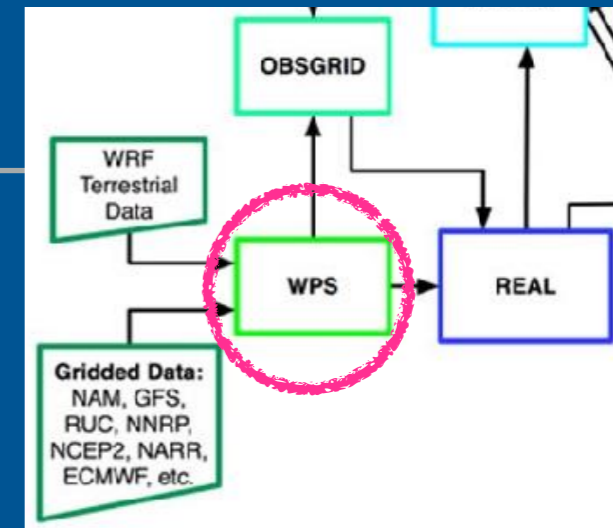
FLUJO DEL SISTEMA WRF-ARW

- ▶ Fuentes de datos externos:
 - ▶ Datos Meteorológicos observados, Datos Terrestres WRF, Información grillada (FNL, GFS, otros)
- ▶ Sistema de Pre-Procesamiento WPS: geogrid, ungrib, metgrid.
- ▶ Modelo WRF: real, wrf
- ▶ Post-Procesamiento, visualización y acoplamiento con otros modelos (HDWM)

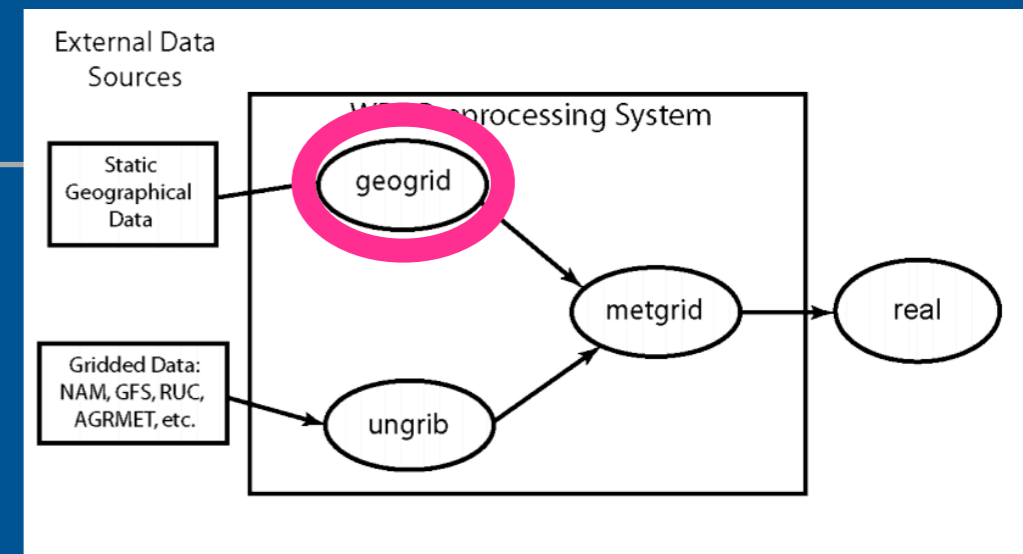
WRF Modeling System Flowchart



WRF PREPROCESSING SYSTEM (WPS)



WRF PREPROCESSING SYSTEM (WPS)



▶ **Geogrid:** geo + grid

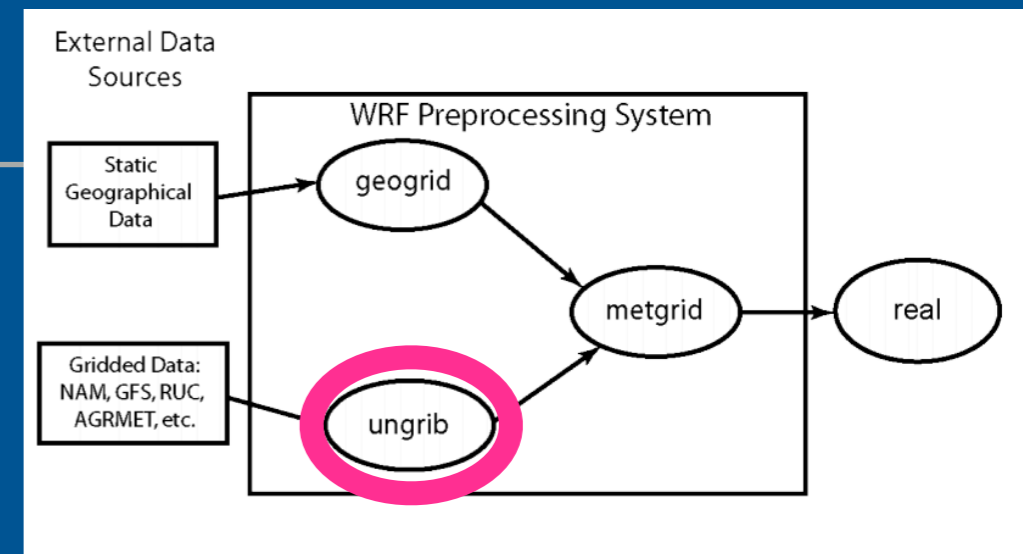
▶ INPUT:

▶ Static Geographical Data: Información estática de la geografía del mundo. Mundo como esfera.

▶ namelist.wps

▶ Tipo de proyección (map_proj), localización del dominio (ref_lat, ref_lon), tamaño del dominio (e_we, e_sn, dx, dy),

WRF PREPROCESSING SYSTEM (WPS)

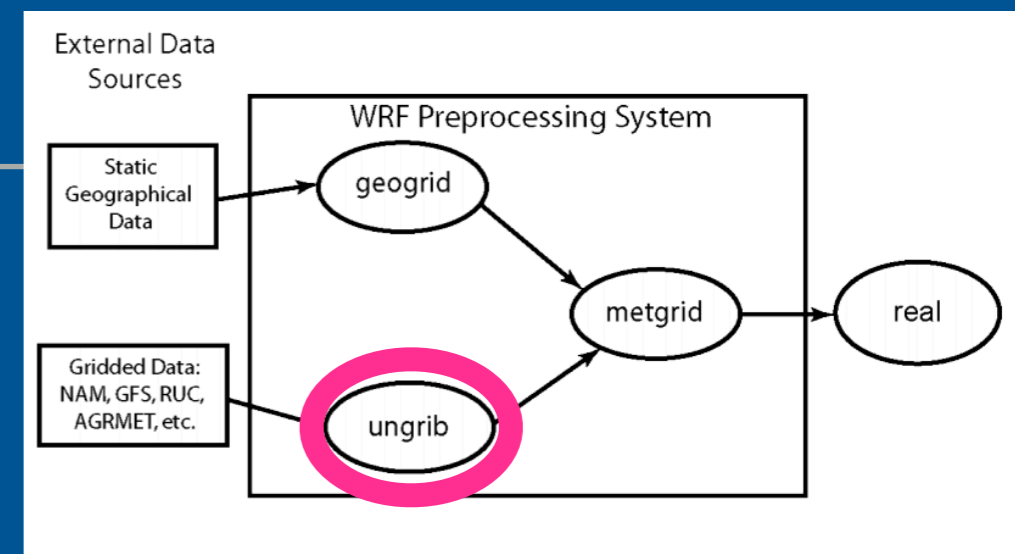


▶ **Ungrib:** un + grib

▶ INPUT:

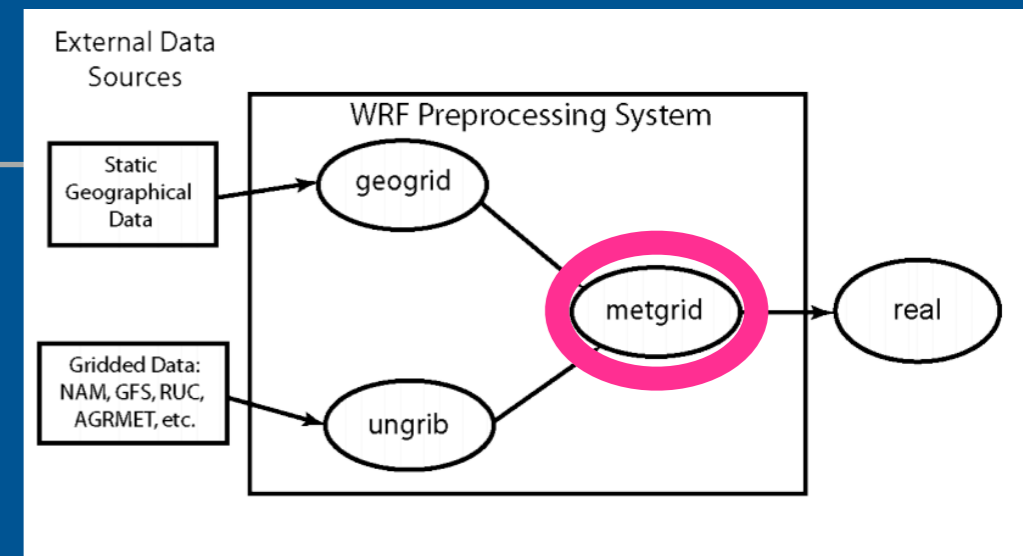
- ▶ Datos en formato GRIB, estándar de información meteorológica. Variables en 2d como u, v, T, q, surface pressure, soil data, snow data, sea-surface temperature, etc.
- ▶ Archivo Vtable (Variable+Table), archivo que le dice al programa ungrib, que variables extraer de los datos GRIB.
- ▶ namelist.wps
 - ▶ Fecha de inicio y termino (start_date, end_date). Frecuencia en segundos de los datos GRIB.

GFS-FNL. DATOS TIPO GRIB



- ▶ En particular, nosotros usaremos datos de tipo Global Forecasting System, producidos por el National Centers for Environmental Prediction (NCEP)
- ▶ Información de carácter global con decenas de variables atmosféricas y tierra/suelo, desde temperaturas, vientos y precipitaciones hasta la humedad del suelo y la concentración de ozono en la atmósfera.
- ▶ Se entregan 4 veces por día en los ciclos 00,06,12 y 18h.
- ▶ FNL similares a los GFS, pero se entregan un tiempo después permitiendo corregir errores y agregar más información de tipo análisis (+10%).

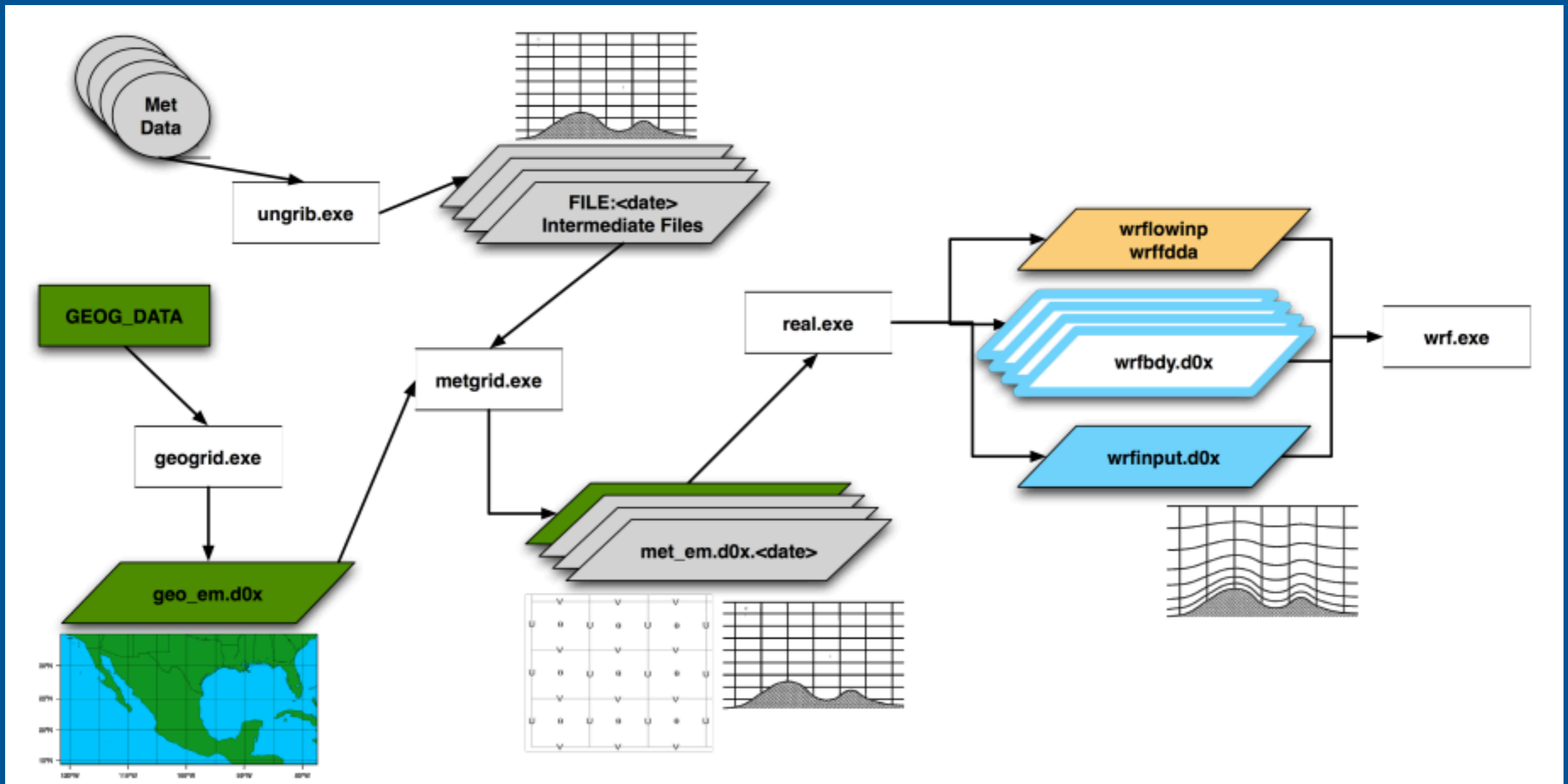
WRF PREPROCESSING SYSTEM (WPS)



▶ Metgrid:

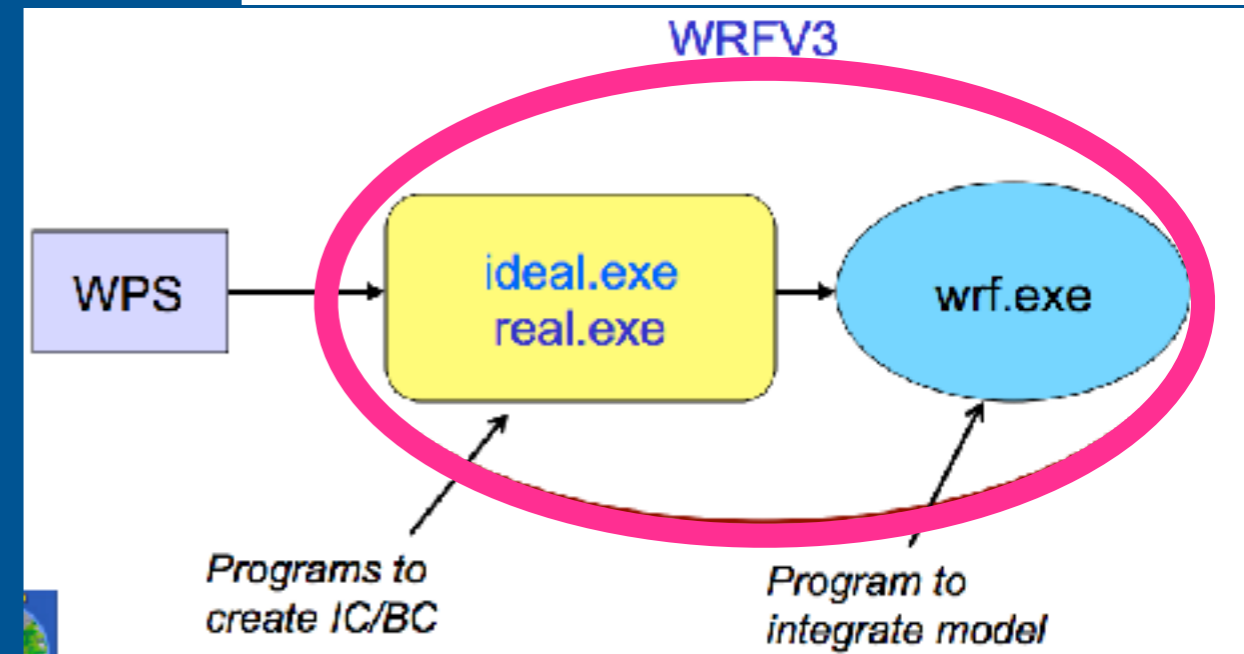
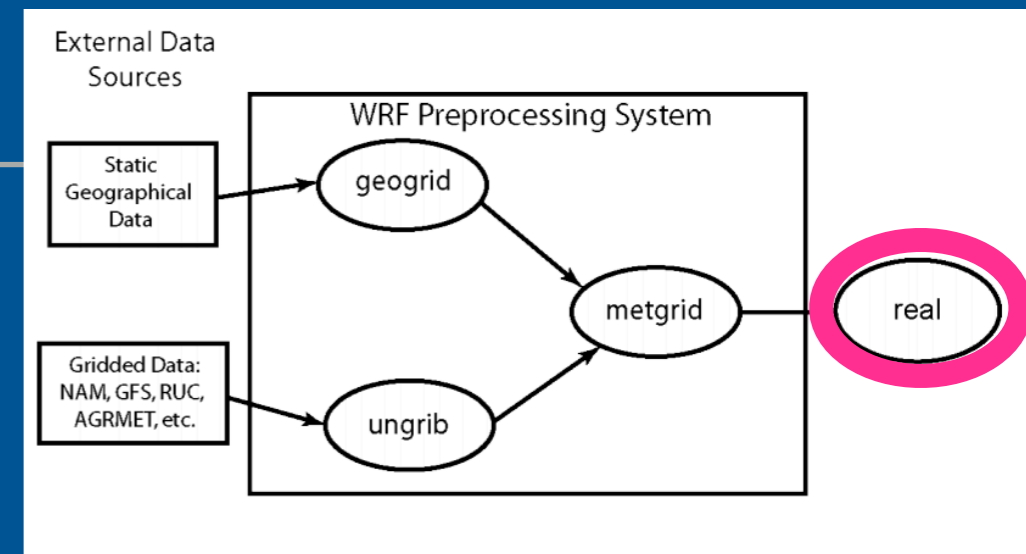
- ▶ INPUT: geogrid output (geo_em.d0N.nc) + ungrib output (FILE:YYYY-MM-DD_HH)
- ▶ Interpola horizontalmente los datos meteorológicos (FILE:YYYY-MM-DD_HH) en el dominio simulado (geo_em.d0N.nc)
- ▶ Rotar componentes del viento, definir variables enmascaradas (datos a no tomar en cuenta).
- ▶ OUTPUT en ARW: met_em.d0n.YYYY-MM-DD_HH:mm:ss.nc

WRF PREPROCESSING SYSTEM (WPS)



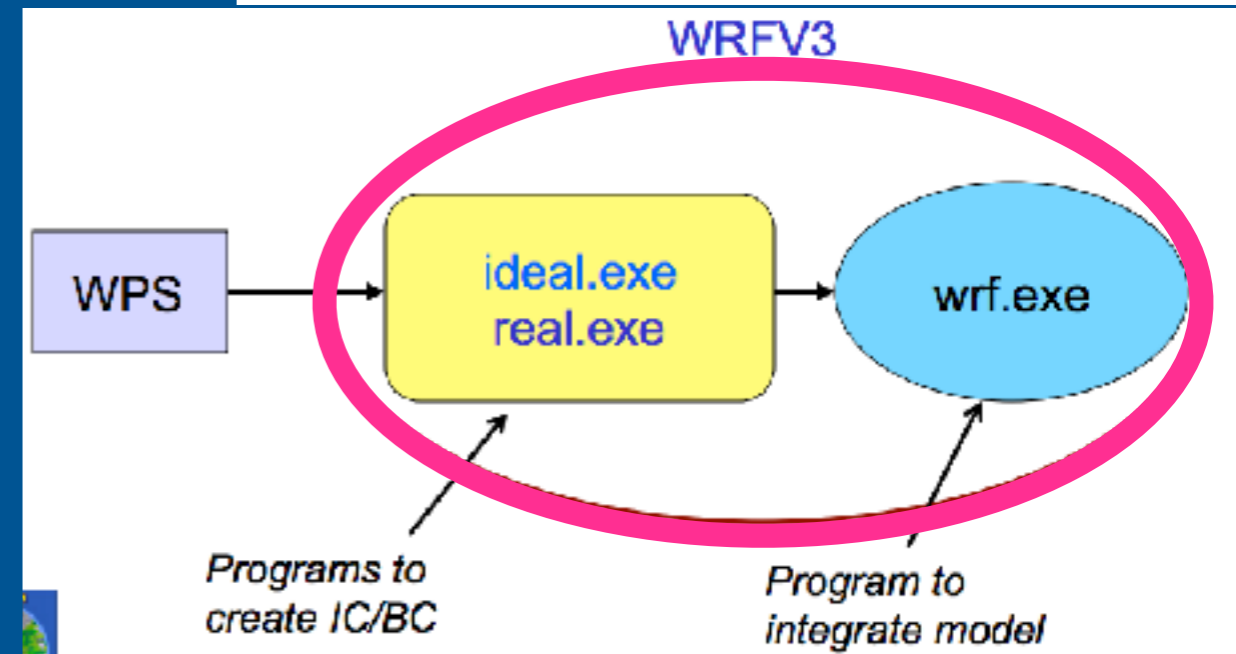
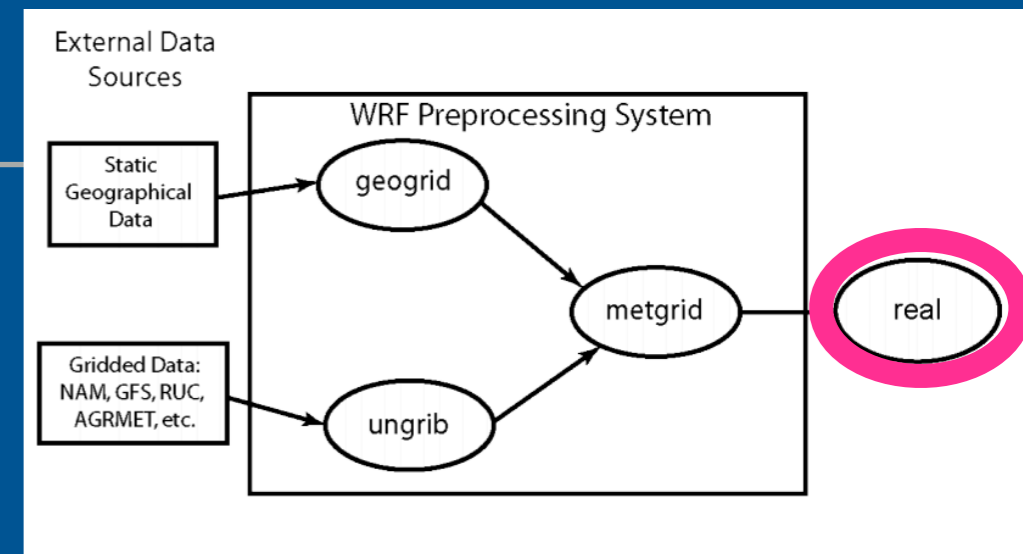
REAL.EXE “PRE-PROCESO DEL MODELO”

- ▶ Crea las condiciones iniciales y de borde aplicando las configuraciones exigidas por el usuario.
- ▶ Realiza las interpolaciones en los niveles verticales del modelo ARW, para la hydrostatic, del suelo y revisa el tipo de suelo.
- ▶ namelist.input.



WRF: WRF.EXE

- ▶ Resuelve usando el núcleo ARW para el tiempo t (3° Runge-Kutta) y el espacio x, y, z .
- ▶ Aplica las opciones físicas del modelo para representar la radiación atmosférica, superficie y capa límite, nubes y precipitaciones.
- ▶ Salidas del tipo. wrfout.d0n.YYYY-MM-DD_HH:mm:ss.nc. Formato NETCDF4.



POST-PROCESAMIENTO DE SALIDAS WRF

- ▶ Procesos de extracción de variables a estudiar:
 - ▶ Rutinas en lenguaje NCL o Python
- ▶ Visualización:
 - ▶ Scripts en NCL, Python o C++.
 - ▶ NETCDF to KMZ (Google Earth)

ACOPLAMIENTO WRFOUT + HDWM

- ▶ Salidas WRF -> Extracción de información en nodos cercanos a puntos de interés (NCL) -> Generación set de datos (archivos csv) -> Script en BASH que fábrica fichero windini_0.asc -> Obtención de archivos .csv y .VTK para posterior análisis.



▶ Información de entrada a modelo de fuego

▶ **AEMET**

▶ **ECMWF**

RESULTADOS INVESTIGACIÓN

▶ AEMET:

- ▶ Datos en formato JSON.
- ▶ Posibilidad de acoplamiento con HDWF

▶ ECMWF

- ▶ FTP : <ftp://data-portal.ecmwf.int/>
- ▶ Información tipo GRIB2.
- ▶ Variables HRES: MSL Mean sea level pressure, GH Geopotential Height, T Temperature, U component of wind, V component of wind.