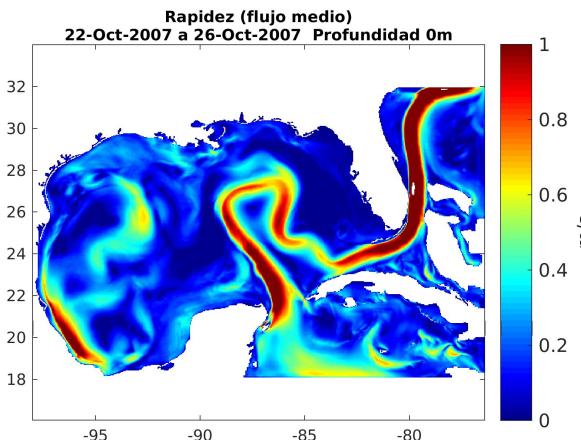


# Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

## Centro de Ciencias de la Atmósfera

### Grupo de Interacción Océano-Atmósfera

“Servicio de entrenamiento especializado para la simulación numérica de la circulación oceánica usando el modelo Hybrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) y simulación de las condiciones atmosféricas usando el modelo Weather Research and Forecasting Model (WRF)”



Tema: **Descripción de archivos de preprocesamiento para el modelo HYCOM**

Ponentes: Erick Raúl Olvera Prado  
Alma Tatiana Hernández Siade

# Crear carpetas de trabajo:

```
mkdir /lustre/users/jzavalah/material_curso/HYCOM/tutorial
```

Dentro de carpeta tutorial, crear carpeta:

topo

Y hacer links a archivos en carpeta:

```
ln -s /lustre/users/jzavalah/material_curso/HYCOM/tutorial/topo/
```

# Archivos de entrada de HYCOM

El modelo recibe información a través de dos formatos de archivo:

- archivos **.input** que son archivos de texto plano que contienen la declaración de variables de configuración
- archivos **.[ab]**

# Archivos de entrada de HYCOM: el formato .[ab]

Binomio de archivos con el mismo nombre y distinta extensión:

- Los archivos **a** son archivos binarios con todos los datos que lee el modelo
- Los archivos **b** son archivos de texto plano que tienen una descripción de la información contenida en el archivo **a**

\***HYCOM** verifica la concordancia entre archivos

# Archivos de entrada de HYCOM: el formato .[ab]

Ejemplo: restart\_in.a y restart\_in.b

```
[tatiana@oceanic config_operativo]$ du -sh
227M    restart_in.a
24K    restart_in.b
[tatiana@oceanic config_operativo]$ █
```

```
RESTART2: iexpt,iversn,yrflag,sigver =      10      22      3      1
RESTART2: nstep,dtime,thbase = 28051170 dddd.dddd 25.000000000000000
u : layer,tlevel,range =  1  1   -1.2582710E+00  1.3272038E+00
u : layer,tlevel,range =  2  1   -1.2755469E+00  1.3384684E+00
u : layer,tlevel,range =  3  1   -1.2987159E+00  1.3624554E+00
u : layer,tlevel,range =  4  1   -1.3210397E+00  1.3867420E+00
u : layer,tlevel,range =  5  1   -1.3272872E+00  1.4436545E+00
u : layer,tlevel,range =  6  1   -1.2892599E+00  1.4298537E+00
u : layer,tlevel,range =  7  1   -1.2690059E+00  1.3911685E+00
u : layer,tlevel,range =  8  1   -1.2778782E+00  1.3355907E+00
u : layer,tlevel,range =  9  1   -1.2886487E+00  1.4051168E+00
u : layer,tlevel,range = 10  1   -1.2677486E+00  1.4486309E+00
u : layer,tlevel,range = 11  1   -1.2533178E+00  1.4644583E+00
u : layer,tlevel,range = 12  1   -1.2574018E+00  1.4473411E+00
u : layer,tlevel,range = 13  1   -1.2558017E+00  1.4262775E+00
u : layer,tlevel,range = 14  1   -1.2517827E+00  1.3786906E+00
u : layer,tlevel,range = 15  1   -1.2387829E+00  1.1879845E+00
u : layer,tlevel,range = 16  1   -1.0457364E+00  1.0205896E+00
u : layer,tlevel,range = 17  1   -8.6512095E-01  9.9302441E-01
u : layer,tlevel,range = 18  1   -8.5585153E-01  8.6662811E-01
u : layer,tlevel,range = 19  1   -8.5585153E-01  7.4169052E-01
u : layer,tlevel,range = 20  1   -8.5585153E-01  5.8270854E-01
u : layer,tlevel,range = 21  1   -8.5585153E-01  5.0656164E-01
u : layer,tlevel,range = 22  1   -1.1465250E+00  4.6652487E-01
u : layer,tlevel,range = 23  1   -1.2104428E+00  5.8771211E-01
u : layer,tlevel,range = 24  1   -1.2541866E+00  4.6652487E-01
u : layer,tlevel,range = 25  1   -1.2541866E+00  4.6652487E-01
u : layer,tlevel,range = 26  1   -1.2541866E+00  4.7771052E-01
u : layer,tlevel,range = 27  1   -1.2541866E+00  4.6652487E-01
u : layer,tlevel,range =  1  2   -1.2551159E+00  1.3252606E+00
u : layer,tlevel,range =  2  2   -1.2736056E+00  1.3372762E+00
u : layer,tlevel,range =  3  2   -1.2972542E+00  1.3615190E+00
u : layer,tlevel,range =  4  2   -1.3198504E+00  1.3885535E+00
u : layer,tlevel,range =  5  2   -1.3263870E+00  1.4455873E+00
u : layer,tlevel,range =  6  2   -1.2884614E+00  1.4319215E+00
u : layer,tlevel,range =  7  2   -1.2684406E+00  1.3914627E+00
u : layer,tlevel,range =  8  2   -1.2773914E+00  1.3356627E+00
u : layer,tlevel,range =  9  2   -1.2882214E+00  1.4051483E+00
u : layer,tlevel,range = 10  2   -1.2686721E+00  1.4484990E+00
u : layer,tlevel,range = 11  2   -1.2535745E+00  1.4643246E+00
u : layer,tlevel,range = 12  2   -1.2582006E+00  1.4471611E+00
u : layer,tlevel,range = 13  2   -1.2555492E+00  1.4263228E+00
"restart_in.b TEMPLATE" 286L, 20597C
```

# Archivos de entrada de HYCOM: el formato .[ab]

## Archivos .a

- Los datos se almacenan en forma de arreglos de tamaño  $\text{idm} \times \text{jdm}$  de 32-bits
- Se escriben en el orden estándar de FORTRAN
- Son big-endian
- Para indicar la separación de un conjunto de datos (por ejemplo, separar los datos de viento de dos horas distintas), se debe llenar hasta completar un múltiplo de 4096 caracteres de 32-bits

# Archivos de entrada de HYCOM: el formato .[ab]

## Archivos .a

### Determinación de caracteres de relleno

Ejemplo: idm=541, jdm=385

- Se escriben los  $541 \times 385 = 208,2085$  bits correspondientes a la hora 1
- El relleno necesario estaría dado por:

$$\text{relleno} = 4096 - \text{residuo}(2082085, 4096)$$

$$\text{relleno} = 611 \text{ caracteres}$$

## Ejemplo de escritura de archivo .[ab]

```
%%% llena forcing.a
VarHr2=(VarHr');
VarHr3=reshape(VarHr2,[541*385,1]);
VarHr4=single(VarHr3);

VarHrMax=max(max(VarHr4));
VarHrMin=min(min(VarHr4));
disp(['Min: ', num2str(VarHrMin), ' | Max: ', num2str(VarHrMax)])
% llena forcing.b

fprintf(fid2,formatSpec,hrsInit,DeltaHr,VarHrMin,VarHrMax);
hrsInit = hrsInit + DeltaHr;
%%%

VarHr5=swapbytes(VarHr4);      %el orden de los bytes es inverso al orden que sigue matlab
fwrite(fid,VarHr5,'*single');
lastwords=single(zeros(611,1)); % Se tienen que escribir 611 bytes entre cada matriz.
fwrite(fid,lastwords,'*single');
```

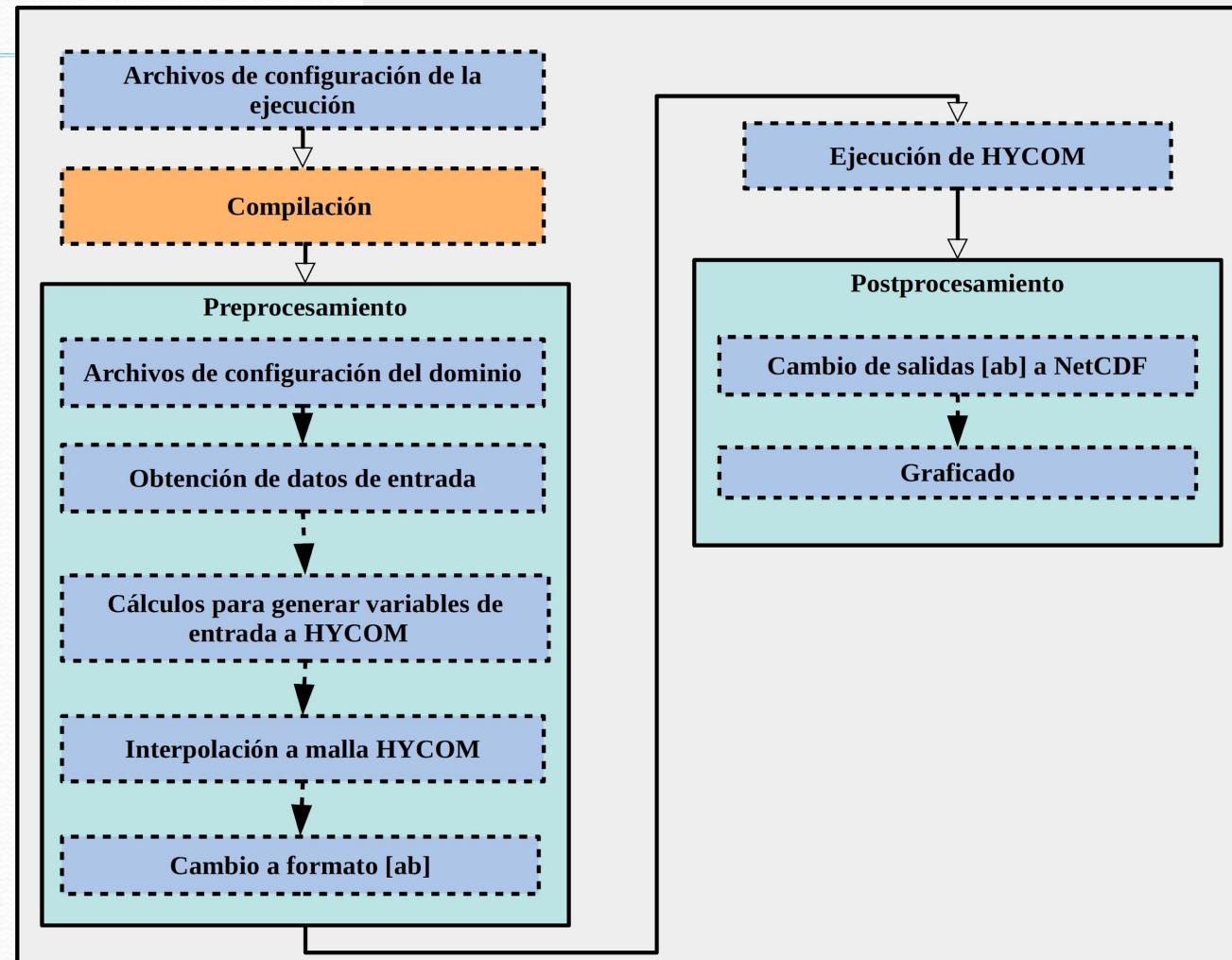
En MATLAB se tiene que transponer la matriz de datos

# Archivos de entrada de HYCOM: el formato .[ab]

## Archivos .b

- El formato varía de acuerdo a la función de la información del archivo
- Deben tener 5 líneas de encabezado
- En general, contiene el mínimo y el máximo de la variable y HYCOM compara estos valores con el archivo **a**

# Esquema general de una ejecución de HYCOM



# Archivos necesarios para una ejecución

Forzamientos	Relax Condiciones de relajamiento observaciones/climatologías.	Malla y batimetría	Restarts Condiciones de inicio, todo el domio (3D)	Nests Condiciones de frontera, zonas buffer (3D)	Configuración
<ul style="list-style-type: none"><li>airtmp</li><li>kpar</li><li>mslprs</li><li>precip</li><li>radflx</li><li>rivers</li><li>shwflx</li><li>surttmp</li><li>vapmix</li><li>wndewd</li><li>wndnwd</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>intf</li><li>saln</li><li>temp</li><li>rmu</li><li>weird*</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>regional.depth</li><li>regional.grid</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>restart_in</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>archv.YYYY_JD _HH</li><li>rmu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>blkdat.input</li><li>limits</li><li>patch.input</li><li>ports.input</li></ul>

Scratch

# HYCOM ALL / HYCOM TOOLS

Son rutinas de FORTRAN desarrolladas para realizar el pre y post procesamiento de los archivos que utiliza y genera el modelo. En general se usan para:

- Interpolar al dominio horizontal y a la estructura vertical
- Transformar entre el formato **.[ab]** y otros formatos

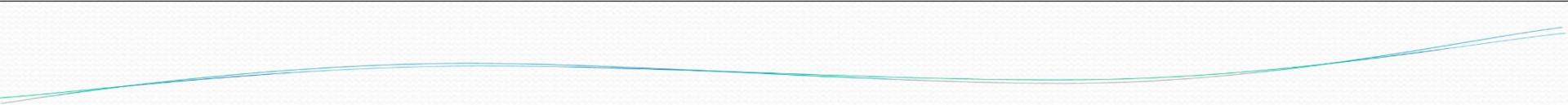
Requieren de scripts auxiliares que las llamen y les den la información de entrada que necesitan.

Su código fuente se encuentra disponible en <https://www.hycom.org/>

# HYCOM ALL / HYCOM TOOLS

## hycom-ALL

archive	Para manipular archivos <b>archive</b>	plot_ncl	Fuentes para las gráficas de NCL
bin	Programas generales	relax	Para crear archivos de relajación y cond. iniciales
cice	Programas para crear archivos para CICE	restart	Programas para manipular archivos restart
config	Scripts para configurar y compilar hALL	roms	Para manipular archivos de y para ROMS
force	Programas para escribir archivos de forzantes	sample	Para calcular y escribir el transporte en cortes
libsrc	Librerías ocupadas por rutinas de otros directorios	subregion	Para extraer subdominios de los archivos HYCOM
meanst	Programas para calcular y escribir la media y std	topo	Programas para construir la malla y batimetría
ncom	Programas para crear archivos de y para NCOM	README.ALL	Directorio con archivos de descripción
plot	Programas para crear gráficas de NCAR		



# Archivos de entrada y configuración

# blkdat.input

Contiene todas las banderas de configuración

- Archivo tipo **namelist**

Describe el dominio horizontal y **vertical**.

Cada línea tiene una estructura similar a la siguiente:

*valor\_bandera nombre\_bandera = descripción\_de\_la\_bandera*

0            ‘nsigma’            =    number of sigma levels

# blkdat.input

Las opciones de banderas para el archivo blkdat.input se describen el Apéndice B de la Guía de usuario del modelo:

[https://www.hycom.org/attachments/063\\_hycom\\_users\\_guide.pdf](https://www.hycom.org/attachments/063_hycom_users_guide.pdf)

## 26 APPENDIX B

### 26.1 blkdat.input Model Input Parameters

Table 23: blkdat.input - Model Input Parameters

Parameter	Description
iversn	HYCOM version number $\times 10$ .
iexpt	Experiment number $\times 10$ .
mapflg	Map flag (0=mercator, 1=rotated, 2=uniform, 3=beta-plane).
idm	Longitudinal array size.
pntlon	Longitudinal reference grid point on pressure grid.
reflon	Longitude of reference grid point on pressure grid.
grdlon	Longitudinal grid size (degrees).
jdm	Latitudinal array size.
pntlat	Latitudinal reference grid point on pressure grid.
reflat	Latitude of reference grid point on pressure grid.
grdlat	Latitudinal grid size at the equator (degrees).
itest	Grid point where detailed diagnostics are desired.
jtest	Grid point where detailed diagnostics are desired.
kdm	Number of layers.
nhybrd	Number of hybrid levels (0=all isopycnal).
nsigma	Number of sigma levels (nhybrd-nsigma z-levels).
dp00s	Sigma spacing minimum thickness ( $m$ ).

# blkdat.input

Definir la estructura vertical:

1. Se especifica la malla vertical fija cerca de la superficie eligiendo el número de niveles sigma (**nsigma**, es 0 para los z-levels)
2. Elegir el mínimo (**dp00**) y máximo (**dp00x**) espesor de las capas sigma.

Para la i-ésima capa el mínimo espesor está dado por :

$$dp00f^{**}(k-1)*dp00$$

3. Elegir un factor de estiramiento (**dp00f**, es 1 para niveles z)

# blkdat.input

Definir la estructura vertical:

0	'nsigma'	=	number of sigma levels(nhybrd-nsigma z-levels)
3.0	'dp00 '	=	deep z-level spacing minimum thickness (m)
12.0	'dp00x '	=	deep z-level spacing maximum thickness (m)
1.125	'dp00f '	=	deep z-level spacing stretching factor (1.0=const.space)
3.0	'ds00 '	=	shallow z-level spacing minimum thickness (m)
12.0	'ds00x '	=	shallow z-level spacing maximum thickness (m)
1.125	'ds00f '	=	shallow z-level spacing stretching factor (1.0=const.space)

Ejemplo tomado de HYCOM User's Guide, página 22

# blkdat.input

## Recomendación

Partir de una configuración previa.

Se pueden tomar ejemplos de los experimentos publicados en <https://www.hycom.org>

# blkdat.input

Encabezado

```
DFSR forcing; LWcorr; precip; SSSrlx; FCT2 tsadv.; 0-tracer.  
Sigma0; GDEM3 init; KPP mixed layer; SeakifS mon CHL; nested in ATLd0.08 2.6;  
S-Z(15-11); dp00/f/x/i=3n/1.125/12m/1m; ds=1m/1.125/4m; src_2.2.98;  
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890  
22 'versn' = hycom version number x10  
41 'expn' = experiment number x10  
541 'idm' = longitudinal array size  
385 'jdm' = latitudinal array size  
50 'tmdf' = grid point where detailed diagnostics are desired  
150 'itmd' = grid point where detailed diagnostics are desired  
27 'kdm' = number of layers  
27 'nhybrd' = number of hybrid levels (0=all isopycnal)  
18 'nsigma' = number of sigma levels (nhybrd-nsigma z-levels)  
1.00 'dp0k' = layer A deep z-level spacing minimum thickness (m)  
2.00 'dp0k' = layer B deep z-level spacing minimum thickness (m)  
3.60 'dp0k' = layer C deep z-level spacing minimum thickness (m)  
4.32 'dp0k' = layer D deep z-level spacing minimum thickness (m)  
5.18 'dp0k' = layer E deep z-level spacing minimum thickness (m)  
6.22 'dp0k' = layer F deep z-level spacing minimum thickness (m)  
7.47 'dp0k' = layer G deep z-level spacing minimum thickness (m)  
8.96 'dp0k' = layer 1 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
10.75 'dp0k' = layer 2 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
11.64 'dp0k' = layer 3 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
10.75 'dp0k' = layer 4 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
8.96 'dp0k' = layer 5 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
7.47 'dp0k' = layer 6 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
6.22 'dp0k' = layer 7 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
5.18 'dp0k' = layer 8 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
4.32 'dp0k' = layer 9 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
3.60 'dp0k' = layer 10 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
3.00 'dp0k' = layer 11 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
3.00 'dp0k' = layer 12 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
3.00 'dp0k' = layer 13 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
3.00 'dp0k' = layer 14 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
3.00 'dp0k' = layer 15 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
12.00 'dp0k' = layer 16 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
12.00 'dp0k' = layer 17 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
12.00 'dp0k' = layer 18 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
12.00 'dp0k' = layer 19 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
12.00 'dp0k' = layer 20 deep z-level spacing minimum thickness (m)  
1.00 'ds0k' = layer 1 shallow z-level spacing minimum thickness (m)  
1.00 'ds0k' = layer 2 shallow z-level spacing minimum thickness (m)
```

Banderas de configuración

```
2 'iniflg'  
0 'jerlv0'  
3 'yrflag'  
0 'sshflg'  
0.041667 'dsurfp'  
0.041667 'dlagfq'  
0.0 'proffq'  
0.0 'tilefq'  
0.041667 'meanfo'  
1 'rstrfq'  
1.0 'bnstfq'  
1.0 'nestfq'  
0.125 'cplifq'  
30.0 'bacln'  
7.5 'batrop'  
0 'incflg'  
180 'incstp'  
1 'incupf'  
0.125 'razfac'  
0.125 'wbaro'  
1 'btrlfr'  
0 'btrmas'  
0 'hybraf'  
8.0 'hybrlx'  
0.01 'hybiso'  
3 'hybmap'  
0 'hybfng'  
0 'adflg'  
2 'advtyp'  
2 'momtyp'  
-1.0 'slip'  
0.05 'visco2'  
0.0 'visco4'  
0.0 'facdf4'  
0.003 'velfd2'  
0.02 'veldf4'  
0.0 'thkdf2'  
0.01 'thkdf4'  
0.005 'temdf2'  
1.0 'temdfc'  
0.0 'vertmx'  
0.05 'cbar '  
initial state flag (0=levl, 1=zonal, 2=clim)  
initial jerlov water type (1 to 5; 0 for KPAR, -1 for CHL)  
days in year flag (0=360, 1=366, 2=3661, 3=actual)  
diagnostic SSH flag (0=SSH, 1=SSH&stericSSH)  
number of days between model diagnostics at the surface  
number of days between model diagnostics  
number of days between model diagnostics at selected locs  
number of days between model diagnostics on selected tiles  
number of days between model diagnostics (time averaged)  
number of days between model restart output  
number of days between baro nesting archive input  
number of days between 3-d nesting archive input  
number of days (or time steps) between sea ice coupling  
baroclinic time step (seconds), int. divisor of 86400  
barotropic time step (seconds), int. div. of bacln/2  
incremental update flag (0=no, 1=yes, 2=full-velocity)  
no. timesteps for full update (1=direct insertion)  
number of days of incremental updating input  
weight for Robert-Asselin time filter  
weight for time smoothing of barotropic fields  
leapfrog barotropic time step (0=F,1=T)  
barotropic is mass conserving (0=F,1=T)  
HYBGEN: Robert-Asselin flag (0=F,1=T)  
HYBGEN: inverse relaxation coefficient (time steps)  
HYBGEN: Use PCM if layer is within hybiso of target density  
HYBGEN: remapper flag (0=PCM, 1=PLM, 2=PPM, 3=WENO-like)  
HYBGEN: generator flag (0=T&S, 1=th&S, 2=th&T)  
thermal advection flag (0=T&S, 1=th&S, 2=th&T)  
scalar advection type (0=PCM,1=MPDATA,2=FCT2,4=FCT4)  
momentum advection type (2=2nd order, 4=4th order)  
+1 for free-slip, -1 for non-slip boundary conditions  
deformation-dependent Laplacian viscosity factor  
deformation-dependent biharmonic viscosity factor  
speed-dependent biharmonic viscosity factor  
diffusion velocity (m/s) for Laplacian momentum dissip.  
diffusion velocity (m/s) for biharmonic momentum dissip.  
diffusion velocity (m/s) for Laplacian thickness diffus.  
diffusion velocity (m/s) for biharmonic thickness diffus.  
diffusion velocity (m/s) for Laplacian temp/saln diffus.  
temp diffusion conservation (0,0,1,0 all dens,temp resp.)  
diffusion velocity (m/s) for momentum at MICOM M.L.base  
rms flow speed (m/s) for linear bottom friction
```

Descripción del dominio vertical

# regional.grid.[ab]

Contienen la malla horizontal que se utilizará en la simulación:

- $\text{idm}$  = número de puntos de malla en la longitud
- $\text{jdm}$  = número de puntos de malla en la latitud

Es leído por todas las rutinas de pre y post procesamiento, por lo que debe ser el primer archivo en generarse.

\*Si se modifica la malla, el archivo **dimensions.h** necesario para la **compilación** debe ser modificado.

# regional.grid.[ab]

La malla es tipo Arakawa C y contiene cuatro campos:

- una malla de Presión (P)
  - una malla de vorticidad (Q)
  - una malla para la componente zonal de velocidad (U)
  - una malla para la componente meridional de velocidad (V)

Tomado de:

[https://www.hycom.org/attachments/067\\_mesh.pdf](https://www.hycom.org/attachments/067_mesh.pdf)

# regional.grid.[ab]

Información requerida:

1. tamaño del dominio en número de puntos (**idm, jdm**)
2. proyección cartográfica a usar (**map flag**)
3. resolución horizontal en ° (**grdlon, grdlat**)
4. punto de malla de longitud y latitud de referencia (**pntlon, pntlat**)
5. longitud y latitud de referencia (**reflon, reflat**)

# regional.grid.[ab]

Para una proyección **mercator**, la latitud de referencia **siempre** es el **ecuador**. Si el dominio de interés no contiene al ecuador, se calcula el índice en el que este tomaría, que para el hemisferio norte se aproxima con:

$$\text{pntlat} \approx -\text{lat\_interés}/\text{grdlat}$$

Esta es una aproximación, por lo que hay que revisar el archivo .b generado y ajustar hasta obtener la latitud deseada.

# regional.grid.[ab]

## Script regional.grid.com

```
#  
set echo  
#  
# --- create a standard mercator regional.grid.[ab]  
#  
cd ~/hycom/GOMt0.04/topo  
#  
touch      fort.61  
/bin/rm -f fort.61*  
#  
# --- temporary regional.grid.b  
#  
cat >! regional.grid.b <<'E-o-D'  
  541  'idm'   = longitudinal array size  
  385  'jdm'   = latitudinal array size  
'E-o-D'  
setenv FOR061A fort.61A  
  
./../All/topo/src/grid_mercator<<'E-o-D'  
  541  'idm'   = longitudinal array size  
  385  'jdm'   = latitudinal array size  
  0    'mapflg' = map flag (0=mercator,2=uniform,4=f-plane)  
  1.0  'pntlon' = longitudinal reference grid point on pressure grid  
-98.0  'reflon' = longitude of reference grid point on pressure grid  
  0.04 'grdlon' = longitudinal grid size (degrees)  
-459  'pntlat' = latitudinal reference grid point on pressure grid  
  0    'reflat' = latitude of reference grid point on pressure grid  
  0.04 'grdlat' = latitudinal grid size at the equator (degrees)  
'E-o-D'  
mv fort.61  regional.grid.b  
mv fort.61A regional.grid.a
```

Información  
requerida

Ejecutable

# **regional.grid.[ab]**

## **regional.grid.b**

- Tres líneas de encabezado :
  - Tamaño de dominio longitudinal
  - Tamaño de dominio latitudinal
  - Proyección
- Luego una línea por cada campo (P, Q, U, V) con el máximo y mínimo de longitud y latitud.
- El ángulo entre la malla P y una malla estándar de longitud/latitud
- El espaciamiento en metros de todas las mallas
- Un parámetro de Coriolis
- La proporción de aspecto de la malla p

# regional.grid.[ab]

## regional.grid.b

```
tatiana@ometeotl:~/HYCOM_b  
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda  
4500      'idm'    = longitudinal array size  
3298      'jdm'    = latitudinal array size  
12       'mapflg' = map flag (0=mercator,10=panam,12=ulon-panam)  
plon: min,max =        74.12003     434.12000  
plat: min,max =      -78.64000     89.97772  
qlon: min,max =        74.12000     434.12000  
qlat: min,max =      -78.65600     90.00000  
ulon: min,max =        74.12000     434.11993  
ulat: min,max =      -78.64000     89.98425  
vlon: min,max =        74.12006     434.12000  
vlat: min,max =      -78.65600     89.98425  
pang: min,max =      -2.67803      2.67803  
pscxy: min,max =    1751.89807    8898.68848  
pscyy: min,max =      0.00000     8895.61328  
qscxy: min,max =      0.00000     8897.49316  
qscyy: min,max =      0.00000     8895.61328  
uscxy: min,max =      2.30988     8897.49512  
uscyy: min,max =      0.00000     8895.61328  
vscxy: min,max =    1749.46313    8898.68555  
vscyy: min,max =      0.00000     8895.61328  
cori: min,max =   -0.0001429933   0.0001458425  
pasp: min,max =      0.49239      99.00000  
~  
~  
~
```

# dimensions.h

Contiene una descripción del dominio y de cómo será distribuido entre el poder de cómputo.

Cambia cada vez que se modifica el dominio (horizontal o vertical) y cuando sucede, se debe generar un **nuevo ejecutable** de HYCOM.

```
tatiana@omeoteotl:/LUSTRE/CIGOM/EXPERIMENTOS/tatiana/sesion_070818/hycom2.2.98/src_2.2.98/hyc
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
c --- START OF REGION AND TILING SPECIFIC PARAMETERS
c --- See: README.src.newregion for more details.
c
c --- itdm = total grid dimension in i direction
c --- jtdm = total grid dimension in j direction
c --- kdm = grid dimension in k direction
integer itdm,jtdm,kdm
parameter (itdm=541,jtdm=385,kdm=27) ! GLBT0.72
c
c --- iqr = maximum number of tiles in i direction
c --- jqr = maximum number of tiles in j direction
integer iqr,jqr
parameter (iqr=6,jqr=4) ! multiple tiles (TYPE=ompi or mpi or shmem)
c
c --- idm = maximum single tile grid dimension in i direction
c --- jdm = maximum single tile grid dimension in j direction
integer idm,jdm
parameter (idm= 142,jdm= 128) ! NMPI=8,8,16,24,32,40,47,64
c
c --- mxthrd= maximum number of OpenMP threads
integer mxthrd
parameter (mxthrd=1) ! NOMP=0,1
c
c --- kkwall= grid dimension in k direction for wall relax arrays
c --- kknest= grid dimension in k direction for nest relax arrays
integer kkwall,kknest
parameter (kkwall= 1) ! must be 1 or kdm
parameter (kknest= 1) ! must be 1 or kdm
c
c --- kkmy25= grid dimension in k direction for M-Y 2.5 arrays
integer kkmy25
parameter (kkmy25= -1) ! must be -1 or kdm
c
c --- nlgiiss= size of lookup table for GISS
integer nlgiiss
parameter (nlgiiss= 1) ! must be 1 (no GISS) or 762
c
c --- mxtrcr= maximum number of tracers
integer mxtrcr
parameter (mxtrcr=1)
c
c --- natm = number of saved atmospheric fields
integer natm
parameter (natm=2) ! must be 2 (high freq.) or 4 (monthly)
c
c --- END OF REGION AND TILING SPECIFIC PARAMETERS
c-----
```

# regional.depth.[ab]

Contiene la batimetría.

De forma general, el proceso de creación consiste en:

1. Obtener datos de batimetría
2. Correr un script que llame a las rutinas de **~hycom-ALL/topo/** que pueden interpolar desde la resolución de los datos a la descrita en regional.grid.[ab]
3. Opcionalmente, se puede generar, revisar y modificar una máscara tierra/agua.

# **regional.depth.[ab]**

## **Convención de nombres**

Se acostumbra que los archivos de batimetría tengan el nombre cuando en un mismo directorio de trabajo se usarán varias batimetrías.

**Ejemplo:**

**depth\_ATLa2.00\_01.[ab]**

- **Atlántico**
- **resolución de 2.00 grados**
- **versión 01**

# regional.depth.[ab]

## Script depth\_GOMt0.04\_01.com

```
#!/bin/csh
#
set echo
set time=1
#
# --- convert micom to hycom topography.
# --- rotated coordinates.
#
setenv FOR061 fort.61
setenv FOR061A fort.61A
#
/bin/rm -f $FOR061 $FOR061A
#
#
setenv CDFETOPO /home/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMt0.04/topo/ETOPO1_Bed_g_gmt4.nc
#           two possible micom path formats (use topo_m2h or topo_m2zh).
#
/home/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/ALL/topo/src/bathy_01min << 'E-o-D'
&TOPOG
CTITLE = 'bathymetry from ETOPO1 dataset',
COAST  =  0.1, ! DEPTH OF MODEL COASTLINE (-ve keeps orography)
INTERP = -1,    ! =N; AVERAGE OVER (2*N+1)x(2*N+1) GRID PATCH
            ! = 0; PIECEWISE LINEAR. = 1; CUBIC SPLINE.
MTYPE   =  0,    ! = 0; CLOSED DOMAIN. = 1; NEAR GLOBAL. = 2; FULLY GLOBAL.
/
'E-o-D'

mv fort.61 regional.depth.b
mv fort.61A regional.depth.a
#
```

Parámetros que describen la interpolación y el dominio

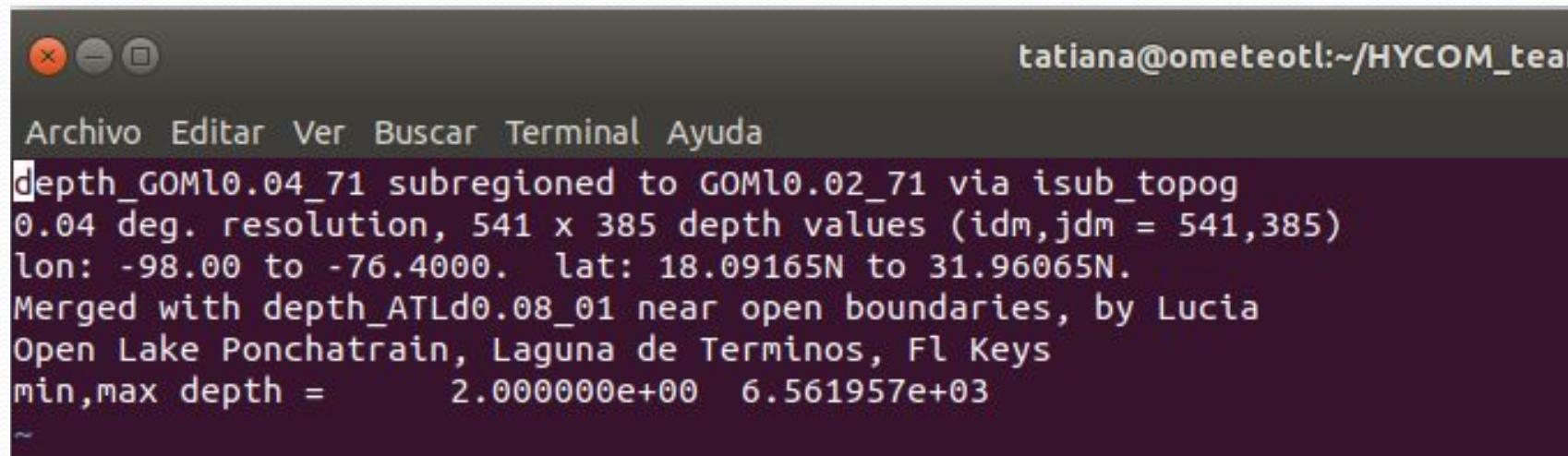
Archivo .nc con batimetría

```
CTITLE = 'bathymetry from ETOPO1 dataset',
COAST  =  0.1, ! DEPTH OF MODEL COASTLINE (-ve keeps orography)
INTERP = -1,    ! =N; AVERAGE OVER (2*N+1)x(2*N+1) GRID PATCH
            ! = 0; PIECEWISE LINEAR. = 1; CUBIC SPLINE.
MTYPE   =  0,    ! = 0; CLOSED DOMAIN. = 1; NEAR GLOBAL. = 2; FULLY GLOBAL.
```

## **regional.depth.[ab]**

Archivo regional.depth.b

5 líneas de encabezado



A screenshot of a terminal window with a dark background. The window title bar shows the user's name and the path: `tatiana@ometeotl:~/HYCOM_team`. The menu bar includes options: Archivo, Editar, Ver, Buscar, Terminal, Ayuda. The main terminal area displays the following text:

```
depth_GOMl0.04_71 subregioned to GOMl0.02_71 via isub_topog
0.04 deg. resolution, 541 x 385 depth values (idm,jdm = 541,385)
lon: -98.00 to -76.4000. lat: 18.09165N to 31.96065N.
Merged with depth_ATLd0.08_01 near open boundaries, by Lucia
Open Lake Ponchartrain, Laguna de Terminos, Fl Keys
min,max depth =      2.000000e+00  6.561957e+03
~
```

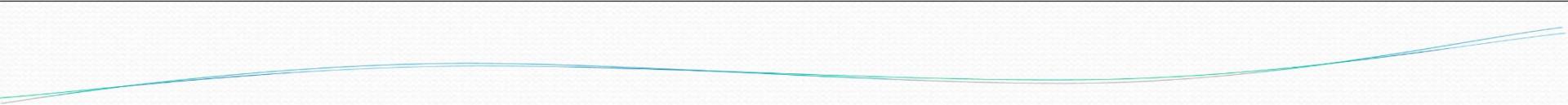
# relax.[ab]

Contienen información climatológica para todo el dominio de:

- temperatura
- salinidad
- densidad

Definidos generalmente con frecuencia mensual, se pueden usar con tres fines:

1. Para inicializar el modelo (**iniflg=2**)
2. Para relajación en superficie (**trelax=1, srelax=1**)
3. Para *nudging* en las fronteras laterales (**relax=1**)



# relax.[ab]

De forma general, se generan en tres pasos:

1. Se obtiene una climatología
2. La climatología se interpola a la malla horizontal
3. La climatología se interpola a la malla vertical

# relax.[ab]

./z\_levitus<<E-o-D

## Interpolación horizontal: script z\_levitus\_sig0.com

```
Set echo
set time = 1

setenv pget cp
setenv pput cp
# --- P is primary path,
# --- S is scratch directory,
# --- D is permanent directory,
# --- L is Levitus directory
setenv P /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMto.04/
setenv S /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMto.04/scratch
setenv L /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMto.04/relax/levitus
setenv D /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMto.04/topo
mkdir -p $S
cd $S
touch z_levitus
/bin/rm z_levitus
# 12 months
foreach MM ( 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 )
touch fort.71 fort.73
/bin/rm -f fort.71 fort.73
${pget} ${L}/r_${MM}.d fort.71 &
${pget} ${L}/s_m${MM}.d fort.73 &
touch regional.grid.a regional.grid.b
if (-z regional.grid.b) then
  ${pget} ${D}/regional.grid.b regional.grid.b &
endif
if (-z regional.grid.a) then
  ${pget} ${D}/regional.grid.a regional.grid.a &
endif
touch z_levitus
if (-z z_levitus) then
  ${pget} /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom/ALL/relax/src_2.2.35/z_levitus . &
endif
wait
chmod a+r x z_levitus

/bin/rm -f core
touch core

setenv FOR010A fort.10A
setenv FOR011A fort.11A
```

```
/bin/rm -f core
touch core

setenv FOR010A fort.10A
setenv FOR011A fort.11A
setenv FOR012A fort.12A
/bin/rm -f fort.10A fort.11A fort.11A fort.12 fort.12A
./z_levitus <<E-o-D
&AFTITLE
CTITLE = '1234567890123456789012345678901234567890',
CTITLE = 'Levitus monthly',
/
&AFFLAG
ICTYPE = 2,
KSIGMA = 0,
INTERP = 1,
ITEST = 40,
JTEST = 17,
MONTH = $MM,
/
E-o-D
#
# --- Required Output, potential density and temperature.
#
${pput} fort.10 ${S}/temp_sig0_m${MM}.b
${pput} fort.10A ${S}/temp_sig0_m${MM}.a
${pput} fort.12 ${S}/dens_sig0_m${MM}.b
${pput} fort.12A ${S}/dens_sig0_m${MM}.a
#
# --- Optional Output.
#
${pput} fort.11 ${S}/saln_sig0_m${MM}.b
${pput} fort.11A ${S}/saln_sig0_m${MM}.a
#
# --- end of month foreach loop
#
/bin/rm fort.7[123]
end
#
# --- Delete all files.
#
#bin/rm -f *
```

## relax.[ab]

### Descripción de la estructura vertical: modificación del blkdat.input

```
#  
set echo  
#  
# --- create the relaxation blkdat.input from the expt version.  
# --- 'vsigma' is required when using relaxi  
# --- 'sigver' is required when using relaxi  
# --- 'levtop' is optional  
# --- 'isotop' is out of order (before dp00), also optional.  
#  
#  
#  
setenv P /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMt0.04/config  
echo "Levitus Climatology" >! blkdat.input  
echo " 00      'month' = month of climatology (01 to 12)" >> blkdat.input  
echo " 1      'stover' = version of the equation of state" >> blkdat.input  
echo " 2      'levtop' = top level of input clim. to use" >> blkdat.input  
egrep "'lversn'|'texpt'|'yrflag'" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
egrep "'idm '|'jdm '" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
echo " 0      'jdw' = width of zonal average" >> blkdat.input  
egrep "'itest'|'jtest'|'kdm '" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
egrep "'nhybrd'|'nsigma'" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
egrep "'lsotop'" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
egrep "'d[ps]ok '" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
egrep "'d[ps]oe[ xfi] '" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
egrep "'thflag'|'thbase'" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
egrep "'vsigma'" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
egrep "'sigma '" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
egrep "'thkmin'" ${P}/blkdat.input >> blkdat.input  
~
```

# relax.[ab]

## Interpolación vertical: script relax.com

Rutas a archivos requeridos

```
tatiana@ometeotl:~/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMt0.04/relax
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
#!/bin/csh
set echo
set time = 1

setenv pget cp
setenv pput cp

# --- E is experiment number, from EXPT.src
# --- R is region identifier, from EXPT.src
# --- T is topog. identifier, from EXPT.src
#
# --- P is primary path,
# --- S is scratch directory,
# --- D is permanent directory,
# --- AS is ALL directory

setenv P /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMt0.04/config
setenv S /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMt0.04/scratch
setenv L /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMt0.04/relax
setenv D /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMt0.04/topo
setenv AS /LUSTRE/HOME/tatiana/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/ALL

mkdtr -p $S
cd $S

touch relaxi blkdat.input fort.51 fort.51A fort.52 fort.52A
/bin/rm relaxi blkdat.input fort.51 fort.51A fort.52 fort.52A
#C
#C --- 12 months
#C
foreach MM ( 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 )
#C
#C --- Input.
#C
#touch fort.73 fort.73A fort.72 fort.72A
/bin/rm -f fort.73 fort.73A fort.72 fort.72A
ln -s ${L}/saln_sig0_m${MM}.b fort.73
ln -s ${L}/saln_sig0_m${MM}.a fort.73A
ln -s ${L}/temp_sig0_m${MM}.b fort.72
ln -s ${L}/temp_sig0_m${MM}.a fort.72A
#C
#ln -s ./iso_sigma.b fort.52
#ln -s ./iso_sigma.a fort.52A
#touch fort.52 fort.52A
```

Realiza los siguientes pasos para los archivos de cada mes

```
tatiana@ometeotl:~/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOMt0.04/relax
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
touch fort.51 fort.51A
if (-z fort.51) then
  ${pget} ${D}/regional.depth.b fort.51 &
endif
if (-z fort.51A) then
  ${pget} ${D}/regional.depth.a fort.51A &
endif
#C
touch regional.grid.a regional.grid.b
if (-z regional.grid.b) then
  ${pget} ${D}/regional.grid.b regional.grid.b &
endif
if (-z regional.grid.a) then
  ${pget} ${D}/regional.grid.a regional.grid.a &
endif
#C
touch blkdat.input
if (-z blkdat.input) then
  /bin/cp ${P}/blkdat.input blkdat.input &
endif
#C
touch relaxi
if (-z relaxi) then
# ${pget} ${D}/../../../../ALL/relax/src/relaxi . &
${pget} ${AS}/relax/src/relaxi . &
endif
wait
chmod a+r relaxi

sed -e "s/^([ 0-9]*'month ' =/ ${MM} 'month ' =/" blkdat.input >! fort.99
/bin/rm -f core
touch core

setenv FOR010A fort.10A
setenv FOR011A fort.11A
setenv FOR012A fort.12A
setenv FOR021A fort.21A
setenv FOR051A fort.51A
setenv FOR052A fort.52A
setenv FOR073A fort.73A
setenv FOR072A fort.72A
```

Checa si los archivos requeridos están vacíos y, en su caso, los copia desde las rutas originales

# relax.[ab]

## Interpolación vertical: script relax.com

```
tatiana@ometeotl:~/HYCOM_team/hycom_tatiana/hycom/GOM10.04/relax
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
setenv FOR072A fort.72A
/bin/rm -f fort.10 fort.11 fort.12 fort.21
/bin/rm -f fort.10A fort.11A fort.12A fort.21A
./relaxi
/bin/mv fort.10 relax_tem_m${MM}.b
/bin/mv fort.10A relax_tem_m${MM}.a
/bin/mv fort.11 relax_sal_m${MM}.b
/bin/mv fort.11A relax_sal_m${MM}.a
/bin/mv fort.12 relax_int_m${MM}.b
/bin/mv fort.12A relax_int_m${MM}.a
#C
setenv DAYM `echo ${MM} | awk '{printf("0000_%3.3d_00\n",30*(\$1-1)+16)}'`
#setenv DAYM `echo ${MM} | awk '{printf("0000_%3.3d_00\n",30.5*(\$1-1)+16)}'`
#setenv DAYM `echo ${MM} | awk '{printf("0000_%3.3d_00\n",30.5*(\$1-1)+1)}'`
/bin/mv fort.21 relax.${DAYM}.b
/bin/mv fort.21A relax.${DAYM}.a
#${putput} relax.${DAYM}.b ${D}/relax.${DAYM}.b
#${putput} relax.${DAYM}.a ${D}/relax.${DAYM}.a
#rcp relax.${DAYM}.b vincent.navo.hpc.mil:${D}
#rcp relax.${DAYM}.a vincent.navo.hpc.mil:${D}
#C
#C --- end of month foreach loop
#C
/bin/rm fort.?[12]
end
#C
#C --- Merge monthly climatologies into one file.
#C
cp relax_int_m01.b relax_int.b
cp relax_sal_m01.b relax_sal.b
cp relax_tem_m01.b relax_tem.b
#
Foreach MM ( 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 )
tail -n +6 relax_int_m${MM}.b >> relax_int.b
tail -n +6 relax_sal_m${MM}.b >> relax_sal.b
tail -n +6 relax_tem_m${MM}.b >> relax_tem.b
end
#
cp relax_int_m01.a relax_int.a
cp relax_sal_m01.a relax_sal.a
cp relax_tem_m01.a relax_tem.a
#
132,1      81%
```

Ejecutable

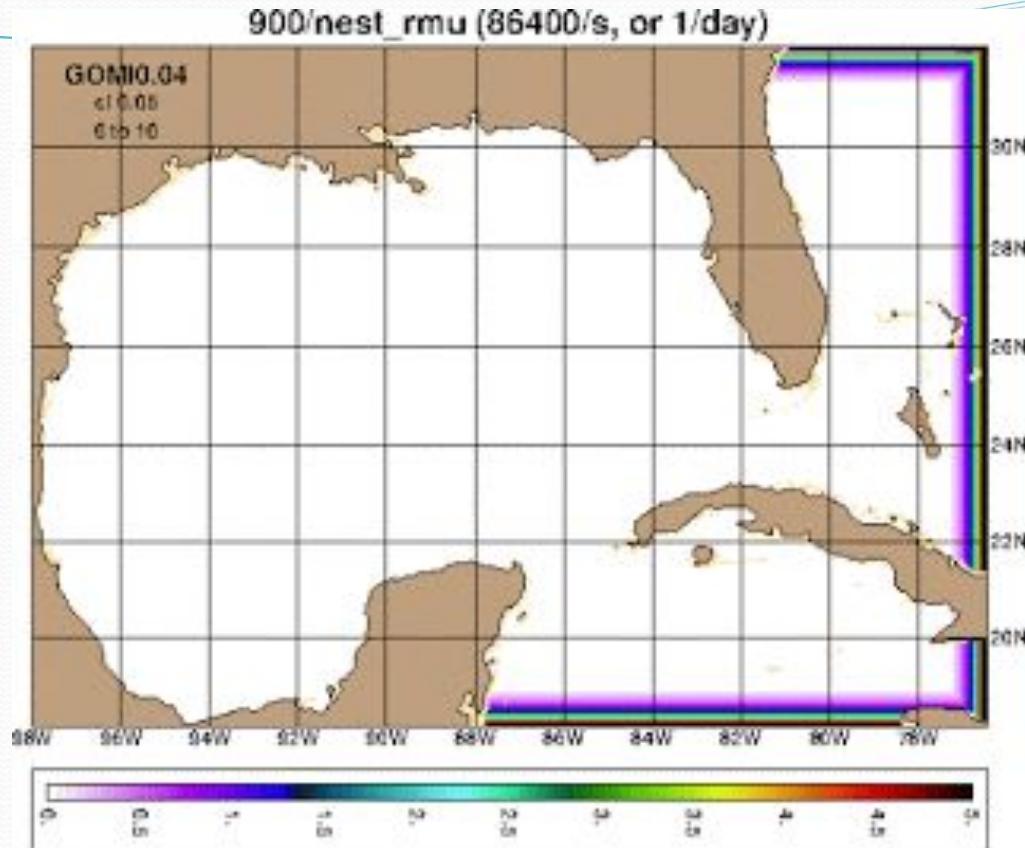
Los archivos generados por el ejecutable son renombrados

Los archivos mensuales se juntan en un solo archivo

```
cp relax_int_m01.a relax_int.a
cp relax_sal_m01.a relax_sal.a
cp relax_tem_m01.a relax_tem.a
#
foreach MM ( 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 )
cat relax_int_m${MM}.a >> relax_int.a
cat relax_sal_m${MM}.a >> relax_sal.a
cat relax_tem_m${MM}.a >> relax_tem.a
end
for each f ( relax_int.b relax_int.a relax_sal.b relax_sal.a relax_tem.b relax_tem.a )
# ${putput} ${f} ${D}/${f}
end
#C
#C --- delete the monthly files
#C
/bin/rm relax_int_m??.[ab]
/bin/rm relax_sal_m??.[ab]
/bin/rm relax_tem_m??.[ab]
#
#C --- Delete all scratch directory files.
#C
/bin/rm -f core relaxi fort.* regional.grid.? blkdat.input
152,1      Final
```

## relax.[ab]

Cuando se hace relajación en las fronteras laterales (**relax=1**), se debe definir una máscara de pesos que indica la “fuerza” de relajación en cada punto.



# relax.[ab]

## Definir fronteras: script relax\_rmu.com

```
set echo
set time = 1
setenv OS `uname`
setenv pget cp
setenv pput cp

setenv C ~/${P}/SCRATCH
setenv D ~/${P}

mkdir -p ${C}
cd ${C}

touch rmu fort.51 fort.51A regional.grid.a regional.grid.b
/bin/rm rmu fort.51 fort.51A regional.grid.a regional.grid.b

# --- Input.

touch fort.51 fort.51A
if (-z fort.51) then
${pget} ${D}/regional.depth.b fort.51 &
endif
if (-z fort.51A) then
${pget} ${D}/regional.depth.a fort.51A &
endif

touch regional.grid.a regional.grid.b
if (-z regional.grid.b) then
${pget} ${D}/regional.grid.b regional.grid.b &
endif
if (-z regional.grid.a) then
${pget} ${D}/regional.grid.a regional.grid.a &
endif

touch rmu
if (-z rmu) then
/bin/cp ${P}/ALL/relax/src/rmu . &
endif
wait
chmod a+rwx rmu

/bin/rm -f core
touch core
/bin/rm -f fort.21 fort.21A

setenv FOR021A fort.21A
setenv FOR051A fort.51A

setenv NO_STOP_MESSAGE
./rmu << E-o-D
&MASK
```

```
/bin/rm -f core
touch core
/bin/rm -f fort.21 fort.21A

setenv FOR021A fort.21A
setenv FOR051A fort.51A

setenv NO_STOP_MESSAGE
./rmu << E-o-D
&MASK
CTITLE = 'E,N boundaries: 20 grid pts with .1-6 day e-folding time',
IF =
  253, 253, 253, 253, 253, 253, 253, 253,
  253, 253, 253, 253, 253, 253, 253, 253,
  540, 539, 538, 537, 536, 535, 534, 533, 532, 531,
  530, 529, 528, 527, 526, 525, 524, 523, 522, 521,
  419, 419, 419, 419, 419, 419, 419, 419, 419, 419,
  419, 419, 419, 419, 419, 419, 419, 419, 419, 419,
IL =
  540, 539, 538, 537, 536, 535, 534, 533, 532, 531,
  530, 529, 528, 527, 526, 525, 524, 523, 522, 521,
  540, 539, 538, 537, 536, 535, 534, 533, 532, 531,
  530, 529, 528, 527, 526, 525, 524, 523, 522, 521,
  540, 539, 538, 537, 536, 535, 534, 533, 532, 531,
  530, 529, 528, 527, 526, 525, 524, 523, 522, 521,
JF =
  81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 88,
  11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,
  81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 88,
  11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,
  384, 383, 382, 382, 380, 379, 378, 377, 376, 375,
  374, 373, 372, 371, 370, 369, 368, 367, 366, 365,
JL =
  81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 88,
  11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,
  384, 384, 384, 384, 384, 384, 384, 384, 384, 384,
  384, 384, 384, 384, 384, 384, 384, 384, 384, 384,
  384, 383, 382, 382, 380, 379, 378, 377, 376, 375,
  374, 373, 372, 371, 370, 369, 368, 367, 366, 365,
EFOLD = 0.10, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.70,
  0.85, 1.00, 1.25, 1.50, 1.70, 2.40, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00,
  0.10, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.70,
  0.85, 1.00, 1.25, 1.50, 1.70, 2.40, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00,
  0.10, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.40, 0.50, 0.60, 0.70,
  0.85, 1.00, 1.25, 1.50, 1.70, 2.40, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00,
E-o-D'
$[pput] fort.21 -SC/nest_rmu.b
$[pput] fort.21A -SC/nest_rmu.a
```

Ejecutable

Describen todos los puntos en los que se aplicará la condición de frontera

Describen los tiempos de relajación, es decir, es la máscara de pesos en la frontera

# forcing.[ab]

Contienen los forzantes para la frontera en contacto con la atmósfera.

Nombre de archivo	Descripción	Cálculo
<b>airtmp.[ab]</b>	Temperatura del aire en °C.	$T = T2 - 273.16$
<b>surtmp.[ab]</b>	Temperatura superficial en °C. Se usa para calcular la radiación de onda larga.	$TS = SST - 273.16$
<b>wndewd.[ab]</b>	Componente zonal del viento a 10 metros (m/s).	$U10$
<b>wndnwd.[ab]</b>	Componente meridional del viento a 10 metros (m/s).	$V10$
<b>shwflx.[ab]</b>	Radiación de onda corta.	$Sw = SWDOWN$
<b>radflx.[ab]</b>	Radiación hacia el océano.	$Q = GLW$
<b>precip.[ab]</b>	Precipitación.	$Pa = RAINC + RAINNC$
<b>vapmix.[ab]</b>	Evaporación.	$E = QFX$
<b>mslprs.[ab]</b>	Presión en superficie.	$SSP = PSFC$

Tabla 1. Campos forzantes de HYCOM extraídos del modelo WRF

# forcing.[ab]

Además de los campos extraídos de un modelo atmosférico, se requiere información de la **atenuación de la radiación fotosintéticamente activa (kPAR)**.

Una climatología mensual (1997-2001) obtenida a partir de la misión satelital SeaWiFS está disponible para HYCOM en <ftp://ftp.hycom.org/awall/>.

# forcing.[ab]

```
tatiana@omeoteotl:~/HYCOM_team/curso_imp/scripts
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
#!/opt/miniconda3/bin/python3.6

#####
# Conversion de forzamientos a formato .ab #
# Autor: Alma Tatiana Hernandez Stade      #
# Agosto 2018                                #
# Basado en el código precmat2ab.m y          #
# precm_WRF_2007.m de Oscar Calderon        #
#####

#Importar librerias
import numpy as np
from scipy import interpolate as intp
from scipy.io import netcdf
from funciones_hycom import *

FECHA='2007-01-09_00'
dia_ref= 1900-12-31_00
dia_jul=fecha2jul(dia_ref,FECHA)
Dhr=1/24

#Leer salida del WRF
ruta_wrf=ruta_a_archivo_del_dia

VAR='T2':  
nombre_varch='airtmp'  
nombre_vccont='airtmp'  
var_local,dim_var=extrae_nc(ruta_wrf,VAR)  
var_local=var_local-273.16 #Restar Kelvin  
tD=round(dim_var[0]/24)

#Leer coordenadas WRF y HYCOM
arch_coord=netcdf.NetCDFFile(ruta_cfg+ '/coord_wrf2hycom.nc')
latW1=arch_coord.variables['latWRF']
lonW1=arch_coord.variables['lonWRF']
latH1=arch_coord.variables['latHY']
lonH1=arch_coord.variables['lonHY']
#Coordenadas en variables locales
latW=latW1[:,]*1
lonW=lonW1[:,]*1
latH=latH1[:,]*1
lonH=lonH1[:,]*1
```

Extraer variable y hacer operaciones necesarias

```
tatiana@omeoteotl:~/HYCOM_team/curso_imp/scripts
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
#Encabezado para archivo .b
r1= Campo Forzante: '+ nombre_varch
r2= Extraido de salida WRF: '+ VAR
r3= Elaborado por:
r4= Grupo IOA, CCA, UNAM
r5= 1/jdn =+str(loH.size)+'+str(laH.size)

r6= '+nombre_vccont+': day,span,range = '

#Crear archivos .a y .b
nombre_arch_a=ruta_frc+'/forcing.'+nombre_varch+'.a'
nombre_arch_b=ruta_frc+'/forcing.'+nombre_varch+'.b'
arch_a=open(nombre_arch_a,'w')
arch_b=open(nombre_arch_b,'w')
arch_b.write(r1+'\n'+r2+'\n'+r3+'\n'+r4+'\n'+r5+'\n')

#Ciclo para recorrer salida wrf en segmentos de 24 horas
tT=tD*24
for cHH in range(0,tT):
    var_hh=var_local[cHH,:,:]
    #Interpolacion al dominio HYCOM
    f_intp=intp.interp2d(latW,lonW,var_hh)
    var_hh_int=f_intp(latH,lonH)
    var_hh_int=var_hh_int.astype('float32') #Convertir a single, en caso de que no lo sea.
    var_hhb=np.reshape(var_hh_int,(loH.size*laH.size, ))
    max_var=np.amax(var_hhb)
    min_var=np.amin(var_hhb)
    var_swap=var_hhb.byteswap() #Invertir el orden de los bytes.

    #Escribir archivo .b
    r7= '%10.4f %8.6f %9.6E %9.6E\n' % (dia_jul,Dhr,min_var,max_var)
    arch_b.write(r6+r7)
    dia_jul+=Dhr

    #Escribir archivo .a
    var_swap.tofile(arch_a)
    ult_linea=np.zeros((dim_var[1]*dim_var[0],1))
    ult_linea=np.zeros((61, ))
    ult_linea=ult_linea.astype('float32')
    ult_linea.tofile(arch_a)

arch_a.close()
arch_b.close()
```

Encabezado de 5 líneas

Interpolar al dominio y hacer *single*

Datos big-endian

Separación entre registros horarios

## forcing.[ab]

```
%%% llena forcing.a
VarHr2=(VarHr');
VarHr3=reshape(VarHr2,[541*385,1]);
VarHr4=single(VarHr3);

VarHrMax=max(max(VarHr4));
VarHrMin=min(min(VarHr4));
disp(['Min: ', num2str(VarHrMin), ' | Max: ', num2str(VarHrMax)])
% llena forcing.b

fprintf(fid2,formatSpec,hrsInit,DeltaHr,VarHrMin,VarHrMax);
hrsInit = hrsInit + DeltaHr;
%%%

VarHr5=swapbytes(VarHr4);      %el orden de los bytes es inverso al orden que sigue matlab
fwrite(fid,VarHr5,'*single');
lastwords=single(zeros(611,1)); % Se tienen que escribir 611 bytes entre cada matriz.
fwrite(fid,lastwords,'*single');
```

En MATLAB se tiene que transponer la matriz de datos

## **restart.in.[ab]**

Contiene las condiciones dinámicas con las que se comenzará la simulación. Comúnmente se utiliza cuando se requiere que una simulación no comience en “reposo”, es decir en la que exista un **spin-up** previo.

Información requerida:

1. tipo de fecha (**yrflag**)
2. tamaño del dominio en número de puntos (**idm,jdm**)
3. número de capas verticales (**kdm**)
4. densidad de referencia (**thbase**)
5. paso de tiempo (**baclin**)

## restart.in.[ab]

### Script arch2res.com

```
#!/bin/csh
#
set echo
#
# --- Form a HYCOM restart file from a HYCOM archive file.
# --- Defined in the same grid
#
touch regional.depth.a regional.depth.b
if (-z regional.depth.a) then
    /bin/rm regional.depth.a
    /bin/ln -s ../../topo/depth_GOMl0.08_71d.a regional.depth.a
endif
if (-z regional.depth.b) then
    /bin/rm regional.depth.b
    /bin/ln -s ../../topo/depth_GOMl0.08_71d.b regional.depth.b
endif
#
touch regional.grid.a regional.grid.b
if (-z regional.grid.a) then
    /bin/rm regional.grid.a
    /bin/ln -s ../../topo/regional.grid.a regional.grid.a
endif
if (-z regional.grid.b) then
    /bin/rm regional.grid.b
    /bin/ln -s ../../topo/regional.grid.b regional.grid.b
endif
```

Rutas dónde se leerá/escribirá información

```
# --- data directory
#
setenv D /nexsan/people/eolvera/HYCOM/GOMl0.08/archive/SCRATCH
setenv R SCRATCH
#
# --- input archive file
# --- input restart file
# --- output restart file
#
~/HYCOM/hycom/ALL/archive/src/archv2restart <<E-o-D
${D}/102_archv.2004_305_00.a
${R}/restart_093.a
${R}/restart_092.a
101      'iept'   = experiment number x10 (000=from archive file)
            3      'yrflag' = days in year flag (0=360J16, 1=366J16, 2=366J01, 3=actual)
            271     'idm'   = longitudinal array size
            193     'jdm'   = latitudinal array size
            0      'kapref' = thermobaric reference state (-1 to 3, optional, default 0)
            20     'kdm'   = number of layers
            25.0    'thbase' = reference density (sigma units)
            240.0   'bacln' = baroclinic time step (seconds), int. divisor of 86400
E-o-D
```

Información requerida

Ejecutable

## **ports.input**

Contiene las ubicaciones a las cuales se aplican las condiciones de frontera Browning & Kreiss al flujo barotrópico y la relajación a las velocidades baroclínicas.

Es un archivo que se construye “a mano” y después puede ser revisado por el script **ports\_map.csh**

Con la rutina que llama dicho script, se verifica que la información en este archivo coincida con la información contenida en `regional.depth.[ab]` y `regional.grid.[ab]`.

# **ports.input**

Información requerida:

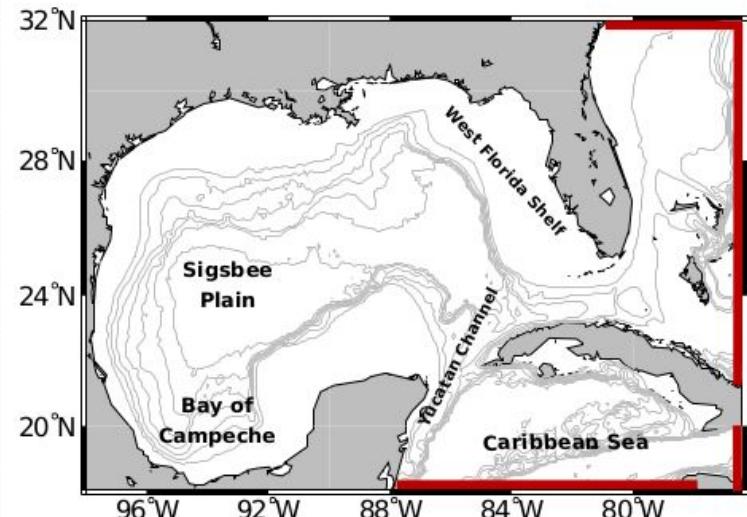
1. número de puertos o fronteras abiertas (**nports**)
  - a. frontera en la que se ubica el puerto: N,S,E u O (**kdport**)
  - b. índice en dirección **x** del primer punto de malla que contiene la frontera (**ifport**)
  - c. índice en dirección **x** del último punto de malla que contiene la frontera abierta (**ilport** si N/S, **ifport** si E/O)
  - d. índice en dirección **y** del primer punto de malla contenido en la frontera (**jfport**)
  - e. índice en dirección **y** del último punto de malla contenido en la frontera (**jlport** si E/O, **jfport** si N/S)

# Preparación de archivos de entrada

## Archivo ports.input

```
tatiana@ometeotl:~/HYCOM_team/config_operativo

Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
5      'nports' = number of boundary port sections
2      'kdport' = port orientation (1=N, 2=S, 3=E, 4=W)
253     'ifport' = first i-index
501     'ilport' = last i-index (=ifport for east/west port)
1      'jfport' = first j-index
1      'jlport' = last j-index (=jfport for north/south port)
3      'kdport' = port orientation (1=N, 2=S, 3=E, 4=W)
541     'ifport' = first i-index
541     'ilport' = last i-index (=ifport for east/west port)
7      'jfport' = first j-index
51      'jlport' = last j-index (=jfport for north/south port)
3      'kdport' = port orientation (1=N, 2=S, 3=E, 4=W)
541     'ifport' = first i-index
541     'ilport' = last i-index (=ifport for east/west port)
89     'jfport' = first j-index
113     'jlport' = last j-index (=jfport for north/south port)
3      'kdport' = port orientation (1=N, 2=S, 3=E, 4=W)
541     'ifport' = first i-index
541     'ilport' = last i-index (=ifport for east/west port)
206     'jfport' = first j-index
384     'jlport' = last j-index (=jfport for north/south port)
1      'kdport' = port orientation (1=N, 2=S, 3=E, 4=W)
437     'ifport' = first i-index
540     'ilport' = last i-index (=ifport for east/west port)
385     'jfport' = first j-index
385     'jlport' = last j-index (=jfport for north/south port)
```



# ports.input

## Script ports\_map.csh

```
#  
set echo  
#  
# --- Map Open Boundaries  
#  
source EXPT.src  
#  
/bin/rm -f ports.input  
ln -s ../../expt_${X}/ports.input .  
#  
setenv FOR051A fort.51A  
/bin/rm -f fort.51 fort.51A  
ln -s ../../topo/depth_${R}_${T}.b fort.51  
ln -s ../../topo/depth_${R}_${T}.a fort.51A  
#  
if (! -e regional.grid.a) then  
    /bin/ln -s ../../topo/regional.grid.a .  
    /bin/ln -s ../../topo/regional.grid.b .  
endif  
#  
~/hycom/ALL/topo/src/topo_ports  
#  
/bin/rm -f fort.51 fort.51A  
/bin/rm -f regional.grid.a regional.grid.b  
~
```

Liga la información de regional.grid.[ab] y regional.depth.[ab] a archivos en la carpeta de trabajo

Ejecutable

# ports.input

Cuando se encuentra un error en el archivo, se indica el número de puerto mal definido y se imprime un mapa en ascii que indica:

0 = tierra

1 = agua

\* = frontera bien definida

7 = error en la frontera

# ports.input

Debe haber al menos dos puntos de mar normales y/o adyacentes a cada punto de frontera abierta.

## **patch.input**

Contiene la descripción de la parte del dominio que se le asigna a cada procesador.

Información requerida:

1. número de procesadores a utilizar
2. número de columnas y filas en las que se dividirá el dominio (**n,m**)

# patch.input

## Script depth\_GOMl0.04\_2d.com

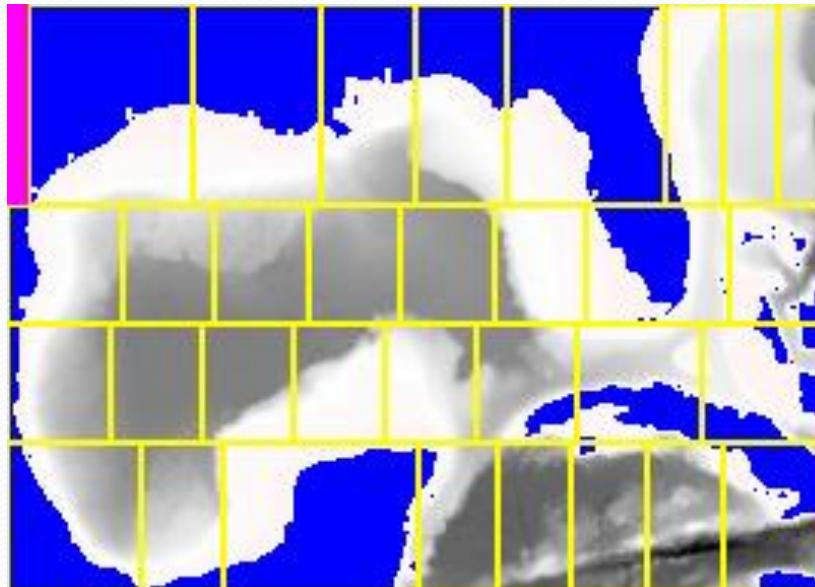
```
tatiana@omeoteotl:~/HYCOM_team/config_operativo
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
#!/bin/csh
set echo
#
# --- generate 2-d equal ocean processor partitions
#
#cd /hycom/GOMl0.08/topo/partit
#
ln -s ../regional.grid.GOMl0.08_alex.a regional.grid.a
ln -s ../regional.grid.GOMl0.08_alex.b regional.grid.b

setenv T 71
#
setenv FOR051 ../depth_GOMl0.08_${T}d.b
setenv FOR051A ../depth_GOMl0.08_${T}d.a
#
# --- 016:
#
setenv n 8
setenv m 4
setenv nm `echo $n $m | awk '{printf("%3.3d\n", $1*$2)}`` 
echo "$n $m 0.75" | ~/HYCOM/ALL4/topo/src/partit
mv fort.21 depth_GOMl0.08_${T}d.$nm
~
```

Ejecutable

## patch.input

La división en sub-dominios del dominio principal es tal que cada “azulejo” contiene mas o menos el mismo número de puntos de malla que son agua.



Partición del dominio del modelo en **32** sub-dominios a los que se les asigna un procesador.

## Archivos nest

### Contienen las condiciones de frontera.

Comúnmente se crean a partir de salidas de un experimento o pronóstico global como GOFS 3.1: 41-layer HYCOM NCODA Global 1/12 Analysis. Se interpolan los archivos globales nativos \*.[ab] a la malla del dominio **hijo** y normalmente se recomienda utilizar la misma estructura vertical del dominio **padre** (global).

### Información requerida:

1. tamaño del dominio en número de puntos (**idm,jdm**)
2. índices de una ubicación de referencia (**irefi,jrefi**) que indican la posición en la malla del dominio padre (global) del punto inicial del dominio regional (**irefo=1,jrefo=1**)
3. factor de escala entero entre el archivo de entrada y salida (**ijgrd**)
4. bandera de suavizado (**smooth=0/1**)

```
#!/bin/csh
#
set echo
set time=1
#
# --- form interpolated subregion archive files, GLB0.08 to GOMl0.04.
#
# --- script includes logic to reduce the number of layers,
# --- but it is inactivated here by setting L to "".
#
# --- ALL/bin/hycom_ij2lonlat can be used to find co-located points
# --- on the two grids. Since subregion p(1,1) must be on the
# --- original grid, this is usually the point to reference.
# --- USE: hycom_ij2lonlat 1 1 regional.grid.a
#
setenv D /LUSTRE/CIGOM/GLBb0.08/expt_53.X/data/archm
setenv DT ${D}/.../topo
setenv R /LUSTRE/CIGOM/pruebas_ob/GOMl0.04/nest
setenv RT ${R}/.../topo
setenv E 101
setenv Y 100
#setenv A hi
#
# --- single model segment, potentially across two calendar years.
# --- configured for 30-day surface and 30-day 3-d archives.
#
setenv YRFLAG 0
setenv BNSTFQ 1.0
setenv NESTFQ 1.0

foreach A ( a ab b bc c cd d de e ef f fg g gh h hi i ij j jk k kl l la )
foreach A ( la )

## Original Grid
touch regional.grid.a
/bin/rm regional.grid.a.b
/bin/ln -s ${DT}/regional.grid.a regional.grid.a
/bin/ln -s ${DT}/regional.grid.b regional.grid.b
#
## Results files
touch ${R}/archv.100-103_${A}.b
```

Información del dominio padre

Información del dominio regional

Ejecutable

```
## Results files
touch ${R}/archv.100-103_${A}.b
/bin/rm ${R}/archv.100-103_${A}.ab

/LUSTRE/CIGOM/pruebas_ob/HYCOM-tools/subregion/src isubregion <E-o-D
${D}/37_archm.2011_352.12.b
[DT]/depth_GLBb0.08_11.b
[R]/archv.100-103_STA1.L26.b
[RT]/regional.depth.b
GLBb0.08 interpolated to GOMl0.04

541   'idm' = longitudinal array size
385   'jdm' = latitudinal array size
2349  'irefi' = longitudinal input reference location
1735  'jrefi' = latitudinal input reference location
1     'irefo' = longitudinal output reference location
1     'jrefo' = latitudinal output reference location
2     'ijgrd' = integer scale factor between input and output grids
1     'iceflg' = ice in output archive flag (0=none,1=energy loan model)
1     'smooth' = smooth interface depths (0=F,1=T)
```

```
E-o-D

#touch ${R}/archv.100-103_${A}_L26.b

end
```

Información de configuración requerida

## **Archivo limits**

**Contienen las fechas de inicio y fin de ejecución.**

Información requerida:

1. Fechas de ejecución

# Archivos limits

```
[tatiana@ometeotl scripts]$ python3 dias_jul.py
```

```
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
# Conversion de fecha de ejecucion a julianos con #
# fecha de referencia 31/12/1900 (HYCOM).      #

import datetime

#Definir fecha de referencia y fechas a calcular
dia_ref_cadena='1900-12-31_00'
fecha_inicio='2007-09-01_00'
fecha_final='2007-11-01_00'

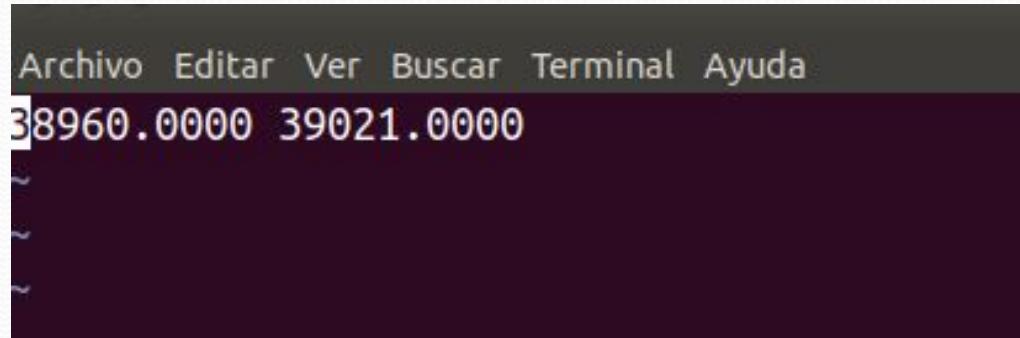
#Convertir a objetos tipo datetime
dia_ref=datetime.datetime.strptime(dia_ref_cadena, '%Y-%m-%d_%H')
dia_in=datetime.datetime.strptime(fecha_inicio, '%Y-%m-%d_%H')
dia_fin=datetime.datetime.strptime(fecha_final, '%Y-%m-%d_%H')

#Calcular las diferencias en dias
dif_dias_in=dia_in-dia_ref
dif_dias_fin=dia_fin-dia_ref

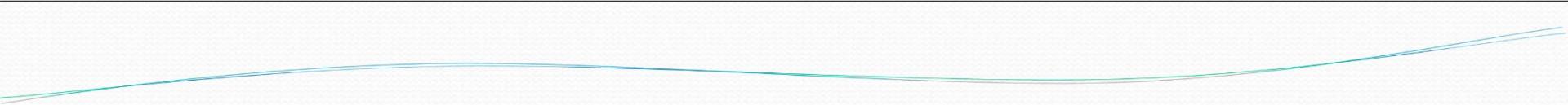
jul_in='{:4f}'.format(dif_dias_in.days)
jul_fin='{:4f}'.format(dif_dias_fin.days)

#Escribir el archivo limits
arch_limits=open("limits","w")
arch_limits.write(jul_in+' '+jul_fin)
arch_limits.close()
```

## Archivo limits



En caso de que la simulación comience con un archivo restart (hotstart), se coloca un signo negativo frente al día de inicio.



¡Todo listo para ejecutar el modelo!