

DATAPINCC-Megalópolis

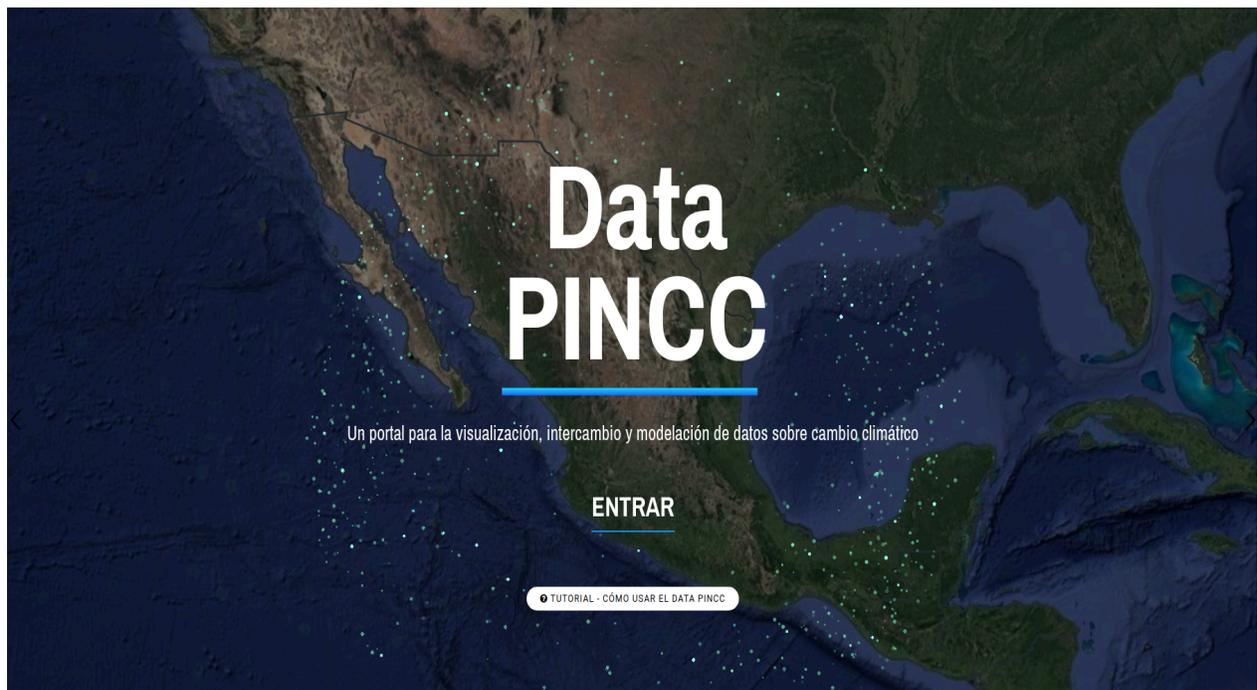
<https://datapincc.unam.mx/megalopolis/>

Oscar Calderón Bustamante
Francisco Estrada Porrúa

Noviembre 2024

Ante la necesidad de un portal de datos abiertos sobre cambio climático que ofrezca diversas herramientas de visualización y análisis específicamente para la Megalópolis, se desarrolla un módulo del **DATAPINCC** denominado **DATA-PINCC-Megalópolis (DPM)**. Este módulo está integrado en la plataforma web del DATAPINCC y tiene como objetivo almacenar, visualizar, procesar y disseminar información relacionada con el cambio climático. Además, cubre las condiciones socioambientales presentes y futuras, los escenarios socioeconómicos, los cambios en el uso del suelo, la evaluación de los impactos y riesgos generados por el cambio climático y la contaminación atmosférica en diversos sectores, así como las estrategias de adaptación y reducción de riesgos.

La plataforma DATAPINCC-Megalópolis es una interfaz WEB con capacidad de almacenamiento, distribución, despliegue cartográfico, procesamiento y análisis de datos geoespaciales de clima, cambio climático e información socioeconómica en el área de la Megalópolis del Valle de México.



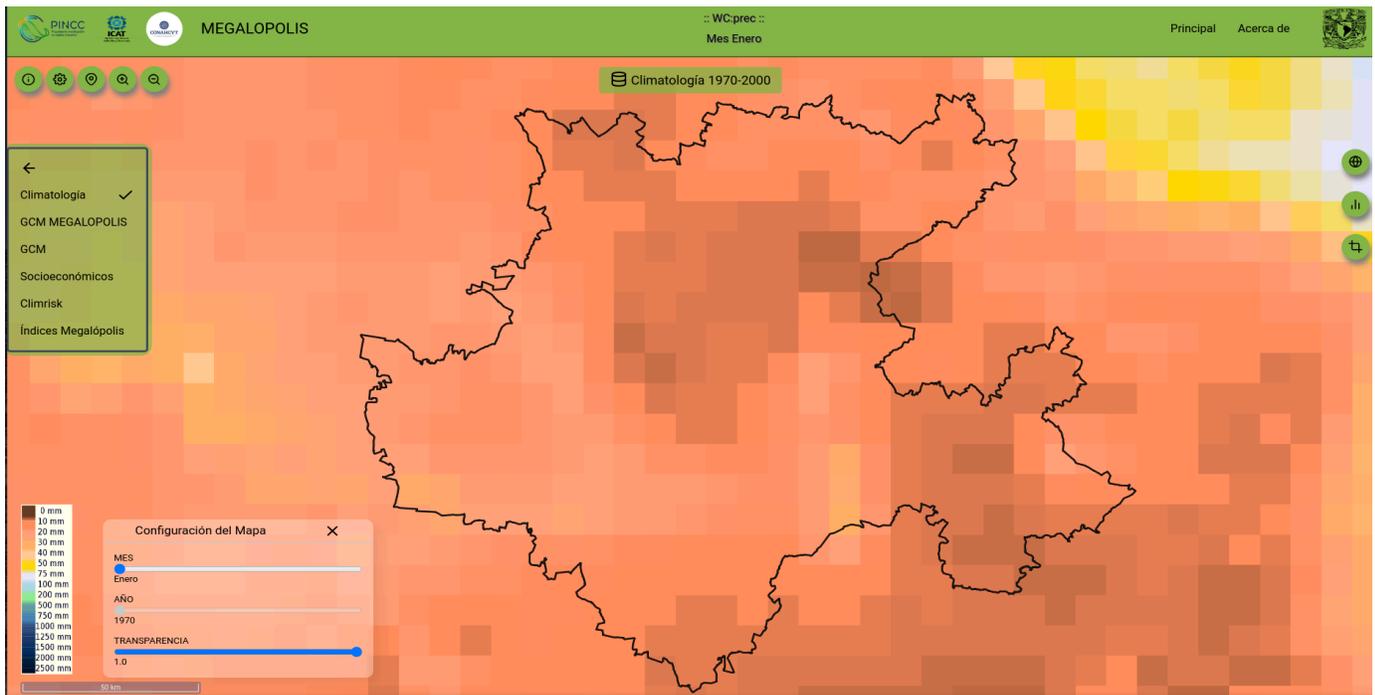
Página de entrada del PINCC al DATAPINCC

El funcionamiento del DATAPINCC-Megalópolis.

El DATAPINCC-Megalópolis usa el servicio WMS para el despliegue cartográfico de las geodatabases que se encuentran almacenadas en los 4 geoservers. Para las operaciones aritméticas y geoespaciales, el DATAPINCC-Megalópolis a través de php usa código en R, bash de linux incorporando librerías GDAL y CDO.

Dentro del funcionamiento del DATAPINCC-Megalópolis se encuentra el despliegue cartográfico de variables climáticas y de cambio climático a través de un módulo de selección compuesto por menús desplegables que se actualizan y cambian dependiendo del tipo de variable seleccionada así como de operadores aritméticos que trabajan sobre la variable seleccionada, dichas funciones se operan en tiempo real directamente sobre los datos almacenados en el sistema de almacenamiento del servidor físico y sobre las herramientas del sistema operativo sin brincar entre el servidor web y el cliente, una vez que el sistema operativo tiene el resultado del script lo regresa al servidor web que a su vez lo manda al usuario para su descarga en formato NetCDF.

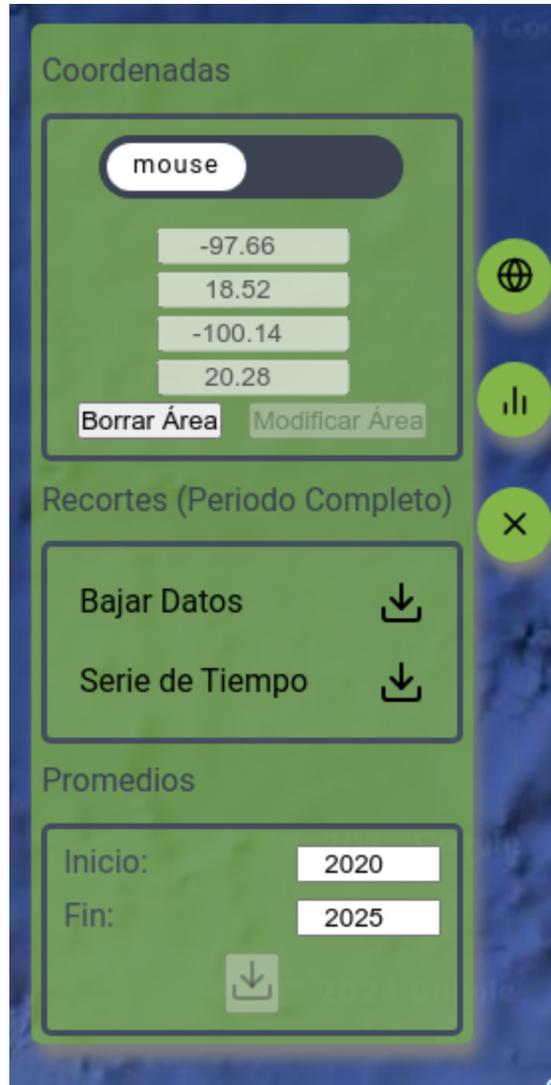
Dentro de los operadores aritméticos y geoespaciales tenemos recortes espaciales, promedios espaciales y temporales, cálculo de variables bioclimáticas con la capacidad de que el usuario seleccione el área de interés así como el periodo de tiempo futuro de interés.



Despliegue del DATAPINCC.

Los elementos considerados en el desarrollo del Atlas de DPM serán los siguientes:

- Módulo para pre/posprocesamiento, visualización y manipulación de las bases de datos.
- Creación de nuevas bases de datos georreferenciadas a partir del análisis y cruce de información a diferentes escalas espaciales y temporales.
- Análisis de series de tiempo.
- Implementación de los módulos de evaluación integrados
- Descarga de bases de datos de series de tiempo, de datos globales y regionales seleccionados por el usuario para el periodo completo 2015-2100 o un periodo promedio de interés seleccionado por el usuario.
- Creación en tiempo real de bioclimáticos.
- Creación en tiempo real de bases de datos de climatología más anomalías futuras.
- Creación de módulos de servicios web tales como WMS (Web Map Service), WCS (Web Coverage Service), WFS (Web Feature Service), siendo los tres estándares de servicios web del Open Geospatial Consortium (OGS), que permitirá hacer consultas o realizar despliegue cartográfico de información geográfica en formatos de imagen (geotiff, png o pdf principalmente) y vector (shape) dentro del mismo servidor DPM o con otros servidores de mapas y sistemas de información geográfica de computadoras personales, además de los servicios WPS (Web Processing Service) y CSW (Catalog Service for the Web).
- Consulta de índices de riesgo.



Menú de recorte y descarga de bases de datos

La interfaz WEB está integrada de los siguientes módulos:

- Despliegue de composiciones cartográficas (capa base)
 - Imagen satelital
 - Open street map Humanitarian
(https://wiki.openstreetmap.org/wiki/ES:Equipo_Humanitario_de_OSM#:~:text=El%20Equipo%20Humanitario%20de%20OSM,o%20en%20su%20transici%C3%B3n%20econ%C3%B3mica.)
 - Open street map Terrain

- Open street map
- Despliegue de polígonos de división política:
 - dominio de la Megalópolis
 - AGEB de la Megalópolis
 - Municipios de la Megalópolis
 - Países
 - México
 - Estados de México
 - Municipios de México
 - Áreas urbanas de México
 - Áreas urbanas de México
 - Cuencas de México
- Despliegue de series de tiempo por pixel seleccionado por el usuario.
 - Módulo para calcular el promedio de la serie de tiempo
 - Módulo para calcular desviación estándar de la serie de tiempo
 - Descarga en formato PNG y CSV
- Metadatos de la información geoespacial desplegada

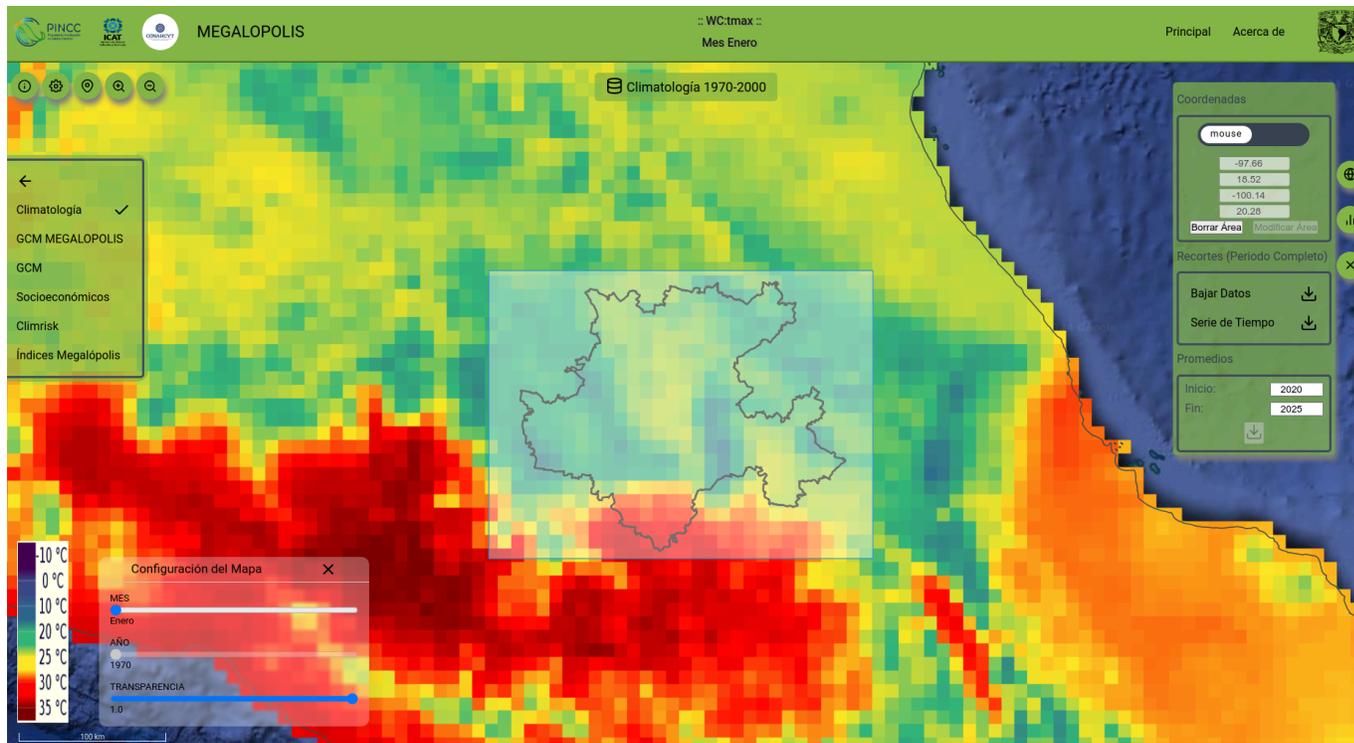
```
METADATOS: ACCESS-CM2 :: tasmax :: ssp126 :

netcdf Delta_tasmax_Amon_ACCESS-CM2_ssp126_r11lp1f1_gn_201501-21001
dimensions:
time = UNLIMITED ; // (1032 currently)
bnds = 2 ;
lon = 192 ;
lat = 144 ;
variables:
double time(time) ;
time:standard_name = "time" ;
time:long_name = "time" ;
time:bounds = "time_bnds" ;
time:units = "days since 1850-01-01" ;
time:calendar = "proleptic_gregorian" ;
time:axis = "T" ;
double time_bnds(time, bnds) ;
double lon(lon) ;
lon:standard_name = "longitude" ;
lon:long_name = "Longitude" ;
lon:units = "degrees_east" ;
lon:axis = "X" ;
lon:bounds = "lon_bnds" ;
double lon_bnds(lon, bnds) ;
double lat(lat) ;
lat:standard_name = "latitude" ;
lat:long_name = "Latitude" ;
lat:units = "degrees_north" ;
```

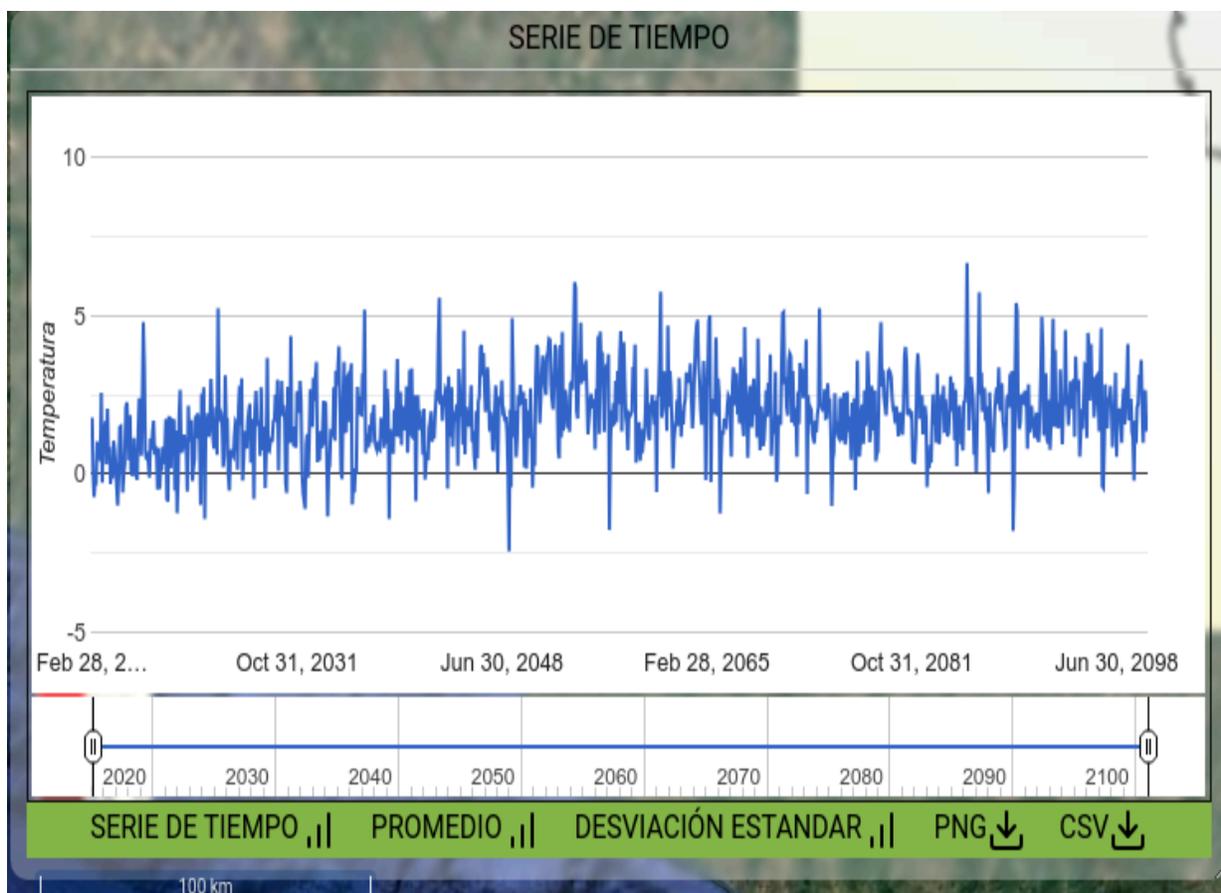
Metadato

- Diccionario de datos (en desarrollo)
- Sección de herramientas disponibles para la manipulación geoespacial
 - Herramienta zoom sobre la extensión global del mapa: posiciona el despliegue del mapa sobre su extensión completa.
 - Herramienta paneo: permite el desplazamiento sobre el mapa.
 - Herramienta zoom (+) o (-): permite el acercamiento o alejamiento con centro en la región seleccionada.
 - Herramientas volver al zoom anterior e ir al zoom siguiente: permiten volver a los niveles de zoom previo y posterior respectivamente.
 - Herramientas de información permite obtener información de los objetos de la pantalla de información.
 - Función para observar el mapa a un tamaño de pantalla completa.
 - Función para cambiar la transparencia de la capa visualizada

- Función para cambiar/seleccionar la fecha de interés de la capa seleccionada
- Módulo para descargar la base de datos completa de la variable seleccionada, para todos los pasos de tiempo en formato NetCDF
- Módulo de operadores aritméticos sobre la base de datos de descarga (descarga en formato NetCDF) como son:
 - Recorte por área seleccionada
 - Promedio espacial por paso de tiempo del área seleccionada
 - Promedio temporal (climatología para un periodo de tiempo seleccionado por el usuario) del área seleccionada por el usuario
 - Cálculo en tiempo real de las variables bioclimáticas a partir de las variables climáticas de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación del área seleccionada por el usuario para el periodo climático seleccionado por el usuario.
 -
- Módulo para imprimir el mapa actual: permite la exportación del mapa en diferentes formatos.
- Herramienta de dibujo: Esta herramienta permite al usuario insertar puntos, líneas, polígonos y exportar a KML entre otras opciones sobre el mapa.
- Captura de coordenadas: Esta herramienta permite la captura de coordenadas (longitud y latitud)
- Descargar capas
- Herramientas de complemento.
 - Ayuda
 - Leyenda
 - Consulta de metadato



Ejemplo de la función del área de recorte.



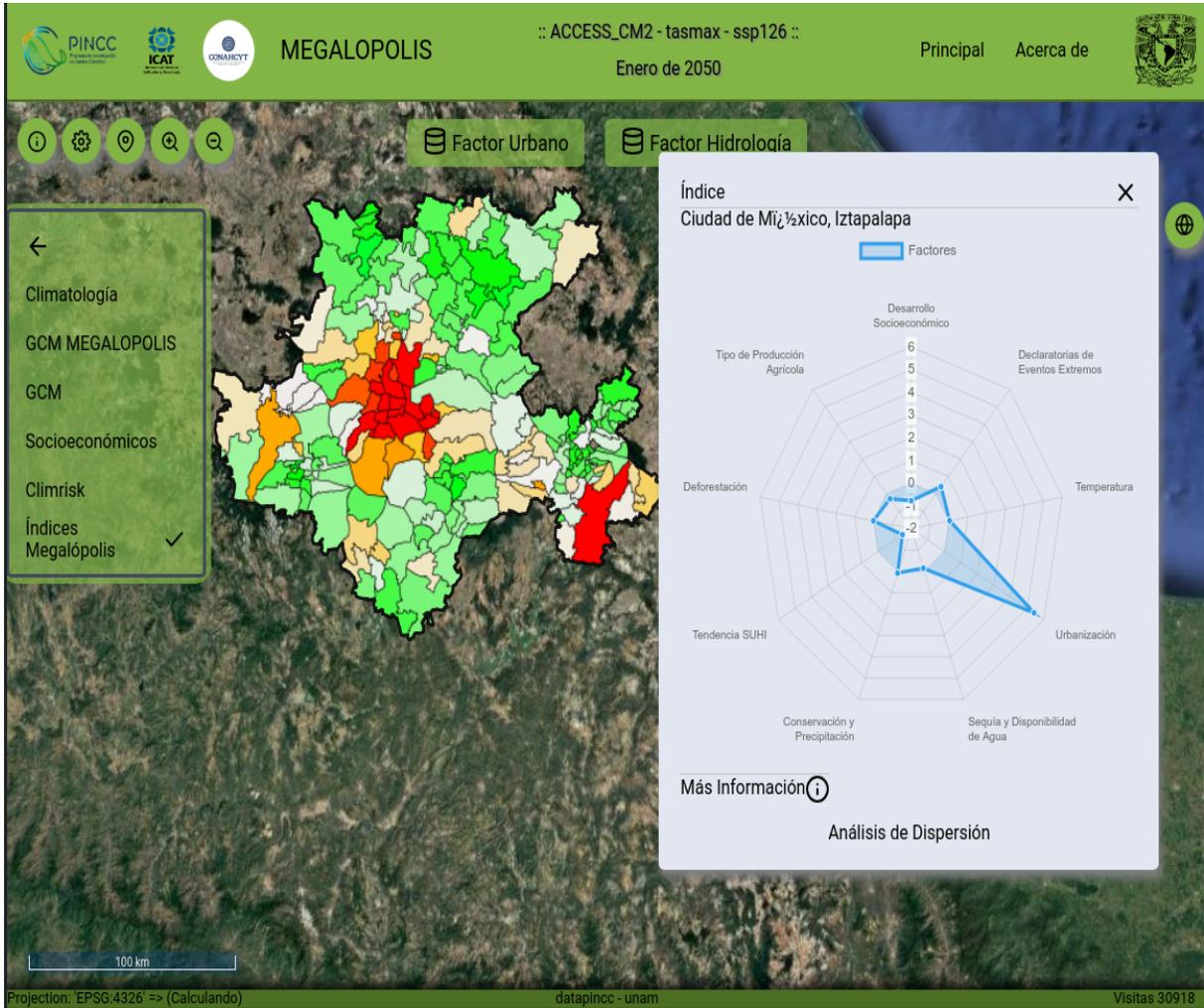
Consulta de serie de tiempo en tiempo real

Entre las variables se encuentran:

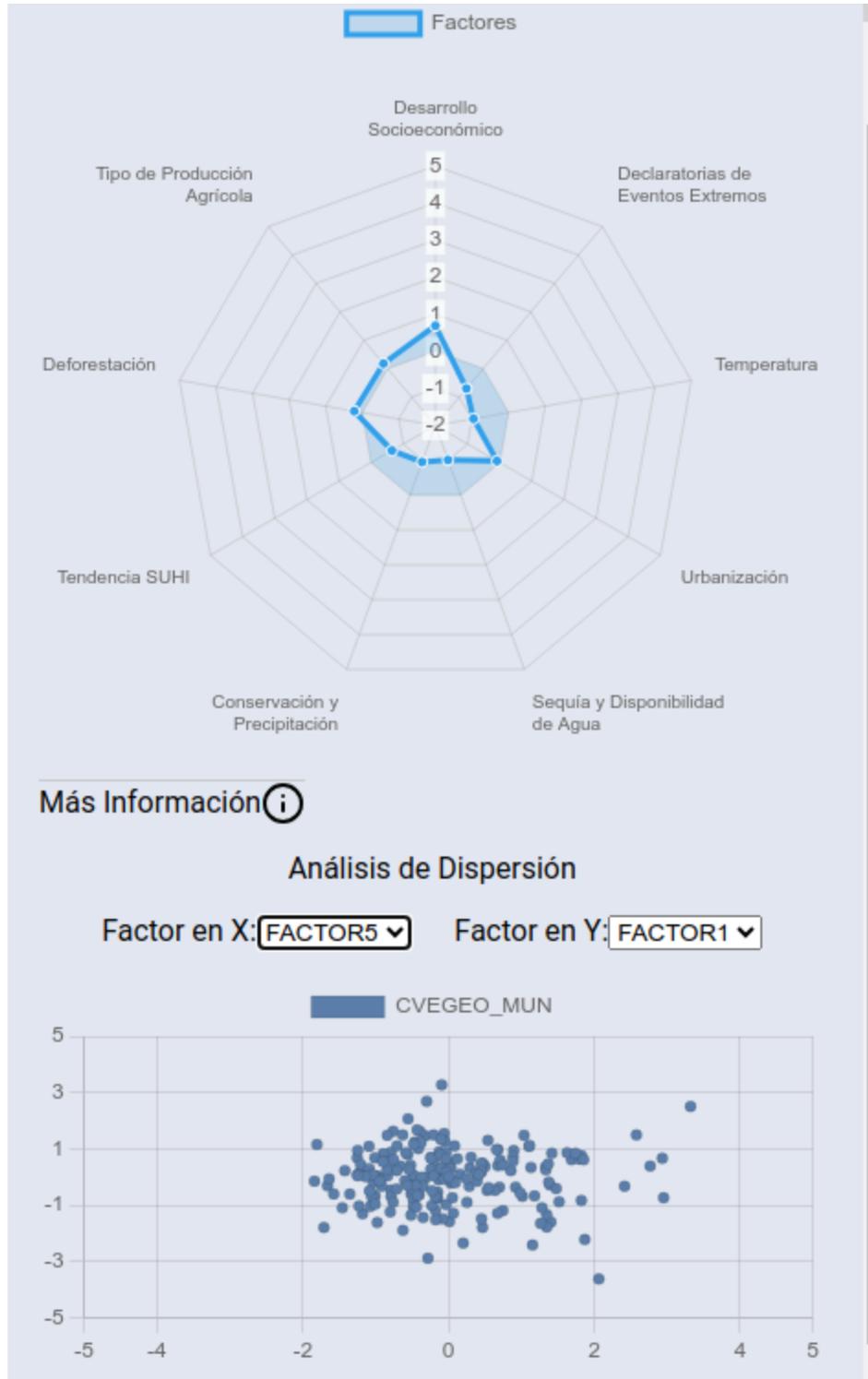
- Climatologías históricas 1970-2000 de precipitación y temperatura máxima y mínima
- Proyecciones futuras a resolución nominal de temperatura máxima, temperatura media, temperatura mínima y precipitación del CMIP6 con resolución mensual de 2015 a 2100 para los GMC:
 - ACCESS-CM2
 - ACCESS-ESM1-5
 - BCC-CSM2-MR
 - CAMS-CSM1-0
 - CanESM5
 - CanESM5-CanOE
 - CAS-ESM2-0

- CESM2-WACCM
- CIESM
- CMCC-ESM2
- CNRM-CM6-1
- CNRM-CM6-1-HR
- CNRM-ESM2-1
- EC-Earth3
- FGOALS-f3-L
- FGOALS-g3
- FIO-ESM-2-0
- GFDL-ESM4
- GISS-E2-1-G
- GISS-E2-1-H
- GISS-E2-2-G
- HadGEM3-GC31-LL
- HadGEM3-GC31-MM
- INM-CM4-8
- INM-CM5-0
- IPSL-CM5A2-INCA
- IPSL-CM6A-LR
- MIROC6
- MIROC-ES2L
- MPI-ESM-1-2-HAM
- MPI-ESM1-2-HR
- MPI-ESM1-2-LR
- MRI-ESM2-0

- NESM3
- NorESM2-LM
- NorESM2-MM
- TaiESM1
- UKESM1-0-LL
- Para los SSPs
 - SSP1-1.9
 - SSP1-2.6
 - SSP2-4.5
 - SSP3-7.0
 - SSP4-3.4
 - SSP4-6.0
 - SSP5-8.5
- Proyecciones futuras a resolución nominal de temperatura máxima, temperatura media, temperatura mínima y precipitación del modelo MIROC6 con resolución mensual de 2015 a 2100 para los GMC a resolución espacial de 2.5 minutos de arco.
- Proyecciones de variables socioeconómicas con resolución temporal anual del PIB y población de IIASA, OECD y PIK para los escenarios SSP1, SSP2, SSP3, SSP4 y SSP5.
- Salidas del modelo integrado CLIMRISK
- Índices climáticos y sociales



Índice social



Análisis de dispersión

- Configuración del DATAPINCC-Megalópolis.
- Sistema operativo Linux.
- Apache

- Tomcat
- Geoserver1, Geoserver2, Geoserver3 y Geoserver4
- Dirección WEB: <https://datapincc.unam.mx/megalopolis/>