



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LA DINAMICA DEL ALMACENAMIENTO DE AGUA SUBTERRÁNEA Y SU RELACIÓN CON LA CONFIGURACIÓN GEOLÓGICA EN LAS 5 MACROCUENCAS DE COLOMBIA

Juan Esteban Montoya Moreno

Facultad de Minas – Departamento de Geociencias y Medio
Ambiente - Sede Medellín

Contenido

1. Problema de investigación
2. Objetivo
3. Metodología
4. Fuentes de información

Problema de investigación

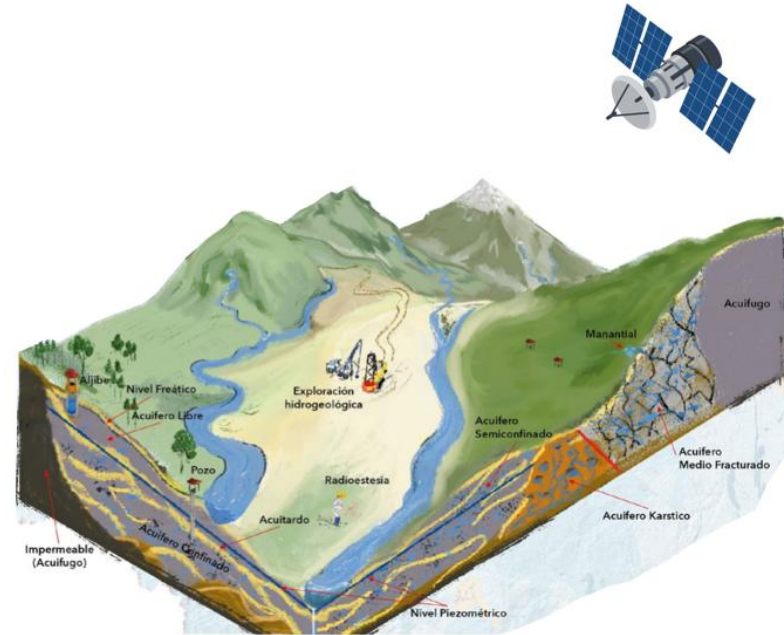
Actualmente, Colombia no cuenta con información suficiente sobre el uso o la gestión de las aguas subterráneas de su territorio; esto se traduce en que se desconocen aspectos fundamentales, como la oferta y la demanda, donde se resalta un monitoreo de las aguas subterráneas insuficiente tanto en cantidad como en calidad (IDEAM, 2022).



Fuente: Tomado de MADS, 2014.

Problema de investigación

Los enfoques tradicionales para evaluar los cambios en el almacenamiento de agua subterránea se han basado en el monitoreo de niveles piezométricos. La disponibilidad limitada de monitoreo terrestre en muchas áreas ha resultado en un creciente interés en el uso de sensores remotos para evaluar posibles cambios.



Fuente: Betancur, 2023.

Objetivo

Evaluar la variabilidad espacio-temporal del almacenamiento del agua subterránea a partir de datos satelitales en las 5 macrocuencas de Colombia, analizando su relación con la configuración geológica superficial y el ciclo anual de precipitación.

Metodología

Adquisición de los datos en formato raster → Definición escala temporal y periodo de análisis

Delimitación de zonas de interés (polígonos) → 5 regiones hidrográficas de Colombia y cartografía geológica regional

Procesamiento de la información: → Mapas con el calculo de anomalías del GWS
→ Series de tiempo
→ Análisis de correlaciones y tendencias

Fuentes de información

GRACE:

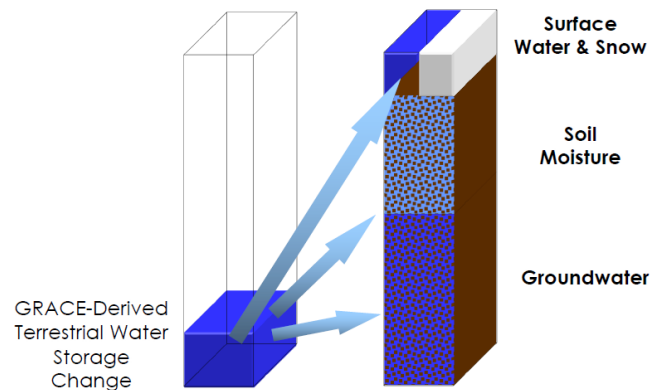
$$\Delta TWS = \Delta GWS + \Delta SM + \Delta SWE + \Delta SW$$



GLDAS 2.2: Almacenamiento de
agua subterránea [mm]

(Resolución espacial 0.25° -
periodo de análisis 2003 – 2024)

Para separar el almacenamiento subterráneo (groundwater storage – GWS) de la TWS de GRACE, se usan datos de humedad del suelo, aguas superficiales y el equivalente en agua de la nieve del Global Land Data Assimilation (GLDAS). Este sistema integra observaciones terrestres y satelitales dentro de modelos numéricos para producir campos consistentes de alta resolución de estados y flujos de la superficie terrestre, y a su vez, permite mejorar la escala de los datos (downscaling).



Copyright 2016 California Institute of Technology.

Fuentes de información

Los datos del almacenamiento de agua subterránea (GWS por sus siglas en inglés) se pueden obtener de la plataforma https://disc.gsfc.nasa.gov/datasets/GLDAS_CLS_M025_DA1_D_2.2/summary?keywords=GLDAS desarrollada por la NASA. Estos se encuentran a escala diaria y se puede filtrar la variable de interés (GWS), fecha con los rangos de datos, la zona de análisis y formato de salida (GeoTIFF).



Get GLDAS Catchment Land Surface Model L4 daily 0.25 x 0.25 degree GRACE-DA1 V2.2 data

Estimated size of results
8,005 days, 8,005 links, 156.56 GB

Download Method ?


Download Method: ☒ Get File Subsets using the GES DISC Subsetter

Method Options ?

Refine Date Range: ☒ 2003-02-01 to 2024-12-31

Refine Region: ☒ -79.699, -4.447, -66.779, 13.57

-79.699, -4.447, -66.779, 13.57



Available Range: -180, -60, 180, 90 Cursor Coordinates: 13.988, -58.285

☒ Use 'Refine Region' for geo-spatial subsetting ?

Select Variables: ☒ 1 select variable(s) selected

- ☐ ACond_tavg = Aerodynamic conductance (m s-1)
- ☐ AvgSurfT_tavg = Average surface skin temperature (K)
- ☐ CanopInt_tavg = Plant canopy surface water (kg m-2)
- ☐ ECanop_tavg = Canopy water evaporation (kg m-2 s-1)
- ☐ ESoli_tavg = Direct evaporation from bare soil (kg m-2 s-1)
- ☐ Evap_tavg = Evapotranspiration (kg m-2 s-1)
- ☐ EvapSnow_tavg = Snow evaporation (kg m-2 s-1)
- ☒ GWS_tavg = Ground water storage (mm)
- ☐ Lwnet_tavg = Net longwave radiation flux (W m-2)
- ☐ Qo_tavg = Ground heat flux (W m-2)

Output format ?

File Format: ☒ GeoTIFF (please select ONLY ONE variable)

- ☐ Cloud Optimized GeoTIFF (please select ONLY ONE variable)
- ☒ GeoTIFF (please select ONLY ONE variable)
- ☐ netCDF

Fuentes de información

Cartografía geológica: Portal del Servicio Geológico Colombiano (SGC)
https://www2.sgc.gov.co/MGC/Paginas/agc_500K2023.aspx#. GDB del Atlas V2023 escala 1:500.000.



Portal Servicio Geológico Colombiano / Geología de Colombia / Atlas Geológico de Colombia 2023 a escala 500K

Geología de Colombia

- Inicio
- Consejos de escritura y edición de artículos científicos
- Geological Map of South America SM 2019
- Geological Relief Map of South America SM 2022
- Mapa Geológico de Colombia
- Geological Map of Colombia
- Compilando la Geología de Colombia
- Atlas Geológico de Colombia
- Atlas Geológico de Colombia 500K 2023
- Atlas Geológico de Colombia 500K 2020
- Atlas Geológico de Colombia 500K 2015
- Atlas Geológico de Colombia 500K 2007
- Historia Geológica de Colombia
- Tabla Cronoestratigráfica Internacional
- Excursiones de campo
- Paleosismología Faja de Ibague
- Memorias del Singsio 300 años SGC
- Premios y reconocimientos

Atlas Geológico de Colombia 2023 a escala 500K

Descargar:

Fuentes de información

Zonas hidrográficas de Colombia:

Portal de HydroSHEDS, donde se consolida una serie de capas poligonales vectorizadas que representan los límites de las cuencas y subcuencas a escala global:

<https://www.hydrosheds.org/products/hydrobasins>



Fuentes de información

Precipitación: CHIRPS v3.0 (Datos en formato raster con resolución espacial de 0.05°). Es un sistema desarrollado para proporcionar estimaciones de precipitación global a alta resolución espacial y temporal:
<https://www.chc.ucsb.edu/data>



University of California, Santa Barbara



Climate
Hazards
Center
UC SANTA BARBARA

About People Pu

Data Sets

Climate Hazards Center InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS v3.0)

Climate Hazards Center Infrared Precipitation with Station data (CHIRPS v3.0) is a 40+ year quasi-global rainfall dataset. Spanning 60°N-60°S (and all longitudes), starting in 1981 to near present, CHIRPS v3.0 incorporates 0.05° resolution satellite imagery with in-situ station data to create a gridded rainfall time series. As of December 6, 2024, version 3.0 of CHIRPS is operational, and several data time frames are available to the public.

More about CHIRPS3

CHIRPS3 Data

CHIRPS3 Diagnostics

Referencias

- Betancur, T. (2023). Las aguas subterráneas en el departamento de Antioquia. Universidad de Antioquia, 312 pp.
- IDEAM. (2023). Estudio Nacional del Agua 2022. 464 pp.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2014). Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos.

Gracias

Universidad Nacional de Colombia
