



UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Geología

“CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA Y MODELO
ESTRUCTURAL DEL ACUÍFERO SANTA
ROSALÍA, SONORA, MÉXICO”

TESIS

Para obtener el Grado de:
Maestro en Ciencias-Geología

PRESENTA:
MARTÍN ALEJANDRO MONTAÑO DEL CID



Hermosillo, Sonora, Agosto de 2017

RESUMEN

El Estado de Sonora se ubica en una franja que incluye a los grandes desiertos del mundo, la cual se caracteriza por cambios climáticos extremos, el objetivo principal de éste trabajo consiste en la determinación de la morfología y profundidad del basamento, así como en la elaboración de un modelo estructural para el área de estudio, a partir de la integración de información geológica y de datos aeromagnéticos y gravimétricos, así como determinar un balance hidrogeológico del Acuífero Santa Rosalía.

La evolución tectónica y magmática de Sonora fue controlada durante parte el Cretácico Tardío y gran parte del Cenozoico por la subducción de la placa Farallón debajo de la placa de América del Norte. Durante el Oligoceno hubo una migración del magmatismo hacia el este la cual culmina con la formación de la Sierra Madre Occidental, simultáneamente a la regresión del arco magmático se generó una extensión regional conocida como Basin and Range que se caracteriza por una morfología con formación de Horsts y Grabens en la parte superior de la corteza y por la exhumación de niveles más profundos a lo largo del núcleo metamórfico como el de Mazatán. De manera general, la geología del sitio se caracteriza por rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas cuyas edades varían del Precámbrico al Reciente. Cronológicamente, la geología del área de estudio consiste de rocas ígneas y metamórficas de edad Precámbrico, se define como rocas metamórficas cuyos protolitos son rocas intrusivas graníticas y rocas sedimentarias consideradas como un complejo metamórfico de la Sierra de Mazatán. El Paleozoico se encuentra representado por una intercalación de caliza y arenisca correspondientes a depósitos de plataforma somera. Dicha secuencia se encuentra intrusionada por rocas del Cretácico Superior. El Triásico-Jurásico está constituido por el Grupo Barranca, el cual consiste de una alternancia de areniscas de cuarzo, limolita y conglomerados polimícticos. El Cretácico está constituido por rocas volcánicas andesíticas, tobas andesíticas, y por derrames que conforman a la Formación Tarahumara. El Cuaternario está compuesto por depósitos aluviales desarrollados durante el Pleistoceno, los cuales están sobreyacidos por sedimentos del Reciente.

En el presente trabajo se realizó un estudio hidrológico para determinar la disponibilidad del agua en el cual, se utilizaron datos proporcionados por la CONAGUA, de estaciones

climatológicas dentro del acuífero así como datos piezométricos. El Estado de Sonora se ubica en una franja que incluye a los grandes desiertos del mundo, la cual se caracteriza por cambios climáticos extremos con valores muy altos de temperatura y evaporación y bajos en precipitación, escurrimiento e infiltración. Para el Acuífero Santa Rosalía, que se localiza en la parte central de Sonora, el promedio anual de precipitación es de 728.37 Mm³ del cual se evaporan 697.61 Mm³ y se infiltra para recargar el acuífero 21.89 Mm³. A partir de la piezometría se obtuvo la dirección del flujo así como un balance entre recarga y descarga, en donde se determinó un gasto de entrada de 1.81 m³/s y un gasto de salida de 1.39 m³/s, lo que implica que no es un acuífero sobre explotado.

Para realizar el estudio gravimétrico, se utilizaron datos medidos del INEGI que corresponden a valores de Anomalía de Gravedad de Bouguer completa sobre el terreno, y se realizó un levantamiento gravimétrico de campo con un total de 255 estaciones. Los datos se procesaron y se determinó la anomalía residual a partir de un ajuste polinomial de tercer grado para ambos casos. La anomalía residual con valores de -8 a +8 y -24 a +14 mGal respectivamente, muestra dos bajos gravimétricos con orientación NW-SE asociados a cuencas sedimentarias con espesores entre los 800 y 1,800 metros, así como altos gravimétricos correlacionados con la Sierra de Mazatán (Core Complex) y con cuerpos graníticos. El estudio aeromagnético se realizó con datos del Servicio Geológico Mexicano. Se procesaron datos de campo magnético total de las cartas Santa Rosalía y Mazatán y se determinó la anomalía de campo total reducida al polo con valores de -168 a +184 nT, y la anomalía Pseudogravimétrica. En ambos métodos geofísicos se aplicaron diferentes filtros como derivadas y continuaciones de campo. A partir de ambos datos geofísicos, se realizaron modelos bidimensionales, para lo cual se recolectaron muestras de rocas para la medición de sus propiedades físicas (densidad y susceptibilidad) así como un estudio petrográfico para un control de los minerales en las rocas. En general se observa buena correlación entre las anomalías gravimétricas y magnéticas, en donde sobresale la Sierra de Mazatán caracterizada por un fuerte alto gravimétrico y magnético.