

## II.1.5 Características geológicas

El estudio geológico de una región puede señalar la factibilidad para el desarrollo de grandes asentamientos urbanos, la realización de monumentales obras civiles, control de corrientes superficiales de agua, localización de minerales, ubicación de yacimientos de hidrocarburos, utilización de rocas como material de construcción y zonas con potencialidad geotérmica, entre otros usos.

La morfología y la distribución de los distintos tipos de roca, es el resultado de dos procesos dinámicos: los que ocurren en el interior del planeta (endógenos) y aquellos que actúan sobre los materiales rocosos (exógenos). La interacción de estos dos agentes definen las características del relieve, litología y el aspecto geológico-económico de una región.

La teoría de la Tectónica de Placas, establece que la capa superior de la Tierra, denominada Litosfera, está fragmentada en distintas placas rígidas que “flotan” sobre una capa inferior de carácter plástico llamada astenosfera. En esta capa fluida existen corrientes convectivas, es decir, corrientes semicirculares producidas por diferencia de temperaturas, que ocasionan tres movimientos principales en la litosfera: separación (la cual ocurre en las cadenas montañosas submarinas, mismas que se desarrollan aproximadamente en la parte media de los océanos, en las zonas de ascenso de las corrientes convectivas antes mencionadas), desplazamiento lateral (hacia los continentes desde las cadenas montañosas submarinas) y subducción (choque de las placas submarinas con los continentes y penetración de las placas en las bases de éstos, con lo cual se integran a las corrientes descendentes de la astenosfera).

La mayoría de las estructuras geológicas que se observan en el territorio mexicano, se han originado por la acción de los fenómenos antes mencionados.

La superficie del país presenta gran variedad de rocas que pueden conjuntarse en tres grandes grupos de acuerdo a su génesis: ígneas (derivadas de la solidificación del magma), sedimentarias (producto de la consolidación de los sedimentos, derivados a su vez, de procesos erosivos) y metamórficas (éstas derivan de la transformación de rocas de las clases anteriores, misma que ocurre en condiciones de presión y temperatura altas) (Mapa II.1.5.1).

Para la ubicación temporal de los acontecimientos pasados, el tiempo geológico se ha dividido en eras, las que a su vez se subdividen en periodos y éstos en épocas. Las cuatro grandes eras son: Precámbrica, Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica.

Los acontecimientos de las eras Precámbrica y Paleozoica, están representados en los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Oaxaca y Chiapas, a través de rocas ígneas intrusivas (rocas formadas por la solidificación del magma que no llegó a la superficie), sedimentarias y metamórficas. Los eventos que dieron origen a estas unidades de roca, se relacionan con los afloramientos del sur de los Estados Unidos de América, como es el caso del sistema Marathon-Ouachita. Desde el punto de vista económico, las condiciones geológicas en estas eras permitieron la formación de carbón, grafito, fosfatos y de algunos minerales de tipo metálico.

Durante la era Mesozoica, gran parte del territorio mexicano evolucionó en un ambiente marino. Las secuencias sedimentarias que conforman la Sierra Madre Oriental, las sierras del Altiplano y numerosos afloramientos de la margen occidental y chiapaneca, son evidencias del dominio marino que prevaleció en México en esta era.

El periodo Triásico, primer periodo de esta era, se caracteriza por la acumulación de sedimentos continentales con algunos depósitos marinos. Los afloramientos más representativos se encuentran en Zacatecas y Sonora.

En los periodos intermedio y final de la era Mesozoica, Jurásico y Cretácico, los mares cubrieron gran parte del contorno nacional con el consecuente depósito de sedimentos marinos. En forma general, se desarrollaron dos zonas de depósito diferentes, una ubicada en el actual borde occidental, donde prevaleció la sedimentación detrítica (areniscas y lutitas), intercalada con sedimentos calcáreos y emisiones volcánicas submarinas provenientes de las islas volcánicas desarrolladas en esta zona, y la segunda zona de depósito, situada en el actual margen oriental del país, donde predominó el depósito de sedimentos químicos en ambientes de borde y de plataforma.

Algunas de las porciones emergidas en estos periodos, paulatinamente fueron transgredidas, como la Paleopenínsula de Coahuila, el Paleoarchipiélago de Tamaulipas y la Plataforma Valles-San Luis Potosí. Las condiciones prevalecientes en la zona, fueron favorables para el desarrollo de yacimientos petrolíferos como los de Tampico (Tamaulipas) y Poza Rica (Veracruz), así como para el desarrollo de importantes colonias de arrecifes.

Durante los periodos Jurásico y Cretácico, desde el linde occidental, se inician esfuerzos de compresión, que plegaron, afallaron y levantaron las rocas formadas en el extremo oriental. Este fenómeno ha sido relacionado con el choque y hundimiento del fondo oceánico del Pacífico con el margen continental del occidente de México; este antiguo fondo, estaba constituido por una placa litosférica que se movía hacia el este, lo que ocasionó que los mares se retiraran de oeste a este como resultado del levanta-

miento en dirección al este. Los últimos esfuerzos de compresión se efectuaron a finales de la era Mesozoica y principios de la era Cenozoica, cuya respuesta se manifiesta con la formación de la Sierra Madre Oriental.

Asociado con los eventos de compresión tectónica, durante el Jurásico y Cretácico, ocurre el emplazamiento en la porción occidental de grandes cuerpos ígneos intrusivos denominados batolitos.

En la era Cenozoica acontecen con mayor intensidad la extrusión de magmas que dieron origen a los grandes conjuntos montañosos como la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico, así como otras estructuras de menor extensión. La Sierra Madre Occidental está formada por una cubierta de riolitas, tobas e ignimbritas, éstas últimas como resultado de un volcanismo explosivo que emanó por numerosas calderas en forma de nubes ardientes y se esparcieron en extensas regiones. El Eje Neovolcánico está constituido por rocas andesíticas y basálticas que conforman extensos derrames lávicos y aparatos volcánicos como el Popocatepetl, Iztaccihuatl, Pico de Orizaba y Nevado de Colima. En esta era también se emplazaron cuerpos intrusivos de distintas composiciones.

Los principales yacimientos minerales del país tienen su origen en esta manifestación ígnea; entre estos yacimientos se encuentran los de Pachuca, Guanajuato, Taxco y Zacatecas. Por otra parte, algunas rocas sedimentarias de esta era alojan importantes yacimientos petrolíferos como los de Chicontepec y la Plataforma de Campeche.

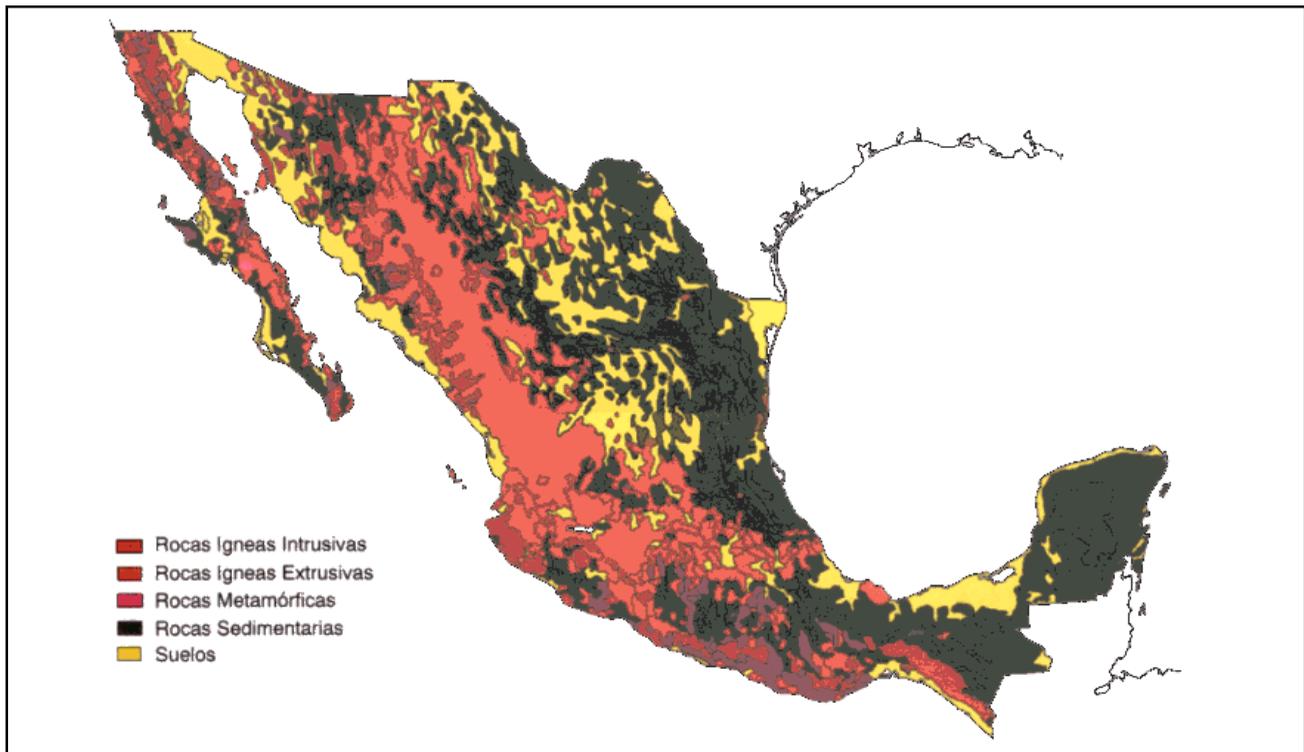
En gran parte del actual Altiplano y en otras regiones como la cuenca del Balsas, se acumularon grandes espesores de gravas, arenas y arcillas que rellenaron las cuencas continentales y originaron los llamados bolsones del norte del país.

La Planicie Costera del Golfo y la Península de Yucatán constituyeron durante gran parte de la era Cenozoica áreas marinas sobre las que se depositaron gruesos espesores de sedimentos. La regresión o retirada paulatina de los mares, causada por la emersión de estas regiones, dejaron bandas de afloramientos de los diferentes periodos de esta era.

A finales del Cenozoico se inicia la separación de la península de Baja California, que se ha estado desplazando a lo largo de la falla de San Andrés.

## Principales tipos de rocas

Mapa II.1.5.1



FUENTE: INEGI, Dirección General de Geografía.