

# Importancia de los Problemas Geológico-mineros de México

POR EL DR. JENARO GONZÁLEZ REYNA.

## INTRODUCCIÓN

LA potencialidad de una nación moderna se mide de acuerdo con la abundancia o pobreza de sus riquezas naturales, puesto que son ellas las que vienen a determinar su felicidad o su miseria material, su desarrollo industrial, su capacidad de compra y venta o trueque, y en suma, son ellas las que abren las puertas de la comodidad y sus atributos, si se tienen, o bien, por su falta, determinan la pobreza y las innumerables consecuencias que de ella se derivan.

De esas riquezas naturales forman parte muy importante los recursos minerales.

Si estudiamos la historia de las naciones podremos ver que en muchos casos la riqueza minera de sus tierras y de su subsuelo han venido a ser determinantes de su historia, unas para bien, y otras veces sólo les han traído la desgracia. En el primer caso han disfrutado y aprovechado la riqueza minera; en el segundo sólo les sirvió para despertar la ambición de pueblos más fuertes que necesitando esa riqueza y con cualquier pretexto se apoderaron de ella por la fuerza, si no tuvieron otra forma de adquirirla. El deseo y la necesidad de obtener minerales vitales para un país que no los posee y que puede tomarlos de una nación más débil ha llevado a muchas guerras de conquista, injustas. Otras veces esa ambición surge como consecuencia de descubrimientos posteriores de los conquistadores después de apoderarse del país, como sucedió de manera notablemente clara durante las conquistas de los países del Nuevo Mundo, especialmente del Perú y de México.

En otros casos, al firmarse tratados de paz después de una guerra, el triunfador ha procurado, gracias al consejo de sus técnicos, que como parte de las compensaciones que recibe se incluyan los territorios donde pueda disponer de la riqueza mineral que le es necesaria al país para cubrir sus deficiencias y asegurar su desarrollo industrial.

La riqueza minera de la tierra, al descubrirse, ha dado también origen a invasiones, unas veces desastrosas y destructivas; otras, por el contrario, fueron el principio de pueblos felices y naciones fuertes como Australia, o como la fundación de muchas ciudades en los Estados del oeste de los Estados Unidos de América, al explotarse la riqueza minera descubierta.

En la historia moderna del mundo la riqueza minera de las naciones motiva conflictos muy serios que si no se arreglan en ciertos casos a satisfacción del más fuerte o interesado, a veces degeneran en amenazas de guerra que pueden convertirse en conflictos armados, principalmente cuando hay una tercera nación potente que ambiciona posesionarse de esa riqueza.

Ningún país, ni aun los mejor dotados, poseen todos los minerales que necesitan, razón por la cual los buscan en otras naciones para asegurarse de que los pueden obtener, ya sea por inversiones de sus nacionales en el extranjero, o bien por compras o trueques, o bien siguiendo otros caminos: la vía diplomática, créditos y préstamos, protectorados, etc.

Muchas veces, cuando no se tienen suficientes reservas domésticas, se obtiene del exterior el faltante o todo lo más

posible para acumularlo y así proteger, guardándolas, las reservas nacionales.

Quienes más se dan cuenta de sus deficiencias son precisamente las naciones altamente industrializadas. Ellas saben que para no pasar a ser víctimas de países igualmente desarrollados necesitan adelantarse en la carrera, extendiendo sus zonas de influencia y control ejerciendo toda la fuerza moral y material que se necesite para lograr sus metas.

Existen leyes nacionales en diversos países que para proteger su riqueza minera no permiten la propiedad de ella por extranjeros. En cambio, sí procuran y alientan a sus nacionales, mediante las empresas industriales, a hacerse dueños de la riqueza minera de otros países.

## MÉXICO Y SUS RECURSOS MINERALES

México, aunque es un país al que la Naturaleza dotó liberalmente de ciertos productos minerales, está en el caso de todas las demás naciones que poseen minas; no es un país del que puedan obtenerse todos los metales y minerales que la gran industria mundial y la nacional necesitan, es decir, no es suficiente para bastarse a sí mismo en tal sentido. Ciertos minerales económicamente explotables son más abundantes que otros, y de algunos tenemos suficiente para exportar. En otros casos sólo poseemos lo que puede considerarse indispensable sin que haya necesidad de importarlos al crecer nuestras necesidades industriales, pero no los tenemos en abundancia y por lo tanto esas reservas limitadas deben conservarse con cuidado. De algunos de los minerales tenemos tan poco, que casi caen dentro de una tercera división: entre aquellos que no tenemos y que al llegar a necesitarse se tienen que comprar al extranjero, al precio que se nos deseen vender.

Lo anterior, como fácilmente puede verse, nos lleva a considerar el problema del tener y el no tener, con todas sus consecuencias inherentes, es decir, lo que ya antes indicamos: la felicidad de disponer de la riqueza y poder usarla en beneficio del pueblo y de la nación, o bien, por el contrario, sufrir la falta de esos minerales y sacrificar en parte la riqueza nacional para adquirirlos.

Si bien es verdad que México es un país poco industrializado, lo que implica la escasa utilización de muchos de nuestros amplios recursos minerales, eso no quiere decir, de ninguna manera, que no tengamos la obligación de buscarlos y conservarlos. Consecuentemente con lo dicho al principio del párrafo, las naciones grandemente industrializadas ven en México un país donde les es fácil y posible obtener esa riqueza minera al saber nuestro escaso desarrollo industrial, y esperan que esta fuente de aprovisionamiento continúe indefinidamente como en el pasado y hasta la fecha.

### *Riqueza Efectiva y Potencial*

Frecuentemente, como resultado de la ignorancia y sólo basándose en el gran historial de nuestra riqueza minera, ésta se sobreestima creyendo que es inagotable y con frecuencia se habla, aunque casi siempre sin precisar, "que en las sierras hay riquezas mineras fabulosas, localizadas en lo más

*abrupto de las montañas*". Eso es falso mientras no se pruebe efectivamente, mediante los trabajos necesarios que pongan de manifiesto tal riqueza. No hay que confundir lo que es riqueza supuesta, con riqueza potencial y con riqueza efectiva o probada, que por conocerse efectivamente esta última puede explotarse.

La riqueza efectiva de que se disfruta desde hace siglos ha sido extraordinaria en ciertas regiones y ha dado lugar a bonanzas fabulosas y de gran fama mundial. Sin embargo, es tiempo, aunque en ciertos casos tardíamente, de pensar en buscar yacimientos que vengan a reemplazar a los que por su largo disfrute ya se agotaron, o a los que ahora se trabajan y de los que, al extraerse cada tonelada de mineral se avanza hacia su fin como productores de riqueza minera.

### Utilización

En la vida industrial moderna se busca incesantemente la utilización y aplicaciones industriales que pueden darse a los minerales, y como consecuencia constantemente se les descubren nuevos usos que les dan valores que antes no tenían. Ciertos productos minerales que hasta no hace mucho eran de escaso valor comercial, o que no lo tenían, se han convertido en materiales muy deseables que alcanzan buenos precios, haciéndolos valiosos.

Los laboratorios de todos los países buscan nuevas aplicaciones a las substancias minerales, tanto de productos metálicos como de no metálicos, razón que hace indispensable promover no sólo las investigaciones de campo en busca de minerales, sino también los trabajos de laboratorio buscándoles nuevos empleos para incrementar el valor de la riqueza minera.

### Distribución Geológica de la Riqueza Minera

La distribución geológica de los yacimientos minerales sobre la tierra no es un producto del acaso, sino que obedece a causas especiales.

Los diversos criaderos metalíferos se asocian a formaciones determinadas de rocas con las cuales guardan relaciones genéticas muy íntimas. Por otra parte, se les localiza en lugares donde, además de haber las rocas a las que directa o indirectamente deben su existencia, se tienen estructuras favorables que permitieron su formación y determinaron su morfología, lo cual es factor determinante de primera importancia al hacerse su explotación.

En México, la distribución geológica de los depósitos metalíferos se encuentra bien definida en las distintas provincias petrológicas del país, lo que da, además, tipos determinados de yacimientos. Por ejemplo, los grandes productores de plomo y cinc del norte de la República, con sus típicas formas de chimeneas y mantos de gran potencia aparecen invariablemente asociados a rocas sedimentarias de composición caliza, o de calizas dolomíticas a las que han reemplazado.

Las vetas argentíferas y argento-auríferas se asocian con rocas de origen ígneo, principalmente de composición andesítica y diorítica.

Los yacimientos de estaño que aparecen in-situ se localizan formando vetas y vetillas donde a veces forman bolsones, generalmente chicos, en rocas volcánicas de composición riolítica.

Los criaderos de tungsteno más importantes que se conocen en México aparecen como tungstato de calcio, en tactitas, entre rocas intrusivas graníticas y rocas sedimentarias, principalmente calizas, o calizas-lutíticas.

Como último ejemplo, pues sería cansado y largo seguir citando otros, puede hacerse referencia a los yacimientos ferríferos de México, generalmente de formas irregulares formando criaderos de contacto entre rocas intrusivas graníticas o grano-dioríticas, y las calizas que cubren a sus intrusiones.

### Distribución Geográfica

Estando el país constituido por muy diversas formaciones, cabe esperar, entonces, que según sea su distribución geográfica así tiene que ser también la que corresponde a la localización de nuestra riqueza minera en los 1,970,386 kilómetros cuadrados que tiene México, incluyendo sus islas en el Pacífico y el Golfo de México. Si se estudia un cuadro sobre producción minera del país, donde se indique la procedencia de esa producción, se verá inmediatamente de qué parte pro-

vienen las mayores aportaciones. Después, comparando la geología de cada zona productora se podrá ver que sus formaciones geológicas son muy semejantes. Sin embargo, en no pocas ocasiones la producción minera proviene de zonas donde los criaderos se asocian con rocas diferentes, y donde, de acuerdo con ellas, toman también características morfológicas distintas, como acontece con los yacimientos de plomo del centro de la República y costa del Pacífico, que son por completo distintos a los del norte en Chihuahua, Durango, Coahuila y Zacatecas.

Las zonas productoras de minerales de plata se han encontrado en casi todos los Estados mineros de la nación, pero de preferencia en su parte central.

El oro, en sus mejores criaderos se ha obtenido asociado con minerales de plata en el centro del país. En las vertientes del Pacífico de la Sierra Madre Occidental aparecen en placeres o vetas.

El hierro, salvo algunos casos, por cierto de mucha importancia económica, se ha localizado principalmente en las montañas de la costa del Pacífico. Las excepciones se encuentran en Durango, Coahuila y Nuevo León, principalmente.

Los yacimientos de antimonio de mayor valor comercial se localizan en la Mixteca Oaxaqueña, San Luis Potosí y Querétaro.

El estaño se ha encontrado en muchos criaderos, generalmente poco importantes, en los Estados centrales de la nación.

El mercurio también tiene sus mejores criaderos en el centro de México y en Guerrero.

Por lo que toca a cobre, los productores principales se localizaron en Baja California, Sonora y Zacatecas, y potencialmente los futuros centros cupríferos quedan, por las investigaciones que se han hecho, en Chihuahua, Sierra Madre Occidental, Michoacán y Guerrero.

El manganeso se distribuye ampliamente, sobre todo en diversos lugares de Jalisco, Baja California, Sonora, Chihuahua, Zacatecas y Oaxaca.

En cuanto a tungsteno, este metal se ha obtenido principalmente del norte de Baja California, Sonora, Chihuahua, Zacatecas, Guanajuato y Guerrero.

Los minerales de vanadio y molibdeno proceden de Chihuahua y Estados de la costa del Pacífico en ciertos casos.

La producción de cadmio se obtiene del beneficio de los minerales de cinc, con los que se asocia, recuperándose en las fundiciones. En las fundiciones se obtienen toneladas considerables de arsénico y bismuto al tratar otros productos minerales en forma de concentrados.

El magnesio, aunque no se explota, tiene sus mejores reservas con mineral de alta ley en el sur de la Baja California.

La producción de azufre, aunque en el país este producto mineral abunda, en la actualidad se obtiene de tres fuentes importantes: 1 — de los domos salinos con azufre, del Istmo de Tehuantepec; 2 — de los yacimientos del Estado de San Luis Potosí, y 3 — del lavado de gases en una planta de Petróleos Mexicanos, en Poza Rica, Veracruz.

La producción de carbón mineral procede actualmente de los yacimientos del norte, principalmente de Coahuila. Existen otros yacimientos en Tamaulipas y Nuevo León, así como otros depósitos poco conocidos o sin desarrollo en Chihuahua, Sonora y Oaxaca.

Nuestra riqueza de minerales no-metálicos es muy variada y extensa, pero poco conocida y escasamente aprovechada. Se localiza esparcida en casi todo el país.

### Relaciones Tectónicas

Los movimientos orogénicos que dieron lugar a las sierras mexicanas, causaron el levantamiento de las masas montañosas y el rompimiento de sus formaciones, principalmente de constitución sedimentaria en los casos del norte de México, plegándolas de manera complicada. Favorecieron también a la intrusión de las rocas ígneas de donde se derivaron los flúidos mineralizadores que depositaron sus cargas precisamente en las fracturas ocasionadas con anterioridad, o en cavidades preexistentes en las rocas de edad anterior.

Otras veces, como sucedió en la Sierra Madre Occidental y partes central y sur de la República, en muchos lugares las rocas ígneas se derramaron sobre la superficie de terrenos de edad anterior y los cubrieron con grandes espesores de lavas. A su vez esas lavas fueron posteriormente intrusadas por rocas también volcánicas que no sólo las fracturaron



fuertemente, sino que las mineralizaron de manera extraordinaria, como ocurrió en muchos lugares mineralizados de México.

Sin tener la oportunidad de extendernos más sobre un tema de importancia esencial en lo que respecta a la localización de los recursos minerales, como es la geología estructural de los yacimientos metalíferos, solamente nos concretaremos a agregar que al llevar a cabo cualquiera investigación de yacimientos minerales, el estudio estructural de los mismos debe ocupar lugar muy principal, pues de él dependen los éxitos o fracasos que se tengan en muchos casos.

### *Cambios geográficos*

Las explotaciones mineras tienen en su vida épocas de apogeo mientras dura la riqueza económicamente aprovechable, fundándose en tales épocas los centros mineros florecientes con poblaciones a veces muy importantes. Sin embargo, a medida que el disfrute del criadero es más intenso y por cada kilogramo de metal extraído se avanza hacia su agotamiento, hasta la incosteabilidad, se llega como consecuencia al abandono de esa fuente de producción, que queda muerta. Entonces la población minera emigra en busca de nuevos centros mineros, dando así origen al fenómeno del cambio geográfico de los lugares productores de la riqueza minerometalúrgica.

Además del caso arriba citado, donde se efectúan descubrimientos surgen unidades que constituyen otras tantas localidades geográficas nuevas. Por otra parte, siempre existe la posibilidad de que esas nuevas localidades se funden en lugares donde con anterioridad se descubrió algún mineral metálico o no metálico al que no se le daba importancia económica debido al desconocimiento de técnicas industriales para su utilización comercial, y que al ser encontradas cobra valor especial y da lugar también a la fundación de nuevos centros de población.

Indudablemente en el futuro y como consecuencias naturales creadas por las circunstancias apuntadas, habrá cambios geográficos y movimientos de población al desaparecer del panorama minerometalúrgico centros industriales que hoy se explotan.

Otros, en cambio, surgirán como producto de hallazgos mineros nuevos en lugares muy diversos al explorarse el país y descubririr otras riquezas metalíferas, principalmente en las regiones a que se hace referencia posteriormente.

### DISPONIBILIDAD Y FALTA DE RIQUEZA MINERA

Ya antes dijimos y ahora volvemos a repetir que no existe sobre la tierra nación capaz de bastarse a sí misma en lo tocante a poseer y producir todos los metales y minerales que la complicada industria de nuestros días requiere.

Un país, ya sea que tenga o no tenga riqueza minera, puede clasificar sus reservas de esa naturaleza dentro de cualesquiera de los cuatro grupos siguientes:

- Recursos amplios,
- Recursos suficientes,
- Recursos deficientes, y
- Recursos faltantes.

Se entiende por recursos amplios, la riqueza sobrada, en cantidades que no solamente cubren las necesidades de la nación, sino que son de tal magnitud que pueden ser exportadas.

Por recursos suficientes entendemos, reservas que sin ser sobradas para poder comprometerse en el exterior, si son lo bastante grandes para cubrir la demanda doméstica con la amplitud necesaria, sin despertar inquietudes por faltantes o imponer el problema y necesidad de importarlos del exterior.

Dentro del tercer grupo: recursos deficientes, se clasifican las reservas escasas que no son ni siquiera lo suficientemente grandes para cubrir con desahogo una buena parte de las necesidades nacionales, y que por lo tanto, al estarse necesitando se tiene la imprescindible necesidad de importarlas.

Finalmente, caen dentro de la cuarta clasificación todos aquellos metales y minerales de que se carece en absoluto y que, no existiendo dentro de la nación, es preciso comprarlos en su totalidad, en otros países.

Cuando en un país como el nuestro, donde tradicionalmente sólo se explotaba oro y plata que constituían, sobre todo la plata, recursos amplios, no se tenía en realidad ningún problema. Pero a medida que la civilización se desarrolló en planos más altos y las demandas industriales de metales se multiplicaron haciéndose preciso el uso de otras substancias minerales, se ha llegado a la necesidad de clasificar nuestra riqueza en la forma antes indicada.

Es natural que en un país como el nuestro, con casi dos millones de kilómetros cuadrados, insuficientemente poblado y mal comunicado, debido a las dificultades mismas que presentan la topografía tan quebrada de sus terrenos y sus regiones montañosas en el desierto, que se desconocen en no pocos aspectos, no se haya hecho un estudio sistemático de sus recursos minerales para catalogarlos y cuantificarlos.

En varias ocasiones y en diversos lugares o en minas que ya se conocían, se han logrado, gracias a las investigaciones hechas por elementos oficiales o bien por particulares, descubrimientos de nuevas reservas minerales, como en ciertos casos de yacimientos de plomo y cinc que han sido de tal magnitud que se les ha podido incluir dentro del grupo de reservas amplias. Otros caben considerarse sólo como reservas suficientes: descubrimientos de mercurio, antimonio y manganeso.

En otros casos los descubrimientos son tan modestos y de tan poca potencialidad, que sólo pueden clasificarse dentro de las reservas minerales deficientes.

La falta de exploración del país hace que en la lista de recursos faltantes se encuentre buen número de metales y minerales no metálicos. Si el gobierno y las autoridades competentes pusieran los medios pecuniarios indispensables a disposición de los organismos encargados de buscar, estudiar y cuantificar nuestros recursos minerales, se lograrían muchos descubrimientos, tal vez algunos de ellos de magnitud sorprendente. Creemos también que, entonces, algunos de los recursos minerales que se encuentran en grupos inferiores por su carencia o escasez se moverían hacia arriba. Eso significaría el aumento de riqueza y de poder económico de la nación.

Al considerar la riqueza minera de México de acuerdo con los conceptos ya indicados, y por cuanto toca a los metales y minerales principales que se usan actualmente en la industria, joyería, monedas, etc., la podríamos clasificar como sigue, en la actualidad:

Recursos amplios: plata, plomo, cinc, titanio, grafito, kaolín de calidad inferior, arcillas, yeso, fluorita, tripoli, ocre, cloruro de sodio, carbonato de sodio, sulfato de sodio, mármoles, materiales de construcción, materiales para la fabricación de cemento, bentonita, diatomita, perlita y gas natural.

Recursos suficientes: mercurio, antimonio, oro, cobre, fierro, manganeso, tungsteno, molibdeno, vanadio, estaño, arsénico, bismuto, cadmio, magnesio, azufre, estroncio, mica, petróleo, pumicita y vermiculita. Algunos de estos minerales se encuentran en el límite inferior de los recursos suficientes, y seguramente que al crecer la demanda y si no se descubren reservas más amplias, caerán a la siguiente división inferior.

Recursos deficientes: uranio, níquel, selenio, barilio, carbón mineral, fosfatos, arenas cuarcíferas, cuarzo, turba, boratos, sales, de litio, calcita óptica y talco.

Recursos faltantes: cromo, aluminio (bauxita), cobalto, platino, metales del grupo del platino, thorio, radio; diamantes, otras piedras preciosas, asbesto, sales de potasio, nitrato de sodio, corundo, silicatos para vidrios refractarios (andalucita, kyanita, sillimanita, etc.)

La clasificación anterior se ha hecho tomando en consideración las estadísticas de producción minerometalúrgica de México y pensando en las necesidades actuales de la industria doméstica, así como también adelantándonos a considerar el posible desarrollo industrial de la nación en los próximos decenios.

### NECESIDAD DE BUSCAR NUEVAS RESERVAS

Por todo lo antes dicho, seguramente que el lector ya se habrá dado cuenta muy clara de la imperiosa urgencia de explorar el territorio de la República en busca de nuevas reservas mineras, empleando los medios que la técnica moderna pone a nuestro alcance. Ojalá que los gobiernos nacional y de los Estados se fijen conscientemente en esta necesidad para impulsarla y desarrollarla antes que sea demasiado tarde, considerando que debemos localizar nueva riqueza y ser los ciudadanos mexicanos los dueños reales de ella. No debe esperarse hasta que ese patrimonio de las generaciones presentes y futuras siga cayendo en manos extrañas.

Antes de concluir este pequeño estudio, que hubiéramos querido ampliar mucho en cada uno de sus aspectos por ser de importancia vital para México, queremos tan sólo insistir en algo que ya antes hemos dicho sobre las expectativas futuras de nuestra industria minera y sobre las regiones mineras por explorar.

## PERSPECTIVAS

Las perspectivas que para el futuro ofrezca la industria minerometalúrgica deben apreciarse basándose en estimaciones sobre los datos numéricos de producción correspondientes a la minería en sus diversas ramas, así como en las observaciones geológicomineras y reservas de mineral. En nuestro caso solamente cabe considerar las estadísticas y tener en cuenta tan sólo en parte las observaciones geológicomineras por las razones expresadas en las líneas que siguen. En cuanto a las reservas, que darían idea clara de qué se puede esperar que produzcan en el futuro las minas del país, no es posible ni siquiera considerar reservas probables, mucho menos basarse en cifras que expresaran mineral positivo o a la vista. Queda tan sólo discutir, y eso de manera limitada, las reservas posibles y lo que debe considerarse como riqueza potencial.

Las razones para lo anterior consisten en que en la inmensa mayoría de las minas jamás se han hecho los trabajos necesarios de desarrollo para lograr las cubicaciones del mineral explotable, sino que, siguiendo una práctica viciosa, los trabajos mineros se ejecutan sin sistema ni seguridad; siguen la mineralización simplemente, mientras es costeable. Por otra parte, en aquellos casos donde tales trabajos de cubicación se han hecho gracias a costosas obras y a medida que la preparación de las minas se ha ido haciendo, o bien como consecuencia de exploraciones con perforaciones de diamante, corresponden a las minas que con intensidad han sido y son trabajadas por las grandes empresas. Esos datos, en caso de tenerlos las compañías, y que regularmente sólo corresponden a ciertas partes de la mina, jamás se hacen del dominio público, ni siquiera del gubernamental, por razones bien fáciles de comprender.

Como consecuencia de los estudios y exploraciones geológicomineras practicadas en diversas partes del país, se sabe que su riqueza potencial es de consideración, principalmente en las zonas de la Sierra Madre Occidental.

Finalmente y como una reserva para el futuro de la industria minera debe considerarse la explotación de los terrenos y yates acumulados en ciertos casos, algunos de gran magnitud y leyes costeables, que existen en algunas minas y que gracias a los métodos modernos de beneficio pueden aprovecharse. En no pocos casos esto ya se ha hecho hasta su total agotamiento.

Debemos hacer notar que, ante todo, el futuro de la industria minera en los años venideros depende del mercado internacional de metales y de la demanda que de ellos haya para abastecer a las necesidades de la industria mundial. Dependerá también de los precios a que se coticen y de las especificaciones impuestas por los compradores.

Antes de concluir, y puesto que la debida exploración de la República en busca de nuevos yacimientos metalíferos entraña uno de los muy serios problemas de la industria minera nacional, al que es absolutamente preciso y urgente dar una atención inmediata, deseamos referirnos a las regiones del país que de preferencia deben investigarse.

### REGIONES MINERAS POR EXPLORAR

Toda persona familiarizada con la industria minera sabe perfectamente que la vida de un yacimiento metalífero es limitada, aunque sus cuerpos mineralizados, de enormes dimensiones, sean capaces de mantener la producción por tiempo que puede estimarse en términos de siglos. Así pues, las minas de México más famosas poco a poco se han ido aproximando a su fin, sobre todo en los tiempos modernos en que han tenido que rendir mayores tonelajes, a partir de cuando se comenzó a disponer de métodos de explotación mecánica y se contó con grandes plantas de flotación selectiva que vinieron a responder a la demanda mundial de metales, que al transcurrir los años ha sido cada vez mayor, principalmente durante las épocas de emergencias debidas a las grandes guerras mundiales. La vida de una mina depende, entre otras cosas, del ritmo a que se lleven las obras de explotación; así pues, es de capital importancia para un país minero como México no sólo el descubrimiento de nuevos criaderos metalíferos, sino también la conservación de los que ya se tienen, mediante la intervención directa de las autoridades tanto federales como estatales y municipales, vigilando que los explotadores de las riquezas mineras del subsuelo no dilapiden o desperdicien ese patrimonio nacional.

De acuerdo con nuestra experiencia, y según podemos estimar por los resultados obtenidos en las exploraciones y descubrimientos realizados, el territorio del país puede dividirse en siete grandes zonas para su exploración geológicominera, en busca de los depósitos metalíferos que algún día llegarán a ser los futuros centros mineros de México, sustituyendo a los que durante generaciones ha venido produciendo. Esas zonas en que puede dividirse la República, citadas a continuación, son las siguientes:

Primera.—*Región del Norte*, donde se tiene la posibilidad de encontrar yacimientos de plata, plomo, cobre y cinc, así como fierro, mercurio, vanadio, manganeso, uranio, carbón mineral y otras materias combustibles, fluorita, barita, calcita óptica, sales diversas, yeso, etc.

Segunda.—*Región Central*, donde pueden localizarse criaderos de plata, plomo, cinc, cobre, mercurio, manganeso, antimonio, estaño, uranio, azufre, barita, sales diversas, estroncio y rocas fosforíticas.

Tercera.—*Región del Río Balsas*. Creemos que allí podrán encontrarse depósitos conteniendo minerales de plata, oro, cobre, fierro, mercurio, manganeso, arsénico y antimonio.

Cuarta.—*Región del Sur*. Allí tendrán que buscarse yacimientos argentíferos, auríferos, ferríferos, de antimonio, de titanio, de tungsteno, tierras raras, uranio, magnesita, cromita, thorio, azufre y mica.

Quinta.—*La Sierra Madre Oriental*, muy poco conocida desde el punto de vista de sus posibles riquezas minerales. Allí existen posibilidades de descubrir minas de oro, cobre, fierro, etc., así como petróleo y gas, especialmente en las zonas de la costa del Golfo de México.

Sexta.—*La Península de la Baja California*. Allí creemos que habrá posibilidades de llegar a descubrir criaderos de oro, plata, fierro, tungsteno, platino, magnesio, cromita, cobre y manganeso.

Séptima.—*La Sierra Madre Occidental*, que ofrece posibilidades para localizar depósitos metalíferos conteniendo oro, plata, cobre, níquel, cobalto, tungsteno, molibdeno, fierro, manganeso, plomo, cinc, yacimientos de grafito, berilio, uranio y mica.

La explotación de estas regiones se hará más fácil y se tendrán mayores probabilidades de éxito a medida que se tenga un conocimiento más completo de la geología mexicana. Los trabajos se facilitarán también en gran manera a medida que nuestros sistemas de comunicaciones se sigan desarrollando y hagan menos difícil y tardado el acceso a lugares aun lejanos.

El Gobierno Mexicano debe hacer todos los esfuerzos necesarios para alcanzar el éxito deseado, invirtiendo las cantidades que se requieran para la educación y preparación del personal técnico indispensable, a fin de lograr que se intensifiquen los trabajos de exploración sistemática de nuestro país, poniendo a su disposición mayores elementos y medios de trabajo, ya que la industria minera sigue siendo y será por muchos años, uno de los principales factores de nuestra economía.

Es absolutamente indispensable, como base esencial para el éxito de lo antes indicado, tener mejor conocimiento posible de la geología general, estructural y económica de México, no sólo en lo general, sino en particular y detalladamente de los diversos distritos ya trabajados o en explotación a fin de aplicar esos conocimientos en los estudios que se refieran a nuevas áreas.

Hemos dicho que los futuros centros mineros de México deberán buscarse en diversas partes de la porción septentrional de la República, en la parte central de México, en la región del Balsas, en el Sur del país, a lo largo de la Sierra Madre Occidental, en la Península de la Baja California y en la Sierra Madre Oriental. Además, los trabajos de investigación sobre minerales no metálicos deben cubrir toda la República, ya que inexplicablemente este campo de la industria minera, y no obstante de que se dispone de grandes recursos en ese renglón, ha quedado siempre olvidado o se le ha prestado muy poca atención.

Teniendo presente lo que ya se ha dicho en páginas anteriores, y el papel que en nuestra vida económica juega la minería, insistimos en que es preciso intensificar todos los estudios e investigaciones tendientes al descubrimiento de nuevos yacimientos minerales, así como planear cuidadosamente su aprovechamiento evitando por cuanto medio sea necesario, la dilapidación de la riqueza minera nacional.