muy frecuentemente se la halla dividida en tres cuerpos que estan separados entre sí ó por *caballos* ó sean bancos de roca, ó por algunas partes de la matriz que carecen casi totalmente de metal. En la mina de la Valenciana, la veta madre se encuentra sin ramificacion, y de 7 metros de ancho, desde la superficie del terreno hasta 170 metros de profundidad. En este punto se divide en tres cuerpos, y su ancho, contando desde el respaldo bajo al alto de toda la masa, es de 50 y á veces de 60 metros. De estos tres cuerpos de la veta, solo uno de ellos suele ser rico en metales. pero algunas veces, cuando los tres cuerpos se juntan y continuan unidos, como en Valenciana, cerca del tiro de S. Antonio, á 300 metros de profundidad, ofrece la veta inmensas riquezas y su ancho es de 25 metros. En la *pertenencia de Santa Leocadia* se notan cuatro cuerpos. Un hilo (*trum*), cuya inclinacion es de 65 grados, se separa del cuerpo bajo, y corta las hojuelas de la roca del respaldo bajo. Este fenómeno y el gran número de huecos (*drusas*) guarnecidas de cristales de amatista que se hallan en las minas de Rayas, y que se presentan en las direcciones mas diversas, bastarian para probar que la veta madre es una veta y no un manto. Aun podrian deducirse otras pruebas no menos convincentes de la existencia de la *veta del caliche* beneficiada en la piedra caliza

y que yo me he equivocado por los malos informes de algunos mineros). (Véase el interesante *Report of the United Mexican Mining Association*, 1825, p. 10.)

compacta de Animas, y que siendo paralela á la veta madre de Guanajuato ha presentado los mismos minerales de plata. Jamas se encuentra esta identidad de formacion entre dos mantos metalíferos que pertenecen á rocas de antigüedad muy diferente.

Las pequeñas quebradas en que se divide el valle de Marfil tienen al parecer una particular influencia en la riqueza de la veta madre de Guanajuato. Esta ha dado mas metales en los parages en que la direccion de las quebradas * y la *flaqueza del cerro* han sido paralelas á la direccion é inclinacion de la veta. Cuando uno se coloca en la altura de Mellado cerca del tiro abierto en 1558, se observa que en general la veta madre es mas abundante en minerales hácia el NO. hácia las minas de Cata y de Valenciana; y que al SE. hácia Rayas y Santa Anita, los productos han sido á un mismo tiempo mas ricos, mas escasos y mas inconstantes. Existe ademas en esta célebre veta una especie de region media que se puede mirar como un depósito de grandes riquezas; porque mas arriba y mas abajo de esta region el contenido de los minerales ha sido de corta monta. En Valenciana los minerales ricos mas abundantes han sido los situados entre 100 y 340 metros de profundidad bajo la boca del cañon. En Rayas se ha manifestado esta mayor abundancia desde la superficie del terreno; pero en cambio el cañon de Valenciana, segun mis medidas ** está abierto en un plano

* Las de Acabuca, Rayas y Secho.

** Véase mi *Recueil d'Observations astronomiques*, t. 1.

156 metros mas alto que la boca del cañon de desagüe de Rayas; lo cual podria hacer creer que el depósito de las mayores riquezas de Guanajuato está, en esta parte de la veta, entre 2130 y 1890 metros de altura absoluta sobre el nivel del Océano. Los planes mas profundos del laborío de la mina de Rayas, no han llegado aun al límite inferior de esta region media; al paso que el plan (*das tiefste*) de la mina de Valenciana, esto es, el cañon de S. Bernardo, ha pasado ya por desgracia mas de 70 metros mas allá de este límite: y asi sucede que la mina de Rayas continua dando minerales sumamente ricos, al paso que en Valenciana hace algunos años que hay que suplir con la extraccion de mayor cantidad de minerales la falta de su valor intrínseco.

Las sustancias minerales que constituyen la masa de la veta de Guanajuato son de cuarzo comun, de amatista, carbonato de cal, espato perla, diabasa escamosa, plata sulfúrea, plata nativa ramosa, plata agria prismática, rosicler subido, oro nativo, galena platosa, blenda parda, hierro espático y piritas de cobre y de hierro. Se observa ademas, aunque muchas menos veces, feldespato cristalizado (el cuarzo romboidal de los mineralogistas mejicanos) calcedonia, masitas de espato fluor, cuarzo fibroso (*haarformiger quartz*) cobre-gris (*fahlerz*) y plomo blanco en barras. La formacion de la veta de Guanajuato se distingue de las de Sombrerete, Catorce, Fresnillo y Zacatecas, en la ausencia del sulfato de barita y de la plata córnea. Los

mineralogistas que hacen estudio de las formas regulares, hallan en las minas de Guanajuato una gran variedad de cristales, especialmente entre las minas de plata sulfúrea sea rosicler ó ágria, entre los espatos calizos y el *brunsespato* * (carbonato de cal y de manganeso).

La abundancia de aguas que filtran por las hendiduras de la roca y de la matriz, varia notablemente en los diversos puntos de la veta. Las minas de Animas y de la Valenciana estan del todo secas, aunque los planes de la última ocupan un espacio horizontal de 1500 metros, y una profundidad perpendicular de 500 metros. Entre estas dos minas, en las cuales se halla el minero incomodado del polvo y de gran calor **, estan las minas de Cata y Tepeyac que han quedado inundadas por falta de fuerzas mecánicas para desaguarlas. En Rayas se hace el desagüe de un modo muy costoso por medio de malecates colocados en lo interior de los labrados, y que elevan el agua, no por medio de bombas sino de norias de una construccion muy imperfecta.

Se hace bien extraño el ver que unas minas de tanta

* Acerca del espato perla de Guanajuato, véase *Klaproth's Beiträge*, b. IV, p. 198. Esta variedad de *braunspath* presenta cristales microscópicos agrupados y reunidos en varitas muy delgadas. El enlace de estas varillas es tan regular que forman constantemente triángulos equiláteros.

** De 22° á 27° centígrados; no siendo la temperatura del aire exterior sino de 17°.

riqueza no tienen cañon de desagüe *, cuando las quebradas vecinas de Cata y de Marfil y las llanuras de Temascatio, que estan mas bajas que el plano de la Valenciana, parece que convidan á los mineros á emprender obras que á un mismo tiempo servirian para el desagüe, y para el acarreo y conducion de los minerales á los despachos de fundicion y amalgamacion. **

La Valenciana ofrece el ejemplo casi único de una mina, que desde 40 años á esta parte, ha dado á sus dueños de cuatrocientos á seiscientos mil pesos, á lo menos, de utilidad anual. Al parecer la parte de la veta de Guanajuato que desde Tepeyac se extiende al NO. habia sido beneficiada con flojedad á fines del siglo XVI°. Desde entonces toda esta comarca habia quedado desierta, hasta que en 1760, un español que habia ido muy jóven á América, empezó á trabajar la veta en uno de los puntos que hasta allí se habia tenido por emborrascado. Obregon, asi se llamaba este español, carecia de medios, pero gozaba de la reputacion de hombre de bien, y asi encontró amigos que le adelantaron de cuando en cuando algunas cortas cantidades para continuar sus obras. Ya, en 1766, tenian estas mas de 80 metros de profundidad, y todavía los gastos excedian mucho á los productos. Pero Obregon, apasionado á las minas como otros lo son al juego, preferia sujetarse á todo género de privaciones, á trueque de no abandonar su empresa. El año de 1767, hizo compañía con un mercader de Rayas, llamado Otero. ¿Como podia esperar entonces, que al cabo de algunos años habian de ser él y su amigo los particulares mas ricos de Méjico y acaso del mundo entero? En 1768 ya comenzaron á sacar de la mina de la Valenciana una cantidad de minerales de plata bastante notable. A proporcion que profundizaban el tiro, se fueron acercando á aquella region que hemos descripto arriba como el depósito de las grandes riquezas metálicas de Guanajuato. En 1771 se sacaron de la pertenencia de Dolores enormes masas de plata sulfúrea, mezclada con plata nativa y rosicler. Desde esta época hasta 1804 que yo salí de Nueva-España, no ha dejado la mina de la Valenciana de dar al año un producto de mas de 2,800,000 duros. Ha habido años en que la utilidad limpia de los dos dueños de la mina ha ascendido á un millon doscientos mil pesos.

El señor Obregon, mas conocido por el nombre de conde de la Valenciana, conservó en medio de su in-

* En el distrito de las minas de Freiberg, no obstante que no dan anualmente la sétima parte de plata que la mina sola de la Valenciana, han llegado á abrir dos cañones de desagüe, de los cuales el uno tiene 63,213 metros, y el otro 57,310 al hilo. (Véase cap. VIII, tom. I, p. 384.)

** El señor Alaman, cuyas opiniones se fundan sobre un gran conocimiento de las localidades, es de opinion que la cavadura de un *socabon general* seria una empresa muy costosa é imposible á causa de la falta de union entre los propietarios de diferentes minas. *Report of the United Mex. Min. Assoc.*, *p.* 13.

mensa riqueza, aquella sencillez de costumbres y franqueza de carácter que le distinguian en tiempos menos felices. Cuando empezó á trabajar la veta de Guanajuato, por cima de la quebrada de San Javier, pacian las cabras en aquel mismo cerro en donde diez años despues, vió él formarse una poblacion de siete á ocho mil habitantes. A la muerte del viejo conde y de su amigo don Pedro Luciano Otero, se dividió la propiedad de la mina entre varias familias *. Yo he conocido en Guanajuato dos hijos menores del señor Otero, cada uno de los cuales poseia, en dinero contante, un capital de un millon trescientos mil pesos, sin contar la renta anual de la mina que pasaba de 80,000 duros.

Causa tanta mayor admiracion lo constante é igual del producto de esta mina, cuanto la abundancia de las minas ricas se ha disminuido mucho, y los gastos de laborío se han aumentado con una espantosa progresion desde que las obras han llegado á una profundidad perpendicular de 500 metros. La rotura y ademe de los tres tiros antiguos costaron al viejo conde de la Valenciana cerca de un millon doscientos mil duros, en esta forma.

El tiro cuadrado de San Antonio, ó tiro viejo, que tiene 227 metros de profundidad perpendicular, y

* La propiedad de la mina de la Valenciana está dividida en 24 acciones, que llaman *barras*, de las cuales diez pertenecen á los descendientes del conde, doce á la familia de Otero, y dos á la de Santana.

cuatro malacates.	396,000 pesos.
El tiro cuadrado de Santo Cristo de Burgos, que tiene 150 metros de profundidad y dos malacates. . . .	95,000
El tiro exágono de Nuestra Señora de Guadalupe (tiro nuevo) que tiene 345 metros de profundidad y seis malacates.	700,000
Total de gastos de los tres tiros. .	1,191,000

Hace doce años que se ha comenzado á abrir en la roca viva por el respaldo alto de la veta un nuevo tiro general, que tendrá la enorme profundidad perpendicular de 514 metros * cuando se llegue á los planes de San Bernardo. Como este tiro estará colocado en el centro de las obras, disminuirá considerablemente el número de los 900 tenateros que hoy se ocupan allí como acémilas para llevar los minerales á los despachos que estan mas arriba. El tiro general, cuyo coste será de mas de un millon de duros, es octágono y tiene $26^{m},8$ de circunferencia. Su ademe es hermosísimo. Se creia que podria llegar á la veta

* Reduzco las varas mejicanas segun el principio de que cada vara es igual á 0,835 metros y que una toesa es igual á $2^{var},331$. En aquel pais se considera la mina de la Valenciana como la mas honda que se ha abierto en el mundo. En la misma época en que yo medí los planes de S. Bernardo, la mina Berchert Glück, en Freiberg en Sajonia, habia llegado á 447 metros de profundidad perpendicular. Se cree que en el siglo XVI, las obras de los mineros sajones en la veta *Alter Thurmhof*, iban hasta 545 metros.

en el año de 1815, bien que en setiembre de 1803 no estaba sino á 184 metros de profundidad. La rotura de este tiro general * es una de las empresas mayores y mas atrevidas que presenta la historia del laborío de las minas. Con todo, podria dudarse si para disminuir los gastos de acarreo y de saca, ha sido útil echar mano de un remedio que es á un mismo tiempo lento, costoso é incierto.

Los gastos de laborío de la mina de la Valenciana han sido, año comun,

Desde 1787 á 1791 — 410,000 pesos.
1794 1802 — 890,000

Aunque se han doblado los gastos, la utilidad de los accionistas ha sido siempre la misma con corta diferencia. El estado siguiente da el de la mina ** en los últimos nueve años.

* *Estado que manifiesta el valor de los frutos que ha producido la mina de la Valenciana, costa de sus memorias y liquido producto á favor de sus dueños : lo presentó D. José Antonio del Maso al Excelentísimo señor virey de Nueva-España D. José Yturrigaray el 3 de julio* 1803. (Manuscrito.)

** Esta grande obra ha sido felizmente concluida. (*Notes sur Mexico*, p. 158.)

	ÉPOCAS.									TOTAL DE LOS NUEVE años.
	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	
Producto de la venta de los minerales de Valenciana (en pesos).	1282042	1696640	1315424	2128439	1724437	1584393	1480933	1393438	1229631	13835380
Gastos del laborío (en pesos).	799328	815817	832347	878789	890735	915438	977314	991981	944309	8046063
Producto líquido que se ha repartido entre los accionistas (en pesos).	482713	880822	483077	1249650	835702	668954	503619	401456	285321	5791317

De este estado resulta que la utilidad neta de los accionistas fue en estos últimos tiempos, un año con otro, de 640,000 pesos *. En el año de 1802 han sido muy poco favorables la circunstancias; la mayor parte de los minerales eran muy pobres y muy costosa su extraccion; ademas los productos se vendian á precios muy bajos, porque la falta de azogue estorbaba la amalgamacion, y todas las minas estaban encombradas de minerales. El año de 1803 prometia mas utilidades á los dueños; y se contaba con un producto neto de mas de medio millon de pesos. Yo he visto vender cada semana en Valenciana por valor de 27,000 pesos de minerales de plata, y los gastos subian á

* El beneficio que se distribuye anualmente á los accionistas del distrito de Freiberg, esto es, el producto neto de los dueños de las minas, no pasa de 50,000 pesos.

17,000. En Rayas era mayor la utilidad del dueño, aunque los productos eran menores; daba esta mina á la semana por valor de 15,000 pesos de minerales, y los gastos de laborío solo ascendian á 4000; naciendo esto de la riqueza de los minerales, de su agrupamiento en la veta, de la poca profundidad de la mina y del menor gasto de la saca.

Para tener alguna idea de los adelantos enormes que exige el laborío de la mina de Valenciana, basta recordar que en su actual estado, hay que contar al año con

3,400,000 p.	En jornales de tenateros, apartadores, albañiles y otros operarios.
1,100,000 p.	En pólvora, sebo, madera, cuero, acero, y otros materiales necesarios.
Gasto total. . . 4,500,000 pesetas.	

Solo el consumo de pólvora ha ascendido á 400,000 pesetas al año; el de acero para fabricar barrenas y picos, á 150,000 pesetas. El número de operarios que trabajan en el interior de la mina es de 1800, y añadiendo 1300 personas (entre hombres, mugeres y muchachos) que trabajan en los malacates, en el trasporte de los minerales y en los pepenados, resulta que estan empleados 3100 individuos en las varias labores de la mina. Su direccion está confiada á un administrador que tiene 12,000 duros de renta, y por cuyas manos pasan anualmente mas de un millon cuatrocientos mil duros. Este administrador, que no está intervenido por nadie, tiene bajo sus órdenes un minero, tres sotomineros y nueve mandones. Estos gefes visitan diariamente las obras subterráneas, conducidos por hombres * que tienen una especie de silla á la espalda y á los cuales dan el nombre de caballitos.

Daremos fin á esta noticia de la mina de Valenciana, presentando en un estado comparativo la situacion de este laborío mejicano y el de la célebre mina de ***Himmelsfürst*** **, sita en el distrito de Freiberg. Creo poder lisongearme de que esto llamará la atencion de los que consideran el estudio de la administracion de las minas como objeto importante de la economía política.

* Acerca del modo extraordinario de viajar á lomo de hombre, véanse mis *Vues des Cordillères*, lámina v.

** Todo cuanto en el estado siguiente dice relacion con esta mina, que yo visité varias veces, en 1791, está sacado de la obra de M. Daubuisson, t. III, p. 6 á 45.

ESTADO

COMPARATIVO DE LAS MINAS DE AMÉRICA CON LAS DE EUROPA.

AÑO COMUN, Á FINES DEL SIGLO XVIII.	AMÉRICA. MINA DE VALENCIANA, LA MAS RICA DE LAS DE MÉJICO, EN 1803. (Alt. de la sup. del terreno sobre el nivel del mar 2320 metros.)	EUROPA. MINA DE HIMMELSFÜRST, LA MAS RICA DE SAJONIA. (Alt. de la sup. del terreno sobre el nivel del mar 410 metros.)
Producto metálic.	360,000 marc. de plata.	10,000 marc. de plata.
Gastos de la mina (total).	5,000,000 de pesetas.	240,000 pesetas.
Beneficio líquido de los accionistas	3,000,000 pesetas. . .	90,000 pesetas.
El quintal de mineral contiene de plata.	4 onzas.	6 á 7 onzas.
Número de jornaleros.	3100 Indios y Mestizos, de los cuales 1800 en lo interior de la mina.	700 mineros, de los cuales hay 550 en lo interior de la mina.
Precio del jornal de minero. . . .	5 á 6 pesetas.	18 sueldos.
Gasto en pólvora.	400,000 pesetas (1600 quintales poco mas ó menos).	27,000 pesetas. (270 quintales poco mas ó menos.
Cantidad de mineral que se entrega á la fundicion y amalgamacion.	720,000 quintales. . .	14,000 quintales.
Vetas.	Una veta muchas veces dividida en tres cuerpos de 40 á 50 metros de grueso (en la pizarra)	Cinco vetas principales de dos á tres decímetros de grueso (en el *gneis.*)
Agua.	Ninguna (en 1803). .	Ocho pies cúbicos cada minuto. Dos ruedas hidraúlicas.
Profundidad de la mina.	514 metros.	330 metros.

En 1803 se contaban en todo el distrito de las minas de Guanajuato cinco mil entre mineros y operarios destinados al apartado, á la fundicion y á la amalgamacion; 1896 arrastres ó máquinas para reducir á polvo los minerales, y 14,618 caballerías destinadas á mover los malacates y á triturar en los sitios de amalgamacion la lama. Los arrastres de la ciudad de Guanajuato muelen, cuando hay abundancia de azogue, 11,370 quintales de mineral por dia. Teniendo presente que el producto en plata es anualmente de quinientos á seiscientos mil marcos, se ve nuevamente con este dato cuan corto es el contenido medio de estos minerales.

Al concluir la descripcion del Real de minas de Guanajuato, voy á anotar aqui algunas consideraciones mas generales acerca de la naturaleza y la edad de las formaciones. No habiendo permanecido mas que un mes en este sitio notable bajo dos aspectos, á saber, por la riqueza de su criadero de minerales, y por la constitucion geognóstica de sus montañas, será menester que muchos de mis primeros tanteos sean rectificados por los hábiles mineros que se hallan reunidos en el dia de hoy en la Valenciana, en Rayas y en Villalpando. La famosa veta de Guanajuato que ha producido, un año con otro, desde 1786 hasta 1803, la cantidad de 556,000 marcos de plata, atraviesa la pizarra ó *thonschiefer* de transicion. Esta roca pasa en sus capas inferiores, en la mina de la Valenciana (que está 932 toesas mas alta que el mar) á la pizarra talcosa, y yo la he descripto en la primera edicion de esta obra como situada en el límite de los terrenos primitivos y intermediarios. Un examen mas profundo de las relaciones de posicion que yo habia notado estando allí mismo,