Según la análisis del Profesor A. del Portillo, la manganesa de Tehuacán contiene en 100 partes:

Cobre	0.356
Fierro	1.576
Zinc	0.182
Manganeso	13.908
Barita	0.620
Cal	1.008
Magnesia	0.216
Potasa	1.860
Sosa	2.378
Acido silícico	63 740
,, carbónico	7.782
,, sulfúrico	1.966
,, fluorhídrico	vestigios.
,, clorhídrico	3.808

Para obtener un litro de cloro se necesita emplear 17.73 gr. de este mineral.

Se encuentra en los terrenos sedimentarios.

La manganesa del país se presenta en masas duras, de aspecto cristalino; color negro azuloso; algunas veces con oquedades en las cuales se percibe un polvo de color negro pardusco con poco brillo metálico. Es insípido, inodoro, y mancha los dedos; en la partidura se notan pedazos de cuarzo; por la parte exterior se observa en algunos ejemplares una capa ó puntos obscuros debidos al óxido de fierro de que abunda este mineral. Hay otra variedad de color pardo, que contiene mucho carbonato de calcio y otras substancias, por lo que no es á propósito para los usos medicinales á que se destina.

Durante mucho tiempo la única aplicación que ha consumido cantidades considerables de manganeso, ha sido la preparación del cloro; pero después sus usos se han extendido mucho más. Presta importantes servicios en la preparación de los ferro-manganesos (en la del acero); y en la del oxígeno, sus propiedades oxidantes se utilizan frecuentemente en los laboratorios, en las artes y en la industria. Los aceites se vuelven más secantes en contacto del bióxido de manganeso; en la fabricación del vidrio se hace uso de él para decolorar los cristales que han sido ennegrecidos por materias carbonosas; se proyecta para esto el bióxido pulverizado en los crisoles, el carbón se quema y el bióxido se convierte en protóxido que se disuelve sin colorear el vidrio; esta práctica, que es muy antigua, ha motivado el que se dé á este óxido el nombre de jabón de vidrieros; también sirve para dar el color obscuro á las cubiertas de las cerámicas ordinarias.

Para todos estos usos y principalmente para la preparación del cloro es esencial conocer el grado de pureza del bióxido que se emplea ó sea la cantidad de cloro que puede suministrar un peso determinado de él.

XXI.

Estaño.

"Conocido también este metal desde la más remota antigüedad, ofrece yacimientos ó *criaderos* de importancia, tanto en el Antiguo como en el Nuevo Continente. En el primero, los que más se han explotado son los de Cornwall en Inglaterra, que á pesar de hallarse repartidos en una extensión limitada, como de siete leguas de largo por una de ancho, proporcionan las dos terceras partes del estaño que se consume en el mundo. En México los criaderos más ricos son, quizá, los del Estado de Durango. Como en el plomo, la existencia del *estaño libre* ó *nativo* en la naturaleza ha sido muy disputado: sin embargo, refiriéndose sólo á México, parece qne se le ha encontrado asociado con el carbonato de bismuto, cerca de Guanajuato. De las otras dos especies de este mineral, la de mayor importancia es la *casiterita* ú óxido de estaño. Se le encuentra por lo regular en terrenos de acarreo bajo la forma de cristales ó masas cristalinas, pero con mucha mayor frecuencia en concreciones apezonadas ó reniformes (es decir, de la figura de un riñón), y también en fragmentos ó granos arredondados. Respecto á la *estanita* ó sulfuro de estaño, no se ha descubierto aún en nuestro país.

"Para extraer el estaño puro ó en estado de metal, se comienza por moler y lavar el mineral, sujetándolo en seguida al *tueste*, para oxidar los sulfuros y arsenio-sulfuros que se hallan mezclados. Estos últimos se desagregan y separan por trituración, bastando un segundo lavado para desalojarlos. El mineral así purificado se trata por el carbón en un crisol, en donde se reduce; el metal ya libre escurre en una marmita de fundición, que sirve para recogerlo.

"El estaño solo, ó ligado con otros metales, como el plomo, hierro, etc., proporciona útil material para diversas industrias, como es la de la hoja de lata, bronce., etc. Sus óxidos, mezclados con substancias vitrificables, forman un esmalte que sirve para revestir la porcelana. Varias de sus sales se emplean también en la tintorería."—(*Villada.*)

XXII.

Antimonio.

Es mencionado por Plinio que llamaba stibium al sulfuro de antimonio ó estibina. Lo aisló B. Valentín. Se encuentra en cuatro estados: nativo, sulfurado, oxidado y oxisulfurado.

Nativo.—Es raro, fué descubierto por Swat en Suecia, en la cal carbonatada laminar, existe en los filones argentíferos. Se encuentra también nativo en Cuernavaca, Mazapil y Mineral del Oro; se encuentra también nativo en Jalapa, en hojas.

Se presenta en pequeñas masas laminares muy frágiles, blanco azuladas, funde y se volatiliza; se transforma en ácido antimónico, polvo blanco, cuan-

do se trata por el ácido nítrico. Es casi siempre impuro, suele tener arsénico y entonces se llama antimonio nativo arsenífero.

Oxido de antimonio.—Existe en Octaedros regulares en Borneo, es la senarmonita, ó en cristales de base romba, Valentinita y en prismas (es hizodimorfo del arsénico).

Se tiene en agujas llamadas flores argentinas de antimonio, haciendo pasar los humos producidos por la oxidación del antimonio, en una mufla. Se tiene en polvo blanco poniendo cloruro en solución de carbonato de sodio. Tiene papel de ácido y de base.

Existen dos óxidos naturales; el primero Sb^2O^3 corresponde al óxido del emético y al del polvo de Algarot; es blanco naranjado, fácil de dividir con el cuchillo, fusible y volátil al soplete. Su estructura es laminosa, en agujas ó amorfo; también se ha encontrado en octaedros como el obtenido en los laboratorios.

El otro óxido Sb^2O^4, corresponde al ácido antimonioso, es blanco ó amarillo naranjado, infusible é hidratado. Parece tomar origen de la descomposición del sulfuro en cuya superficie se encuentra. Este fenómeno que no sólo en este caso se presenta, se llama epigenia y parece debido á influencias eléctricas naturales.

Antimonio oxisulfurado.—Se llama Kermes nativo por su semejanza con el Kermes de los químicos, su composición es:

Oxido de antimonio	30.14
Sulfuro „ „	69.96
	100.00

ó sea una molécula de sulfuro y otra de óxido. Parece provenir de la acción del aire sobre el sulfuro.

Antimonio sulfurado.—Estibina. Es de color de plomo, frágil, desmenuzable, mancha el papel en negro, por el frotamiento da olor sulfuroso y funde dando el mismo olor; esto y el desprender ácido sulfuroso al tratar por el ácido clorhídrico, lo distinguen del bióxido de manganeso.

Su forma cristalina es el prisma romboidal con vértices tetraedros y caras casi rectangulares (á veces es exaedro). Por la clivación se llega á tres formas que se pueden tomar cualquiera por primitiva, pues derivan una de otra: octaedro romboidal, prisma romboidal recto aplastado y prisma recto rectangular. También se puede presentar en las formas siguientes: cilindroide, vacilar, capilar; granular, macizo y compacto.

En cuanto á su yacimiento, es bastante esparcido; forma grandes filones que atraviesan las rocas primitivas, se encuentra accidentalmente en muchos filones metálicos como en los argentíferos. Sus matrices más ordinarias son: el cuarzo, etc. Es abundante en Europa y en América; existe en gran cantidad en San Luis Potosí en donde comienza á ser beneficiado para la extracción del antimonio, debido á los trabajos y estudios del señor Profesor D. Alberto

Cuéllar. También se encuentran en Zacatecas. Se asocia casi siempre con otros sulfuros, casi siempre tiene arsénico.

El único mineral de antimonio explotable, es el sulfuro. Se le separa de su matriz, fundiéndolo en un crisol perforado en donde queda la matriz y escurre á otro crisol inferior en donde cristaliza en agujas gris azuladas, su polvo es negro. Es el sulfuro del comercio. Fundiendo el sulfuro con nitrato de potasio (partes iguales), resulta el hígado de antimonio, que es amarillo; lavándolo, se disuelven el sulfato y el sulfuro de potasio que resultan y queda la mayor parte del oxisulfuro formado que es amarillo-rojizo y se llama azafrán de los metales (crocus metalorum).

Fundiendo el óxido y el sulfuro de antimonio en un crisol y manteniendo largo tiempo la fusión á alta temperatura, el sulfuro se descompone en gran parte, se ataca el crisol, se disuelve la alúmina y se forma el óxido sulfurado vítreo ó vidrio de antimonio. Es rojo amarillento, en placas, da polvo amarillo leonado.

A los criaderos de antimonio se les ha dado hasta ahora poca importancia en el país. Las especies encontradas en nuestras vetas son las que siguen: Antimonio nativo ó metálico; Cervantita ú ocre de antimonio del mineral de Zacualtipán; Estibita ó antimonio sulfurado, la cual es común en las vetas argentíferas de muchas minas; Bertherita, que es un sulfo-antimoniato de hierro, descubierto en Real del Triunfo, Baja California.

El antimonio forma parte de varias ligas á las que comunica cierta dureza, algunas combinaciones tienen uso medicinal.

XXIII.

Plomo.

"A época antigua se remonta el descubrimiento de tan útil metal. Entre algunos mineralogistas se mantiene la incertidumbre de si existe en la naturaleza al estado nativo, es decir, en toda su pureza; pero su presencia bajo esta condición en determinados yacimientos, aunque no puede negarse que sea excepcional, quita lugar á toda duda. En nuestro territorio se ha encontrado el *plomo nativo* en Zomelahuacán, cerca de Veracruz, en una formación de roca caliza granuda atravesada por rocas basálticas. Las varias combinaciones de este metal, y con especialidad algunas de ellas, son por el contrario demasiado abundantes en muchas regiones del globo. Corresponde citar primero, por su importancia, la *galena* ó sulfuro de plomo que en nuestras vetas se acompaña muchas veces con la plata: unas veces dominando el primero como en los plomos platosos llamados *sorroches* por los mineros del país, y en otras la segunda, como en la plata plomosa. El sulfuro doble de antimonio y plomo que lleva en la ciencia el nombre de *Boulangerita* existe en ciertas vetas del Mineral del Triunfo, Baja California. Los óxidos del metal que nos ocupa constituyen dos especies, respectivamente nombradas *minio* y *masicote*, rojo el

primero y amarillo el segundo; éste, que es el señalado en las vetas del país, es muy conocido bajo el nombre de *litargirio*. La *cerusita* ó carbonato de plomo: para las necesidades de las artes este compuesto se prepara artificialmente, como se hace en México, por medio de la sal común y el litargirio; al producto industrial se le llama *albayalde*. Las otras especies encontradas en México son: *anglesita* ó sulfato de plomo; *linarita* ó sulfato plumbo-cuprífero, señalado por el Sr. Bárcena en el mineral del Bramador, Jalisco; *Wulfenita* ó molibdato de plomo, de Zimapán; por último, la *vanadinita* ó vanadato de plomo, que es el *plomo pardo* de nuestros mineros. En esta especie el sabio mineralogista D. Andrés del Río descubrió un nuevo metal que llamó ERITRONIO; más tarde, el Profesor Sefstroem que lo encontró también en un mineral de hierro, en Suecia, le dió el nombre de VENADIO, que es el aceptado." —(*Villada*).

Oxidos de plomo.—El plomo forma cuatro óxidos: el subóxido poco usado. El protóxido llamado, según su aspecto, litargirio ó greda, el cual se obtiene calcinando el plomo en contacto del aire; se le prepara más puro descomponiendo el nitrato. Cuando la temperatura no pasa del rojo sombrío, el óxido es un polvo amarillo que se conoce con el nombre de greda ó almártaga. Cuando la temperatura pasa al rojo, el óxido funde y luego se solidifica en láminas rojo naranjadas conociéndose con el nombre de litargirio. Este mismo cuerpo es el resultado de una de las manipulaciones de separación de la plata y el plomo, en el plomo argentífero llamada copelación, la cual está fundada en la propiedad que tiene el plomo de dar en presencia del aire á la temperatura del rojo, ese óxido fusible que va escurriendo en tanto que la plata va quedando en la copela. Este litargirio ataca los crisoles formando silicato de plomo. Es tanto más rojo cuanto más lento es el enfriamiento. Se usa en la pintura y la farmacia.

En el comercio de México se distinguen dos clases de litargirios: el litargirio de oro y el litargirio de plata.

El primero llamado también litargirio de Cardonal, rojo ó greta se encuentra bajo dos estados: ya en fragmentos irregulares de color amarillo rojizo, de consistencia dura pero que se deja rayar fácilmente con la uña, cuya fractura presenta un color amarillo, dejando ver láminas del mismo color, provistas de brillo metálico; ó bien en polvo de color amarillo naranjado sembrado de partículas brillantes.

Su composición según el Prof. Cipriano Velázquez, es la siguiente:

Agua	0.50
Plomo	92.16
Mercurio	1.72
Fierro	2.91
Cal	2.30
Pérdida	0.41
	100.00

El de plata, llamado también litargirio verde, de Zimapán, greta ó protóxido de plomo. Se encuentra en el comercio en masas fundidas, vitrosas, cristalizadas y de un color verdoso. El polvo es de color más pálido que el anterior, sembrado de particulas laminosas de color verde.

Su composición según el mismo Sr. Velázquez, es:

Agua	0.60
Estaño	0.66
Plomo	86.89
Mercurio	1.82
Cobre	1.64
Fierro	3.12
Cal	2.90
Pérdida	1.37
	100.00

El litargirio de oro, siendo el más puro, es el que mejor puede sustituir al inglés.

El óxido salino se llama también minio ó azarcón.

Si se calienta plomo en un horno de reverbero á una temperatura próximamente de 400° á 500°, se transforma primero en greta, ésta molida, lavada y sometida á nueva oxidación, se combina con nueva cantidad de oxígeno y se transforma en una materia roja-naranjada que es el azarcón, el cual no es más que una mezcla de proto y de bióxido de plomo.

Se emplea en la fabricación de papel, lacre y cristal, y para barnizar porcelana; mezclado con albayalde y aceite secante, es un pegamento que se usa en plomería. También se emplea en Farmacia y en los laboratorios.

El bióxido ú óxido pulga que se prepara tratando el anterior por acido nítrico, filtrando y lavando, sólo se usa como reactivo.

Sulfuro de plomo.—Se encuentra en la naturaleza en bellos cristales cúbicos dotados de brillo metálico, de color gris azulado y se conoce con el nombre de *Galena*. Es el más importante de los minerales de plomo. Es comunmente argentífero.

Suele usarse para hacer barnices, para objetos de porcelana corriente, que por transformarse al calentarlo en silicato fusible es á propósito para dicho uso; este barniz es peligroso.

Es muy abundante en la República, se encuentra en Guanajuato, Zacatecas, Real del Monte, Taxco, Tehuilotepec, Jalisco y otros lugares.

Carbonato de plomo.—Existe en la naturaleza un carbonato anhidro, cristalizado en prismas rectos, de base romba (cerucita), isómero de la Aragonita. Se encuentra en Catorce y Zacatecas. Estos cristales tienen mucha tendencia á agruparse; á veces son perfectamente limpios y tienen un brillo notable presentando los fenómenos de la doble refracción; son muy frágiles. El carbona-

to natural no siempre es puro, se le suele encontrar mezclado con sulfuro de plomo, carbonato de cobre y cloruro de plomo; á este último compuesto se le da también el nombre de plomo córneo.

El carbonato de plomo del comercio se conoce con el nombre de albayalde, blanco de plomo ó blanco de plata. Es una mezcla de carbonato y de hidrato de óxido de plomo.

No bastando para la industria el carbonato natural se prepara también artificialmente; este se presenta bajo la forma de panes cónicos ó cúbicos de color blanco y formados por una masa pulverulenta que da con los reactivos apropiados los caracteres de las sales de plomo y de los carbonatos. Se fabrica en Europa por dos procedimientos industriales: el de Clichy y el holandés. En el primero se hace pasar una corriente de ácido carbónico sobre acetato tribásico de plomo, el cual se obtiene haciendo obrar á baja temperatura el ácido acético sobre el litargirio. En el segundo se introducen espirales de plomo en vasos especiales de barro que tienen en el fondo vinagre de calidad inferior, se cubre el vaso incompletamente con una tapa de plomo. Estos vasos se colocan en un estercolero ó mejor en estantes en una pieza de mampostería, en tablas que dejan circular el aire; el vinagre ataca la superficie del plomo oxidándolo y dando acétato tribásico de plomo, en tanto que el ácido carbónico del estercolero que está en fermentación, descompone el acetato, forma carbonato y acetato neutro; este último ataca capas más profundas del plomo y continúa idénticamente la reacción. Después de tres meses se sacan las espirales para quitar el albayalde.

Luego se pulveriza en el seno del agua para evitar sus polvos y en seguida se seca. El preparado en estercolero es menos blanco por tener algo de sulfuro.

Es blanco, insípido, inodoro, insoluble en el agua y soluble en los ácidos.

Es muy usado en la pintura, pero su manejo es peligroso.

"En México, según el Sr. Lucio, no se hace uso de ninguno de estos procedimientos, se obtiene el albayalde por otro que bien se puede llamar mexicano, pues es particular al país; á lo menos no se sabe que en otra parte se haga uso de él:

"Consiste en hacer una mezcla íntima de litargirio y de sal común en presencia del agua y en seguida hacer obrar sobre este producto el ácido carbónico procedente del estiércol, operación que da por resultado el albayalde y que por medio de lavaduras se despoja de las substancias solubles extrañas que contiene. A esto sigue la mezcla del compuesto preferido para adulterar el albayalde, y que por lo común es el sulfato de cal previamente calcinado y reducido á polvo, luego la formación de los panes, la desecación y por último el empaque."

El litargirio en presencia del cloruro de sodio se apodera del cloro, dando por producto un oxicloruro de plomo, el cual sería descompuesto por el ácido carbónico, formando albayalde y regenerando el cloruro de sodio, que encontrándose en las mismas condiciones que al principio de la reacción, volvería á producir el oxicloruro de plomo, y por lo mismo el albayalde, que como

compuesto insoluble es recogido después de lavaduras á que debe someterse.

El albayalde se encuentra en el comercio más ó menos impuro: las substancias que contiene son de dos procedencias, unas que provienen de algún vicio de la preparación y constituyen las alteraciones del albayalde, y otras que los comerciantes le agregan para sacarle mayores utilidades; éstas constituyen sus adulteraciones.

Las alteraciones del albayalde extranjero son, por lo común, la presencia de cortas cantidades de óxido de plomo, algunas veces de creta, etc. Las del albayalde del país consisten en la del cloruro de sodio, cloruro de plomo, y óxido de plomo en pequeña cantidad; no así las adulteraciones, que se encuentran en gran cantidad. Las del albayalde extranjero consisten además en sulfato de barita, sulfato de plomo y sulfato de cal. En las adulteraciones del albayalde del país no se encuentra el sulfato de barita porque es muy escaso en nuestro comercio y por lo mismo de un precio mayor que el albayalde, pero se le falsifica con sulfato de plomo, raras veces con el de cal y con tiza. Un albayalde se considera como puro cuando se disuelve completamente en el ácido acético.

Era conocido de los griegos y los romanos, parece que esta sal fué primero fabricada por los árabes, después en Venecia, más tarde en Krens, y en seguida se extendió por toda Europa.

Se empleaba en tiempo de los romanos en la pintura de aceite y en la medicina y las damas se servían de él para pintarse la cara. Hoy se hace uso del carbonato de plomo, aunque en pequeñas cantidades relativamente á la que se fabrica para la preparación del minio naranjado y de algunas sales de plomo, para la fabricación de los vidrios y de los cristales, la confección de mastic y otros, pero la mayor parte se consume por los pintores.

Es muy peligroso y como color muy alterable; se prefiere el óxido de zinc.

La operación antes descrita en la cita tomada del Sr. Lucio se hace industrialmente moliendo 5 ó 6 partes de litargirio y una de sal común en un molino como los que llaman arrastres, que usan para moler los minerales de plata, añadiendo bastante agua para mantener líquida la mezcla durante la operación; se conoce que la reacción ha terminado cuando la masa toma un color muy blanco y uniforme; se lava con bastante agua sobre un filtro á propósito, se aprensa y coloca por capas sobre petates, en fosas que se llenan de estiércol, se deja así 15 ó 20 días, se saca de las fosas, se aprensa de nuevo y se hacen panes cuadrados de 400 á 500 gramos que se ponen á secar.

Cromato de plomo.—Se encuentra en la naturaleza cristalizado en prismas oblicuos de base romba; tiene el nombre de plomo rojo de Siberia y de plomo cromado.

Finalmente, en San Luis Potosí se encuentra un mineral formado de vanadato de plomo, en el cual el Sr. D. Andrés del Río descubrió el vanadio, que llamó heritronio.