

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE QUIMICA



TEMAS SELECTOS DE LA QUIMICA ARANCELARIA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO METALURGISTA

P R E S E N T A

H. GUILLERMO AGUILERA MEDRANO

MEXICO, D. F.

1 9 7 3



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Tesis
1973
11-7-8



QUÍMICA

DEPARTAMENTO DE PASANTES Y EXAMENES PROFESIONALES

A N E X O III (ACEPTACION DEL TRABAJO ESCRITO)

Sr. Director de la Facultad de Química.
P r e s e n t e .

El trabajo escrito (tesis, informe e monografía)
presentado por: el Sr. GUILLERMO AGUILERA MEDRANO


Pasante de la Carrera de: QUIMICO METALURGICO


cuyo título es: TEMAS SELECTOS DE LA QUIMICA ARANCELARIA


es de aceptarse.

A t e n t a m e n t e
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., a 2 de agosto 1973

EL JURADO:


P R E S I D E N T E
Eduardo Schmitter V.


1er. VOCAL
Mario Medina V.


S E C R E T A R I O
José Herrera Rodríguez.

Con cariño y agradecimiento a mis padres

*RAFAEL AGUILERA JBARRA y
LEONOR MEDRANO de AGUILERA*

A mis hermanos

RAFAEL,

ROYCLIU,

RAUL,

XOCHITL

y

JAVIER.

A la Facultad de Química

A mis Maestros

A mis amigos y compañeros

A Juan Antonio Osuna

C O N T E N I D O

	<i>Página</i>
<i>INTRODUCCION</i>	1
<i>CAPITULO 1.- HISTORIA DEL ARANCEL</i>	4
<i>a) Epoca Prehispánica</i>	4
<i>b) Epoca Colonial</i>	6
<i>c) Primera Epoca del México Independiente</i>	8
<i>d) Epoca Revolucionaria</i>	18
<i>e) Aranceles Contemporáneos</i>	21
<i>CAPITULO 2.- GENERALIDADES DE LA TARIFA ACTUAL Y SU FUNCION DENTRO DE LA POLITICA FISCAL</i>	24
<i>a) Estructura de la Tarifa</i>	24
<i>Cuadro representativo de la estructura de la Tarifa Mexicana de Importación</i>	30
<i>b) Cuadro Sintético de la Tarifa Actual</i>	31
<i>c) Desglose</i>	40
<i>d) Resumen de la Tarifa Actual</i>	42
<i>CAPITULO 3.- LOS PRODUCTOS QUIMICOS EN EL ARANCEL</i>	45
<i>a) Régimen de clasificación</i>	45
<i>b) Conceptos entre la Química Arancelaria y la Química Pura</i>	50
<i>c) Temas Selectos de la Química Arancela- ria</i>	63
<i>TEMA 1.- La Sílice y sus diferentes formas de clasificación</i>	63
<i>Tabla 1.- Polimorfos de la sílice</i>	65
<i>La Sílice en el Arancel</i>	66

	<i>Página</i>
<i>Práctica Experimental con muestras de Im-</i> <i>portación.....</i>	68
<i>Diagramas de Rayos X (Figuras 1, 2 y 3)..</i>	70-72
<i>Curvas de A.T.D. (Figuras 4 y 5).....</i>	77-78
<i>Tabla 2.- La Sílice en el Anancel, cuando</i> <i>está lavada, triturada, pulverizada, in-</i> <i>cluyendo la enriquecida por flotación..</i>	80
<i>Curvas de Análisis granulométrico (Figu-</i> <i>ras A, B y C).....</i>	83a, 83b, 83c.
<i>TEMA 2.- Arcillas.....</i>	86
<i>Las Arcillas en el Anancel.....</i>	100
<i>Práctica Experimental con muestras de Im-</i> <i>portación.....</i>	100
<i>Tabla 3.- Las arcillas naturales en el</i> <i>Anancel, crudas, lavadas, pulverizadas</i> <i>e incluso calcinadas, de origen sedi-</i> <i>mentario, exclusivamente.....</i>	101
<i>Diagrama de difracción de Rayos X (Figu-</i> <i>ras Nros. 6, 7 y 8).....</i>	102a, 102b
<i>Curvas de A.T.D. (Figuras 9 y 10).....</i>	104a, 104b
<i>Curvas de Análisis granulométricos (Figu-</i> <i>ras D, E y F).....</i>	104c, 104d, 104e
<i>CONCLUSIONES.....</i>	114
<i>LITERATURA CONSULTADA.....</i>	117

INTRODUCCION

Muy poco se sabe en nuestra Facultad de Química de la UNAM, de la importancia que representa el conocimiento de los aranceles y de la necesidad que de éste se debe tener en el campo profesional. A través de las experiencias adquiridas durante los años en los que he estado laborando en la Dirección General de Aduanas, he constatado que, sin menoscabo de la capacidad que tienen algunos elementos que en ella laboran, el arancel actual, en muchos casos, exige conocimientos especializados de asesoramiento tecnológico-económico, sobre todo en lo que se refiere a la legislación de compuestos químicos naturales y artificiales, para una mayor comprensión por parte del ejecutor en el momento del reconocimiento aduanal, pues como nuestro país se encuentra en pleno desarrollo, muchas de nuestras industrias, si no es que casi todas, tienen la necesidad de importar mercancías para su mantenimiento, bien sea del tipo manufacturado, o como materia prima.

Que sea pues este modesto trabajo el inicio que despierte el interés para que se efectúen estudios posteriores más amplios, en beneficio de la industria de nuestro país, y por ende, en beneficio de nuestros conciudadanos.

El binomio Arancel-Química es una fusión extractada dentro de los términos Economía-Técnica, en donde la industria tiene ó encuentra un plan de proyección útil para su desarrollo. En la fluctuación de estos intereses fiscales intervienen conjuntamente las Secretarías de Industria y Comercio y la de Hacienda y Crédito Público, en sus respectivos departamentos especializados.

Siendo el comercio exterior uno de los fuentes pilares que sostienen la estructura económica del país, y el arancel un instrumento estatal que sirve de pivote regulador de la corriente mercantil, resulta ser éste un factor que amerita la atención científica, no sólo de parte de las autoridades oficiales, sino también, y de manera especial, del investigador particular.

En el proceso de producción industrial, el técnico define un punto determinante en los resultados económicos del producto, por lo que conociendo éste los precios, puede hacer una investigación de costos, con un sentido mucho más apegado a una realidad práctica, y darle así un valor más concreto al factor trabajo, emanado del grado de dificultad para su elaboración.

Es necesario, por lo tanto, hacer un resumen de cómo se ha venido desarrollando el sistema arancelario de nuestro país a través del tiempo, por lo que a continuación se hará un bosquejo cronológico.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco la desinteresada colaboración de mi maestro Quím. José Herrera Rodríguez, así como a los Jefes y compañeros que laboran en la Dirección General de Aduanas, por sus valiosas orientaciones en relación con el tema de este trabajo.

También agradezco al Instituto de Geología por permitirme el uso de algunos de sus aparatos, y a todas aquellas personas que, en una u otra forma, colaboraron para que este trabajo se terminara, especialmente al Prof. Eduardo Schmitter V. y a su señora esposa Rebeca M. de Schmitter, por el valioso asesoramiento en materia mineralógica, y estímulos para aclarar conceptos sobre la terminología de minerales.

C A P Í T U L O 1

HISTORIA DEL ARANCEL EN MEXICO

- a) EPOCA PREHISPANICA
- b) EPOCA COLONIAL
- c) PRIMERA EPOCA DEL MEXICO INDEPENDIENTE
- d) EPOCA REVOLUCIONARIA
- e) ARANCELES CONTEMPORANEOS

a) EPOCA PREHISPANICA

El imperio azteca tenía distribuido su sistema tributario en 28 pueblos principales, o cabeceras, los cuales estaban obligados a reconocer a Moctezuma como Rey, pagándole determinado tributo, asentado en un mapa que describía los diferentes artículos que aportaban los súbditos del Imperio, solicitado quizás por disposición de Hernán Cortés, para que el gobierno español se formara una idea cabal de la economía de los pueblos que habitaban las regiones abarcadas por el mundo azteca, y así contar con una base cierta para el cobro de los tributos dentro del nascente régimen colonial. Este mapa de tributos contenía la reproducción completa de toda clase de productos comerciales, tanto en bruto como elaborados por la admirable técnica del artesanado indígena, en una larga lista de jeroglíficos que representaban los nombres de los 28 pueblos o señoríos tributarios. El dato más antiguo sobre este código aparece en la colección del mu-

seo del italiano Lorenzo de Baturini y Denaduci, quien la reunió en México por el año de 1740, quedando registrada la matrícula de tributos bajo los números 235 y 236 de los inventarios de 1743 y 1745, y número VJJ - 9 del Catálogo de 1746. Esta colección fué decomisada posteriormente por el Gobierno Virreinal, y depositada en la Secretaría del Virreinato, donde se destruyó en gran parte por descuido, y los restos pasaron a la Biblioteca de la Universidad, donde más tarde padeció nueva destrucción. Lo que sobró fue depositado en el Museo Nacional.

Durante el Imperio de Iturbide, el Ministro Norteamericano Poinsett, llevo 2 hojas del original del Mapa de Tributos a Filadelfia, E.U.A., de donde fueron devueltos a México en 1942, por la American Philosophical Society. Actualmente se encuentra ya completa en el Departamento de Códices y Pictográficas de la Biblioteca Nacional de Antropología e Historia de la Ciudad de México. Según los investigadores Anderson y Banlow, la matrícula de tributos fue hecha entre 1511 y 1522; fue copiada durante el Gobierno del Virrey Mendoza para que formara parte del Códice - Mendocino, que se destinaba al Emperador Carlos V. Este código tiene una clasificación económico-estadístico, puesto que trata de los tributos dados por los indígenas y, hasta cierto punto, es geográfico-toponímico, ya que cada página está referida a una región o provincia tributaria de la triple alianza: México-Texcoco-Tlacopan (Tacuba), y además contiene la lista jeroglífica de los pueblos que en ellas están contenidas.

6) EPOCA COLONIAL

No es de extrañar que la administración pública de la Nueva España estuviese regida, en su parte comercial, por principios emanados de la escuela mercantilista, tan en boga no sólo en las cortes españolas, sino también en el mundo civilizado de aquel entonces.

En su afán crisohedónico, España no tuvo empacho en establecer un monopolio comercial que estaba en manos de la Casa de Contratación de Sevilla (1503), más tarde ampliada con la de Cadiz (1572), para que se encargaran de controlar la corriente comercial de Nueva España, a fin de asegurar una balanza comercial favorable y, por ende, un superávit de importación de oro y plata.

Ante la presión imperialista que imposibilitaba el desenvolvimiento económico, de acuerdo con sus elementos factiblemente explotables, la Nueva España llegó a un grado de atraso, que alarmaba a la metrópoli en forma tal, que el 12 de octubre de 1778 se expidió, por Cédula Real, una reglamentación del comercio entre España y sus colonias, llamada de "Comercio Libre", por haber habilitado 14 puertos españoles al comercio indiano. Más tarde, en 1790, se amplió aún más la libertad comercial, con la abolición de la Casa de Contratación, para terminar en 1797, con la apertura de puertos mexicanos a buques con pabellones extranjeros, pertenecientes a naciones que no estuvieran en guerra con España.

Como era de esperarse, las disposiciones para facilitar el libre comercio con la Colonia, no llegaron a dar los resultados -

favorables esperados por la Corte de España, puesto que fueron tardíamente aplicados a una economía paupérrima. Para darse cuenta del grado de atraso a que había llegado la economía colonial del año de 1800, basta con oír al cronista de la época: "...según Humboldt, la Industria contribuía a la riqueza de México con 7 ú 8 millones de pesos anuales; la Minería con 23, y la Explotación Rural con 29, ésto es, respectivamente, 13, 38 y 49% de un ingreso general de 60 millones de pesos".

La industria era la de menor importancia, si se compara con los otros sectores de la actividad económica colonial; aquella descansaba principalmente en la industria textil, limitada por restricciones en la producción de paños, tejidos, sederías y confecciones tradicionalmente proveídos por la metrópoli.

A principios del Siglo XIX existía una clase social económicamente superior y ostentadora de gran lujo, que representaba el 10% de la población, mientras que la clase media representaba el 22%, integrada en su mayor parte por mestizos, con capacidad de consumo de \$50.00 a \$300.00 anuales.

La mala distribución de la riqueza mexicana fue el mejor de los cultivos para la germinación de la independencia nacional; los desdichados que "hormigean y pasan la noche a la intemperie y en el día se tienden al sol desnudos, envueltos en una manta de franela", tienen la esperanza, y por ello luchan, con la idea de que mejorará su condición económica al alcanzar la independencia política de su nación.

c) PRIMERA EPOCA DEL MEXICO INDEPENDIENTE

La política comercial seguida en la primera época del México Independiente (hasta 1856), no se separaba de los lineamientos fijados en el periodo de la colonia.

Durante la regencia del imperio, Don Agustín de Iturbide remitió al Congreso Constituyente Mexicano el primer "Arancel General Interino, para Gobierno de las Aduanas Maritimas en el Comercio Libre del Imperio", el cual fué aprobado el 14 de junio de 1822.

No es el propósito de este trabajo elaborar una serie de listas de mercancías que estuvieron sujetas a fuertes gravámenes, o prohibiciones en los distintos aranceles, lo que se desea es poder interpretar el espíritu que los empujó y el efecto que surtieron en el desenvolvimiento industrial mexicano.

Basta pues decir, para poder comprender la política seguida en este primer arancel, que dentro de los 8 grupos de las mercancías prohibidas se encontraban productos alimenticios, tales como coles, lechugas, etc., cuyo efímero poder de conservación hacía más que incosteable su importación y, por consecuencia, inútil la disposición arancelaria.

En el Arancel de 1824, se aumentaron a 56 los grupos de bienes de importación prohibidos. Se desprende de este arancel, al igual de los que siguieron, una confianza extraordinaria en el sistema prohibicionalista, así como el fervor de los instrumentos para el desarrollo industrial, a grado tal, que los legisladores

no ven la necesidad de crear una política arancelaria identificada con la cruda realidad circulante.

Después del Arancel de 1824 no hubo otro sino hasta el 16 de noviembre de 1827, mismo que fué sustituido por el de mayo de 1829. Según la obra 'e Don Daniel Cosío Villegas "La Cuestión Arancelaria en México", puede considerarse que en el Arancel de 1829 estaban incluidas, dentro de las listas de importaciones prohibidas, todos los renglones más importantes de la alimentación de las distintas clases sociales mexicanas, en donde tampoco se escaparon de la prohibición, productos manufacturados, tales como los instrumentos de labranza y herramientas de mano, que ponían a la agricultura en una situación de atraso forzoso.

En la formulación de los primeros aranceles, se hace sentir más que nunca la influencia de los políticos. Los nuevos gobernantes mexicanos tratan a toda costa de ganarse la simpatía del pueblo que los sostiene en el poder, y para ello nada más fácil que ofrecer restricciones a la importación, ante el seruelo, fácilmente comprensible, de que al amparo de la prohibición podrá producirse lo que tradicionalmente se había adquirido del extranjero.

El pueblo y sus gobernantes creen en la nobleza del arancel, como el mejor acelerador de la dinámica del desarrollo económico, y ahí está precisamente la gran confusión, al no entender que el arancel tan sólo proporciona las condiciones necesarias para que, en el terreno de lo factible, se establezcan nuevas ramas de la actividad industrial, o se fortalezcan las existentes.

Los Aranceles de 1829 tenían fuerte sabor político, como lo hizo ver Don Miguel Lerdo de Tejada: "...Esta ley, que puede muy bien decirse es una de las más severas de cuantas se han dictado en materia de prohibición, fue sin embargo expedida por un gobierno que ostentaba los principios más exagerados de la libertad y de progreso social, lo cual deja presumir que sus autores, sacrificando en ella las ideas que proclamaban, no tuvieron otro objeto que adquirir popularidad, halagando las opiniones de los que creen que así es como deben protegerse las artes y la industria nacional".

Por otro lado, nuestros gobernantes tenían confianza plena en el desarrollo industrial del país, como puede observarse a través de continuas manifestaciones: Don Francisco de Arrillaga, expresaba en su Memoria de Hacienda de 1823, que: "...México, por la natural feracidad de su suelo y por la prodigiosa diversidad de sus climas, produce y es capaz de producir cuantos frutos son connaturales en las cuatro partes del mundo; es, y debe ser, por lo mismo, esencialmente agricultor y minero, sin que por esto deje de sostener, fomentar y perfeccionar las artes y los oficios a que ha estado, está dedicada, y puede dedicarse, una parte de su población, alentando con leyes protectoras su genio industrial".

Toca en parte a Don Lucas Alamán, hombre llamado por Costo Villegas "campeón del proteccionismo nacional", formular el Arancel de Abril de 1830, que se distingue por ser menos restrictivo, en comparación con los anteriores. Más tarde, Don Lucas Alamán

somete al Congreso las Leyes del 6 de abril de 1831, para que se derogue la prohibición de importar artículos de algodón, y se fijen las bases constitutivas del Banco del Avío, cuyo capital iba a formarse con la quinta parte de lo recaudado por concepto de impuestos a la importación de toda clase de géneros de algodón.

Los recursos así obtenidos fueron aplicados al establecimiento de nuevas actividades fabriles; a la compra de animales y plantas útiles para fomentar su cría y arraigo en nuestro país; a la contratación de artesanos y técnicos extranjeros para la difusión de los adelantos más recientes en materia industrial. Así mismo, el Banco del Avío determinó que serían atendidas, de preferencia, los rasos de tejidos de algodón y lana, la cría del gusano y la elaboración de la seda, explotación del papel, y el fomento de productos agrícolas de interés para la nación.

No es el caso analizar las razones que motivaron la desaparición del Banco del Avío, consumado a través de un decreto expedido por el General Santa Ana en el mes de septiembre de 1842; lo significativo es la inspiración que llevó a Don Lucas Alamán a la fundación de dicho Banco. Este Ministro reconoció el grado de atraso en que se encontraba la industria fabril y la necesidad de impulsarla a base de un sistema arancelario proteccionista, sin llegar al extremo de fijar prohibiciones, que lejos de fomentarlas - las reduciría a la nada, porque no podían crearse los capitales ni la instrucción que eran indispensables.

Con una visión que se adelanta a muchos de los legisladores del siglo pasado, Alamán tiene la certeza de la inutilidad de los

aranceles protectores, cuando éstos no van acompañados de otros medios para provocar el florecimiento de la industria mexicana; uno de estos medios fue precisamente el Banco del Avío. En 1830, en las Memorias que como Secretario de Relaciones enviaba al Congreso, Alamán decía: "...la industria fabril, en el ramo de las manufacturas, está reducida casi a la nulidad, acaso porque los medios que se han empleado para su fomento no han sido los más convenientes. El sistema puramente prohibitivo no es el que hace florecer las fábricas por sí solas; se necesitan otros elementos, tales como abundante población, capitales y máquinas adecuadas".

Las tristes lecciones adquiridas por la experiencia, no hacen perder a López de Santa Ana la confianza depositada en los efectos del sistema prohibicionista, por lo que, en el Arancel de 1842 restringe aún más las importaciones, para facilitar así el fomento de los intereses de las industrias mexicanas, cuya protección era uno de sus primeros cuidados.

Con la convicción de que era lo mejor en materia de política comercial, Santa Ana llega a promulgar, en mayo de 1843, otra ley que prohíbe la importación de 260 grupos de mercancías, entre las cuales se encuentran algunos artículos que difícilmente pueden producirse hoy en México, como por ejemplo los pianos. En septiembre del mismo año, no conforme con el arancel vigente, Santa Ana vuelve a ampliar la lista de prohibiciones hasta 334 grupos de mercancías.

A fines de la primera mitad del Siglo XIX, época caracterizada por un ambiente hostil que desgarró la economía del país, ante

los disturbios políticos, y todavía bajo los efectos de la guerra intervencionista, al expedirse el 3 de mayo de 1848, la ley que reducía hasta un 40% el nivel de los impuestos establecidos para las mercancías de importación. Mas debe señalarse que tal excepción no fue el fruto del convencimiento por parte de nuestros legisladores, de las ventajas derivadas de una reducción de los impuestos arancelarios, sino tan sólo una medida para obtener rápidamente mayores recursos para la paupérrima arca nacional, con el incremento lógico de la corriente mercantil.

Poco más tarde, en el año de 1853, Antonio López de Santa Ana retorna al poder público, y también a sus conocidos senderos prohibicionalistas; echa por tierra el Arancel Ceballos del 24 de enero de 1853, que más que arancel era una revisión moderada, a petición del comercio, de las disposiciones arancelarias vigentes de aquella época. En su lugar implanta el Arancel de 1o. de junio de ese mismo año, de fuerte color prohibicionista.

Pese al ideal de los primeros gobernantes, el mejoramiento económico general se había hecho esperar.

Miguel Lerdo de Tejada, liberal entusiasta por una translocación social de nuestro México, notificaba a Santa Ana, un año antes de su derrocamiento "...Vea usted a 5 o más de sus 7 u 8 millones de habitantes, vestidos de pieles, o de un miserable lienzo, que apenas basta para cubrirles las carnes, viviendo en chozas salvajes, y tan ignorantes y embrutecidos como estaban cuando los sorprendió Hernán Cortés hace tres siglos; vea usted el -

resto de esos habitantes reunidos en las grandes ciudades, pueblos y aldeas, entregados, en la mayor parte, a la miseria, como el resultado forzoso en que se hallan las artes y la industria."

Con los liberales en el poder se registró un viraje en lo que ya iba siendo tradicional en el México Independiente. No debe entenderse con ésto la formulación de un definido sistema de libre cambio exterior, sino sencillamente que la política mexicana dejó de tener un carácter eminentemente prohibicionista.

El nuevo régimen político manifestó, desde un principio, una moderada libertad en el comercio exterior. Así, por ejemplo, en el Arancel de enero 3 de 1856, se redujo a 18 el grupo de mercancías prohibidas.

A pesar de que ese arancel fue elaborado en momentos históricos, en que se conjugaba el liberalismo ético-político con el económico-social, es curioso observar que nuestros liberales, en lo político, se separaron de su posición, al considerar los intereses nacionales de orden económico.

Ignacio L. Vallarta, al discutir en el Congreso de la Unión sobre el proyecto del Artículo 17 Constitucional, hace notar la diferenciación de las posturas arriba señaladas; conviene, al igual que sus copartidarios, en que el sistema de la libre concurrencia es la mejor realización del género humano, ..."pero esa libertad del comercio exterior, por cuya realización suspiro y que algunas veces he defendido como filósofo, no la puedo aprobar como legislador mexicano". En síntesis, los liberales mexicanos suponían -

que lo especial era su aspecto ético-político; pero al enfrentarse con el bregar cotidiano, fueron inflexibles en su postura proteccionista, que supieron llevar con prudencia, sabiduría y realismo.

Las bases del proteccionismo mexicano moderno estaban en aquella época en vías de gestación. Con Matías Romero se forja una política comercial más nacional, en la que se ponen en juego las posibilidades de explotar actividades productivas que permitiesen el asentamiento del incipiente desarrollo económico nacional.

Después de que el gobierno promulgó, en 1856, la Ordenanza General de Aduanas Marítimas y Fronterizas, continuamente fueron expedidos decretos permitiendo la importación, por determinado tiempo, de algunos artículos prohibidos. Entre ellos está el Decreto del 18 de noviembre de 1862 que aprueba, por el término de un año, la libre importación de papel; el del 24 de octubre de 1863 que deja libre del pago de impuestos, por el término de 6 meses, la importación de maíz por los puertos de Matamoros y Manzanillo, y por la Aduana Fronteriza de Piedras Negras, en atención a la escasez de esta semilla que sufrían varios Estados. En el siguiente año de 1864 se declararon libres de todo impuesto las importaciones de libros o impresos, por cualquier aduana fronteriza. Llega un momento en que se hace imposible mantener por más tiempo la prohibición de importar las mercancías señaladas en la Ordenanza General de Aduanas, obligando al Ministro de Hacienda a remitir una circular, con fecha 21 de enero de 1868, a todos los jefes de aduanas, indicándoles que podían recibir las mercancías prohibidas me-

diante el cobro de los respectivos impuestos, o sea el 25% sobre aforo, más las adicionales correspondientes.

Los esfuerzos iniciados por Don Matías Romero en el año de 1868 para encauzar la Hacienda Pública y delinear la política arancelaria más conveniente, dieron por resultado la creación del Arancel de Aduanas Marítimas y Fronterizas promulgado el 10. de enero de 1872, en cuyo Artículo 15 dice: "...queda, por consecuencia, abolida toda prohibición de importar efectos extranjeros en la República".

Sin ensombrecer su postura de político liberal, Matías Romero reconoce la necesidad de proteger arancelariamente la facilidad de las actividades fabriles, principalmente a la industria textil del algodón. Explica que, abandona el liberalismo económico debido a que "no es tan sencillo, como a primera vista figura creerse, procurar la explotación de los recursos naturales de México, porque las circunstancias de esta Nación le dan ciertas peculiaridades que no pueden atenderse debidamente por medio de un sistema abstracto, ni con principios absolutos".

El nuevo arancel, propiamente no tiene otros cambios radicales, limitándose más que nada, a simplificar las operaciones administrativas, aceptando en términos generales, lo determinado en la Ordenanza y leyes anteriores.

El gobierno creyó encontrar en el nuevo arancel tantas ventajas, que le llamo Arancel Básico 1872; en él se encuentran refundidos, en una sola cuota, los diversos derechos, que con diversos

nombrés, pagaban las mercancías al importarse, por lo cual se establece el impuesto de importación con cuota fija, dejando la base del valor de factura (aforo) sólomente para aquellos casos en que no era posible establecerla; se aumenta la tarifa en muchos artículos no considerados en el arancel anterior (el número de mercancía clasificada en la tarifa del arancel anterior era de 525, - mientras que en el arancel básico pasaron de 800); se aumenta en to do lo posible la lista de mercancías extranjeras; se conceden todas las franquicias posibles al comercio extranjero, facilitando así la exportación de productos nacionales; se simplifican operaciones aduanales en provecho del comercio de importación; se reúnen en un solo cuerpo diversas leyes respecto del comercio exterior. Poco más tarde, en cumplimiento de la Ley del 15 de marzo de 1887, se adopta el sistema métrico decimal en los pesos y medidas, y por último, se concede a los buques nacionales la exención del derecho de fano, que en adelante sólo pagarían los buques extranjeros.

Al nuevo Arancel de 1872, lo acompañó un Reglamento de Aduanas Fronterizas y Marítimas, para facilitar la aplicación tarifaria.

Puede decirse, siguiendo a Cosío Villegas, que este nuevo Arancel se separa de los formulados entre los años de 1821 a 1856, en donde los legisladores hicieron gala de una profunda ignorancia de las necesidades reales del país; en las promulgaciones de tales leyes, manifestaron un desconocimiento de la verdadera fuerza y al

mismo tiempo, las limitaciones que tienen los aranceles como reguladores de la vida económica de un país, concretándose en asumir - "una actitud nacionalista, con su contraparte de xenofobia, que debía tener como justificación, ayudar a una producción que el tiempo se ha encargado de demostrar que es difícil, o imposible".

Durante la Epoca Porfirista se hace notar un incremento de la corriente mercantil, abrigado por el pacifismo que caracterizó la mayor parte de su vigencia. Las reformas que se llevaron a cabo sobre el Arancel Básico de 1872 y sobre todo en su Reglamento, no tuvieron otra finalidad que la de encauzar las relaciones comerciales con el exterior.

La primera reforma de importancia fue hecha el 8 de noviembre de 1880, al dar un nuevo Reglamento, cuyo contenido, en el fondo, era el mismo del anterior. La siguiente fue el 12 de junio de 1891 al expedirse una nueva Ordenanza General de Aduanas Marítimas y Fronterizas, con vocabulario anexo. Al no pretenderse la enumeración de las reformas o modificaciones reglamentarias de las tarifas aduanales, dispuestas durante el período del Porfiriato, basta pues con saber que se despliega en términos generales, una política arancelaria de carácter proteccionista, pero moderada y de acuerdo con la situación comercial que guardaba el México de aquella época.

d) EPOCA REVOLUCIONARIA

Con el advenimiento de la Revolución Mexicana se rompe lo que había sido característico durante el Porfiriato, o sea la base de la consolidación de nuestras relaciones comerciales con el exterior, en lo que se refiere a la paz interna.

Puede decirse que durante muchos años después de la derrota del Gral. Porfirio Díaz, no existieron principios sólidos y bien definidos de una política arancelaria nacional, puesto que ésta estuvo sujeta al bamboleo propio de los gobiernos que fueron sucediéndose en el poder público.

No fué sino hasta el 15 de junio de 1916, cuando fue expedida, por el primer Jefe del Ejército Constitucionalista, una Tarifa Aduanera en la que se nota una política arancelaria liberal, - forjada por la necesidad del abastecimiento extranjero de productos alimenticios.

El librecambismo mexicano se define, por primera vez en la historia política comercial de este siglo, en los años en que estuvo como Ministro de Hacienda, Alberto J. Pani; ésto se explica fácilmente si se tiene presente que, inmediatamente después de la Primera Guerra Mundial, los Estados Unidos emprenden el retorno al sistema de librecambio, abiertamente manifestado en la Conferencia Económica Mundial (1927) y en la Sociedad de la Liga de las Naciones.

Pani se identifica como simpatizante de la tendencia de la época, y por ello dice en sus Memorias de Hacienda de 1923-1926: ..."Convencido de la injusticia y de las desventajas del sistema proteccionista, que favorece siempre a unos cuantos industriales a costa de la inmensa mayoría de los consumidores, desde época lejana he profesado la tesis del librecambio". Sin embargo, la posición de Pani no resulta del todo definida al recomendar, por un

lado, a través de todos los medios legales disponibles, el fomento en la explotación de los productos naturales de nuestro suelo, y - la libre concurrencia económica nacional e internacional, lo que - viene a ser, según él, los dos términos principales de la fórmula de nuestra política industrial.

Antes de llegar a lo que hemos llamado la época de los Aranceles Contemporáneos, iniciada desde 1930, es menester hacer hincapié en la tremenda influencia que ha tenido la concepción del arancel como instrumento de arbitrio fiscal.

Ya desde el año de 1822, Don Antonio de Medina explicaba que el arancel perseguía no solamente un fin proteccionista, sino también debía entenderse como un medio para aumentar las rentas públicas "a cuyo objeto -decía- debe entenderse dirigido el arancel que formó (gobierno provisional) para el comercio de Importación".

Es también necesario hacer notar los esfuerzos dirigidos por algunos Ministros de Hacienda para que los ingresos federales no - descansaran primordialmente sobre el pilar del arancel; algunos de ellos trataron de equilibrar las fuentes externas con las internas: el Ministro Manuel E. de Gorostiza, en su Memoria de Hacienda de 1838, exponía que era preciso "...convenir en que los verdaderos progresos de la Nación han ido disminuyendo el rendimiento - de las aduanas marítimas; o, lo que es lo mismo, que bajo la consideración más general, ese rendimiento ha de estar en razón inversa de la felicidad del país".

Pese a que la historia económica del México Independiente está plasmada del deseo de nuestros gobernantes de incrementar y sotener un alto nivel de desarrollo económico, los resultados apetecidos no fueron del todo alcanzados, al quedar relativamente estancada la actividad manufacturera.

Nuestra economía durante el siglo pasado no se caracterizó por ser de producción, sino más bien de consumo, de ahí que nunca fue posible que el arancel dejara de ser un valioso instrumento de recaudación fiscal. Es por eso que ni en la época del apogeo del liberalismo económico nacional, el arancel dejó de tener importancia como instrumento de arbitrio fiscal; habiendo representado los impuestos exteriores durante la segunda mitad del siglo pasado, en promedio, más del 50% del total de los ingresos federales. En el caso concreto de la recaudación por concepto de impuestos a la importación, éstos llegaron a representar, en la década comprendida entre los años fiscales de 1883 a 1892, más del 80% del valor de la importación gravada.

e) ARANCELES CONTEMPORANEOS

En el Arancel de 1930 se advierte un medio efectivo y accesible de clasificación, basado en un sistema eliminativo del género a la especie, de acuerdo con los textos de fracción, y atendiendo a la estructura propuesta por un organismo privado residente en Ginebra, Suiza, mismo que actualmente se encuentra en Bruselas, y cuya designación es Nomenclatura Arancelaria de Bruselas (NAB), con lo

cual, según su Regla General primero, se deja al legislador de cada país la atinencia de redactar los textos de fracción que describan la mercancía en especie y señalen los gravámenes correspondientes, tomando en cuenta las necesidades económicas internas; de aquí que el arancel puede adquirir un carácter proteccionista, o bien facilitar la entrada de mercancías o maquinaria, de acuerdo con las necesidades industriales y aún comerciales del país, según expresa Gonzalo Robles, Economista español, en su libro "México y la Cuestión de Materias Primas", 1935 "...de que en México, debemos apuntar, en los últimos años se ha distinguido por un proteccionismo moderado que tiende, por una parte, a un fin fiscal, y por la otra, al establecimiento y consolidación de ciertas industrias, procurando modestamente el desarrollo de las mismas, en la medida de sus posibilidades y de acuerdo con sus recursos, debiendo añadir que en ningún caso existen tarifas (cuotas) discriminatorias en favor ni en contra de ningún país".

El Arancel de 1942 conserva características muy semejantes al anterior, pero en él son reducidas las fracciones en su número, pretendiendo simplificar el arancel para así hacerlo más funcional, pero en realidad su aplicación resultó más compleja, por eliminar importantes eslabones que hacían más comprensible el Arancel de 1930. Sin embargo, permaneció el gravamen según el peso de la mercancía, y se adicionó el impuesto ad-valórem.

El Arancel de 1946/67 guarda semejanza, en su mayor parte, con los dos anteriores, salvo por algunas modificaciones en la

estructura de la tarifa que alteraron la colocación de algunos artículos, tiene más tendencias proteccionistas en la rama textil y motores eléctricos, conservando los gravámenes sobre el peso y ad-valórem.

C A P Í T U L O 2

GENERALIDADES DE LA TARIFA ACTUAL Y SU FUNCION DENTRO DE LA POLÍTICA FISCAL

- a) ESTRUCTURA DE LA TARIFA
- b) CUADRO SINÉTICO
- c) DESGLOSE
- d) RESUMEN

a) ESTRUCTURA DE LA TARIFA

La Tarifa actual del Impuesto General de Importación, entró en vigor el mes de noviembre de 1964, adaptando la modalidad de la clasificación de las mercancías, de acuerdo con la Nomenclatura Arancelaria de Bruselas.

Los motivos que impulsaron a la creación de esta tarifa, fueron expuestos en el Instructivo para el Manejo de la Tarifa del Impuesto General de Importación, publicado en el mes de junio del año de 1965, en los Talleres de Impresión de Estampillas y Valores de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, por conducto de la Dirección General de Estudios Hacendarios, los cuales se mencionan a continuación, advirtiéndose que estos puntos favorables se formularon antes de que entrara en vigor el Arancel actual:

- 1.- Ventajas que ofrece para efectuar la Importación de una mercancía.
- 2.- Facilidad para el desglose de fracciones.
- 3.- Obtención de un mejor control para la protección Arancelaria.

- 4.- *Mejor funcionalidad para el reconocimiento Aduanero.*
- 5.- *Reducción de las controversias arancelarias.*
- 6.- *Creciente sustitución de Importaciones.*
- 7.- *Notas explicativas de la Tarifa de Ley.*

La nomenclatura constituye el agrupamiento de todo un "universo" de mercancías que pueden ser objeto de comercio internacional. Su campo total está comprendido en 21 Secciones que se dividen en 99 Capítulos, los que, a su vez, se subdividen en 1097 Partidas. El sistema de agrupamiento, y las bases y reglas a que se ciñe esta estructura de clasificación, obedecen a normas de carácter internacional especialmente elaboradas para la clasificación aduanera de las mercancías. A esta estructura se la conoce como Nomenclatura Arancelaria de Bruselas (NAB), debido a que ha sido elaborada por el Consejo de Cooperación Aduanera de Bruselas.

Lo funcional de este sistema obedece a que, una vez que la NAB ha dado la estructura general y las reglas para que opere el mecanismo de clasificación, hasta el nivel de Partida, cada país que adopta el sistema puede establecer sus propias subclasificaciones, hasta la determinación de las fracciones arancelarias para fijar, en cada una de ellas, la especificación de los productos y el nivel impositivo, de acuerdo con su política arancelaria y de importación.

Es por eso que el agrupamiento de los Capítulos y de las Partidas de la Tarifa del Impuesto General de Importación que es relativamente estable, corresponde a la estructura NAB, pero las Sub-

partidas y Fracciones Arancelarias, que constituyen las dos últimas subdivisiones, son propias de la clasificación arancelaria mexicana y responden a la situación de nuestra economía, de su producción y sus importaciones, a lo largo de las últimas décadas, y se modifican en función de estas características.

La Nomenclatura de Bruselas es sistemática, puesto que constituye el marco para la clasificación de artículos en las Tarifas, pero al comprender Reglas Generales y Notas Legales, constituye una clasificación completa, que asegura máxima simplicidad, así que puede ser comprendida fácilmente por el público y por los expertos; precisión, pues por un encabezado adecuado, un artículo puede ser fácilmente identificado; y exactitud en la aplicación, ya que un mismo artículo se puede clasificar en la misma forma en las Tarifas de todos los países que utilicen la nomenclatura.

Para lograr esta simplicidad, precisión y exactitud, la NAB cuenta con Reglas Generales para la clasificación de mercancías, que constituyen las bases en que se sustentan los agrupamientos del "universo". El primer paso de los técnicos aduaneros de Bruselas para formular la nomenclatura, fue sentar las bases que iban a regir en el ordenamiento de su sistema, bases resumidas en 5 Reglas Generales, para la interpretación y aplicación de la NAB. Por lo mismo, al adoptar México la NAB, las consigna como elemento principal para la clasificación de las mercancías, y a ellas se refiere el Segundo Artículo del Decreto que modifica la Tarifa del Impuesto General de Importación, publicado en el Diario Oficial de la Federa

ción el 10 de noviembre de 1964. También hay disposiciones de carácter nacional, generales, que son aplicables para toda la nomenclatura y que han quedado consignadas como Reglas Complementarias y aparecen a continuación de las Reglas Generales de NAB, publicadas en el Artículo 2o. del Decreto.

El contenido de los campos de clasificación del sistema NAB, es como sigue:

- 21 Secciones, que ordenadas con números romanos, sólo son indicativas de lo que agrupan, pero que no son consideradas para la codificación.
- 99 Capítulos en que se dividen las Secciones, y que forman parte de la codificación, están numerados del 1 al 99, y su orden progresivo está determinado por la forma de ordenar las mercancías, desde lo más simple a lo más complejo, y de lo menos elaborado a lo más elaborado. Por ejemplo, en el Capítulo 1 están los "Animales Vivos" y en el Capítulo 99 están los "Objetos de Arte, Objetos para Colecciones, o Antigüedades", que como se ve, son mercancías complejas y elaboradas.
- Las Partidas en que se dividen los Capítulos y cuya numeración, también progresiva, tiene como sus dos primeros dígitos, los números del Capítulo a que pertenece. También sigue una secuencia desde lo más simple a lo más complejo y lo menos elaborado a lo más elaborado.

Tales normas se han seguido también para el agrupamiento en Subpartidas, y para el caso de las fracciones se ha considerado estrictamente al establecer la existencia de las fracciones que terminan con el número 999, que invariablemente comprenden los productos que, de acuerdo con el texto de la subpartida, quedan considerados

dos en ese campo de clasificación, pero que no están especificados en las fracciones que terminan con los números del 001 al 998, de la Subpartida respectiva.

Resumiendo con base en las Reglas Generales señaladas, la Nomenclatura está constituida por los textos de las Secciones, los Capítulos y las Partidas. Sólo el texto de las Partidas tiene valor legal y el de los agrupamientos mayores (Secciones y Capítulos) son de carácter indicativo; es decir, sólo dan orden o secuencia a las Partidas. Las Subpartidas y las Fracciones, como ya se ha señalado, se fijan atendiendo a las características del comercio de México.

Otro elemento fundamental para la determinación de los campos de clasificación, son las Notas Legales, de las Secciones o de los Capítulos, que sí tienen valor legal para determinar la clasificación.

Las Notas Legales de Sección o de Capítulo, aparecen dentro del texto de la Tarifa, inmediatamente después del título de la Sección o del Capítulo al que se refieren.

Además de las Notas Legales, en la Tarifa se consignan también las Notas Nacionales de Capítulo o de Sección, que también tienen su propia numeración y que son exclusivas de México, atendiendo a situaciones especiales de nuestro país, que determinan que se legislen particularmente para la parte de la Tarifa donde aparecen.

Otro elemento de la Tarifa, muy importante también, puesto que contribuye a la correcta clasificación de las mercancías, son

las Notas Explicativas, que tienden a precisar lo que contiene cada Partida y que están estrechamente ligadas a las Reglas Generales y a las Notas Legales de Sección y de Capítulo.

Estas Notas Explicativas constituyen, de hecho, un "compendio enciclopédico" que ayuda a la rápida identificación de las mercancías y a la comprensión de la terminología aduanera que los define. Tal terminología, al contener una sola interpretación, dada expresamente a conocer en las Notas Explicativas, impide que haya diversidad de criterios respecto a una mercancía.

Las Notas Explicativas constituyen una aportación técnica de la Nomenclatura Aduanera de Eiusclás "y constituyen la interpretación oficial de la Nomenclatura...y son, en consecuencia, un elemento auxiliar complementario indispensable". Cierran, de hecho, el sistema de clasificación.

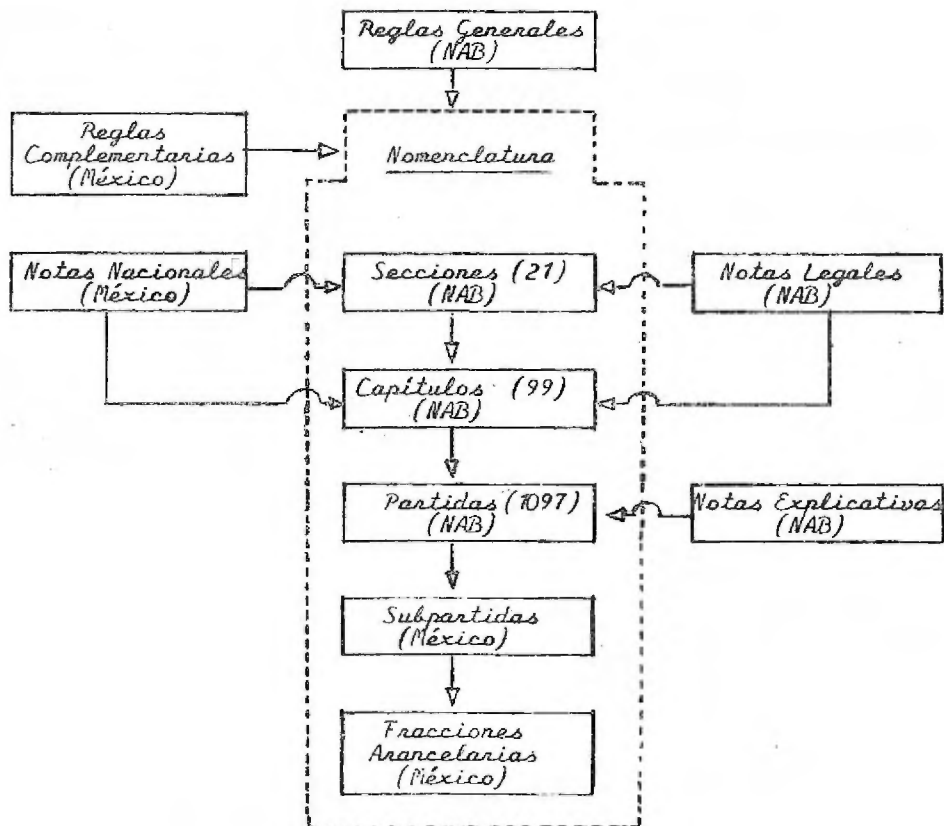
Tomando en cuenta su importancia en México, se optó por darles validez legal, tal como establece la Segunda Regla Complementaria para la aplicación de la Tarifa, que en lo conducente dice: que "para los efectos de explicación e interpretación de la Tarifa, la Secretaría de Hacienda expedirá y dará a conocer...las notas explicativas de la Tarifa...cuya aplicación será obligatoria".

Por ello, para clasificar una mercancía deben consultarse las Notas Explicativas, ya que lo expresado en ellas es la única interpretación que ordena y acepta la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Es decir, que si alguna persona consultase a los técnicos de la Secretaría de Hacienda sobre la interpretación de un -

concepto aduanero o definición de una mercancía en la Tarifa, - ellos no dirían otra cosa que lo que expresan las Notas Explicativas.

En seguida se expone un cuadro representativo de la Tarifa, en su estructura.

ESTRUCTURA DE LA TARIFA MEXICANA DE IMPORTACION



8) CUADRO SINTEJTICO DE LA TARIFA ACTUAL.

SECCION J.- ANIMALES VIVOS Y PRODUCTOS DEL REJNO ANJMAL

Capítulo 1.- Animales vivos.

Capítulo 2.- Carnes o despojos comestibles.

Capítulo 3.- Pescados, crustáceos o moluscos.

Capítulo 4.- Leches o productos lácteos; huevos de aves; mieles naturales.

Capítulo 5.- Productos de origen animal no expresados ni comprendidos en otra parte de la Tarifa.

SECCION JJ.- PRODUCTOS DEL REJNO VEGETAL

Capítulo 6.- Plantas vivas o productos de la floricultura.

Capítulo 7.- Legumbres, hortalizas, plantas, raíces o tubérculos alimenticios.

Capítulo 8.- Frutas; cáscaras de frutas cítricas o de melones.

Capítulo 9.- Café, té, mate o especias.

Capítulo 10.- Cereales.

Capítulo 11.- Productos de la molinería; malta; almidones o féculas; gluten; inulina.

Capítulo 12.- Semillas o frutos oleaginosos; semillas, simientes o frutos diversos; plantas industriales o medicinales; pajas o forrajes.

Capítulo 13.- Materias primas vegetales, tintóreas o curtientes; gomas, resinas u otros jugos o extractos vegetales.

Capítulo 14.- *Materias vegetales para trenzar o tallar; productos de origen vegetal no expresados ni comprendidos en otra parte de la Tarifa.*

SECCION III.- *GRASAS O ACEITES ANIMALES O VEGETALES; PRODUCTOS DE SUS DERIVADOS; GRASAS COMESTIBLES ELABORADAS; CERAS DE ORIGEN ANIMAL O VEGETAL.*

Capítulo 15.- *Grasas y aceites (animales o vegetales); productos de su desdoblamiento; grasas alimenticias elaboradas; ceras de origen animal o vegetal.*

SECCION IV.- *PRODUCTOS DE LAS INDUSTRIAS ALIMENTICIAS; BEBIDAS; LIQUIDOS ALCOHOLICOS O VINAGRES; TABACOS.*

Capítulo 16.- *Preparados de carnes, pescados, crustáceos o moluscos.*

Capítulo 17.- *Azúcares o artículos de confitería.*

Capítulo 18.- *Cacao o sus preparados.*

Capítulo 19.- *Preparados a base de cereales, harinas o féculas; productos de pastelería.*

Capítulo 20.- *Preparados de legumbres, hortalizas, frutas u otras plantas o partes de plantas.*

Capítulo 21.- *Preparados alimenticios diversos.*

Capítulo 22.- *Bebidas, líquidos alcohólicos o vinagre.*

Capítulo 23.- *Residuos o desperdicios de las industrias alimenticias; alimentos preparados para animales.*

Capítulo 24.- *Tabaco.*

SECCION V.- *PRODUCTOS MINERALES.*

Capítulo 25.- *Sal, azufre, tierras y piedras, yesos, cales o cementos.*

Capítulo 26.- *Minerales metalúrgicos, escorias y cenizas.*

Capítulo 27.- *Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación; materias bituminosas; ceras minerales.*

SECCION VJ.- *PRODUCTOS DE LAS INDUSTRIAS QUÍMICAS O DE LAS INDUSTRIAS CONEXAS.*

Capítulo 28.- *Productos químicos inorgánicos; compuestos, compuestos inorgánicos u orgánicos de metales preciosos, de elementos radiactivos, de metales de las tierras raras, o de isótopos.*

Capítulo 29.- *Productos químicos orgánicos.*

Capítulo 30.- *Productos farmacéuticos.*

Capítulo 31.- *Alonos.*

Capítulo 32.- *Extractos curtientes o tintóreos; taninos o sus derivados; materiales colorantes, colores, pinturas, barnices o tintes; mastiques; tintas.*

Capítulo 33.- *Aceites esenciales o resinoides; productos de de perfumería, de tocador o cosméticos.*

Capítulo 34.- *Jabones, productos orgánicos tensuativos, preparaciones para lejías y preparaciones lubricantes, ceras artificiales, ceras preparadas, productos para lustrar y pulir, bujías o artículos análogos, pastas para moldear o ceras para el arte dental.*

Capítulo 35.- *Materias albuminóideas o colas.*

Capítulo 36.- *Pólvora o explosivos; artículos de pirotecnia; fósforos; aleaciones pirofóricas; materias inflamables.*

Capítulo 37.- *Productos fotográficos o cinematográficos.*

Capítulo 38.- *Productos diversos de las industrias químicas.*

SECCION VJJ.- *MATERIAS PLÁSTICAS ARTIFICIALES, ÉTERES O ÉSTERES DE LA CELULOSA, RESINAS ARTIFICIALES O MANUFACTURAS DE ESTAS MATERIAS, HULE NATURAL O SINTÉTICO, HULE FICTICIO, O MANUFACTURAS DE HULE.*

Capítulo 39.- *Materias plásticas artificiales, éteres o ésteres de la celulosa, resinas artificiales o manufacturas de estas materias.*

Capítulo 40.- *Hule natural o sintético, hule ficticio o manufacturas de hule.*

SECCION VJJJ.- *PIELES, CUEROS, PELETERIA, MANUFACTURA DE DICHAS MATERIAS: ARTICULOS DE LA TALABARTERIA, GUARNICIONERIA O VIAJE; MARROQUINERIA, MANUFACTURA DE TRIPAS.*

Capítulo 41.- *Pielas y cueros.*

Capítulo 42.- *Manufacturas de cuero; artículos de guarnicioneria, de talabartería o de viaje; marroquinería o estuchería; tripas manufacturadas.*

Capítulo 43.- *Peletería o confecciones de peletería; peletería ficticia.*

SECCION JX.- *MADERA, CARBON VEGETAL O MANUFACTURAS DE MADERA; CORCHO O SUS MANUFACTURAS; ARTICULOS DE ESPARTERIA O CESTERIA.*

Capítulo 44.- *Madera, carbón vegetal o manufacturas de madera.*

Capítulo 45.- *Corcho o artículos de corcho.*

Capítulo 46.- *Manufacturas de espartería y cestería.*

SECCION X.- MATERIAS UTILIZADAS EN LA FABRICACION DEL PAPEL;
PAPEL Y SUS APLICACIONES.

Capítulo 47.- Materias utilizadas en la fabricación del papel.

Capítulo 48.- Papel y cartón; manufacturas de pasta de celulosa, de papel y de cartón.

Subcapítulo J.- Papeles o cartones en rollos o en hojas.

Subcapítulo JJ.- Papeles o cartones recortados para uso determinado; manufacturas de papel o cartón.

Capítulo 49.- Artículos de librería y productos de las artes gráficas.

SECCION XI.- MATERIAS TEXTILES O SUS MANUFACTURAS.

Capítulo 50.- Seda, borra de seda ("schappe") o borrilla de seda.

Capítulo 51.- Textiles sintéticos o artificiales, continuos.

Capítulo 52.- Textiles metálicos o metalizados.

Capítulo 53.- Lanas, pelos o crines.

Capítulo 54.- Lino o ramio.

Capítulo 55.- Algodón.

Capítulo 56.- Textiles sintéticos y artificiales discontinuos.

Capítulo 57.- Las demás fibras textiles vegetales; hilados de papel o tejidos de papel hilado.

Capítulo 58.- Alfombras y tapices, terciopelos, felpas, tejidos rizados y tejidos de oruga o felpilla (chenille); cintas, pasamanería, tulés; tejidos de mallas anudadas (red); puntillas, encajes y blondas; bordados.

Capítulo 59.- Guatas o fieltros; cuerdas o artículos de con-
delería; tejidos especiales, tejidos impregna-
dos o recubiertos; artículos de materias -
textiles para usos técnicos.

Capítulo 60.- Géneros de punto.

Capítulo 61.- Prendas de vestir y sus accesorios de tejidos.

Capítulo 62.- Los demás artículos confeccionados con teji-
dos.

Capítulo 63.- Prendería y trapos.

SECCION XXJ.- CALZADO; SOMBRERERÍA; PARAGUAS O QUITASOLES; FLO-
RES ARTIFICIALES O MANUFACTURAS DE CABELLOS;
ABANICOS.

Capítulo 64.- Calzado, botines, polainas o artículos análo-
gos; partes componentes de los mismos.

Capítulo 65.- Sombreros o demás tocados o sus partes compo-
nentes.

Capítulo 66.- Paraguas, quitasoles, bastones, látigos, fus-
tas y sus partes componentes.

Capítulo 67.- Plumás o plumón, preparados o artículos de -
pluma o de plumón; flores artificiales; ma-
nufactura de cabellos; abanicos.

SECCION XXJJ.- MANUFACTURAS DE PIEDRA, YESO, CEMENTO, AMIANTO,
MICA O MATERIAS ANALOGAS; PRODUCTOS CERAMICOS;
VIDRIO O MANUFACTURAS DE VIDRIO.

Capítulo 68.- Manufacturas de piedra, yeso, cemento, amian-
to, mica o materias análogas.

Capítulo 69.- Productos cerámicos.

Subcapítulo J.- Productos calorífugos o refractarios.

Subcapítulo JJ.- Los demás productos cerámicos.

Capítulo 70.- Vidrio o manufacturas de vidrio.

SECCION XIV.- PERLAS FINAS, PIEDRAS PRECIOSAS O SEMIPRECIOSAS Y SIMILARES, METALES PRECIOSOS, CHAPADOS DE METALES PRECIOSOS O MANUFACTURAS DE ESTAS MATERIAS, BISUTERIA DE FANTASIA, MONEDAS.

Capítulo 71.- Perlas finas, piedras preciosas o semipreciosas y similares, metales preciosos, chapados de metales preciosos o manufactura de estas materias; bisutería de fantasía.

Subcapítulo J.- Perlas finas, piedras preciosas y semipreciosas y similares.

Subcapítulo JJ.- Metales preciosos o chapados de metales preciosos, en bruto o semilabrados.

Subcapítulo JJJ.- Bisutería, joyería u otras manufacturas.

Capítulo 72.- Monedas.

SECCION XV.- METALES COMUNES O MANUFACTURAS DE ESTOS METALES.

Capítulo 73.- Fundición, hierro o acero.

Capítulo 74.- Cobre.

Capítulo 75.- Níquel.

Capítulo 76.- Aluminio.

Capítulo 77.- Magnesio, berilio (glucinio).

Capítulo 78.- Plomo.

Capítulo 79.- Zinc.

Capítulo 80.- Estaño.

Capítulo 81.- Otros metales comunes.

Capítulo 82.- Herramientas, artículos de cuchillería y cubiertos de mesa, de metales comunes.

Capítulo 83.- Manufacturas diversas de metales comunes.

SECCION XVJ.- MAQUINAS O APARATOS; MATERIAL ELÉCTRICO.

Capítulo 84.- Calderas, máquinas, aparatos o artefactos mecánicos.

Capítulo 85.- Máquinas o aparatos eléctricos u objetos destinados a usos electrotécnicos.

SECCION XVJJ.- MATERIAL DE TRANSPORTE.

Capítulo 86.- Vehículos o material para vías férreas; aparatos no eléctricos de señalización para vías de comunicación.

Capítulo 87.- Vehículos automóviles, tractores, velocípedos u otros vehículos terrestres.

Capítulo 88.- Navegación aérea.

Capítulo 89.- Navegación marítima o fluvial.

SECCION XVJJJ.- INSTRUMENTOS O APARATOS DE OPTICA, DE FOTOGRAFÍA O DE CINEMATOGRAFÍA, DE MEDIDA DE COMPROBACION O DE PRECISION; INSTRUMENTOS O APARATOS MEDICO-QUIRURGICOS; RELOJERIA; INSTRUMENTOS DE MUSICA; APARATOS PARA EL REGISTRO O REPRODUCCION DEL SONIDO.

Capítulo 90.- Instrumentos o aparatos de óptica, de fotografía o de cinematografía, de medida, comprobación o precisión; instrumentos o aparatos médico-quirúrgicos.

Capítulo 91.- Relojería.

Capítulo 92.- Instrumentos de música, aparatos para el registro y la reproducción del sonido; partes y accesorios de estos instrumentos y aparatos.

SECCION XIX.- ARMAS Y MUNICIONES.

Capítulo 93.- Armas y municiones.

SECCION XX.- MERCANCIAS O PRODUCTOS DIVERSOS NO EXPRESADOS NI
COMPRENDIDOS EN OTRAS PARTIDAS.

Capítulo 94.- Muebles; mobiliario médico-quirúrgico; artículos de cama o similares.

Capítulo 95.- Materias para talla y moldeo, labradas (incluidas las manufacturas).

Capítulo 96.- Manufacturas de cepillería, pinceles, escobas, plumeros, borlas y cedazos.

Capítulo 97.- Juguetes, juegos, artículos para recreo y para deportes.

Capítulo 98.- Manufacturas diversas.

SECCION XXI.- OBJETOS DE ARTE, OBJETOS PARA COLECCIONES O ANTIGÜEDADES.

Capítulo 99.- Objetos de arte; objetos para colecciones, o antigüedades.

c) DESGLÓSE DE LA TARJFA ACTUAL

Capítulo	Subcapítulo	Partida	Subpartida	Fracciones	Fracciones res- tringidas por la Saia. de Indus- tria y Comercio
1	-	6	6	46	14
2	-	6	6	23	19
3	-	3	3	34	28
4	-	6	6	26	22
5	-	15	15	37	70
6	-	4	4	23	4
7	-	6	6	38	6
8	-	13	13	54	29
9	-	10	10	45	70
10	-	7	7	74	8
11	-	9	9	22	19
12	-	10	10	149	11
13	-	3	3	60	23
14	-	5	5	15	1
15	-	17	17	80	17
16	-	5	5	39	35
17	-	5	5	73	8
18	-	6	6	9	4
19	-	8	8	74	13
20	-	7	7	42	30
21	-	7	7	26	9
22	-	10	10	31	24
23	-	7	7	177	17
24	-	2	2	71	11
25	-	32	32	116	44
26	-	4	4	20	4
27	-	17	18	65	49
28	-	58	67	598	243
29	15	45	105	2967	772
30	-	5	6	211	37
31	-	5	5	25	21
32	-	13	31	477	430
33	-	6	6	318	377
34	-	7	7	58	30
35	-	6	6	38	4
36	-	8	8	28	16
37	-	8	8	40	5
38	-	19	20	378	336
39	-	7	19	287	159
40	4	16	23	144	94
41	-	10	10	41	31

Capítulo	Subcapítulo	Partida	Subpartida	Fracciones	Fracciones res- tringidas por la Sria. de Indus- tria y Comercio
42	-	6	6	35	17
43	-	4	4	24	12
44	-	28	29	131	24
45	-	4	4	15	4
46	-	3	3	5	-
47	-	2	2	6	6
48	2	21	21	209	100
49	-	11	12	59	14
50	-	10	10	24	9
51	-	4	8	39	39
52	-	2	2	8	6
53	-	13	13	37	16
54	-	5	5	13	6
55	-	9	9	16	8
56	-	7	7	36	34
57	-	12	12	23	9
58	-	10	10	18	18
59	-	17	17	88	57
60	-	6	6	17	11
61	-	11	11	41	41
62	-	5	5	24	18
63	-	2	2	4	2
64	-	6	6	25	12
65	-	7	7	30	20
66	-	3	3	13	-
67	-	5	5	26	13
68	-	16	16	74	34
69	2	14	14	87	40
70	-	21	21	127	72
71	3	16	16	123	51
72	-	1	1	9	-
73	-	40	59	284	247
74	-	19	24	113	39
75	-	6	7	36	2
76	-	16	16	93	45
77	-	4	4	6	1
78	-	6	6	19	-
79	-	6	6	22	-
80	-	6	6	22	6
81	-	4	7	25	2
82	-	15	19	236	131
83	-	15	17	98	51
84	-	65	235	1826	1043
85	-	28	73	598	360

Capítulo	Subcapítulo	Partida	Subpartida	Fracciones	Fracciones restringidas por la Sria. de Industria y Comercio
86	-	10	10	51	36
87	-	14	27	231	173
88	-	5	6	21	14
89	-	5	6	16	13
90	-	28	57	631	92
91	-	11	15	66	50
92	-	13	14	100	40
93	-	7	9	49	34
94	-	4	7	48	31
95	-	8	8	21	12
96	-	6	6	79	5
97	-	8	9	147	55
98	-	16	21	77	34
99	-	6	6	20	-
		<u>1095</u>	<u>1507</u>	<u>12934</u>	<u>6227</u>

NOTA: Los datos obtenidos son cantidades promedio de los años de 1965 a 1969.

d) RESUMEN DE LA TARIFA ACTUAL.

La tarifa actual está dividida en 21 Secciones, cuya numeración progresiva, aunque en números romanos, no afecta las claves numéricas de las fracciones arancelarias. Los Capítulos (en total 99) van en forma progresiva de 01 al 99 (sin validez legal para clasificar) y constituyen los dos primeros dígitos de la codificación. Las 1097 Partidas (que tienen validez legal) quedan constituidas por el tercero y cuarto dígito de la codificación. Las 1507 Subpartidas, fijadas de acuerdo con las características del comercio de México (con validez legal) se significan con las letras mayúsculas A, B, C, D, E, F, ... etc. Por último, las 12,934 Fracciones que se identifican como específicas cuando se ano

tan después de la letra mayúscula correspondiente a la Subpartida, se asientan con los números o guarismos del .001 al .998, y fracción genérica con los números .999 que tengan la misma colocación. El nombre que se anota enseguida de cada fracción, se le denomina Texto; a continuación, lo que antiguamente se le llamaba aforo, - es sustituido por las cuotas o prestaciones fiscales específicas y ad-valórem, a que se encuentra sujeta la mercancía que se importa. Las reglas complementarias fundamentan estas cuotas en su cometido, así como el proteccionismo a que se les hace acreedor, tomando en cuenta los estudios económicos efectuados por la Secretaría de Industria y Comercio, y también por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, por conducto de la Dirección General de Estudios Hacendarios. En el desglose de la tarifa se determina - que en las Secciones III, IV, V, VI, VII, X, XIII, XIV y XV, se encuentran productos que por su naturaleza directa o indirecta se consideran químicos, por lo que es un sector superior al 50% de las 12934 fracciones totales que tiene el arancel, y que por su precio oficial comprendido, que fluctúa entre \$0.20/100 Kg, hasta \$15.000,000.00/Kg, es de importancia efectuar el estudio y régimen que tienen que seguirse para su importación y establecer cuáles son los principales problemas que tienen para su identificación, clasificación y adaptación en la tarifa, cuando se ven ligados los conceptos de química pura a los de química arancelaria.

Sería muy extenso tratar de ver individualmente todos los casos que pudieran presentarse sobre productos químicos, por lo

que en este trabajo únicamente se tratará de unificar el criterio de las reglas fundamentales de la química-ciencia, con las reglas legales de la química-arancelaria, como podrá verse en el siguiente capítulo.

C A P Í T U L O 3

LOS PRODUCTOS QUÍMICOS EN EL ARANCEL

- a) REGIMEN DE CLASIFICACION
- b) CONCEPTOS ENTRE LA QUÍMICA ARANCELARIA Y LA QUÍMICA PURA
- c) TEMAS SELECTOS.

a) REGIMEN DE CLASIFICACION.-

Cuando un producto químico entra al país, aún cuando sea en condición de muestra, materia prima, subproducto de elaboración, o para maquila, se le reputa como mercancía sujeta al pago de los impuestos correspondientes, tomando en cuenta las leyes vigentes el día que cruzó la Línea Internacional en tráfico terrestre, o el día de fondeo de la nave conductora en tráfico marítimo, siendo por lo tanto obligatoria la observancia de estas leyes, sin pasar por alto que la Constitución establece que una ley no debe aplicarse con efecto retroactivo, en perjuicio de una persona física o moral.

Se anota lo anterior debido a que se han presentado muchos problemas cuando una mercancía llega al país y la fracción correspondiente ha sido modificada en el texto, cuota, o se han señalado requisitos especiales, hasta hace poco inexistentes; por ello, debe estipularse en dichas leyes que la modificación entrará en vigor, no al día siguiente de que se publicó el Diario Oficial de la Federación, como sucede actualmente, sino que deberá considerarse

un plazo razonable de 30 días, por lo menos, para que entren en vigor tales disposiciones; así, este plazo dará la suficiente seguridad al interesado al efectuar una transacción internacional, y de esta manera existirá la eficiencia necesaria que deben cuidar las autoridades mexicanas en el importante renglón que representa el Comercio Exterior.

El Código aduanero, en su Artículo 683, fracción III, establece que un importador podrá consultar ante la Dirección de Aduanas, por escrito, enviando muestras del producto químico, con el análisis y características correspondientes, para que ésta señale la fracción aplicable al caso, por medio del oficio girado por esa dependencia oficial; aún en estas condiciones sigue persistiendo la posibilidad de que pueda haber una modificación después de contestada la consulta, o bien puede presentarse la otra posibilidad de que se efectúe la modificación arancelaria dentro del lapso comprendido entre la fecha de embarque de la mercancía en el extranjero y su llegada al país, con lo que resulta que la modificación de las fracciones arancelarias deben darse a conocer oportunamente.

En qué consiste el reconocimiento aduanal?

El reconocimiento aduanero que debe ser practicado por un - Vista que designe el Jefe de la Aduana, tiene por objeto, según el Artículo 212 del Código aduanero, examinar las mercancías para establecer su correcta clasificación arancelaria.

Conforme al Artículo 213 del citado código, los Vistas están obligados a comprobar la exactitud de la declaración formulada por el interesado, en los formatos aceptados oficialmente y que se designan como "Pedimentos de Importación o Exportación", según sea el caso.

Tratándose de productos químicos, el arancel se aparta de una clasificación legal, es decir, convencional, ya que plantea problemas de ciencia pura indebidamente, dado que no puede hacerse caso omiso de la fluidez que con efectos legales puede normar el reconocimiento aduanal, sin perjuicio de proteger lo que se produce en el país, tratándose de importación, o facilitar preferentemente la exportación de productos elaborados o sustancias, con un grado de industrialización significativo para la economía interna, ya que en las tarifas de Importación y Exportación, son esencialmente instrumentos fiscales y no tratados de tecnología de producción; de aquí la importancia del químico como asesor para orientar las resoluciones que se dicten en materia aduanal.

En las operaciones de Importación y Exportación en las que se formule pedimento, todos los datos de la clasificación arancelaria de las mercancías están sujetos a ratificación o rectificación por el lista de sinale, y de haber inconformidad del interesado, se levantará el Expediente correspondiente en los términos que establece el Código Aduanero en su artículo 219, observando los términos del artículo 159 del Código Fiscal de la Federación. El recurso de inconformidad (antes acta de controversia

sia) resulta de una apreciación contraria entre lo que declaró el interesado en un pedimento y la rectificación formulada por el Vista, así como lo que asienta el Vista en una boleta y la discrepancia por parte del interesado, que al externar su inconformidad, hace valer el recurso que le da la ley para que - en segunda instancia la Dirección del ramo resuelva.

El problema en todas las tarifas anteriores no se ha presentado con la frecuencia tan notoria como en esta tarifa actual, no sólo por lo que hace a los productos químicos, sino con referencia a otros grandes grupos de artículos manufacturados; esto es debido posiblemente al desglose tan extenso de fracciones que, de 900 pasó a 12,000 aproximadamente, o bien por las modalidades que en sí tiene la introducción de las notas Explicativas, como ordenamiento legal.

Como todo problema tiene generalmente base en lo económico, cada recurso de inconformidad representa un valor "extra" para la mercancía importada, independientemente de que el dictamen del Departamento Pericial Calificador de la Dirección de Aduanas sea favorable o desfavorable, pero que de todas maneras provoca inflación en el valor del producto; para captar la magnitud del problema, se anotan los siguientes resultados obtenidos en los cinco primeros años de aplicación de la Tarifa que grava a las mercancías. Datos estadísticos tomados de las actas de controversia (ahora recursos de inconformidad) que se han levantado en las diferentes aduanas durante los años de 1965 a 1969.

Actas levantadas durante los años de 1965 a 1969

<u>Año</u>	<u>No. de Actas totales</u>
1965	4,853
1966	3,341
1967	2,978
1968	3,397
1969	2,595

El promedio aproximado de actas o recursos, referentes a productos químicos, es el 22% anual, sobre este porcentaje se obtienen los resultados sobre actas ganadas a favor del fisco en las siguientes proporciones:

<u>Año</u>	<u>Total de actas</u>	<u>Actas ganadas</u>	<u>Actas perdidas</u>	<u>Porcentaje</u>
1965	1067	313	754	20 %
1966	668	133	535	12 %
1967	664	266	398	40 %
1968	701	395	306	56 %
1969	288	146	142	51 %

Para las actas de controversia en las cuales el interesado persiste en considerar que la resolución dictada en el peritaje efectuado por el Departamento correspondiente no es correcto, la ley le otorga el derecho de impugnar lo resuelto ante el Tribunal Fiscal de la Federación, estas resoluciones se cuantifican en un 85%, favorables al interesado.

A qué se debe, o cuál es el problema de los recursos de inconformidad con referencia a los productos químicos?

6) CONCEPTOS ENTRE LA QUÍMICA ARANCELARIA Y LA QUÍMICA PURA.

En el Capítulo 2 se anotó que las Secciones JJ, JJJ, JV, V, VJ, X, XJJJ, XJV y XV, comprenden, en forma directa o indirecta, los productos químicos. En el siguiente cuadro se forman arbitrariamente 3 grupos de estas Secciones, para la mejor comprensión de un producto químico dado, dentro del arancel, en sus diferentes fases:

SISTEMATIZACIÓN ARANCELARIA DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

<u>Materias primas naturales</u>	<u>Materias primas sintéticas o artificiales</u>	<u>Manufacturas</u>
Vegetales: Sección JJ	Resinas sintéticas: Sección VJJ*	Sección X
Animales: Sección JJJ*		Sección XJJ
Productos alimenticios o bebidas: Sección JV**	Productos de las industrias químicas conexas: Sección VJ*	Sección XJV
Minerales: Sección V		Sección XV
Proceso industrial = Materia prima	→	Manufactura
Proteccionismo arancelario = Materia prima	←	Manufactura.

* Sección que comprende también sus productos manufacturados.

** Sección que comprende proceso de elaboración más avanzado y que corresponde, en orden ascendente, a los procesos de la Sección VJ.

Es necesario definir, en forma más o menos clara, estos grupos antes citados:

Materias primas naturales.- Se definen con este nombre a los productos selectos, con diferentes especificaciones, clases, tipos de composición química (si se trata de un producto mineral) pertenecientes a un mismo producto natural, que se expenden en el mercado a diferentes precios y calidades, los que generalmente se almacenan en silos, de donde son transportados a las diversas fábricas que consumen una sola especificación de estas materias, - así, tenemos como ejemplo al algodón, el cual se obtiene más o me nos de 10 diferentes tamaños, cada uno de éstos tiene un precio diferente, y la industria que los consume fabrica diferentes manufacturas de acuerdo con el tamaño. Incluso, en varias partes del mundo existen técnicos especializados en clasificar lotes de materias primas, para que de esa manera, los productos que se fabriquen, estén dentro de las normas de calidad exigidas por las diferentes casas comerciales o asociaciones que certifiquen el control de calidad, como la ASTM, Lloyd's, etc.

Materias primas sintéticas o artificiales.- Estos productos son resultantes de procesos científicos, obtenidos inicialmente en los laboratorios experimentales y luego aplicados en gran escala industrial. No debe olvidarse que el proceso para la obtención de una materia prima sintética debe necesariamente ser económicamente costeable, incluso su elaboración debe competir en precio con la materia prima natural, o en algunas ocasiones alcanzar un precio menor. Estas materias primas sintéticas o artificiales son controladas, en su gran mayoría, por los países altamente tecnificados, como por ejemplo los Estados Unidos

de América, Alemania, Francia, Rusia, etc., debido a que en sus programas de desarrollo, tanto el Gobierno de cada país, así como también los grandes consorcios industriales particulares, cooperan con fuertes cantidades para la investigación científica. A la postre, esta investigación viene a ser determinante para que un país sea rico y poderoso.

Manufacturas.- Las manufacturas de las materias primas son los artículos ya terminados que se expenden en el comercio, para diferentes usos cotidianos, significando éstos, en suma, la consagración de los adelantos técnicos obtenidos, tomando como base la forma original de las materias primas naturales y artificiales.

Proteccionismo arancelario.- Esto se puede definir, corroborando su definición dada en el Capítulo 1, como el acelerador de la dinámica del desarrollo económico nacional, pero lo cierto es que, siempre que la localización de una industria signifique economía de esfuerzos para la satisfacción de las necesidades humanas consideradas en un amplio sentido, ese movimiento de industrialización está justificado, es respetable y debe considerarse como un evento más o menos normal de la historia. De lo contrario, cuando obedezca simplemente a nacionalismos estultos, a pruritos de imitación, a espejismos económicos, resulta condenable, y la pena la sufre, más que nadie, el país que incurre en tales errores; es por eso que un proteccionismo mesurado es aquel en el que se ve la realidad factible y no se extrema en el optimismo de lo irrealizable del momento histórico. La mecánica del protec-

cionismo actual gira en sentido contrario al proceso químico de la fabricación, esto es, comienza en la restricción de las manufacturas (favoreciendo así el desarrollo de la "industria de la transformación", que en los últimos años ha tenido el mayor índice de crecimiento) prosiguiendo en restringir las materias primas naturales y artificiales, siendo aquí donde radica lo delicado de su cometido, que puede resultar factible si es bien aplicado, y especulativo si la restricción no está acompañada de los medios suficientes para provocar el florecimiento de la rama fabril correspondiente.

Las secciones que presentan mayor problema en su clasificación arancelaria, provocando los recursos de inconformidad, como ya se menciona anteriormente, son, por lo general, las Secciones V, VI y VII, que corresponden a las materias primas minerales sin téticas, o artificiales, debido probablemente a que la tarifa, en su aspecto legislativo, trata de identificar a las materias primas desde un punto de vista químico, exigiendo para ello la presentación de un análisis químico de dichas materias primas.

En el terreno de aplicación, el Vista Aduanal, en el acto de reconocimiento de un producto químico, carece de los medios adecuados para efectuar la correcta identificación, por lo cual se provoca el recurso de inconformidad. Otro motivo para que esto suceda, aún cuando el producto sea identificado, es que su ubicación resulta compatible para varias Partidas. Las fracciones específicas que en su texto determinan la composición química de un produc to determinado, tampoco pueden ser reconocidas por el Vista.

Al consultar bibliografía sobre la Historia del Arancel, se encontró que los anteriores legisladores redactaban los textos - de las fracciones que comprendían productos químicos, en razón a la industria a la cual iban destinados, evitando así el análisis químico en la mayoría de los casos, ya que como se define en este trabajo, las propiedades de una misma materia prima natural varía en relación a la industria que las utiliza.

En la actualidad, el recurso de inconformidad representa una erogación muy costosa para la Nación, debido al alto costo de los análisis químicos de los productos importados, y a las demoras - que acarrear la espera de los resultados, ya que a veces es necesario hacer un verdadero "estudio científico", pues algunos productos tienen "procesos secretos" y no es posible hacer su identificación en forma sencilla. Un ejemplo de esto es el caso del triaril nortílico, que el Laboratorio de Huacahuila pasó a diferentes laboratorios para su identificación, como los del Instituto - del Petróleo, los de Tecamachalco, y aún los del Instituto de Química en Ciudad Universitaria, en donde no pudieron determinar la presencia de agentes ajenos a la constitución química de la sustancia sintética que se investigó, ni si los constituyentes de dicha sustancia se consideraban impurezas del proceso o agregados intencionales.

Ante esta situación, me permito sugerir que en el desglose - de fracciones referentes a compuestos químicos, debieran adoptarse sistemas más prácticos y más sencillos, como el adoptado en la Tarifa de 1930, en donde el texto de cada fracción se refiere a

la rama de industria a que va destinada. De esta manera se elimina, en la mayor parte de los casos, el análisis químico que ampara el producto importado, ya que en la factura correspondiente viene el nombre del destinatario que, por lo general, es de una razón social bien establecida que puede identificarse.

Los términos químicos arancelarios a que están sujetas las principales secciones que motivan los recursos de inconformidad, son los siguientes:

La Sección V que comprende, como antes se menciona, los productos minerales, divididos en 3 capítulos:

Capítulo 25.- Sal, azufre, tierras y piedras; yesos, cales, y cementos.

Capítulo 26.- Minerales metalúrgicos, escorias y cenizas.

Capítulo 27.- Combustibles minerales, aceites minerales y productos de su destilación, materias bituminosas; ceras minerales.

El Capítulo 25, en su acepción química, comprende los minerales formados con elementos no metálicos, o sean los metaloides; su proceso de elaboración lo determina la Nota del Capítulo 1 del Arancel, que textualmente dice:

"Sin perjuicio de las excepciones, explícitas o implícitas, resultantes del texto de esas partidas, se clasifican en este capítulo los productos lavados (incluso con ayuda de sustancias químicas que eliminan las impurezas sin modificar el producto), triturados, pulverizados, levigados, cribados, tamizados, incluso los enriquecidos por flotación, por separación magnética y otros procedi-

mientos mecánicos o físicos (excepto la cristalización), pero no los productos tostados o que hayan sido sometidos a una elaboración superior a la indicada en cada partida.

Es importante interpretar el sentido de las expresiones "explícita" e "implícita" de esta nota, ya que el texto de las partidas en varias ocasiones, explícitamente indican que los productos comprendidos dentro de esa partida tienen, además del grado de elaboración que define la Nota 1, procesos y agregados intencionales, los que no modifican su clasificación. Así, por ejemplo, la Partida 25.23 comprende los cementos hidráulicos que son obtenidos por cocción de piedras calizas, con agregados intencionales de arcilla en su debida proporción. El hecho de que el texto de la partida lo determine, en forma explícita, es suficiente para que no se excluya el producto de este capítulo.

Capítulo 26. - Este capítulo comprende a los productos minerales que esencialmente sirven de materias primas para la elaboración de los productos metálicos.

La Nota 2 de este capítulo define, arancelariamente, a los minerales metalúrgicos como minerales de las especies mineralógicas efectivamente utilizadas en metalurgia para la extracción del mercurio, de los metales de la Partida 28.50 que se refieren a los elementos radiactivos o isótopos radiactivos; sus compuestos inorgánicos u orgánicos, aleaciones, dispersiones o cermetes, que contengan dichos elementos, o isótopos o sus compuestos inorgánicos u orgánicos, o de los metales de las Secciones XIV o XV incluso (manufacturas de los metales comunes), si se destinan a fines no meta

lúrgicos, pero a condición, sin embargo, de que no hayan sufrido otras preparaciones que aquellas a las que se sometan normalmente los minerales de la industria metalúrgica.

La Nota 3 de este mismo capítulo define como cenizas y residuos a los compuestos que contengan metal o compuestos metálicos y que sean de los tipos susceptibles de utilizarse en la industria para la extracción del metal o la fabricación de compuestos metálicos.

Capítulo 27.- La interpretación legal considerada para los combustibles minerales, es en forma específica para el carbón mineral o hulla, en todas sus especificaciones, ya sea por su variedad, clase, grado, etc., incluso en briquetas y ovoides.

La condición de aglomerados se refiere a las briquetas que, para su fabricación, van aglutinadas con algodón de asfalto, por lo general con el carbón triturado, hasta cribas de 1/4 de pulgada. Lo mismo acontece con el lignito presentado en briquetas. El otro compuesto mineral considerado en este capítulo, es la turba, residuo de color pardo oscuro o negro que contiene de 85 a 95% de agua, producto de la desintegración y descomposición parciales de musgos, juncos, árboles y otras plantas.

En relación con los aceites y demás productos procedentes de la destilación de los alquitranes de hulla, en éstos deben quedar incluidos los obtenidos a alta y baja temperatura, así como de otros alquitranes minerales, ya sea por tratamiento del petróleo o de cualquier otro procedimiento. Esto es, que la Nota 2 del Capítulo 27 amplía las condiciones de temperatura y variedad de

tipos de alquitrán que no necesariamente sean de hulla. En la Nota 3, los términos "aceites del petróleo o de minerales bituminosos", deben considerarse como de aplicación, no sólo a los aceites de petróleo y de pizarras bituminosas, sino igualmente a los aceites análogos en los que los constituyentes no aromáticos redominen en peso sobre los aromáticos, cualquiera que sea el procedimiento de obtención.

La Nota 4 de este capítulo amplía el texto de la Partida 7.13 en el sentido de que no sólo la parafina, ceras del petróleo o de pizarras bituminosas, ozoquerita (ozocerita es la palabra más correcta), cera de lignito, cera de turba, residuos parafinosos, sino también los productos análogos obtenidos por síntesis o por cualquier procedimiento; o sea que esta Nota legal cepta la inclusión de materias primas sintéticas de constitución química definida y aislada, generadora de muchas interpretaciones ambiguas por contraposición con la Nota 2 de la Sección 'J' y la Nota 7 de este Capítulo.

Puede observarse, en forma general, que todos los productos minerales antes mencionados requieren para su identificación, sistemas analíticos de laboratorio.

La ubicación de las materias primas artificiales y sintéticas comienza a manifestarse en forma definida en la Sección VI, cuyo texto es "Productos de las Industrias Químicas y de las Industrias Conexas". Esta sección comprende una amplísima gama de productos de la química orgánica e inorgánica, los que se encuentran clasificados, arancelariamente, dentro de las fracciones de los Capítulos Nos. 28 al 38, pero es muy conveniente un concepto

químico que amplíe y de criterio para considerar un producto químico dentro del aspecto legal.

En vista de que la química es la ciencia que estudia las características de los elementos y de los compuestos químicos, y de que su objetivo es investigar cómo están constituidas químicamente las sustancias y comprender cómo se reúnen los ingredientes, es conveniente considerar que tales sustancias pertenecen a una de las tres siguientes clases:

- 1.- Elemento.
- 2.- Compuesto.
- 3.- Mezcla.

Elemento químico.- Se define como la parte más simple de la materia, la cual ya no es posible descomponerla por medios químicos, siendo, por lo tanto, una sustancia cuyos átomos son todos de la misma clase.

Los átomos tienen gran tendencia a unirse entre sí, ya sea con átomos iguales o de diferente naturaleza, desapareciendo su característica de elemento al efectuarse esta última unión.

También se considera elemento, a una sustancia que no es susceptible de dividirse por los métodos químicos ordinarios. Elemento es la sustancia básica fundamental con la cual están formadas todas las demás, mediante combinaciones químicas.

A la porción más pequeña de un elemento que entra en combinación química, se le denomina átomo.

La clasificación de los elementos químicos, fundada en el principio de las periodicidades de D. Mendeléeff, de modo que se

evidencien las similitudes y diferencias de sus propiedades, es lo que se denomina "Tabla Periódica de los Elementos". En esta tabla están colocados los elementos por orden creciente de sus pesos atómicos, observándose además sus propiedades análogas a intervalos constantes.

Casi todos los elementos metálicos a excepción del oro, platino, y parcialmente el cobre, se encuentran en la corteza terrestre en forma de minerales, que son combinaciones químicas naturales del elemento metal con otros elementos metaloides. La ciencia que trata sobre la producción de los metales, a partir de los minerales, se llama Metalurgia.

Para emplear adecuadamente un metal en la construcción de maquinaria, y en general en la ingeniería, hay que conocer sus propiedades físico-químicas y su estructura interior; los metales y aleaciones que tienen buenas cualidades de fundición se utilizan para obtener piezas moldeadas (fundidas). Una parte considerable de los metales y aleaciones se utiliza para producir piezas fundidas de suma importancia y piezas prefabricadas, por medio de laminado, prensado, estirado, forjado, y estampado.

Estos procesos se basan en las cualidades plásticas del metal. Uno de los métodos progresivos para obtener construcciones metálicas indivisibles que se usan ampliamente en la actualidad, es la soldadura.

Para que las piezas obtengan dimensiones exactas y una superficie limpia, se las somete a la elaboración por corte.

Los elementos desde el punto de vista químico se clasifican en metales, metaloides y no metales; arancelariamente se dividen en metales y metaloides. Estos elementos se presentan en los estados sólido, líquido o gaseoso.

Los metales se definen como elementos químicos electro-positivos, que son buenos conductores de la electricidad y del calor, dúctiles y maleables, y cuando están pulidos son buenos reflectores, forman el 75% de los elementos existentes y son los átomos más pesados.

Los no metales son elementos químicos electronegativos, no son conductores de la electricidad; tampoco son dúctiles, ni maleables.

Los metaloides son elementos químicos que poseen características de metales y de no metales, en mayor o menor proporción. Como ejemplo de los que poseen características metálicas, están el arsénico y el antimonio, y de características no metálicas, el silicio y el telurio.

De acuerdo con la Nomenclatura Arancelaria de Bruselas, los elementos químicos están divididos en: metaloides (gases raros, y elementos radiactivos) y en metales (metales alcalinos, metales alcalino-térreos, metales comunes, metales preciosos y metales de tierras raras).

Compuesto. - Los compuestos son sustancias formadas por dos o más elementos químicos; estos elementos están unidos fuertemente a otro u otros distintos, formando a su vez otras sustancias.

Los compuestos químicos son aislados definidos, o aislados no definidos. Como ejemplo de los aislados definidos está el agua, con fórmula química H_2O , es decir que una molécula de agua está constituida por dos elementos de hidrógeno (H) y un elemento de oxígeno (O); el ácido sulfúrico, con fórmula química H_2SO_4 que tiene dos elementos de hidrógeno (H), un elemento de azufre (S) y cuatro elementos de oxígeno (O).

Mezcla.- Se llama mezcla al material que contiene dos o más sustancias que no están combinadas químicamente, y que pueden, por lo tanto, separarse aprovechando sus diferencias en propiedades físicas, tales como solubilidad, puntos de ebullición, o puntos de fusión, etc.

Tomando como base estos conceptos químicos en forma amplia, se pueden agrupar a los elementos químicos en el Capítulo 28, con las exclusiones que en forma explícita consideran las Notas Legales de sección o de capítulo.

Los compuestos de estos elementos se consideran dentro de este Capítulo 28, con la exclusión de los compuestos orgánicos del elemento carbono, que se clasifican en el Capítulo 29, con las solvedades correspondientes.

Se define como mezcla a las preparaciones consideradas en los Capítulos 30 al 38, en las fracciones arancelarias, en las que se habla de productos "a base de". La clasificación estará determinada por el, o los productos activos de dichas mezclas, conforme a lo expresamente determinado en la fracción, sin que la clasificación se modifique por el hecho de que el producto en

cuestión contenga excipientes, endulcorantes, aglutinantes u otras materias de función similar.

Las Secciones XJJJ, XJV y XV comprenden las manufacturas de los minerales no metálicos (Sección XJJJ) y a los elementos químicos metálicos considerados preciosos (Sección XJV) y comunes (Sección XV), así como sus manufacturas.

c) TEMAS SELECTOS DE LA QUÍMICA ARANCELARIA

Se han elegido como temas a dos tipos de materias primas comunes, muy difundidas dentro de la corteza terrestre: la sílice y las arcillas, aún cuando su composición química y su forma estructural natural le confieren ciertas propiedades específicas que son utilizadas por diferentes industrias, en razón a cada una de sus variedades. Es por esto que aún no pudiendo la ciencia aclarar muchos datos precisos sobre la sílice y las arcillas, estos dos compuestos naturales son generadores de una amplia lista de productos de gran valor en el mercado internacional.

TEMA 1.- La sílice y sus diferentes formas de clasificación.

Al efectuar un recuento de los recursos de inconformidad mencionados en el Capítulo 2, se observó que la sílice representa uno de los productos minerales que periódicamente causan dificultades para su clasificación, en virtud de su amplia gama de variedades; es por esto que en este trabajo se tratará de interpretar el sentido de la Tarifa y algunos de los conceptos químicos que la rigen, así como las Notas Explicativas de la Tarifa del Impuesto General de Importación, compaginados ambos para que en forma elimi-

nativa se pueda ubicar la variedad o forma alotrópica de la sílice, en su correspondiente fracción arancelaria.

El anhídrido silícico tiene por fórmula SiO_2 , del cual la variedad mineralógica cuarzo es la forma más abundante y estable en la Naturaleza. El 58.2% de la corteza terrestre está constituido por sílice. Este radical, ya sea libre o combinado con otros compuestos, en los silicatos, que son numerosos, forma parte de michísimos minerales y rocas.

En la Naturaleza se conocen dos formas de la sílice:

- 1.- Variedad anhidra,
- 2.- Variedad hidratada con NH_2O .

En la primera forma anhidra, la sílice se subdivide a su vez, en cristalina y criptocristalina. De la cristalina se conocen varios polimorfos (Ver la Tabla 1), y de la criptocristalina, referida principalmente al cuarzo, pueden citarse, entre otros tipos, la calcedonia, el ágata, el ónix, el jaspe, el pedernal, etc.

La diferencia entre las dos variedades, cristalina y criptocristalina, está determinada en que las cristalinas, en el microscopio de polarización, pueden determinárseles sus constantes ópticas, mientras que las criptocristalinas no pueden ser identificadas sus constantes, sino únicamente por medio de la difracción de rayos X que las determina como sustancias cristalinas.

En la segunda variedad hidratada con NH_2O , la principal forma es el ópalo, del cual se conocen variedades tales como el ópalo de fuego, ópalo precioso, hialita, cacholongu, ópalo común, etc.

Densidad	Dureza (Mohs)	Observaciones
2.6510 entre 18° - 20°	7	La composición se refiere a un peso atómico para el Si, de 28.095
2.53 a 600°	7	Se desconoce la composición exacta porque faltan datos de A.Q.C.
2.262(?) a 0°	7	" " "
2.26(?)	7	" " "
2.22	7	" " "
2.0-2.33(?)	6.5	" " "
2.2(?)	6.5	" " "
2.5	---	-----
2.93	7.5	-----
4.28	---	-----

LA SÍLICE EN EL ARANCEL.-

La sílice, por ser un compuesto mineral natural, dentro del arancel se encuentra comprendido en el Capítulo 25, Sección V.

La sílice aparece inicialmente en la Partida 25.05, cuyo mecanismo legal a que está sujeta esta partida, en forma inmediata, es la Nota 1 del Capítulo 25, anotada anteriormente, y que ordena que "...sin perjuicio de las excepciones explícitas o implícitas, que resulten del texto de esas partidas, se clasifican en este capítulo los productos lavados, triturados, pulverizados, etc.". Acatando este ordenamiento legal, en forma implícita, las arenas naturales se pueden presentar lavadas, trituradas, etc., - ya que en el texto de la Partida 25.05 no se determina ninguna limitación de los procesos mecánicos comprendidos en la Nota 1 del Capítulo 25, y que radicalmente se refiere al texto de la partida, pero explícitamente a las arenas metalíferas que se clasifican en la Partida 26.01.

Otra observancia que afecta en forma inmediata a esta partida, son las Notas Explicativas, cuya observancia legal está determinada por la Regla Complementaria 2a., para la aplicación del impuesto general de importación.

Las Notas Explicativas de la Partida 25.05, definen a las arenas naturales como "...partículas más o menos finas, procedentes de la disgregación natural de los minerales...", y continúa ordenando en la forma siguiente: "...quedan excluidas las arenas y polvos obtenidos artificialmente, en particular por trituración". Es obvio que existen entre los dos ordenamientos una clara contra-

posición, motivo por el cual se suscitan los recursos de inconformidad. Continuando con la clasificación de las arenas cuarzosas o silíceas, la nota explicativa al respecto define a un yacimiento o afloramiento de arena natural, mientras que en las fracciones se clasifican arenas como materias primas para usos determinados. Así, tenemos que al tomar en consideración el por ciento de óxido de fierro en las fracciones .001 y .004 de la Partida 25.05, se refieren a las arenas utilizadas en la industria del vidrio, y la fracción .003 es genérica para todas las arenas naturales, no importando su composición química.

En la Tesis presentada por el Químico Metalúrgico Eduardo Enriquez Macías, en el año de 1960, sobre las arenas cuarcíferas expone: "...En la República Mexicana se encuentran yacimientos considerables de cuarzo y pegmatita, localizados principalmente en los Estados de Michoacán, Guerrero, Querétaro, Oaxaca y Sonora...", y continúa diciendo "...en la mayoría de los casos no ha sido posible utilizar industrialmente estos depósitos, debido a su constitución de cuarzo macizo y a la gran cantidad de impurezas (inclusiones), lo que no permite su empleo como sustituto de arenas silíceas apropiadas para la fabricación del vidrio de alta calidad".

Las arenas de vidrio deben ser uniformes, tanto en composición química como en forma y tamaño del grano: no deben ser más gruesas de 20 a 30 mallas, ni más finas de 100 a 120 mallas, debido a que la arena más gruesa requiere temperatura más alta y más tiempo para la fusión, y la más fina puede ser arrastrada fácilmente por el propio tiro del horno de fusión, y provocar, en algu-

nos casos, el "empaste del horno". Las arenas pueden ser impurificadas por sustancias tales como calcio, manganeso, arcillas, -feldespatos, óxido de fierro, y óxido de aluminio. En el siguiente cuadro se presentan las composiciones químicas de las materias primas de las arenas, para las diferentes calidades del vidrio.

<u>Calidad del vidrio</u>	<u>% de SiO₂</u>	<u>% de Al₂O₃</u>	<u>% de Fe₂O₃</u>
1a. Vidrio óptico.....	99.8/99.7	.15/.10	.025/.02
2a. Recipientes y vajillas.....	98.5/99.0	.5/.6	.035/.040
3a. Vidrio poroso.....	95.0/96.0	4.0/4.5	.035/.040
4a. Vidrio plano.....	98.5/99.0	.5/.6	.06/.065
5a. Vidrio plano.....	95.0/96.0	4.0/4.5	.06/.065
6a. Vidrio verde ventana	98.0/99.0	4.0/4.5	.3/.35
7a. Vidrio verde.....	95/96	4.0/4.5	.3/.35
8a. Vidrio ámbar.....	98/99	.5/.70	1/1.5

PRACTICA EXPERIMENTAL CON MUESTRAS DE IMPORTACION

Para el desarrollo de este tema se tomó como práctica experimental el estudio de 3 muestras de materias primas importadas, remitidas por la Aduana de Nuevo Laredo, Tamps., cuyos recursos de inconformidad corresponden a los números 537/72, 320/72 y - 541/72, muestras 1, 2 y 3, respectivamente, las dos primeras marcadas como "arena sílica" pulverizada, y la otra como "sílica gel". La presentación física de cada muestra se describe a continuación:

<u>Muestra No.</u>	<u>Nombre comercial</u>	<u>Color</u>	<u>Estado físico</u>
1	Arena sílica pulverizada. 200 mesh.	Blanco	Polvo fino
2	Arena sílica pulverizada.	Blanco	Polvo fino
3	Sílica gel	Blanco	Polvo fino ligero

ANÁLISIS Y DETERMINACIONES EFECTUADAS EN LAS MUESTRAS

J.- Determinación por difracción de rayos X.

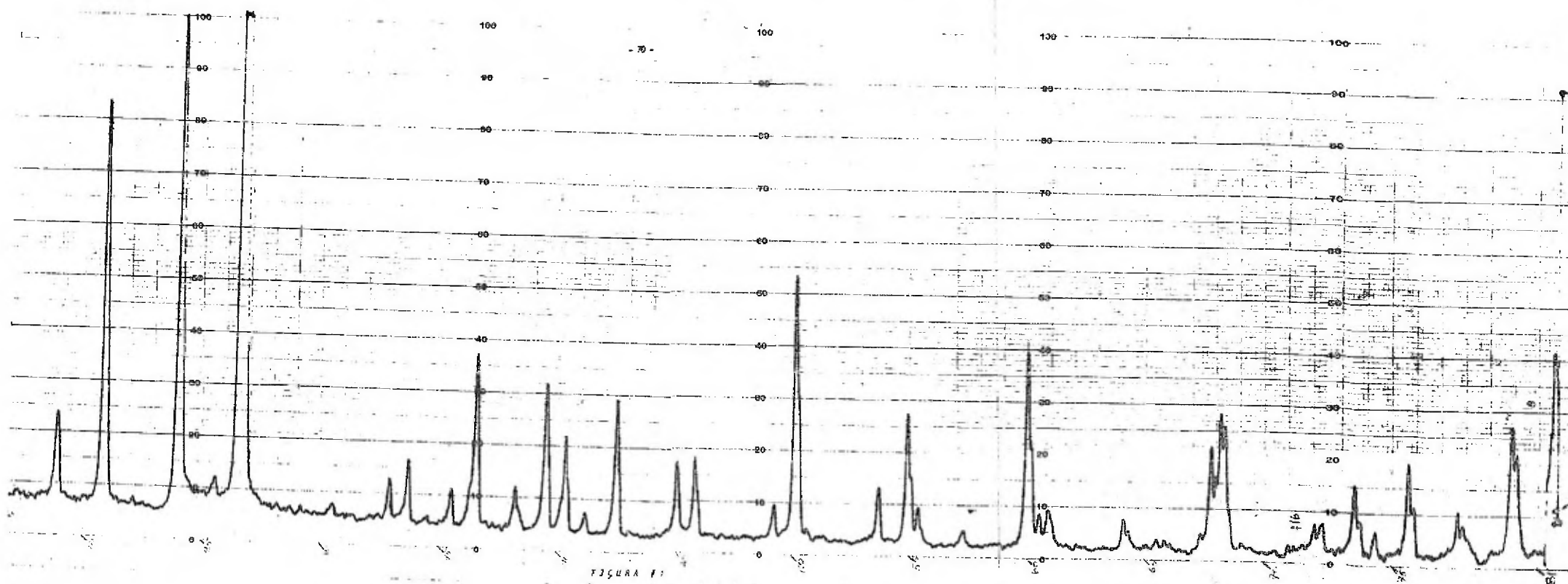
(Véanse los diagramas de las Figs. 1, 2 y 3, cuya interpretación se anota a continuación).

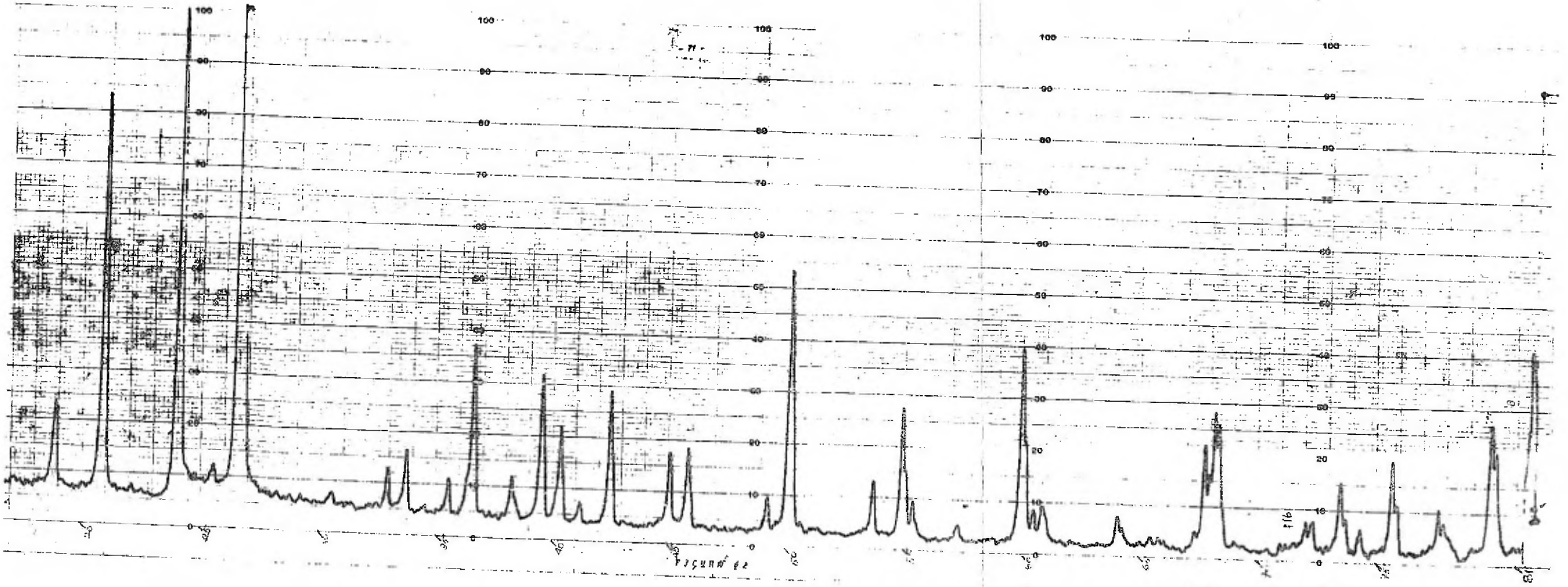
<u>Muestra No.</u>	<u>Estado</u>	<u>Identificación</u>
1	Cristalino	Cuarzo
2	Cristalino	Cuarzo
3	Amorfo	---

Por motivos técnicos, en estas muestras y en todas las demás que se estudiaron posteriormente por difracción de rayos X, únicamente se hizo la identificación del producto mineral, por carecer de los patrones correspondientes, y los análisis cuantitativos se hicieron por medio de análisis químicos, vía húmeda, así como también los análisis térmico-diferenciales, para corroborar los resultados obtenidos.

JJ.- Pérdida por calcinación.

Se pesó 1 g de muestra y se pasó a un crisol de porcelana, - introduciéndose a la mufla, con una temperatura de 800°C. Después de 10 minutos se secó y pesó hasta peso constante, deducién-





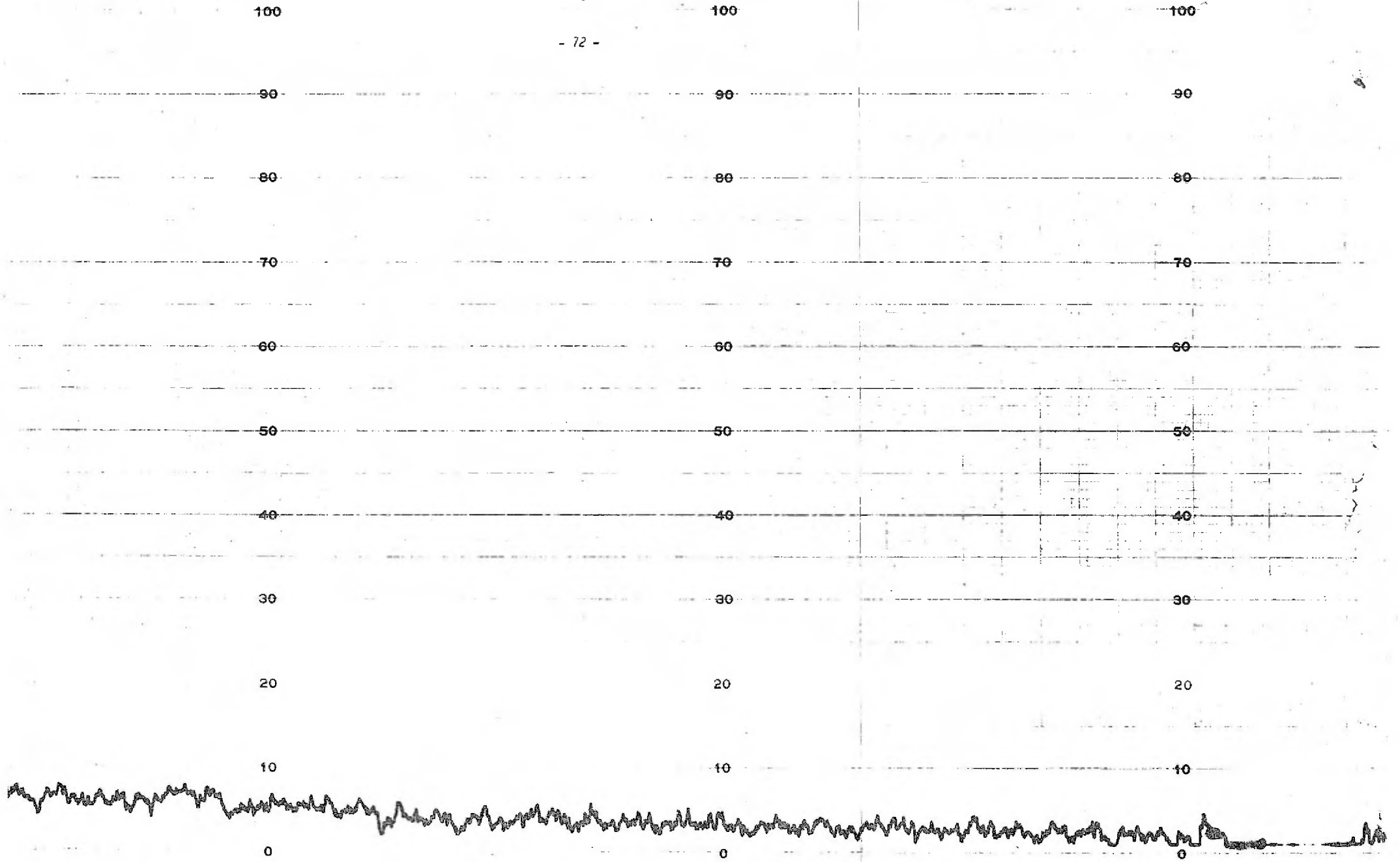


FIGURA #3

dose la pérdida por calcinación y llevando a unidades de por ciento, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

Muestra No.	% Humedad	% Pérdida por calcinación	Identificación
1	1.43	----	Agua
2	1.43	----	Agua
3	0.60	6.6	Agua y materia orgánica.

III.- Análisis cuantitativo de las muestras 1, 2 y 3.

Determinación de SiO₂ por fusión.

Se pesaron 0.5 g de muestra ya pulverizada y se pasaron a un crisol de platino conteniendo aproximadamente 8 g de mezcla de carbonatos. Se introdujo el crisol en la mufla, a una temperatura entre 800 y 900°C hasta que se fundió la masa. Enseguida se secó, enfrió y pasó a un vaso de precipitado de 400 cc, agregando HCl para limpiar bien el crisol, agregando otro poco de HCl hasta dilución completa de la masa (25 ml). Después de esto se calentó a fuego lento sobre láminas de asbesto y se llevó a sequedad. Se repitió esta operación dos veces más, agregando en cada vez HCl en cantidad suficiente para cubrir toda la masa. Por último, se diluyó agua destilada y se calentó hasta ebullición. Se filtró sobre filtro de cenizas conocidas, lavando con agua caliente acidulada, hasta eliminar las sales solubles. Se calcinó el filtro y se pesó el calcinado en forma de sílice. El resultado se transformó en unidades de por ciento.

Determinación de Al_2O_3 y Fe_2O_3 .

Al filtrado de la sílice obtenida en la determinación anterior, al que va a determinársele alúmina y fierro, se le agregaron algunas gotas de ácido nítrico para oxidar el Fe. Se calentó la solución, sin hervir, y se agregaron 2 g de NH_4Cl , se precipitó con amoniaco, dejando un ligero exceso, y se calentó hasta ebullición, eliminando el exceso de NH_4OH . Se filtró en caliente, lavando 3 o 4 veces con agua más caliente y amoniaco. El precipitado de hidróxido de fierro y alúmina se lavó con agua caliente simplemente; se pasó luego a un crisol de arcilla hasta calcinación completa. El calcinado (óxido de fierro y alúmina) se pesó y pasó a un crisol de platino (se pulverizó) y se le agregaron 10 g de $KHSO_4$. Esta mezcla se fundió en la mufla a $800^{\circ}C$, hasta desprender vapores de SO_3 . Se sacó el crisol y se pasó a un vaso de precipitado de 400 ml, agregando unos 50 ml de agua, más 10 ml de ácido sulfúrico, hasta dilución de la pasta; se lavó y se secó el crisol, luego se agregó plomo en granalla y se calentó hasta ebullición. Enseguida la solución se decantó y se enfrió, agregando luego 15 ml de una solución de ácido fosfórico, ácido sulfúrico y agua, mas 3 gotas de indicador de difenilamina. Se tituló con dicromato de potasio (coloración violeta).

Determinación de Calcio.

El filtrado amoniacal del precipitado de los hidróxidos de fierro y alúmina, cuya solución fué de un volumen aproximado de 250 a 300 ml, se calentó hasta ebullición y se precipitó con so-

lución hirviente de oxalato de amonio al 8%. Se dejó sedimentar el precipitado varias horas y se filtró lavando con agua hirviente diez veces.

En el vaso en que se precipitó, y que se lavó perfectamente, se pusieron aproximadamente 200 ml de agua fría y 10 ml de ácido sulfúrico, se calentó la solución sulfúrica hasta ebullición. Se pasó a este vaso el precipitado de oxalato de calcio, con todo y filtro. Se agitó bien caliente y se tituló con solución valonada de permanganato de potasio.

Determinación de magnesio.

Se hizo la separación del calcio, precipitándolo como oxalato de calcio. Una vez verificado este paso, el líquido del filtrado se aciduló con HCl, usando como indicador, anaranjado de metilo, se le agregó 1 ml de ácido en exceso, se le añadieron 25 ml de fosfato de amonio al 8% y 30 ml de amoniaco concentrado. Se agitó durante 5 minutos, procurando no tocar las paredes del vaso, y se dejó reposar durante 12 horas para que la precipitación del fosfato amónico magnésico fuera completa. Se filtró en filtro fino lavándose 12 veces con agua fría. Se calcinó y peso el contenido del pirofosfato de magnesio y se calculó el porcentaje de MgO, multiplicando el peso del precipitado por $0.3621 \times 2 \times 100$.

Los resultados de los análisis químicos fueron como sigue:

Muestra	% de SiO ₂	% de Fe ₂ O ₃	% de Al ₂ O ₃	% de CaO	% de MgO
1	95.5	1.0	2.07	Trazas	Trazas
2	95.5	1.0	2.07	"	"
3	92.3	---	---	---	---

IV.- Observaciones al microscopio.-

<u>Muestra</u>	<u>Observaciones</u>	<u>Determinaciones ópticas</u>
No. 1	Formas redondeadas de los granos, acompañados de otros granos angulares de menor dimensión.	Uniaxial positivo. Índice de refracción E 1.55 y W 1.54.
No. 2	Igual a la anterior.	
No. 3	Esta muestra mostró su carácter isotrópico (amorfo). El tamaño de los granos no se pudo determinar por ser extremadamente finos (dimensión coloidal).	Índice de refracción cercano a 1.50.

V.- Análisis térmico-diferenciales.-

(Véanse las curvas obtenidas en las Figs. 4 y 5).

<u>Muestra</u>	<u>Interpretación</u>
No. 1	En la curva se obtuvo una endotérmica característica a 573° , que se interpreta como un cambio térmico que experimenta el cuarzo α al cuarzo β . Además de esa endotérmica, se contemplan otras dos a 673° y 849° sin interpretación.
No. 2	Igual a la anterior.
No. 3	En esta curva se observa una endotérmica máxima a 153° , correspondiendo a la pérdida de agua (humedad), y otras dos pequeñas a 673° y 925° sin interpretación.

Conclusiones de los análisis anteriores.

MUESTRA 1.- De acuerdo con los análisis practicados por difracción de rayos X y análisis térmico diferencial, éstos demues-



INSTITUTO DE GEOLOGIA

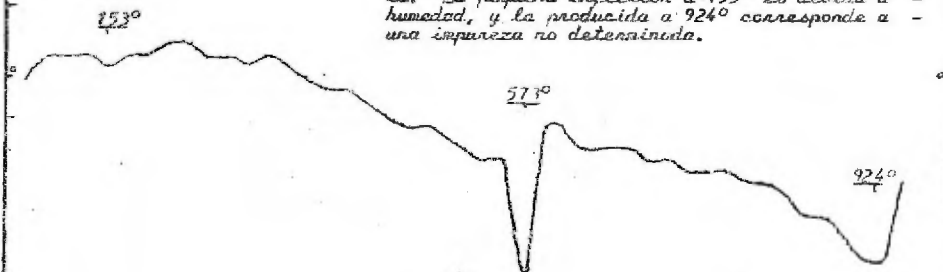
LABORATORIO DE MINERALOGRAFIA Y PETROGRAFIA
CURVAS DE ANALISIS TERMICO DIFERENCIAL

= 77 -

Resultados de los análisis térmico-diferenciales practicados en muestras remitidas por el Posante de la Carrera de Químico Metalurgista H. Guillermo Aguilera Medrano. 7-VII-73.

Muestra 2.- Clasificación: Cuarzo alfa

La endotérmica de 573° es típica del cuarzo alfa que a esta temperatura se invierte a cuarzo beta. La pequeña inflexión a 153° es debida a humedad, y la producida a 924° corresponde a una impureza no determinada.



Muestra 1.- Clasificación: Cuarzo alfa

La endotérmica de 573° es típica de cuarzo alfa que a esta temperatura se invierte a cuarzo beta. Las pequeñas endotérmicas a 673° y a 849° corresponden a impurezas no determinadas.

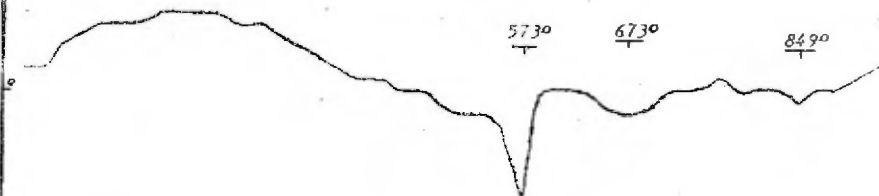


FIGURA 4

Análisis

[Handwritten signature]



Resultados del análisis térmico diferencial practicado

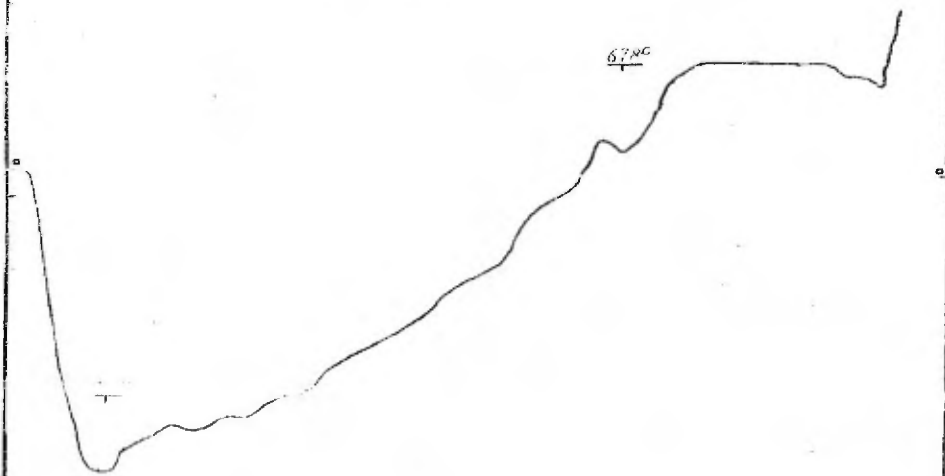
en muestra remitida por el Pasante de la Carrera de Químico Metalúrgico

H. Guillermo Aguilera Hedrano.

7-VII-73

Muestra 3.- Clasificación: Gel de Sílice

En esta curva la presencia de una amplia inflexión endotérmica que se inicia a los 133° y termina a los 678°. indica el margen térmico dentro del - cual esta sustancia puede ejercer su poder desecante.



Analista

Guillermo Schmitter

tran que se trata de un cuarzo. Las observaciones al microscopio de polarización confirman la naturaleza del material, y a su vez el estudio de la forma de los granos demostró que el cuarzo identificado procede de una arena natural que fué pulverizada mediante un proceso mecánico de trituración.

MUESTRA 2.- En virtud de haberse obtenido los mismos resultados que en la anterior, se confirma que también se trata de una arena de cuarzo triturada.

MUESTRA 3.- Las determinaciones por difracción de rayos X y análisis cuantitativos practicados, definen a esta muestra como una mezcla de SiO_2 amorfa, de origen artificial y materia orgánica (6.6%) principalmente.

Clasificación de la sílice en el Arancel.-

A continuación se tratan de ubicar estas tres muestras dentro del Arancel, en forma eliminativa, como se describe en el Capítulo 2, tomando como base la Tabla 2.

<u>Muestra</u>	<u>Presentación</u>	<u>Fórmula</u>	<u>Estado</u>	<u>Difr. de Rayos X</u>	<u>Color</u>
No. 1	Polvo.....	SiO_2	Cristalino o <u>criptocristalino</u> .	Cuarzo	Blanco
No. 2	Polvo.....	SiO_2	Cristalino o <u>criptocristalino</u> .	Cuarzo	Blanco
No. 3	Polvo granu- lado	$SiO_2.nH_2O$	Amorfo	---	Blanco



Tabla 2.- LA SILICE EN EL ARGIL, CUANDO ESTA LAVADA, TRITURADA Y
PULVERIZADA, INCLUYENDO LA ENRIQUECIDA POR FLOTACION

Capítulo 25.- Materias minas naturales.-

Postida	Varietas	Presentación	Fórmula	Estado	Difracción de rayos X	Color
25.05	Cuarzo ⁽¹⁾	Arena natural	SiO ₂	Cristalino	Figuras 1 y 2 Cuarzo	Blanco
25.06	Cuarzo.....	Polvo o roca	SiO ₂	Cristalino	Figuras 1 y 2 Cuarzo	Blanco
25.06	Cuarzo (arena triturada) ⁽²⁾	Polvo	SiO ₂	Cristalino	Figuras 1 y 2 Cuarzo	Blanco
25.12	Tierra de diatomeas	Polvo o roca	SiO ₂ .nH ₂ O	Amorfo	Figura 3	Blanco
25.13	Tripsid ⁽¹⁾	Roca	SiO ₂	Microcristalino	Figuras 1 y 2 Cuarzo	Blanco
25.16	Arenisca de cuarzo..	Roca	SiO ₂	Microcristalino o criptocristalino	Figuras 1 y 2 Cuarzo	Blanco
25.17	Podrenal.....	Roca o polvo	SiO ₂	Criptocristalino	Figuras 1 y 2 Cuarzo	Blanco
25.17	Silex (tripsid)* ...	Polvo o roca	SiO ₂	Microcristalino	Figuras 1 y 2 Cuarzo	Blanco
25.17	Arenisca ⁽²⁾	Polvo	SiO ₂	Cristalino	Figuras 1 y 2 Cuarzo	Blanco

Capítulo 26.- Materias primas artificiales.-

26.13	Sílica gel.....	Polvo blanco	SiO ₂ .nH ₂ O	Amorfo	Figura 3 SiO ₂ .nH ₂ O	Blanco
26.13	Dióxido de silicio..	Polvo blanco	SiO ₂ .nH ₂ O	Cristalino	Figuras 1 y 2 Cuarzo	Blanco
26.13	Incidimila, cristobalita.....	Polvo blanco	SiO ₂	Cristalino	Figuras 1 y 2 Cuarzo	Blanco

Capítulo 71.- Piedras preciosas o semipreciosas.-

71.02	Gemas (cuarzo y ópalos).....	Cristal y amorfo	SiO ₂	Cristalino, y amorfo.	Figs. 1, 2 y 3 SiO ₂ y SiO ₂ .nH ₂ O	Variado
71.03	Gemas sintéticas (cuarzo y ópalo)..	Cristal y amorfo	SiO ₂	Cristalino, y amorfo.	Figs. 1 2 y 3 SiO ₂ y SiO ₂ .nH ₂ O	Variado
71.04	Cuarzo y ópalo.....	Polvo	SiO ₂	Cristalino, y amorfo.	Figs. 1 y 2 y 3 SiO ₂ y SiO ₂ .nH ₂ O	Variado

Capítulo 90.- Elementos de óptica.-

90.01	Cristal de roca.....	Prisma exagonal	SiO ₂	Cristalino	Figura 1 y 2 Cuarzo	Blanco y Transparente
-------	----------------------	-----------------	------------------	------------	---------------------	--------------------------

NOTAS.- (1) Productos sin triturar.

(2) Únicamente productos triturados.

* Esta definición en el Anunci no concuerda con las definiciones técnicas. (Ver Nota Explicativa 25.17).

En forma inmediata y comparativa, las Partidas 25.12, 25.13 y 25.16 se eliminan para las muestras 1 y 2, debido a que en la Partida 25.12 las variedades allí comprendidas son amorfas en la difracción de rayos X; también se eliminan las Partidas 25.13 y 25.16 por disposición legal de la nota explicativa de dichas partidas, ya que solamente se incluyen en ellas las variedades de SiO_2 que están en forma de rocas y no en polvo.

Es muy importante referirse a las definiciones que en el Arancel se le dan a algunos nombres científicos de los compuestos minerales y productos químicos, irregularidad muy frecuente que se observa en el citado arancel. Por ejemplo le llaman hierro al fierro, que tiene como fórmula química Fe , y que lógicamente debe decirse fierro, ya que correctamente se dice "minerales ferrosos" y no "minerales hierrosos". Posiblemente este caso no sea tan grave como el de la definición del sílex. Algunos autores consideran que sílex es sílice desintegrada, otros la definen como tripoli pulverizado; algunos otros que es una variedad de sílice criptocristalina molida, y algunos más dicen que es un cuarzo criptocristalino irregular, equivalente al "flint". En resumen, no se puede tomar en consideración nada en forma definitiva. En el mismo caso están las denominaciones para la sílice pulverizada y el flint, por lo que se les consideran nombres impropios de la sílice.

Para los efectos legales, afortunadamente el sílex es nombrado únicamente, y por su exclusión de la Partida 25.05 no se considera sílice cristalina, y por su definición en la Partida 25.17, el sílex es una roca dura y compacta que sirve como bola de molienda; co

mo está comprendido junto con el pedernal, el tripoli pulverizado y los guijarros silíceos, que corresponden al grupo criptocristalino, por deducción se asocia con este grupo. En esta misma partida se clasifico también la roca arenisca de cuarzo triturada, variedad cristalina que debiera corresponder a la Partida 25.05, pero como expresamente se ordena en las Notas Explicativas de la Partida 25.16 pasa, para su clasificación, a la Partida 25.17.

Al efectuar la primera eliminación de partidas, queda el siguiente cuadro.

Partida	Variedad	Presentación	Fórmula	Estado	Difracción de Rayos X	Color
25.05	Cuarzo	Arena	SiO ₂	Cristalino	Cuarzo	Blanco
25.06	Cuarzo	Polvo	SiO ₂	Cristalino	Cuarzo	Blanco
25.17	Pedernal	Polvo	SiO ₂	Criptocristalino	Cuarzo	Blanco
25.17	Sílex	Polvo	SiO ₂	"	Cuarzo	Blanco
25.17	Tripoli	Polvo	SiO ₂	"	Cuarzo	Blanco
25.17	Arenisca	Polvo	SiO ₂	Cristalino	Cuarzo	Blanco

Como las determinaciones hasta este punto son suficientes para la clasificación, las observaciones al microscopio permitieron determinar las constantes ópticas de las Muestras 1 y 2.

Es obvio que al determinar estas constantes quedaron eliminadas las variedades criptocristalinas definidas anteriormente como variedades en las que no se pueden determinar las constantes ópticas, tales como el pedernal, sílex y el tripoli, quedando para eliminación el siguiente cuadro.

Partida	Variiedad	Presentación	Fórmula	Estado	Difracción de Rayos X	Color
25.05	Cuarzo	Arena	SiO ₂	Cristalino	Cuarzo	Blanco
25.06	Cuarzo	Polvo	SiO ₂	Cristalino	Cuarzo	Blanco
25.06	Arena triturada	Polvo	SiO ₂	Cristalino	Cuarzo	Blanco
25.17	Arenisca	Polvo	SiO ₂	Cristalino	Cuarzo	Blanco

Los análisis granulométricos de las tres muestras, realizados en el Departamento de Sedimentología del Instituto de Geología de la UNAM, y las curvas trazadas con los datos correspondientes (Véanse las Figuras. A, B, y C), indicaron que son materiales de alto valor tecnológico, por la secuencia seguida en la distribución de los granos, menores de 200 mallas (0.074 mm); corresponde al Departamento de Control de calidad de la industria que importó estos materiales, interpretar debidamente dichas curvas, para los fines a que los tiene destinados.

Al efectuar la observación al microscopio, se notó la diferencia entre arena y fragmentos cristalinos triturados; de esta manera quedó eliminada la Partida 25.05 correspondiente a las arenas.

Partida	Variiedad	Presentación	Fórmula	Estado	Difracción de Rayos X	Color
25.06	Cuarzo	Polvo	SiO ₂	Cristalino	Cuarzo	Blanco
25.06	Arena triturada	Polvo	SiO ₂	Cristalino	Cuarzo	Blanco
25.13	Arenisca	Polvo	SiO ₂	Cristalino	Cuarzo	Blanco

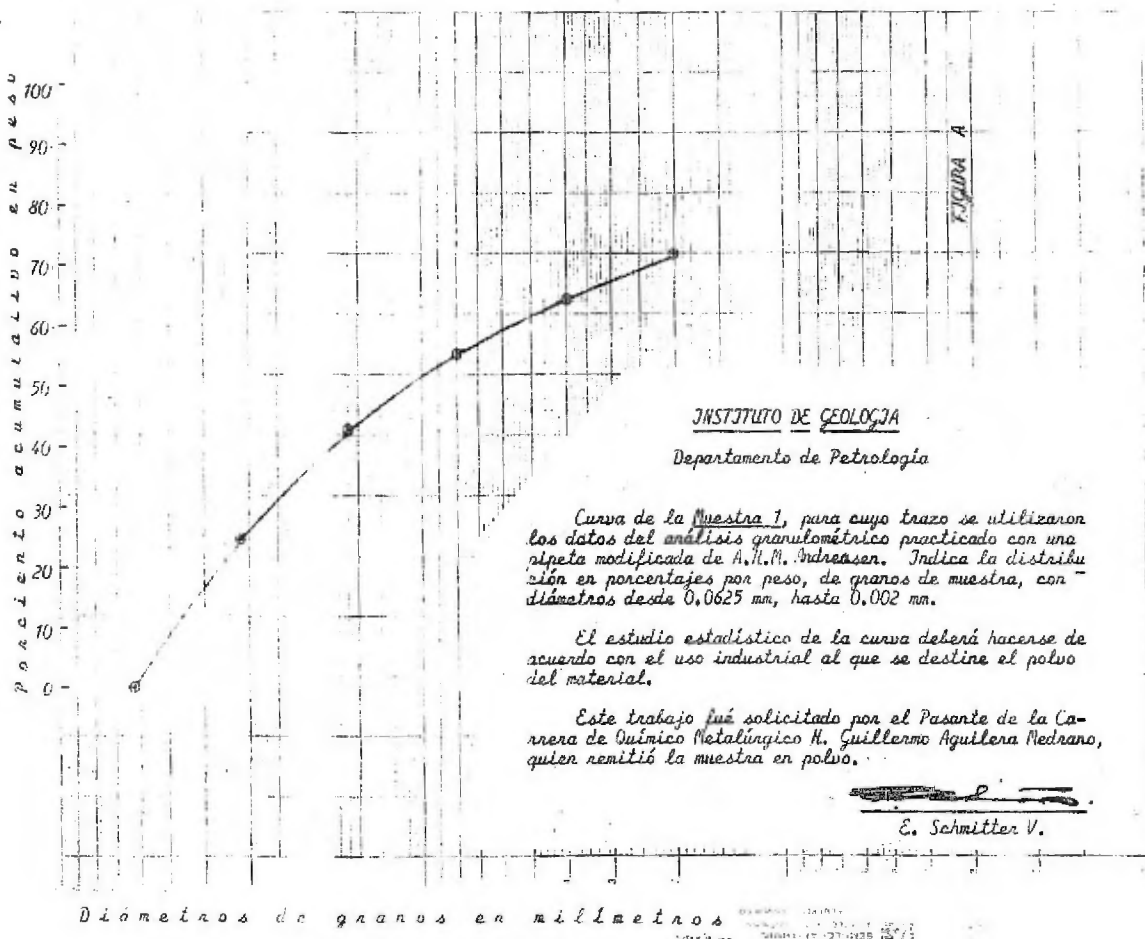


FIGURA A

Diámetros de granos en milímetros

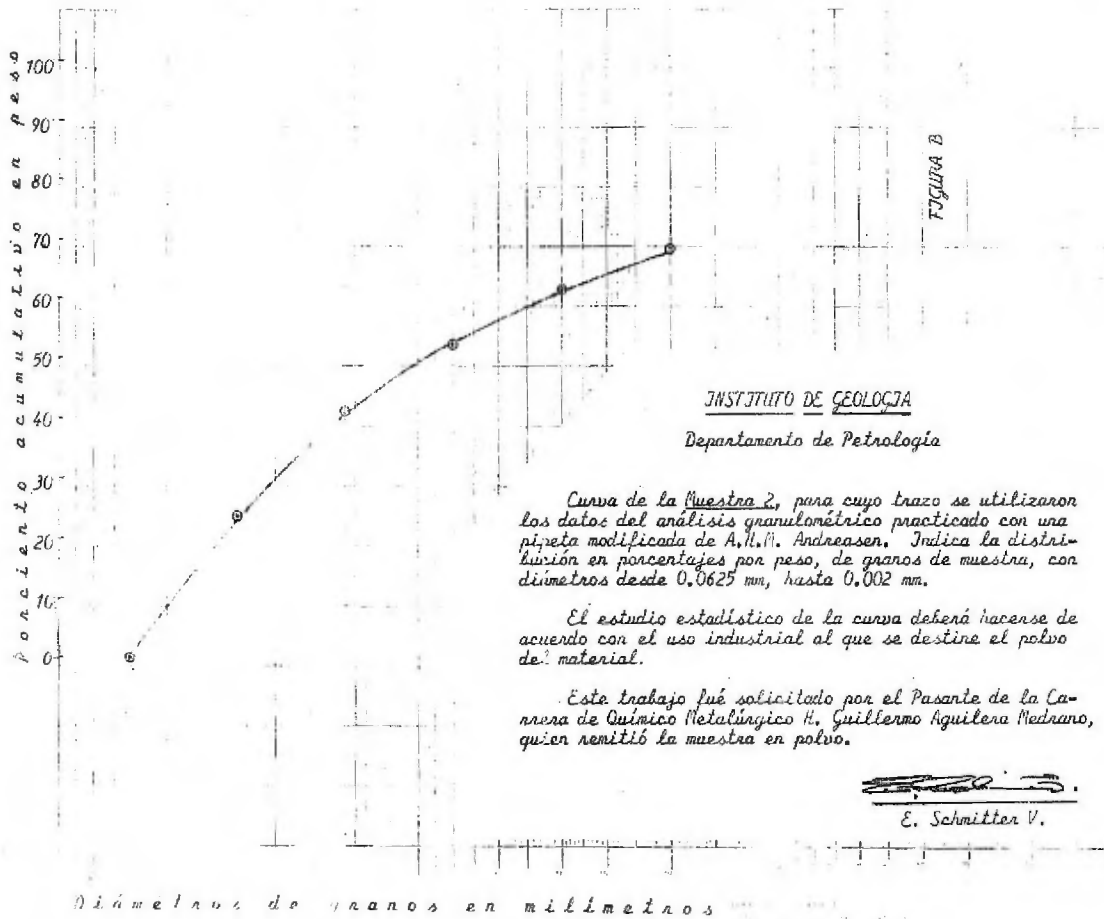


FIGURA B

INSTITUTO DE GEOLOGIA

Departamento de Petrología

Curva de la Muestra 2, para cuyo trazo se utilizaron los datos del análisis granulométrico practicado con una pipeta modificada de A. N. M. Andreasen. Indica la distribución en porcentajes por peso, de granos de muestra, con diámetros desde 0.0625 mm, hasta 0.002 mm.

El estudio estadístico de la curva deberá hacerse de acuerdo con el uso industrial al que se destine el polvo de material.

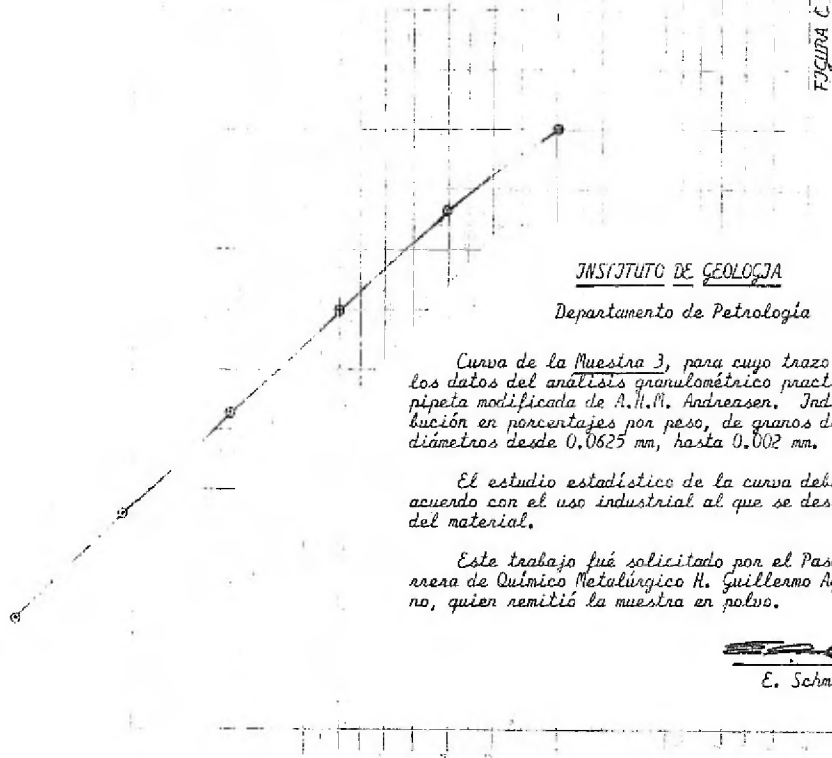
Este trabajo fué solicitado por el Pasante de la Carrera de Químico Metalúrgico H. Guillermo Aguilera Medrano, quien remitió la muestra en polvo.

[Signature]

E. Schmitter V.

Diámetros de granos en milímetros

Porcentaje acumulado en peso




INSTITUTO DE GEOLOGIA
Departamento de Petrología

Curva de la Muestra 3, para cuyo trazo se utilizaron los datos del análisis granulométrico practicado con una pipeta modificada de A.H.M. Andreasen. Indica la distribución en porcentajes por peso, de granos de muestra, con diámetros desde 0,0625 mm, hasta 0,002 mm.

El estudio estadístico de la curva deberá hacerse de acuerdo con el uso industrial al que se destine el polvo del material.

Este trabajo fué solicitado por el Pasante de la Carrera de Químico Metalúrgico H. Guillermo Aguilera Medina, quien remitió la muestra en polvo.


E. Schmitter V.

Diametros de granos en milímetros

1167

Por último, debido a que no es posible descartar la posibilidad de que se encuentre una arenisca con un alto grado de pureza, como sucede con las arenas de Ottawa, la eliminación de ésta no se puede efectuar cuando se encuentre triturada, ya que se podrían obtener valores de pureza iguales a las del cuarzo puro pulverizado.

La 3a. Regla General para la aplicación del Impuesto General de Importación, en su inciso a), implica el principio de que la partida más específica tendrá prioridad sobre la más genérica. A nivel de partida se tiene:

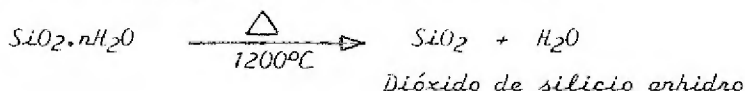
Partida 25.06 cuarzo y arena triturada; Partida 25.17 rocas trituradas. La Partida 25.06 obviamente es más específica que la Partida 25.17, por lo tanto, la fracción aplicable para las muestras 1 y 2 es: 25.06 A.001.

Clasificación arancelaria de la Muestra 3.-

Las determinaciones analíticas efectuadas concluyen que es una mezcla de gel de sílice, con presencia de materia orgánica - principalmente. La gel de sílice es un producto químico artificial, obtenido a partir de un silicato alcalino precipitado por ácidos o descomponiendo los halogenuros de silicio por la acción del agua y del calor. En ambos casos se obtiene un producto gelatinoso correspondiente al ácido orto o metasilícico y que al deshidratarse forma la gel de sílice, por ejemplo:



Si se continuara elevando la temperatura en el proceso de fabricación hasta 1,200°C, se produciría un cambio en la estructura de este compuesto y se transformaría en dióxido de silicio anhidro al perder sus moléculas de agua de hidratación, esto es:



Las diferentes formas de clasificación arancelaria que puede tener la gel de sílice, se presentan a continuación.

Capítulo 28.- Gel de sílice de constitución química definida y aislada.

Partida	Características	Estado físico	Color
28.13	Gel de sílice hidratada.....	Gelatinoso	Blanco
28.13	Gel de sílice activada.....	Polvo	Blanco

Capítulo 38.- Gel de sílice cuando tiene modificada su estructura amoníaca (activada) o cuando esté mezclada con otros compuestos.

38.12	Gel de sílice mezclada para apresto textil.....	Suspensión coloidal	Variable
38.19	Gel de sílice mezclada.....	Suspensión coloidal	Variable
38.19	Gel de sílice activada.....	Polvo	Blanco
38.19	Gel de sílice con sales de cobalto.....	Polvo	Rosa
38.19	Gel de sílice hidratada con sales de cobalto.....	Polvo	Violeta
38.19	Gel de sílice mezclada con otros compuestos químicos..	Polvo	Variable

Muestra 3.-

X	Gel de sílice mezclada con materia orgánica.....	Polvo	Blanco
---	--	-------	--------

TEMA 2. ARCILLAS.

En los años que lleva de aplicación el manual vigente, las arcillas han representado para el Perito o Vista nduanal, un producto mineral de difícil clasificación; incluso su apreciación - legal puede provocar divergencias en resoluciones. Por esta razón, aunada a la importancia primordial que representan estas arcillas como materia prima en infinidad de industrias, se les puede considerar como uno de los productos minerales no metálicos de gran importancia.

Como ya se dijo en el Tema 1, el SiO_2 se encuentra como radical principal de los silicatos naturales formadores de rocas y minerales, asociado con otros elementos y compuestos en forma variable. De tal composición original surgen las arcillas como productos naturales de la descomposición de aquellas rocas, constituyéndose en unos casos como simples silicatos hidratados de aluminio y en otros también como silicatos hidratados, que además de aluminio llevan en su composición al magnesio, al calcio, al sodio, etc.

En este trabajo no se intenta explicar nada sobre la génesis de las rocas de donde se derivan las arcillas, sino sólo se estoza algo acerca de la descomposición de éstas, diciendo que a las arcillas se les considera como hidrosilicatos eventualmente mezclados con Al, Mg, Ca, Fe, Na, K, etc., impurificados frecuentemente con SiO_2 libre, en forma de cuarzo u ópalo.

Otras sustancias y elementos pueden también estar presentes en las arcillas, sólo que en pequeñas proporciones, pudiendo ser fos

fatos, especialmente como apatita, algunos fluoruros, diferentes óxidos, minerales de titanio, de zirconio, sulfuros, y aún, raras veces, elementos libres como fierro metálico, grafito, etc.

El diferente carácter de los productos formados por la alteración de las rocas, dependerá de la composición original de aquellas y de la naturaleza de los agentes que contribuyen a dicha composición. En cualquier caso, los productos de alteración pueden considerarse como residuos, los cuales podrán constituirse, en algunos casos, como arcillas residuales.

Los materiales arcillosos, producto de la descomposición de las rocas, se pueden dividir en dos clases: los residuales "in situ", y los transportados y sedimentados.

Los productos residuales son los que quedan depositados en el lugar de origen; los transportados y sedimentados son los que fueron acarreados y luego depositados, ya sea por el agua, el viento, o el hielo.

En nuestro país las arcillas residuales son las únicas que hasta la fecha se han encontrado y explotado, todas derivadas, como ya se dijo, de diferentes unidades litológicas, y los cambios producidos que les dieron origen, han sido relativamente simples; en ellos los constituyentes solubles fueron llevados lejos y la masa restante consiste esencialmente de silicatos hidratados de aluminio mezclados con cuarzo, óxidos de fierro y otras impurezas secundarias.

En las arcillas transportadas y sedimentadas, únicas que como tales considera el Arancel, se tendrá con mayor insistencia la selección de esos minerales, sin encontrarse mezclados con otros no

arcillosos, cuya presencia reduce, lógicamente, la pureza de las primeras, con la concomitante disminución de aplicación industrial.

Entre los aspectos que las distinguen de las primeras, es su estratificación. Por otra parte, es común que no tengan relaciones directas con las rocas infrayacentes sobre las cuales descansan, y como han experimentado las acciones del viento, del agua y del hielo, como antes de dijo, presentan diferentes gradaciones en los tamaños de sus granos, por cuyo motivo al material arcilloso, propiamente dicho, se le encuentra separado de arenas y gravas que la acompañan durante su transporte. Debido a eso, las arcillas transportadas y sedimentadas tienen mejores posibilidades comerciales, dada su calidad uniforme para ser aprovechadas en diferentes aplicaciones.

Minerales arcillosos.

Empleando métodos modernos de investigación, especialmente rayos X, por el método de Debye-Scherrer, y la técnica microscópica mejorada, se ha logrado esclarecer la existencia de la llamada "sustancia arcillosa", o sea, la base de todas las arcillas, mineral que debe tener la fórmula $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot nH_2O$.

De acuerdo con los resultados de estas investigaciones, las arcillas se componen de partículas cristalinas de dimensión coloidal. Desde el punto de vista químico, dichas partículas se componen esencialmente de sílice, alúmina y agua, pero pueden contener cantidades considerables de Fe_2O_3 , de MgO y CaO , las cuales pueden sustituir completa o parcialmente, no sólo a la alúmina, sino también a la sílice. Como consecuencia de esto, la razón

$R_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$ puede variar notablemente en los minerales arcillosos, así como también pueden tener propiedades físicas y químicas diferentes.

Se ha llegado a la conclusión de que en los minerales arcillosos no existe solamente una sustancia arcillosa, ya que aquellos pertenecen a tres grandes grupos: del Caolín, de la Montmorillonita, y de la Illita. Aparte de estos minerales, las arcillas contienen otras sustancias no arcillosas, especialmente limonita, sílice, feldspatos y en casos determinados, hidróxidos de aluminio en forma de bauxita, gibbsita o diasporo, las que se consideran como impurezas.

Véanse a continuación las fórmulas correspondientes a los miembros de los tres grupos de minerales arcillosos antes mencionados:

I.- Grupo del Caolín.-

Caolinita	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
Dickita	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
Nacrita	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 4H_2O$ ó $Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$
Halloysita	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 4H_2O$

II.- Grupo de la Montmorillonita.-

Pirofilita	$Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O$ ó $Al_4(Si_8O_{20})(OH)_4$
Montmorillonita	$Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O \cdot nH_2O$ ó $Al_2(Si_8O_{20})(OH)_4 \cdot nH_2O$
Nontronita	$Fe_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O \cdot nH_2O$ ó $Fe_4(Si_8O_{20})(OH)_4 \cdot nH_2O$
Beidellitita	$Al_2O_3 \cdot 7SiO_2 \cdot 2H_2O \cdot nH_2O$ ó $Al_4(Si_8O_{20})(OH)_4 \cdot nH_2O$

III.- Grupo de la Illita.-

Illita	$(OH)_4K = (Al_4 \cdot Fe_4 \cdot Mg_4 \cdot Mg_6)Si - Al - O_{20}$
--------	---

La mayoría de estos minerales arcillosos fueron considerados anteriormente como sustancias amorfas y hasta después del descubrimiento en el cual se apreció que las sustancias presentes tenían forma cristalina, se pudo comprobar que los minerales arcillosos son sustancias cristalinas.

Más tarde se comprobó que diferentes miembros del Grupo del Caolín tienen la misma composición química y muestran distinto diagrama con rayos X. Por otra parte, la mayoría de los miembros del Grupo de la Montmorillonita y algunos silicatos de Mg hidratados, del mismo grupo, muestran diversas composiciones químicas, teniendo en cambio todos el mismo diagrama de rayos X.

A continuación se muestra una tabla conteniendo los grupos de minerales arcillosos y el tipo de diagrama correspondiente que se obtiene con los rayos X:

Mineral	Fórmula	Tipo de diagrama con rayos X
Caolinita	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$	Caolinita
Dickita	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$	Dickita
Nacrita	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$	Nacrita
Halloysita	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 4H_2O$	Halloysita
Pirofilita	$Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$	Montmorillonita
Talco	$3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O$	Montmorillonita
Montmorillonita	$Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O \cdot nH_2O$	Montmorillonita
Nontronita	$Fe_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O \cdot nH_2O$	Montmorillonita
Beidellita	$Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O \cdot nH_2O$	Montmorillonita
Saponita	$3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O \cdot nH_2O$	Montmorillonita

Las fórmulas para el talco, la beidellita y la montmorillonita son tébricas, porque en realidad pueden cambiarse. En la montmorillonita una parte del Al puede ser sustituida por el Mg; en la beidellita una de Mg y una de Si tetravalente, por el Al trivalente. En la saponita o bentonita, una de Si puede serlo por una de Mg. De lo antes dicho se desprende que es necesario escribir sus fórmulas respectivas de la manera siguiente:

Montmorillonita:	$Al_4Mg(Si_8O_{20})(OH)_4.nH_2O$
Nontronita.....	$Fe_4Mg(Si_8O_{20})(OH)_4.nH_2O$
Beidellita.....	$Al_4Mg(Si_8AlO_{20})(OH)_4.nH_2O$
Saponita o bentonita.....	$Mg_6(Si_8MgO_{20})(OH)_4.nH_2O$

Como se ha visto, diferentes arcillas tienen diversas propiedades, aunque al mismo tiempo tengan la misma fórmula química. Partiendo de esta peculiaridad, podemos suponer que todos los minerales arcillosos están compuestos de unidades atómicas estandar, y que las propiedades del mineral dependen de la colocación y forma de unión de dichas unidades. Podemos hacer una comparación de estas unidades con ladrillos: teniendo ladrillos iguales, podemos construir cuartos diferentes, variando tan sólo la posición de ellos, sucediendo lo mismo con las unidades atómicas.

La unidad básica en todos los silicatos es un átomo de silicio rodeado por 4 átomos de oxígeno, a una distancia de 1.46 \AA , constituyendo el llamado tetraedro de silicio. Otras unidades de menor importancia son el átomo de Al y de Mg, rodeados por 6 átomos de oxígeno, los que forman el octaedro de Al ó Mg.

El Si es tetravalente y el O divalente, como se sabe, entonces, el tetraedro (SiO_4) es no-saturado, tratándose probablemente de un ión. Se pueden pues formar combinaciones diversas entre los tetraedros; si la combinación es de tal manera que un átomo de O pertenezca al mismo tiempo a dos tetraedros diferentes, se formará una cadena no-saturada. Estas cadenas se pueden prolongar hasta el infinito. En la Figura A puede verse una cadena - constituida por 3 tetraedros unidos; un millón de estos grupos de 3 tetraedros corresponde a un largo de 0.16 mm.

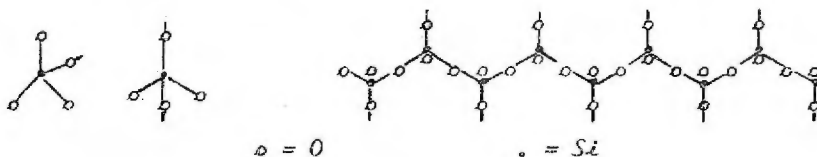


Figura A

Como puede observarse en esta cadena, los tetraedros están unidos entre sí por un átomo de O común, quedando entonces dos de los átomos de O pertenecientes a uno de silicio, sin saturar. Estos oxígenos no-saturados se pueden combinar con un átomo monovalente, por ejemplo, de sodio, dando por resultado un agregado fibroso, el cual, dispersado en agua, representa la estructura de un silicato alcalino, en este caso, vidrio soluble.

ESPECIFICACIONES INDUSTRIALES Y PRUEBAS DE CARACTERIZACION DE LAS ARCILLAS

No existen normas industriales, en el sentido estricto de la palabra, que pudieran ser aplicables a las arcillas crudas; se conocen especificaciones generales, y el comprador es quien tiene -

sus propias normas de acuerdo con el producto o productos que elabora. Aún las pruebas empleadas para determinar las características físicas difieren en la práctica de una a otra compañía. Las arcillas no se clasifican, para su venta, bajo normas de composición química, sino que son aceptadas por el comprador como resultado favorable a ciertas pruebas físicas que cubren sus necesidades, y posteriormente intervienen algunos factores de composición sólo en determinados aspectos.

Por sus características físicas y empleo industrial, las arcillas pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- a) Arcillas útiles a la Industria Cerámica.
- b) Arcillas bentoníticas.
- c) Tierras de fuller.
- d) Arcillas empleadas como diluyentes, como materiales de relleno, ocres, pigmentos, cementos, etc.

Características de las arcillas destinadas a la industria de la Cerámica.-

La Industria de la Cerámica utiliza en la elaboración de sus productos diversas arcillas: entre las que destacan, por sus propiedades, la variedad conocida como "china clay", el caolín común, arcillas plásticas conocidas como "ball clay", las que pueden ser o no, de calidad refractaria, y arcillas y caolínes de calidad refractaria: arcillas impuras son empleadas en la elaboración de productos conocidos como artículos de barro.

El caolín puede definirse como una arcilla derivada de la descomposición o intemperismo, de rocas constituidas fundamental-

mente de feldespato, impurificadas con cuarzo, mica, y óxidos de hierro. La roca de caolín está constituida fundamentalmente por el mineral caolinita, acompañado por los minerales constituyentes de la roca matriz. Los depósitos de caolín tienen proporciones variables de caolinita; si un caolín sedimentario contiene casi el 100% de caolinita, se le denomina "china clay". Por su origen, los caolines sedimentarios son los que contienen el máximo de posibilidades de estar constituidos exclusivamente por caolinita.

El término "ball clay" se aplica a arcillas que poseen una alta plasticidad y que por sus propiedades coloidales actúan como excelentes aglutinantes. Estas arcillas, al ser sometidas al calor, dan productos blancos que pueden ser o no refractarios.

La industria cerámica requiere arcillas de alta plasticidad, que tengan un mínimo de contracción después de tratadas al calor a temperaturas del orden de los 1300°C , y que produzcan materiales de color blanco. El agua de plasticidad de los caolines oscila entre los 28 y 57%, correspondiendo el límite inferior a los caolines poco plásticos, y el superior a los altamente plásticos. Las arcillas plásticas tipo "ball clay", tanto refractarias como no refractarias, poseen un contenido de agua de plasticidad comprendido entre el 50 y 70%. El porcentaje de contracción total en un caolín aceptable, oscila alrededor del 7%, y se acepta como una buena contracción un 10%, y a veces hasta un 15%, si otras de sus características restantes son satisfactorias.

El Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, Asociación Civil, en su Revista No. 60-2, al efectuar estudios de -

muestras de arcillas colectadas en el año de 1960 por geólogos del Consejo de Recursos Naturales No Renovables, procedentes de los Estados de Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala y Zacatecas, concluye que los estudios realizados indican que no se pueden utilizar crudas las muestras analizadas, debido a la presencia de impurezas que las acompañan, y que es necesario eliminar éstas, para que puedan ser utilizadas en la industria de la cerámica.

Por la referencia antes citada, la necesidad de importar arcillas por parte de la industria cerámica de nuestro país, es de índole, más que económico, técnico o, en otras palabras, puede decirse que si al industrial se le obliga a consumir las arcillas nacionales, se sacrifica la calidad del producto. Ahora bien, suponiendo que se tratara de eliminar las impurezas de las arcillas nacionales, ésta implicaría un proceso extra, en el cual se incluye, el precio de la materia prima, el tratamiento aplicado, lo que lógicamente eleva el precio del producto. Actualmente el Centro de Materiales de la UNAM sigue buscando efansosamente yacimientos de arcillas de buena calidad, con resultados hasta ahora negativos.

Características de las arcillas bentoníticas y sub-bentoníticas

El término bentonita inicialmente se aplicó a las arcillas del Cretácico, localizadas cerca de Forth Benton, Wyoming, en E.U.A. Es tos materiales se caracterizan por sus propiedades de plasticidad.

Las bentonitas, para su estudio, pueden dividirse en dos grupos:

- a) Bentonitas, cuyo contenido de alúmina es resistente a la acción del ácido sulfúrico. Como ejemplo se puede mencionar a la bentonita de Wyoming.
- b) Sub-bentonitas, cuyo contenido de alúmina es atacado y disuelto por el ácido sulfúrico. Estas arcillas pueden ser o no activadas mediante tratamiento ácido, adquiriendo propiedades adsorbentes.

Existe otra clasificación de estas arcillas, de acuerdo con sus características de adsorción, como la propuesta por Nutting, clasificación que se menciona al referirnos a las tierras de fuller o arcillas decolorantes.

La bentonita o arcilla bentonítica tipo Wyoming, corresponde al grupo de la Montmorillonita; es una arcilla plástica altamente coloidal, que se dispersa y expande notablemente en agua, aumentando hasta 44 veces su volumen original. Las suspensiones en agua tienen la propiedad de formar geles tixotrópicos, aún cuando la proporción de bentonita sea relativamente baja. Esta propiedad ha determinado un gran número de aplicaciones industriales, siendo la principal su empleo en la preparación de lodos de perforación. Otros usos se refieren al aprovechamiento de sus propiedades coloidales y aglutinantes.

En cuanto a su origen, se ha aceptado el que las arcillas bentoníticas provienen de la alteración "in situ" de cenizas de origen volcánico.

Las arcillas bentoníticas en crudo se disgregan fácilmente en agua y pasan totalmente la criba No. 100 Tyler, forman flócu-

los coloidales con una expansión o aumento de volumen mayor de 10 veces el volumen original. Su color varía del claro al crema; - presentan un aspecto jabonoso y untuoso al tacto. La ausencia de arena y grava es característica de su pureza. La bentonita y subbentonita al ser reducidas a polvo y frotadas entre las manos con un poco de agua, originan una especie de jabonadura que puede o no tener la propiedad de limpiar, de aquí el nombre común de jaboncillo con que se les designa. Las arcillas de este tipo que - tengan 70 Cps. de viscosidad, probablemente pueden ser utilizadas en la preparación de lodos de perforación, después de un tratamiento adecuado.

Bentonitas con viscosidades menores de 10 Cps. se emplean en diversas industrias, por sus propiedades coloidales y aglutinantes.

Las especificaciones que deben satisfacer las bentonitas como producto de importación para ser empleadas en la preparación de lodos de perforación, de acuerdo con las necesidades del principal consumidor nacional, son las siguientes:

Bentonitas sódicas.-

Viscosidad 15 centipoises mínima

Filtrado (APL) 15 cm³ como máximo

Enjarre 2 mm. como máximo

Fineza 90% a través de la Malla # 200

99% a través de la Malla # 100

Gelatinosidad 0 Min: 5 g Stonmer. Como máximo.

Rapidez de hidratación 25% de la viscosidad.

Humedad 10%.

Los resultados obtenidos para las 50 muestras de arcillas bentónicas y sub-bentónicas nacionales, reportaron el hecho de que ninguna tiene las normas de calidad características de las bentonitas de importación.

Características de las arcillas mexicanas tipo cubrientes, diluyentes y de relleno.-

La aceptación de estas arcillas depende del material por preparar. Como características fundamentales destacan la distribución de las partículas de la arcilla, su color y su carencia total de material abrasivo y de óxidos compuestos que pudieran producir reacciones coloridas en los productos finales.

Un gran número de muestras de caolín nacional es susceptible de emplearse por su color blanco original, como arcillas cubrientes, diluyentes y de relleno, siendo las impurezas acompañantes - las que limitar su empleo en la elaboración de productos de alta calidad, como por ejemplo en la industria del papel. Otros tipos de industrias, menos exigentes en lo que se refiere a la calidad - del caolín, pueden emplear estos materiales.

Las arcillas sedimentarias del tipo caolín son las más apreciadas, mientras que las arcillas montmorilloníticas, que son más abundantes, se cotizan a un menor precio, y en ocasiones son totalmente impropias debido a sus características de expansión. Ambos tipos de arcillas requieren un tratamiento adecuado antes de ser presentadas en el mercado.

En las arcillas que van a ser empleadas como material de relleno o como diluyentes, la distribución de partículas es la caracte

terística más importante, siendo las más apreciadas aquellas en las que dominan los tamaños de partículas menores de 2 micrones. Por lo general, este tipo de arcillas constituye un subproducto de la clasificación de caolines colectados mediante procesos neumáticos en los ciclones asociados a los molinos Reynolds, de los cuales hay en el país deficiencia de unidades de este tipo, y po control de las condiciones de molienda.

Características de arcillas mexicanas para la preparación de ocre.-

Se conocen con el nombre de ocre a las arcillas coloridas con óxidos de hierro, con tonalidades que varían del amarillo al rojizo. Se conocen también los ocre de cromo, de cobre, de manganeso, de níquel, etc., que corresponden a las arcillas acompañadas de óxidos de los elementos citados.

En términos generales, son susceptibles de emplearse como ocre las arcillas coloridas constituidas por partículas de tamaños menores a 325 mallas. Algunas arcillas coloridas y de baja plasticidad podrían también emplearse para este propósito, pero requerirían un tratamiento previo para eliminación de impurezas por molienda a grado impalpable, seguida de clasificación de partículas.

Características de arcillas mexicanas para la elaboración de cementos.-

Prácticamente toda arcilla es útil para ser empleada en la manufactura de cementos, siempre que contenga menos del 2% de óxido de magnesio. El contenido de hierro en las arcillas también -

debe tener un límite máximo de 3% como óxido férrico. Este tipo de arcilla es la más abundante en el país, lo que ha permitido - un desarrollo factible de esta rama fabril.

LAS ARCILLAS EN EL ARANCEL

Como ya se tiene conocimiento de lo complejo que resulta la identificación de las arcillas en el campo científico, no puede - ser menos en el Arancel su identificación, tomando en consideración que al momento del reconocimiento aduanal, no se cuenta con los elementos indispensables, ni tampoco con los conocimientos necesarios para efectuar el acto jurídico, como lo establece la ley, para dar una certificación precisa.

La terminología utilizada en las facturas comerciales es muy diversa, lo que en ocasiones es motivo de confusión. Hay términos basados en su composición mineralógica, en su origen geológico, y algunos otros frecuentemente usados por los técnicos y que a menudo difieren en las distintas localidades geográficas de don de proceden.

En la Tabla 3 se presentan clasificadas las arcillas naturales en el Arancel. (Ver la Tabla citada).

PRACTICA EXPERIMENTAL CON MUESTRAS DE IMPORTACION

Las pruebas se efectuaron con las Muestras Nos. 4, 5 y 6, procedentes de las Aduanas de Ciudad Juárez, Chihuahua, Nuevo Laredo, Tamps., y Matamoros, Tamps., marcadas con los Nos. Pedimiento de Importación 6789; Recurso de Inconformidad 177/72, y Recurso de Inconformidad 131/72, respectivamente.

Tabla 3.- LAS ARCILLAS NATURALES EN EL ARANCEL, CUIDADAS, LAVADAS, PULVERIZADAS, E INCLUSO CALCINADAS, DE ORIGEN SEDIMENTARIO EXCLUSIVAMENTE.

Partida	Variación	Características	Usos	Difracción de Rayos X	Grupo funcional
25.07	Caolín.....	Alta plasticidad, máxima con tracción 1% - 15% a 1300°C. - Color blanco.	Cerámicas; refractarios; hules; papel; sellados; cubiertas.	Caolinita	$R_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$
25.07	Montmorillonita..	Alto grado de expansión en agua. Color claro a crema. Untuoso al tacto.	Coloides; aglutinantes; lodos de perforación.	Montmorillonita	$R_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$
25.07	Tierras de fuller o de hilitón.....	Propiedad altamente absorbente, plasticidad nula, colores gris, gris claro, verde olivo, café, crema y color de cuero.	Decolorantes; clarificantes; desodorantes; filtranantes en industrias de aceites minerales, vegetales y animales. Tratamiento de aguas; industria química farmacéutica; insecticidas y catalizadores.	Mezcla natural de arcillas tipos montmorillonita y caolinita, algunas veces con zeolitas.	Mezcla natural $R_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$
25.07	Refractorios....	Mezclas artificiales de desechos de materiales refractarios, así como minerales naturales con propiedades refractarias, ajenos a las arcillas.			
25.07	Arcilla refractoria.....	Propiedad de resistir temperaturas superiores a 1600°C según la ASTM. Nula la propiedad de absorber agua. Colores blanco, gris, cuero y rojizo.	Materiales de construcción; resacas de hornos y recipientes industriales.	Caolín, Montmorillonita, Illita	$R_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$
25.09	Ocre.....	Arcillas con alto contenido de Fe_2O_3 , de color amarillo a rojizo. También las hay de cromo, cobalto, manganeso, níquel, etc. El tamaño de partícula es menor de 325 mallas. Muy baja plasticidad; al frotarse dejan mancha.	Pinturas, pigmentos.	Variable	$R_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot nH_2O$
25.22	Cal hidráulica...	Arcillas ricas en CaO , color variable. Abundan en el país.	Fabricación de cementos.	Variable	---
68.07	Arcillas diluandas.....	Arcillas naturales calcinadas, muy plásticas, por alto grado de contaminación impuras y coloridas. Abundan en el país.	Artículos de barro; latónes; lubricos; tules para drenajes; morteros, etc.	Variable	---

A continuación se describe la presentación física de las muestras citadas:

<u>Muestra</u>	<u>Nombre comercial</u>	<u>Color</u>	<u>Estado físico</u>
No. 4	PV clay # 1	Crema	Polvo
No. 5	Ucron sub-micron sílica	Gris	Polvo grumoso ligero
No. 6	Gumnix (in bags) arcilla refractaria.	Café	Polvo y arena

Análisis y determinaciones efectuadas en las muestras:

J.- Determinación por difracción de rayos X (Veánse diagramas en las Figs. 6, 7 y 8).

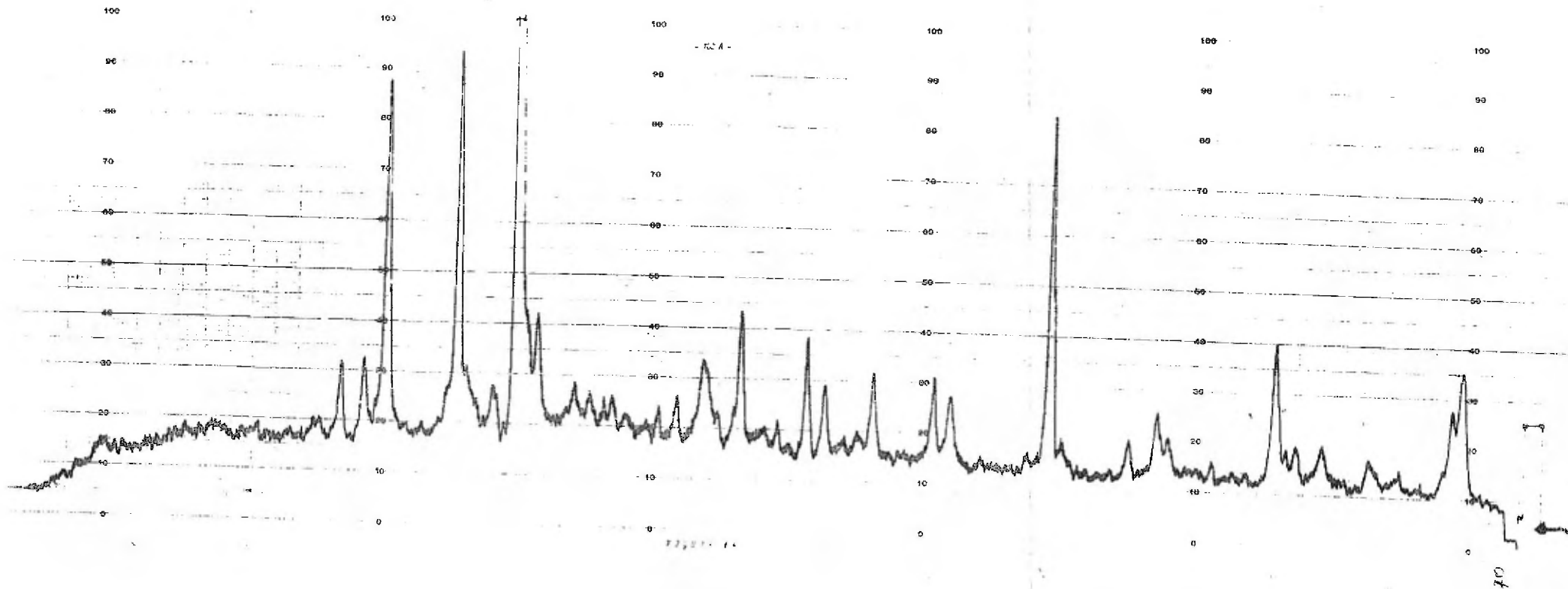
<u>Muestra</u>	<u>Estado</u>	<u>Identificación</u>
No. 4	Cristalino	Cuarzo-halloysita
No. 5	Amorfo	- - - -
No. 6	Cristalino	Periclasa y CaO

JJ.- Pérdida por calcinación.-

<u>Muestra</u>	<u>% humedad</u>	<u>% calcinación</u>	<u>Identificación</u>
No. 4	2.54	3.2	Agua
No. 5	0.35	2.5	Agua con materia orgánica
No. 6	0.80	2.0	Agua con carbonatos

JJJ.- Pruebas de plasticidad con el tacto.-

<u>Muestra</u>	<u>Resultado</u>
No. 4	Ligeramente positiva
No. 5	Nula
No. 6	Nula



100

100

100

102 B -

90

90

90

80

80

80

70

70

70

60

60

60

50

50

50

40

40

40

30

30

30

20

20

20

10

10

10

0

0

0

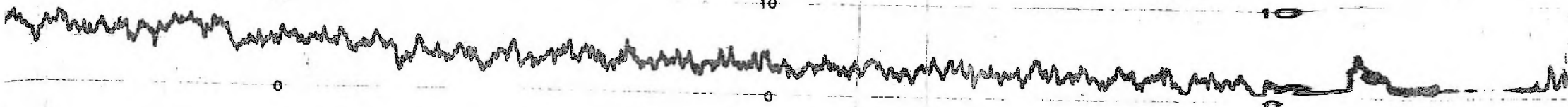


FIGURA #5

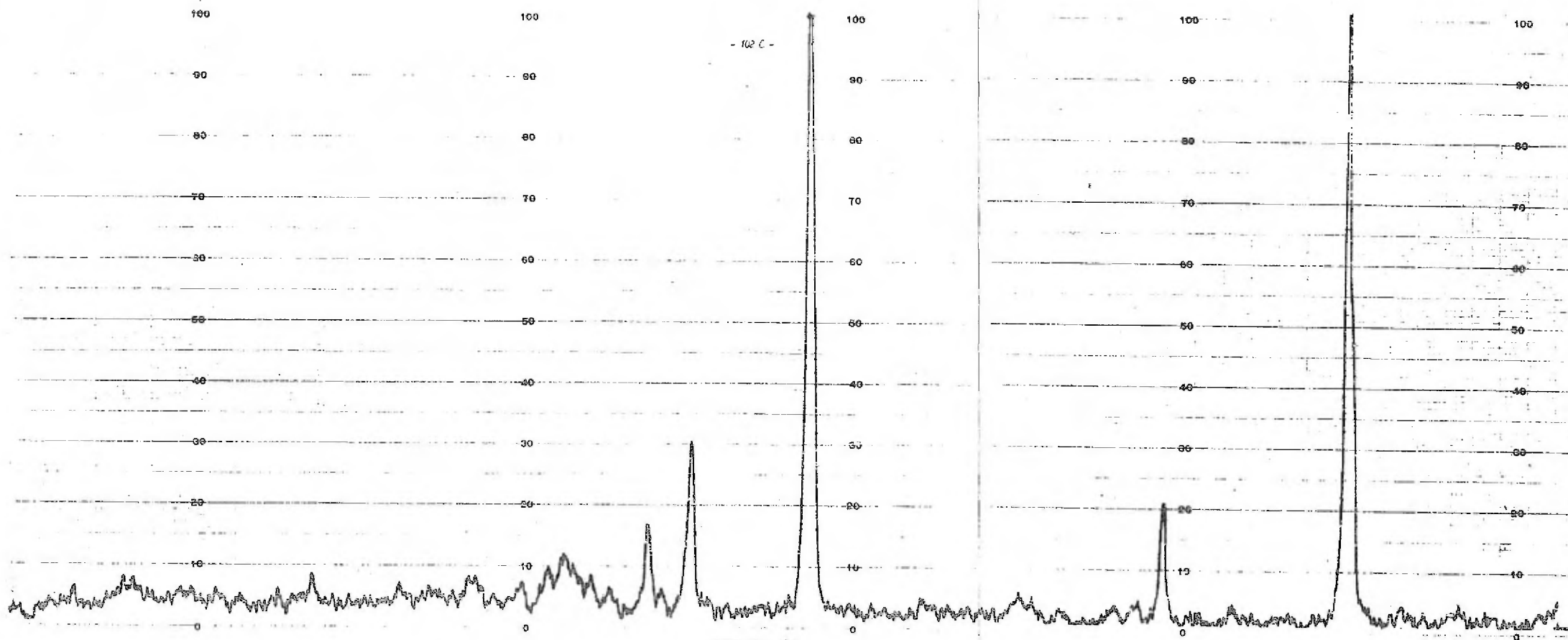


FIGURE 16

IV.- Análisis químicos cuantitativos parciales.

A estas muestras se les practicaron los mismos análisis que a las muestras 1, 2 y 3.

<u>Muestra</u>	<u>% de SiO₂</u>	<u>% de Fe₂O₃</u>	<u>% de Al₂O₃</u>	<u>% de CaO</u>	<u>% de MgO</u>
No. 4	70.6	0.84	9.20	----	----
No. 5	96.2	0.28	----	----	----
No. 6	4.2	5.44	1.80	32.46	53.3

V.- Observaciones al microscopio.

<u>Muestra</u>	<u>Observaciones</u>	<u>Determinaciones ópticas</u>
No. 4	Se determinó cuarzo por sus constantes ópticas y granos criptocristalinos de probable halloysita, todos de formas redondeadas.	Índice de refracción cercano a 1.55, y cercano a 1.54
No. 5	Granos de un material muy finamente dividido (con dimensión coloidal), color café claro, con inclusiones opacas que entre polarizadores cruzados reaccionan como material isotropo (amorfo).	Índice de refracción cercano a 1.54
No. 6	Se observaron granos angulosos y redondeados de color amarillento y blanco a la luz natural, e isotropos con polarizadores cruzados.	El índice de refracción dominante fue de 1.74, pero otros granos presentaron un índice de refracción cercano a 1.83, que parece confirmar la presencia de óxido de calcio artificial.



INSTITUTO DE GEOLOGIA
LABORATORIO DE MINERALOGRAFIA Y PETROGRAFIA
CURVAS DE ANALISIS TERMICO DIFERENCIAL

- 104 A -

Resultados de los análisis térmico-diferenciales practica-

dos en muestras venitidas por el Pasante de la Carrera de Químico Meta-

lúrgico H. Guillermo Aguilera Medrano.

7-VII-73

Muestra 6.- Clasificación: Material inerte

El carácter de este material se refiere al margen de temperaturas comprendido entre 20° y 900° .



Muestra 4.- Clasificación: Mezcla de Cuarzo y Halloysita.

El entrelape de las inflexiones endotérmicas de cuarzo a 57° y de la halloysita a $\pm 625^{\circ}$ produjo inflexión amplia y confusa en la curva. La endotérmica de 153° y el principio de la formación de una exotérmica a 869° , son típicos de la halloysita.

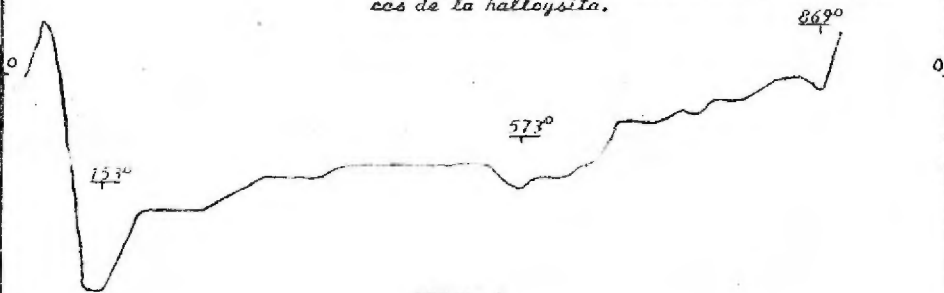


FIGURA 9

ANALISTO

Eduardo Schmittler V.



Resultados del análisis térmico diferencial practicado

*en muestra remitida por el Pasante de la Carrera de Químico Metalúrgico,
H. Guillermo Aguilera Medrano. 7-V-11-73.*

Muestra 5.- Clasificación: Gel de Sílice

En esta curva, con bastante parecido a la de la muestra 3, también se observa la presencia de una amplia inflexión endotérmica entre los 108° y los 698°. Las pequeñas endotérmicas a 198° y 503°, corresponden a un material no determinado.

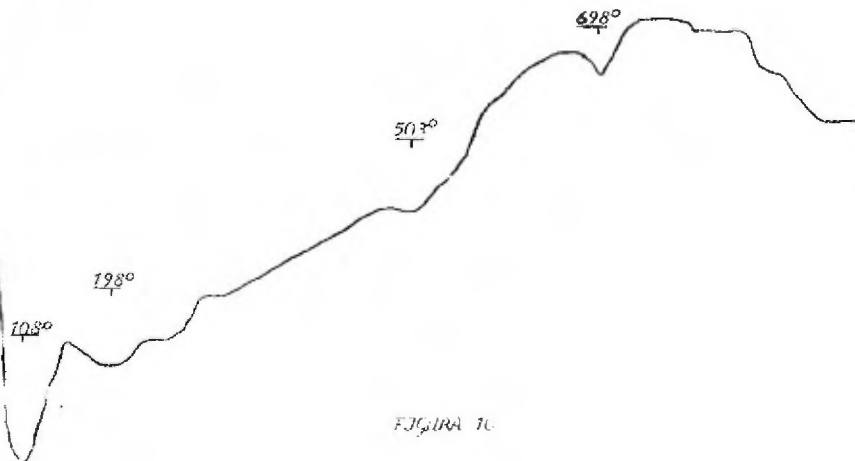


FIGURA 10.

ANALISTA

Eduardo Schmitter S.

Porcentaje acumulado en peso

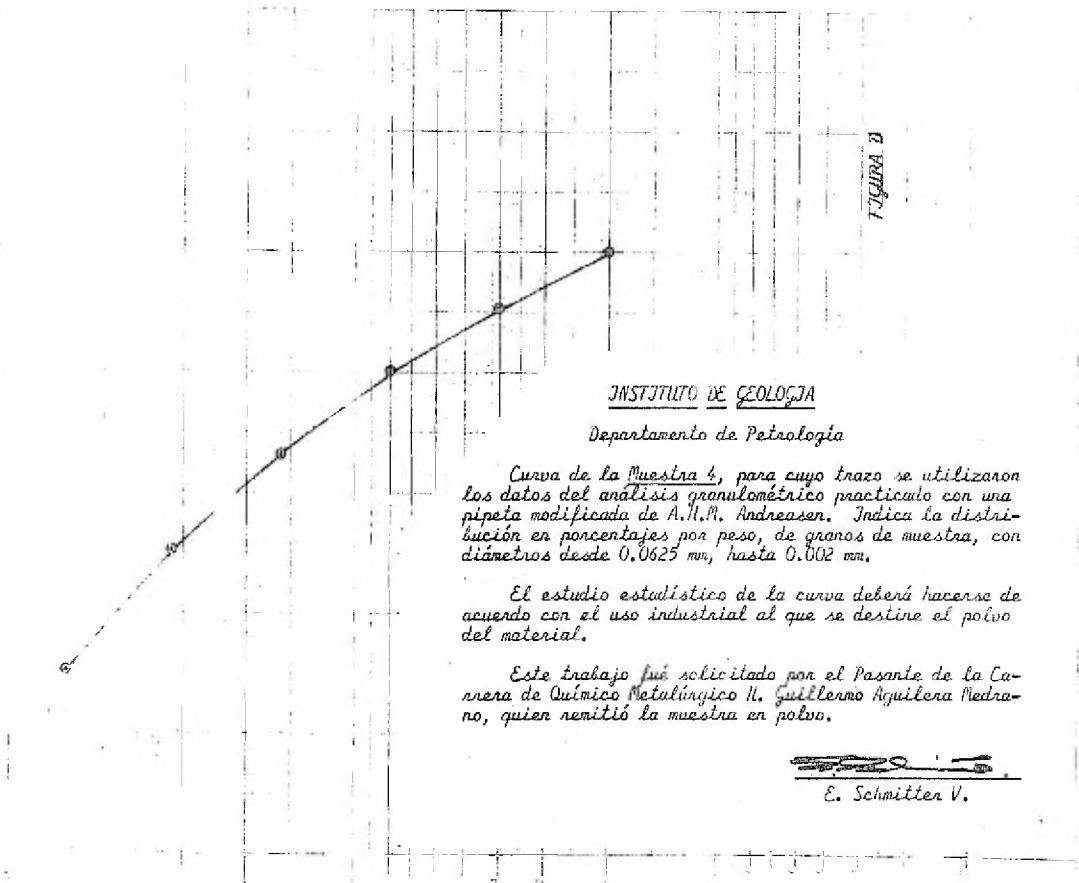


FIGURA 2

INSTITUTO DE GEOLOGIA

Departamento de Petrología

Curva de la Muestra 4, para cuyo trazo se utilizaron los datos del análisis granulométrico practicado con una pipeta modificada de A.M.M. Andreasen. Indica la distribución en porcentajes por peso, de granos de muestra, con diámetros desde 0.0625 mm, hasta 0.002 mm.

El estudio estadístico de la curva deberá hacerse de acuerdo con el uso industrial al que se destine el polvo del material.

Este trabajo fue solicitado por el Pasante de la Carrera de Químico Metalúrgico N. Guillermo Aguilera Pedraño, quien remitió la muestra en polvo.

~~_____~~

E. Schmitter V.

Diámetros de granos en milímetros

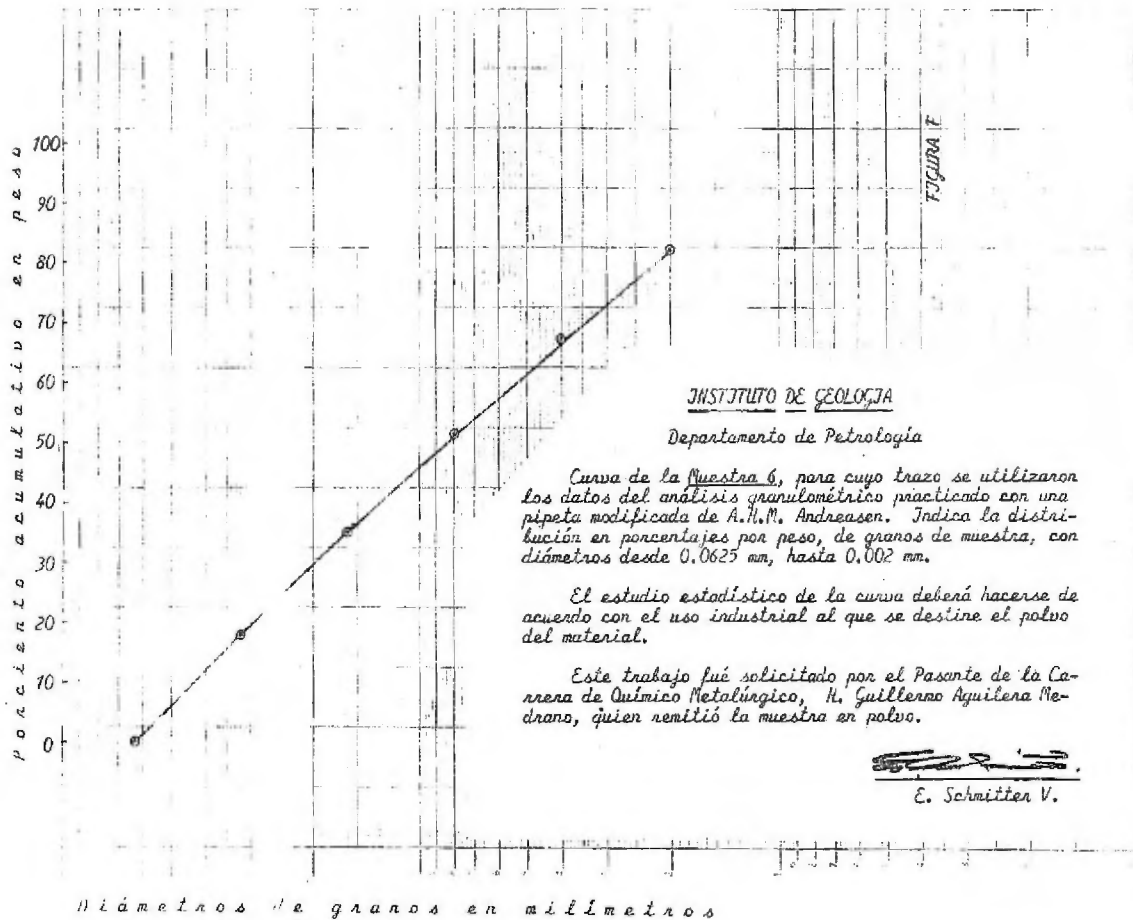


FIGURA I

Diametros de granos en milímetros

VJ.- Curvas de A.T.D. y de Análisis granulométricos.

En las curvas de estos análisis, representados en las Figuras 9 y 10, y D, E y F, respectivamente, se reportan los resultados obtenidos.

Conclusiones de los análisis efectuados a las muestras de arcillas

Muestra 4.- Esta muestra resultó ser una mezcla, cuyos principales componentes son cuarzo y halloysita.

Muestra 5.- Se trata de un gel de sílice artificial, mezclado con materia orgánica, acompañado de probable carbón. Muy parecida a la Muestra 3.

Muestra 6.- Por los resultados obtenidos en los diferentes análisis, se trata de una mezcla de MgO (periclusa) y CaO como constituyentes principales. Por características y propiedades de estos constituyentes, se permite concluir que tiene alto poder refractario.

Clasificación arancelaria de las Muestras 4, 5 y 6.

Al efectuar las conclusiones antes mencionadas, de los análisis practicados a estas muestras Nos. 4, 5 y 6, presentaron una característica común, esto es, las 3 muestras son productos químicos mezclados, con las siguientes características:

Muestra 4.- Mezcla de productos minerales cuarzo y halloysita.

Muestra 5.- Mezcla artificial.

Muestra 6.- Mezcla posiblemente artificial, de productos minerales (calcinados).

MUESTRA 5. - Para esta muestra, que resultó ser gel de sílice mezclada con materia orgánica, corresponde su clasificación a la fracción aplicada a la Muestra 3, siguiendo el mismo sistema eliminativo por partidas (véase la página No.85).

MUESTRAS 4 y 6. - En estos casos de mezclas de productos minerales calcinados o no, corresponde clasificarlos en los Capítulos 25 y 38 exclusivamente.

Clasificación arancelaria de las mezclas A. Cuarzo-halloysita y mezcla B. MgO (periclasa) - CaO, cuando estén lavadas, calcinadas, trituradas, levigadas, e incluso enriquecidas por flotación, etc.

CAPITULO 25

<u>Mezcla</u>	<u>Partida</u>	<u>Características</u>
A	25.07	Tierra de dinas, constituida por tierras cuarzosas molidas que contienen arcillas, o mezcla de arcilla con cuarzo molido.
B	25.18	Dolomita calcinada triturada.
B	25.19	Magnesita (giobertita) calcinada, incluso con impurezas.

CAPITULO 38

A	38.19	Cementos o monteros refractarios, a base de tierras de dinas.
B	38.19	Refractarios a base de dolomita calcinada.

MUESTRAS EXPERIMENTALES

Muestra 4	Mezcla de cuarzo triturado con arcilla tipo halloysita.
Muestra 6	Mezcla de MgO principalmente, con impurezas.

Para efectuar la clasificación de la Muestra 4, se hizo imperiosa la necesidad de utilizar el cálculo normativo o estequiométrico, según sea el caso, ya que así lo exige el Arancel. El cálculo estequiométrico necesario en este caso, toma como base para la determinación mineralógica de la muestra, los datos del análisis químico parcial, esto es, expresar la composición mineralógica probable en la muestra. El método se basa en convertir los valores de los óxidos proporcionados por el análisis químico a equivalentes moleculares. De este cálculo se puede definir el concepto arancelario de tierras de dinas, por la suma del cuarzo (SiO_2 libre) y arcilla (cantidad de halloysita presente).

Los óxidos del análisis se distribuyen en el orden siguiente:

- a) La alúmina se toma con la sílice necesaria y se aplica al cálculo de la halloysita.
- b) La sílice excedente se calcula como cuarzo libre.
- c) Agua remanente de las determinaciones de halloysita y limonita se considera como humedad.

<u>Nombre mineralógico</u>	<u>Fórmula química</u>	<u>Peso molecular</u>
Halloysita.....	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	280.09
Limonita.....	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	373.45

MUESTRA 4.-

<u>Oxidos</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Peso molecular</u>	<u>No. molecular</u>
SiO_2	74.60	60.60	1.220
Al_2O_3	10.80	101.94	0.999
Fe_2O_3	2.80	159.68	0.0181
Pérdida por calcinación	9.10	18.01	0.188
	97.30		
Otros.....	2.70		
	100.00		

Cálculo estequiométrico.-

	<u>SiO₂</u>	<u>Al₂O₃</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>Pérdida por cal-</u> <u>cinación</u>
	1.220	0.999	0.0181	0.505
	<u>0.204</u>	<u>0.999</u>		<u>0.396</u>
Halloysita..	1.016	0.---		0.109
0.999				<u>0.053</u>
Limonita....			0.0181	0.056
0.0181				
Cuarzo.....	<u>1.016</u>			
(sílice li-	0.---			
bre)				

<u>Mineral</u>	<u>Número molecular</u>		<u>Peso molecular</u>
Cuarzo.....	1.016	x	60.6 = 60.9
Halloysita.....	0.999	x	280.09 = 28.0
Limonita.....	0.018	x	373.45 = 6.57
Humedad.....	0.056	x	18.01 = 1.04
			<u>96.51</u>

Tierra de dinas = cuarzo + halloysita = 60.9 + 28 = 88.9%

La composición típica de nectarios para ladrillo silíceo ó de semisílice (de acuerdo con el libro Utilización eficiente de los combustibles, página 600, autor Ministerio Británico de Combustibles y Energía, Dirección del Subcomité de Educación), establece que la composición dá un 75.92% de SiO₂; más de la mitad de esta sílice es libre y el resto, combinado en forma de silicato de aluminio (arcilla); su composición es la siguiente:

<i>Componente del ladrillo</i>	<i>Tipo silíceo</i>	<i>Composición de la muestra</i>	<i>Cálculo estequiométrico</i>
<i>Sílice SiO₂</i>	<i>75 - 92</i>	<i>74.6</i>	<i>60% SiO₂ libre</i>
<i>Alúmina Al₂O₃.....</i>	<i>1 - 15</i>	<i>10.8</i>	<i>28% Arcilla</i>
<i>Oxido férrico Fe₂O₃</i>	<i>1 - 20</i>	<i>2.8</i>	<i>6.5% Limonita</i>
<i>Otros componentes...</i>	<i>1.5 - 2.7</i>	<i>Indeterminados 2.7</i>	<i>4.3% Indeterminados</i>
			<i>1.07% Humedad</i>

El 60% de SiO₂ es más del doble de la arcilla presente en la muestra, por lo que se trata de una materia prima para la elaboración de ladrillo semisilíceo que el Arancel denomina "tierra de dinas", comprendido en las Notas Explicativas de la Partida 25.07; - aún cuando se tenga la base de que la muestra se clasifica dentro de la Partida 25.07 antes señalada, se deben rebatir a nivel de - fracción las arcillas refractarias y el concepto de refractario.

O sea que:

25.07 Arcillas refractarias.

25.07 Los demás (así se denomina a la fracción genérica).

Convencionalismo Arancelario para las tierras de dinas:

En las Notas Explicativas de la Partida 25.07, apartado 7, textualmente dice: "Las tierras de dinas, tierra toavú más refractaria que la precedente (tierra de chamota; apartado 6) constituida por tierras cuarzosas molidas que contienen arcilla, o mezcla de arcilla y cuarzo molido.

El convencionalismo está en que, para el primer concepto que es: cuarzo en mayor proporción que arcilla = tierra de dinas. El segundo concepto es: arcilla en mayor proporción que cuarzo moli-

do = tierra de dinas. Por lo tanto, la tierra de dinas es la arcilla refractaria, refractario silíceo, materia prima para ladrillo refractario, etc., siempre y cuando no exista alúmina libre, (materia prima para ladrillo de sillimanita 55 - 65% de Al_2O_3 , ya que el convencionalismo no establece esa posibilidad y corresponde en ese caso su clasificación a las no especificadas (genérica).

Aclarando el concepto legal entre tierra de dinas y arcilla refractaria que resultó ser lo mismo, se procede a ubicar nuestra muestra a la fracción correspondiente:

- 25.07.A.004 Arcillas refractarias con punto de fusión mayor de $1500^{\circ}C$, envasadas, excepto los caolines puros o impuros.
- 25.07.A.005 Arcillas refractarias con punto de fusión mayor de $1500^{\circ}C$, a granel, excepto el caolín puro o impuro.
- 25.07.A.006 Arcillas refractarias, excepto lo comprendido en las fracciones para caolín puro o impuro, arcillas refractarias con punto de fusión mayor de $1500^{\circ}C$, envasada o a granel.

Como la Muestra 4 resultó corresponder a materia prima para ladrillo silíceo, sus características están plenamente determinadas, esto es, el punto de fusión en cono Seger corresponde en este caso al No. 28, y la temperatura cercana a $1630^{\circ}C$.

Por lo tanto, es una arcilla refractaria con punto de fusión superior a $1500^{\circ}C$, presentada a granel, cuya clasificación corresponde a la fracción 25.07.A.005.

CLASIFICACION ARANCELARIA DE LA MUESTRA 6.-

Al término de los análisis practicados en esta muestra, se definió como mezcla artificial de productos minerales (calcinados) cuyos principales componentes son:

MgO 53.32 %
CaO 32.46 %

El origen mineral de esta composición puede estar condicionada a cualquiera de las 4 posibilidades siguientes:

1a.- De una dolomita calcinada, cuyo análisis químico teórico reporta:

CaO 30.41 %
MgO 21.86 %

2a.- De una mezcla de dolomita con magnesita calcinadas, o caliza calcinada, con análisis teóricos:

<u>Dolomita calcinada</u>	<u>Magnesita calcinada</u>	<u>Caliza calcinada</u>
CaO... 30.41 %	MgO ... 47.81 %	CaO ... 58.08 %
MgO... 21.86 %		

3a.- De una mezcla de piedra caliza y magnesita calcinadas, con análisis teóricos:

<u>Caliza calcinada</u>	<u>Magnesita calcinada</u>
CaO ... 56.08%	MgO 47.81 %

4a.- De una mezcla de periclasa y cal (CaO) naturales; ésta última posibilidad debe descartarse de las 3 anteriores, por tratarse de componentes naturales muy raros, incapaces de constituir menas.

A partir de estas combinaciones, se pueden efectuar las diferentes clasificaciones que tiene la mezcla de la Muestra 6, en el Arancel.

CAPITULO 25

Clasificación de la mezcla CaO-MgO en el Arancel.-

<u>Partida</u>	<u>Características</u>	<u>Análisis teórico</u>
25.18	Dolomita calcinada triturada	CaO 30.41% MgO 21.86%
25.19	Magnesita calcinada.....	X MgO 47.81%
25.21	Caliza calcinada.....	CaO 56.08 X

CAPITULO 38,

<u>Partida</u>	<u>Características</u>	<u>Análisis teórico</u>
38.19	Refractario a base de dolomita calcinada.....	Variable
38.19	Refractario: a base de cualquiera de las combinaciones dolomita-calcita-magnesita, calcinadas.....	Variable
X	Mezcla artificial de productos minerales (calcinados)	CaO 32.46% MgO 53.30%

La eliminación de las Partidas 25.19 y 25.21 se efectúa debido a que en las Notas Explicativas de dichas partidas no se acepta al mineral calcinado mezclado, incluso con otro mineral calcinado.

La Partida 25.18 también se elimina, en virtud de que el análisis de la muestra no corresponde a sus cantidades estequiométricas teóricas de una dolomita calcinada.

La nota explicativa de la Partida 38.19, establece que en ella se comprenden los productos químicos y preparados de las industrias químicas o industriales conexas, incluidos los que consisten en mezclas de productos naturales, no expresados ni comprendidos en otras partidas.

Por lo tanto, quedan en la Partida 38.19 Subpartida B (refractarios) para que en forma eliminativa se aplique a la fracción correspondiente:

PARTIDA 38.19 SUBPARTIDA B.

<u>Fracción</u>	<u>Texto</u>
38.19.B.009	Refractario a base de dolomita
38.19.B.999	Los demás (quedan incluidos en esta fracción los refractarios que sean productos de la mezcla, de cualquier combinación de dolomita-magnesita-caliza-calcinadas, excepto las que sean a base de dolomita).

Esta Muestra 6, de acuerdo con el análisis, que reporta un exceso de MgO, se puede considerar como "a base de dolomita", en los términos de la facultad discrecional que se prescribe, según la Regla General 3a., inciso b) de la Tarifa, en el sentido de que al encontrarse distintas materias o sustancias en una mercancía, ésta se clasificará atendiendo a la materia o sustancia que tenga importancia principal en el conjunto. Sin embargo, tratándose de la fracción 38.19.B.009, cuyo texto dice: "a base de dolomita calcinada", no obstante de que a priori puede entenderse dicho texto en el sentido de que en esa dolomita se admiten otros agregados secundarios, debe atenderse a que en la Nota Nacional 7 de la Sección VI del Arancel, se establece que este tipo de clasificación estará determinado por el o los productos activos presentes en tales mezclas, pero conforme a lo que expresamente esté determinado en la fracción respectiva, por lo que resulta que al expresarse "a base de dolomita" (carbonato doble de magnesio y calcio), al calcinarse solamente se obtuvieron dos óxidos MgO y

CaO, de aquí que, si aparte de esto se agregó MgO, que es producto activo, es decir, con poder refractario en sí, éste no aparece en forma expresa en dicho texto de fracción, y entonces ya no es aplicable, porque la facultad discrecional prevista en el inciso b) de la Regla General 3a. invocada, no puede tener primacía ante una disposición más específica como es la Nota Nacional 3 que se comenta, puesto que ésta tiene prioridad, dado que la especie norma el caso y con ello crea la excepción al precepto más genérico que es la Regla General 3a. antes mencionada; en consecuencia, la fracción aplicable es la 38.19.B.999.

CONCLUSIONES

Habiendo elegido un tema por demás ambiguo entre Economía y Química, es menester, en este caso, hacer especial consideración de que, en mi concepto, para cualquier estudiante, la consagración de los estudios realizados y experiencias obtenidas como Pasante en el campo profesional, deben quedar impresas en la Tesis, Monografía, o cualquiera que sea la definición del trabajo que se elabore para obtener el Título Profesional y considerar que lo establecido en dicho trabajo llegue a conclusiones personales suficientes para resolver favorablemente el tema desarrollado, que puede o no ser conveniente en ese momento, pero que al quedar existentes, son latentes las ideas y conclusiones de hechos, para que puedan servir en el futuro. Dar algo personal por lo mucho que se recibe, a tan bajo precio, en nuestra Máxima Casa de Estudios, es agradecimiento.

Al integrarse a la sociedad profesional, el alumno egresado de nuestra Facultad, no debe considerarse marginado en su labor, ni en su persona, del medio en que convive, sujeto es a los efectos directos o indirectos que dictan las leyes que norman su conducta en la sociedad, ya sea en forma directa (como ciudadano) o indirecta (en su labor profesional).

Considero que, en términos generales, pueden tomarse las siguientes definiciones para distinguir a las distintas industrias según su importancia en el desarrollo económico del país.

DEFINICIONES

Industria Extractiva. - Se define ésta como la obtención de las materias primas a partir de yacimientos existentes en el país, como por ejemplo: preparación del mineral de fierro en mena, a partir de un yacimiento de hematita económicamente explotable.

Industria de Integración. - Es el tipo de industria que elabora las materias primas hasta el finiquito de proceso, en manufacturas, como por ejemplo: obtención del fierro a partir del mineral, transformándolo en acero, y maquilarlo hasta estructuras, etc.

Industria de Transformación. - Es la que se define en esta Tesis en forma amplia, como la fase final de un proceso de elaboración, que consiste en la maquila de materias primas artificiales para obtener manufacturas, como por ejemplo: la compra de resinas plásticas, y maquilarlas hasta manufacturas.

Entre las leyes que en forma indirecta afectan el campo de actividad del técnico o del profesional, está principalmente la Ley de Industrias Nuevas o Necesarias, pero debe advertirse que las definiciones antes expuestas no se apegan estrictamente a las que están prescritas en esa ley. Y como resultado de esto, se hace notorio que los alumnos egresados de esta Facultad no encuentran puestos en donde íntegramente se aprovechen sus conocimientos de la ciencia química, y que, por falta de este tipo de industrias, muchos de ellos se ven en la necesidad de actuar como simples vendedores de equipos industriales o productos químicos.

Como ya se señaló anteriormente, en la Historia de los Aranceles, tenemos la mejor reseña de los resultados obtenidos mediante los sistemas proteccionistas, y se ve que los aranceles actuales se confunden con los errores que llevaron a la fama y a la gloria a este sistema proteccionista en su época, y que provocaron que el ciclo evolutivo del país se transformara en un círculo viciado.

Es por ésto que, en mi concepto, el Arancel promulgado en 1930, da la pauta para hacer efectivo un proteccionismo mesurado que permita el florecimiento de ramas industriales en general, y en forma particular la industria química.

Por lo que se expone con relación a las muestras analizadas para la elaboración de este trabajo, se confirma que se exigen conocimientos de Cristalografía, Geología, Mineralografía, Petrografía, Cálculos estequiométricos o normativos, en su caso, Análisis por medio de instrumentos, etc., con lo que resulta confuso aún para los especialistas, interpretar el Arancel, y por tanto inoperante ante las exigencias de fluidez que se requieren en un "despacho aduanero"

Como ya se explica en el "cuerpo" de esta Tesis, la idea de que al formular el Arancel actual sería seguro el éxito, queda desvirtuada radicalmente, porque ya se demostró que al llegar al problema de clasificación dentro del marco de cada partida, se prescribieron condiciones de subpartida y textos de fracción oscuros o contradictorios y, por ello, el Arancel no resulta adecuado a la realidad.

LITERATURA CONSULTADA

- ACTAS DE CONTROVERSIJA LEVANTADAS EN LOS AÑOS 1965-1969. Dirección General de Aduanas, Departamento Pericial Cali'carlon.
- DANA, EDWARD S., 1932, Text Book of Mineralogy, 4a. Edición. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- DE ALBA, GASPAR, 1960, "La Función de los Aranceles en el Desarrollo Industrial de México". Tesis Profesional.
- ENRIQUEZ, MACIAS EDUARDO, Quím. Met., 1960, "Estudio Experimental de Concentración de Arenas Cuarzosas como sub-producto de flotación". Tesis Profesional.
- FRONDEL, CLIFFORD, 1962, The System of Mineralogy, 7th Edition, Volume JJJ, Silica Minerals. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- HERNANDEZ, ARJEL, 1960, Arcillas Industriales. Instituto Mexicano de Investigaciones tecnológicas. Minerales No Metálicos, Vol. 1.
- INSTRUCTIVO PARA EL MANEJO DE LA TARIFA DEL IMPUESTO GENERAL DE IMPORTACION, 1965, Índice por Capítulos. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Dirección General de Estudios Hacendarios.
- MINISTERIO BRITANICO DE COMBUSTIBLES Y ENERGIA, Utilización Eficiente de los Combustibles. Pág. 598-612. Editora Aguilar, S.A. Madrid.
- OROZCO FERNANDO, 1949, Análisis Químico Cuantitativo. Editorial Porrúa, S.A. Págs. 253 - 256 - 362 - 365.
- ROULES, GONZALO, 1935, "México y la Cuestión de Materias Primas". Barcelona, España.
- TARIFA DEL IMPUESTO GENERAL DE IMPORTACION, desglose por número de fracciones promedio de los años 1965 - 1969. Dirección General de Estudios Hacendarios de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- THEORETICAL BACKGROUND IN QUANTITATIVE D.T.A., 1958, N. F. Tsang. Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Arkansas. E.U.A.
- TURNES BRIONES, CELIA, 1947, "Estudio sobre la sílice libre, y en varios compuestos". Tesis Profesional. Guadalajara, Jal.