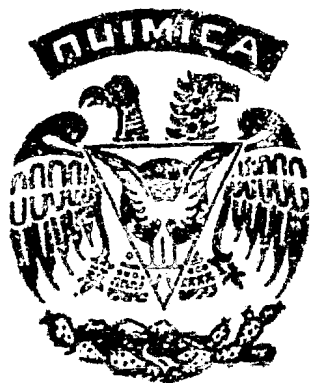


Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA



MONOGRAFIA DEL TITANIO

TRABAJO MONOGRAFICO

COMO PARTE DE LOS REQUISITOS

PARA OBTENER EL TITULO DE

Q U I M I C O

P R E S E N T A:

MARIO RAMIREZ MARTINEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

I N D I C E.

- 1) Dedicatorias.
- 2) Prologo.
- 3) Capitulo I Generalidades.
- 4) Capitulo II Fuentes de Obtención.
- 5) Capitulo III Aplicaciones del Titanio.
- 6) Capitulo IV Situación en México.
- 7) Capitulo V Conclusiones.
- 8) Bibliografía

P R O L O G O.

El objetivo fundamental del presente trabajo, es -- hacer una recopilación de datos relacionada al elemento titanio. Esta colección de información es obtenida de diversas fuentes y pretende dar un panorama amplio de lo que es el elemento desde diferentes puntos de vista.

En la primera parte se comentan aspectos químicos y físicos del elemento, desde su posición en la tabla periódica hasta algunas de sus principales reacciones. También se compilan datos concernientes a sus diferentes presentaciones para uso comercial, a sí como comparación de resistencia con otros metales puestos individualmente ó con aleaciones. Se hace mención a su descubrimiento, a lo relacionado con su importancia cada vez mayor de su uso como material estructural y el método de obtención más común.

La segunda parte de este trabajo tiene como fin dar pormenores en forma más amplia, de los métodos de obten---

ción industriales y aquí se desglosan algunos procesos que forman parte de la obtención del metal en forma amplia; -- los procesos que intervienen en la fabricación del metal -- son básicamente industriales. Es importante remarcar, que este trabajo no pretende estudiar a fondo la manera de lograr titanio desde el punto de vista industrial; sino que este capítulo está integrado al trabajo total con el fin -- de hacer un poco más extenso dicho trabajo.

El Chemical Abstracts es probablemente la publicación más completa, profunda y general en cuanto a publicaciones de tipo químico; es por esto que en el tercer capítulo nos abocamos a explorarlo de 1970 a 1975 con la finalidad de extraer de estas publicaciones los artículos que consideramos más importantes concernientes al metal titanio. Los resúmenes de este período explorado son expuestos en este capítulo, y fundamentalmente son integrados para -- que nos demos una idea más concreta y definida de los usos potenciales y actuales del metal en diversas áreas o partes de la disciplina humana, pues el titanio es un metal -- de amplias aplicaciones a presente y futuro.

En México el titanio es un metal que realmente tiene importancia mínima como material industrial ya que hay otros que representan mayores proyecciones de aplicación, --

y conveniencias comerciales.

El cuarto capítulo se refiere a los aspectos antes-mencionados. Otros aspectos explorados en ese capítulo son las situaciones donde se encuentran yacimientos del metal en todo México, y las expectativas de su explotación en -- bien o aprovechamiento; de este recurso para nuestro país. La colección de datos para terminar este capítulo, se hizo en diversas dependencias gubernamentales relacionadas con la explotación de diversos minerales. Se dan datos de costo del material y algunas cantidades de exportaciones e -- importaciones.

Por último; en el quinto capítulo se dan las conclusiones que tratan de comentar el presente trabajo.

C A P I T U L O I

GENERALIDADES

Elementos de Transición.

Los elementos transicionales son caracterizados por la participación de orbitales "d" en la formación de ligaduras. Asimismo son definidos, como esos elementos de átomos, o iones que contiene orbitales "d" parcialmente llenos, estos incluyen los elementos que van desde escandio a cobre, itrio, a plata y lantano a oro. (En la anterior definición química no intervienen el zinc, cadmio y mercurio).

Existe una cuarta serie transicional con actinio, - pero no es completa. Esos elementos que tienen incompletos los niveles "f" y "d" son llamados, transicionales internos. Aquí se incluyen elementos que van desde el cerio al lutecio, (4 f) o comunmente llamados lantánidos. Los elementos que van desde uranio a laurencio, (5 f) también lla

mados actinidos.

Titanio: El titanio es el segundo elemento del bloque "d" de los elementos de transición y posee cuatro electrones de valencia, $3d^2 4s^2$.

El estado de oxidación más estable y común, es (4^+) los compuestos cuyo estado de oxidación es menor; -1, 0, 2 y 3 son muy fácilmente oxidados a Ti^{4+} por el aire, el agua u otros reactivos. La energía necesaria para eliminar cuatro electrones es muy grande, de manera que el ion Ti^{4+} , no tiene existencia real; generalmente los compuestos Ti^{4+} son de naturaleza covalente. En este estado (4^+) existen ciertas analogías con los elementos silicio (Si), germanio (Ge), estaño (Sn) y plomo (Pb) especialmente con estaño -- (Sn).

Los radios iónicos estimados ($Sn^{4+}=0.71$, $Ti^{4+}=0.68$, \AA) y los radios covalentes octaédricos ($Sn^{4+}=1.45$; $Ti^{4+}=1.36$ \AA) son similares, por eso el TiO_2 (rutilio) es isomorfo con SnO_2 (casiterita) y ambos son amarillos en caliente. El tetracloruro de titanio, como el tetracloruro de estaño es un líquido volátil que es fácilmente hidrolizado por agua y se comporta como un ácido de Lewis dando aductos con moléculas donadoras de pares electrónicos.

SiCl_4 y GeCl_4 no dan con éteres, compuestos moleculares de adición, estables y sólidos, pero (TiCl_4) y (SnCl_4) si los dan. Esta diferencia puede atribuirse a la capacidad de los átomos de halogeno de llenar la esfera de coordinación de los átomos de (Si) y (Ge) que son más pequeños. También existen los aniones halogenados similares, (TiF_6^{2-}) , (GeF_6^{2-}) , (TiCl_6^{2-}) , (PbCl_6^{2-}) algunos de los cuales son isomorfos. Existen otras similitudes, como por ejemplo el comportamiento de los tetracloruros frente al amoníaco, para dar amidas.

Es característico de los compuestos de Ti^{4+} el dar por hidrólisis compuestos que contienen enlaces (Ti-O), en muchos de los cuales la coordinación del oxígeno es octaédrica. Son bien conocidos los enlaces (Ti-O-C), también se conocen compuestos con enlaces (Ti-O-Si) y (Ti-O-Sn).

Generalmente se atribuye a Gregor el descubrimiento (1791) de este elemento. El titanio se halla muy extendido en la corteza terrestre, su cantidad total se cifra en una décima parte de la del hierro; es 600 veces más abundante que el cobre.


En 1837, los primeros trabajos para obtener el metal puro fueron hechos por Nilson y Peterson. Quienes lograron preparar un metal con 97.7% de pureza. Las propiedades físicas

cas y químicas se dan en la tabla siguiente.

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS DEL TITANIO.

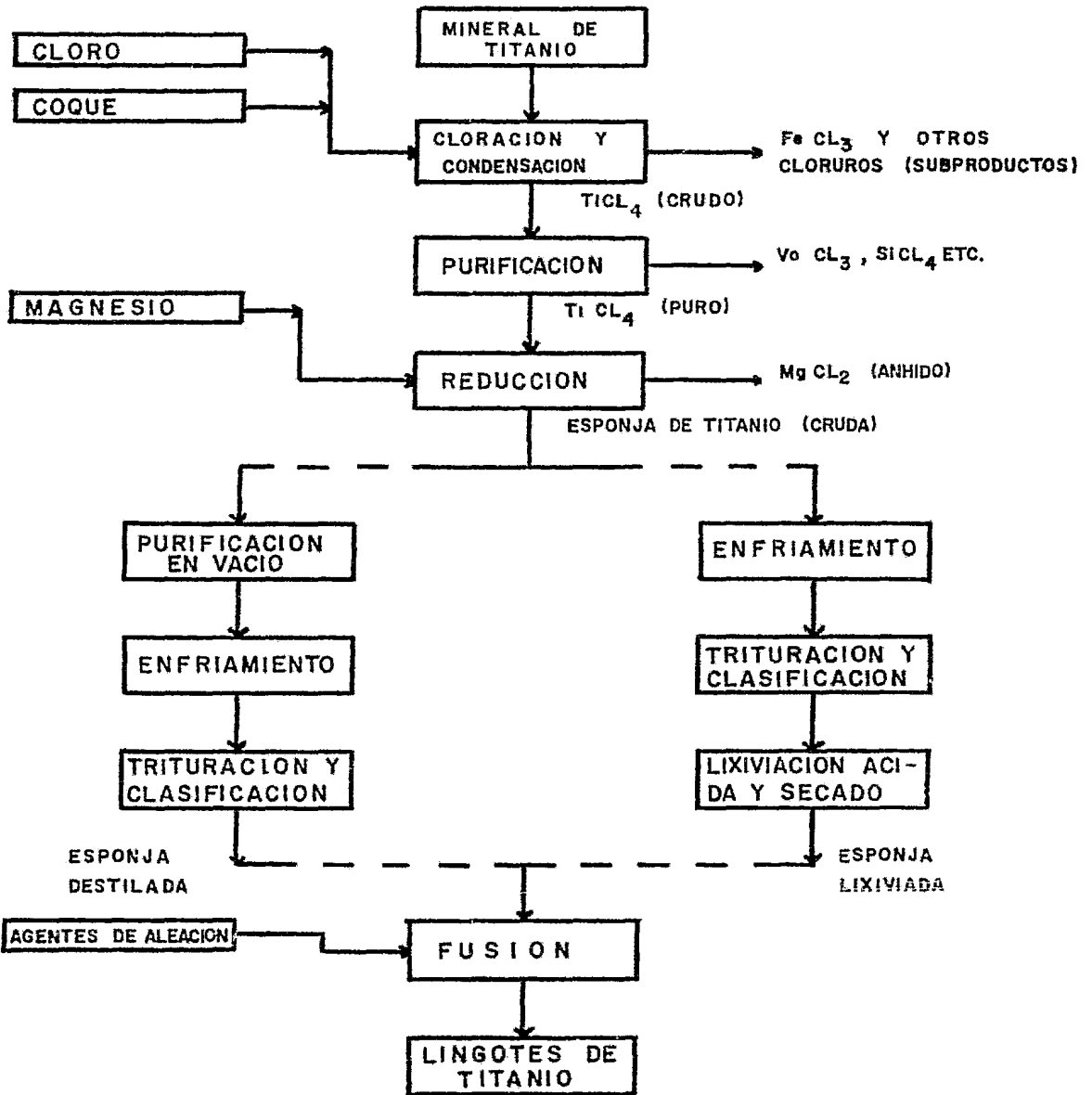
Aspecto	Metálico argentino mate
Densidad	4.54 g/cm ³
Punto de Fusión	≈ 1680 °C
Punto de Ebullición	< 3000 °C
Presión de Vapor	≈ 12 micras en el punto de - fusión
Forma Cristalina	Hexagonal compacta; a 800 °C- se transforma en cúbica cen-- trada
Calor Específico	0.13 cal/g °C
Calor Latente de Fusión	96 cal/g
Coefficiente de Dilatación	
Lineal	≈ 8.5 x 10 ⁻⁶ cm por °C
Resistividad Eléctrica	≈ 56 x 10 ⁻⁶ (OHM) (cm ³)/(cm)
Modulo de Elasticidad	≈ 1.05 x 10 ⁶ 1 kg/cm ²
Resistencia a la Corrosión	Cloruros acuosos: excelente Acidos oxidantes: buena

Generalidades sobre el Elemento:

El titanio es relativamente abundante en la corteza terrestre (0.6%). Los minerales más importantes son la ilmenita, (Fe Ti O_3), y el rutilo, una de las diversas variedades cristalinas de (TiO_2). El metal no puede obtenerse por el método común de reducción por el carbón, por que,-- se produce un carburo muy estable y además el metal es muy reactivo frente al oxígeno y al nitrógeno a temperaturas elevadas. Como el metal parece poseer algunas propiedades metalúrgicas excepcionalmente valiosas, se ha desarrollado un proceso muy caro (Kroll) que consiste en lo siguiente:-- la ilmenita o el rutilo se tratan a la temperatura del rojo con carbón y cloro para dar (TiCl_4), que es sometido a destilación fraccionada para separar impurezas como (Fe Cl_3). El (Ti Cl_4) se reduce luego con magnesio fundido a 800 °C en una atmosfera de argon. Se obtiene el titanio como una masa esponjosa de la cual se separa el exceso de magnesio (Mg) y el cloruro de magnesio (Mg Cl_2) por volatilización a 1000 °C, para producir lingotes de esponja de titanio -- que puede fundirse en atmosfera de argon o helio, mediante arco eléctrico, según se ve en el diagrama siguiente: 

Titanio extremadamente puro se puede preparar en escala de laboratorio por el método de Van Arkel y De Boer -

I6 DIAGRAMA DE OPERACION N°1



LAS COMPOSICIONES TIPICAS
DE LA
ESPONJA DE TITANIO COMERCIAL..
Nº2

COMPONENTES	COMPOSICION EN %	
	PURIFICADO O AL VACIO	LIXIVIADO O ACUOSO ^a
Ti	99.50	99.50
Fe	00.25	00.15
O ₂	00.10	00.10
N ₂	00.03	00.03
C	00.03	00.03
Mg	00.05	00.30

^a PRIMER PRODUCTO DE LA OFICINA DE MINAS DE EEUU

(que también se emplea para otros metales), y que consiste en la purificación cuidadosa de tetraioduro de titanio ($Ti I_4$) que luego es vaporizado y descompuesto al vacío sobre alambre calentado.

El metal posee una "red" cristalina compacta hexagonal y es semejante a otros metales de transición como hierro, níquel, etc.; por que es duro, refractario (punto de fusión ± 10 °C, 1680 °C, punto de ebullición 3260 °C); y buen conductor del calor y electricidad. Sin embargo es sumamente liviano en comparación con otros metales de propiedades mecánicas y térmicas similares, y extremadamente resistente a cierta clase de corrosión, por lo cual se le emplea para aplicaciones especiales en turbinas, equipo para la industria química y equipo marino.

A pesar de no ser muy reactivo a temperatura ambiente, a temperaturas elevadas el titanio se combina directamente con la mayor parte de los no metales, por ejemplo, - hidrógeno, halógenos, oxígeno, nitrógeno, carbono, boro, - silicio y azufre.

De los compuestos que resultan, el nitruro, (Ti N)-carburo (TiC), y los boruros, (TiB) y (TiB₂) son compuestos intersticiales muy estables, duros y refractarios.

Como se observara anteriormente, una de las propiedades tecnológicas importantes del titanio es su resistencia a la corrosión.

El metal no es atacado por ácidos minerales a temperatura ambiente y tampoco por soluciones acuosas alcalinas en caliente.

Se disuelve en ácido clorhídrico (HCl) caliente, dando compuestos derivados del Ti^{3+} , mientras que el ácido nítrico caliente lo lleva a óxido hidratado, bastante insoluble en ácidos y bases. Los mejores disolventes son el ácido fluorhídrico (HF) o ácidos de los cuales se han agregado iones fluoruro. Estos medios disuelven el titanio y lo mantienen en solución en forma de fluoruro-complejos. A pesar de su abundancia, el titanio no ha sido empleado como metal estructural hasta muy recientemente, por razón de las dificultades que presentan su extracción de minerales.

Aunque tiene muchas propiedades muy convincentes -- para ciertas aplicaciones, hasta 1945 no se introdujo en el mercado y sólo en pequeñas cantidades y a precios elevados. En el transcurso del año de 1954, el aumento de la producción de titanio fue fenomenal, a pesar de que seguían sosteniéndose sus altos precios; este aumento fue consecuencia

de aquellas propiedades que lo hacían único para ciertas aplificaciones en la aviación militar.

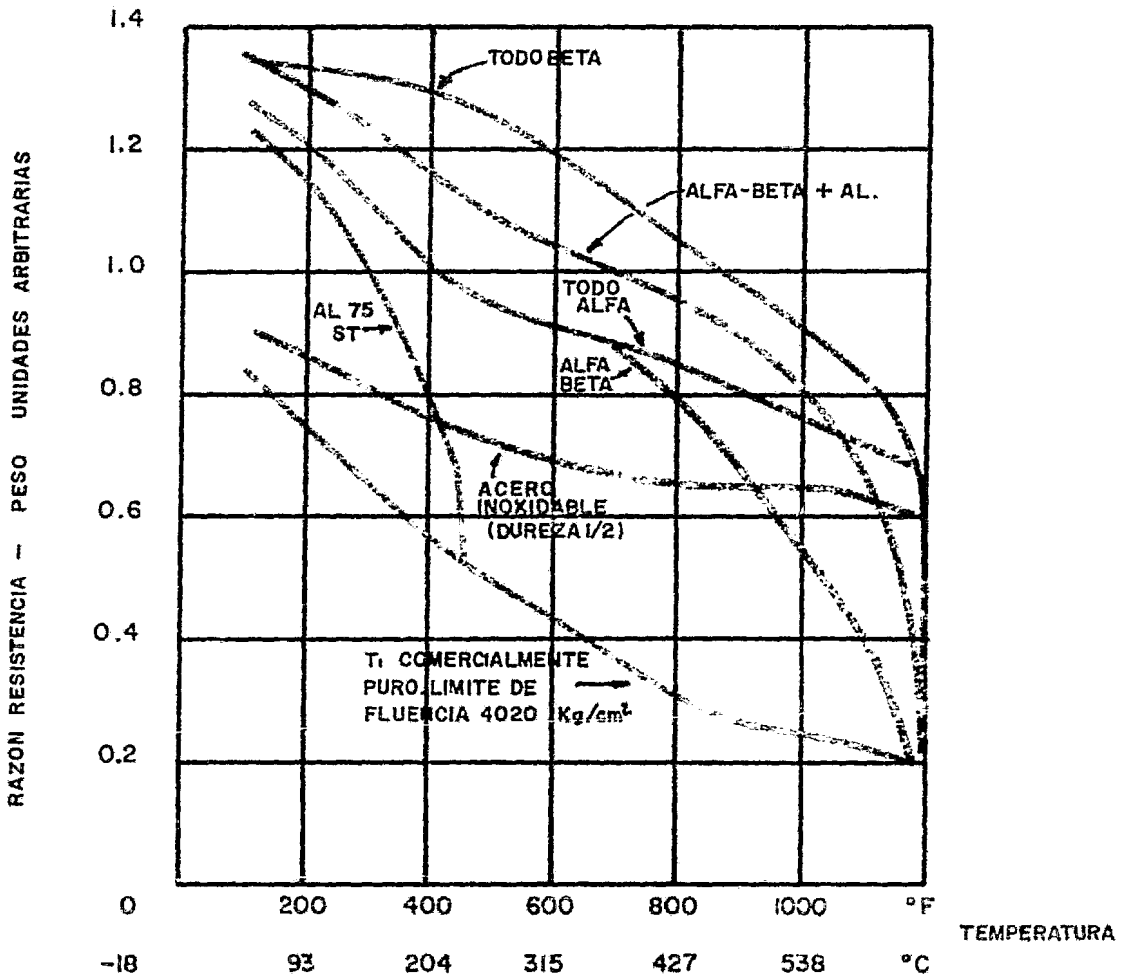
La más importante propiedad que originó el meteórico acrecentamiento de la importancia del metal titanio, es la alta relación entre su resistencia y su peso, especialmente a temperaturas elevadas según se determinó. En el siguiente diagrama. ~~Nº~~

Creencia muy generalizada en la industria es que su mercado futuro, sobre todo el civil, tiene que depender de la explotación acertada de su resistencia normal a la corrósión. Otras de sus propiedades interesantes son: El alto punto de fusión, la baja conductividad térmica y el bajo coeficiente de dilatación del metal y de sus aleaciones.

Parece que, en general las aleaciones de titanio -- con contenido de otros metales inferior al 10% serán necesarias en las aplicaciones que requieran la alta relación de resistencia-peso. Para la resistencia a la corrósión en equipo de las plantas de productos químicos, el metal titanio comercialmente puro tiene propiedades mecánicas satisfactorias. Un resumen de las cualidades físicas y mecáni--cas tanto del metal como de sus aleaciones se da a conti--nuación: (Págs. 22,23,24 y 25)

21
 RAZON DE RESISTENCIA A PESO DE LAS
 ALEACIONES DE TITANIO, ALUMINIO 75 ST.
 Y DEL ACERO INOXIDABLE.

Nº3



TIPOS DE ALEACION: ALFA (HEXAGONAL)
 BETA (CUBICO CENTRADO)
 ALFA-BETA (MIXTO)

PROPIEDADES FISICAS DEL TITANIO COMPARADAS CON LAS
DE OTROS METALES

PROPIEDADES	Ti COMERCIAL MENTE PURO	ALUMINIO 75-ST-6	MAGNESIO AZ-31-A	ACERO INOXIDABLE MONEL	AL-SI- 302
Intervalo de Fusión °C °F	1 680 3 056	476-638 890-1180	565-632 1050-1170	1400-1420 2550-2600	1300-1350 2370-2460
DENSIDAD g/cm ³	4.5	2.80	1.78	7.93	8.84
ESTRUCTURA CRISTALINA	H.C. ^a HASTÁ 879° C.C. 879°C	C.C.C. ^b	H.C.	C.C.C.	C.C.C.
CONSTANTE RETICULAR	2.9505 4.6833	4.0413 (AL)	3.2033(Mg) 5.1998	—	3.541
CONDUCTIVIDAD TERMICA cal/(seg)(cm ²) (°C/cm)	0.036	0.29	0.23	0.039	0.062
BTU/(hr)/(pie) ² - ($\frac{of}{pu\bar{l}g}$)	105	845	672	113	182
DILATACION TERMICA (0-100°C)	5.0X10 ⁶	12.9X10 ⁶	14.5X10 ⁶	9.6X10 ⁶	7.8X10 ⁶
CALOR ESPECIFICO cal/g/°C ó BTU/lb /°F A LA TEMP. OR DINARIA.	0.130	0.230	0.250	0.120	0.130
CONDUCTIVIDAD ELECTICA: % DE IACS ^d	3.1	30.3	18.5	2.3	3.5

Continuación de Propiedades.....

PROPIEDADES	Ti COMERCIALMENTE PURO	ALUMINIO 75-ST-6	MAGNESIO AZ-31-A	ACERO INOXIDABLE MONEL	AL-SI-302
RESISTIVIDAD ELECTICA 20°C OHMIOS-MILI-PULG. CIRCULAR PIE MICROOHMIOS - cm.	370 61	34.6 5.75	56.0 9.3	435 72	290 48.2
MODULO DE ELASTICIDAD A LA TRACCION. Kg/cm ²	108X10 ⁴	73X10 ⁴	45X10 ⁴	196X10 ⁴	182X10 ⁴
MODULO DE ELASTICIDAD A LA TORSION Kg/cm ²	45X10 ⁴	26X10 ⁴	16X10 ⁴	87X10 ⁴	66X10 ⁴
RAZON DE POISSON	0.34	0.33	0.35	0.30	—

CLAVES: a HEXAGONAL COMPACTA
b CUBICA CENTRADA EN LAS CARAS.
c CUBICA COMPACTA
d PATRON INTERNACIONAL DE COBRE RECOCIDO.

PROPIEDADES MECANICAS DEL TITANO COMERCIALMENTE PURO

DENOMINACION COMERCIAL	FORMA	ESTADO	RESISTENCIA NOMINAL DE ELASTICIDAD Kg/cm ²	LIMITE NOMINAL DE ELASTICIDAD Kg/cm ²	ELONGACION MEDIA NOMINAL EN 2 INCH.	REDUCCION DE SUPERFICIE	RADIO DE DOBLADO A ESPESOR.
A - 55	LAMINA PIEZAS FORJADAS	RECOCIDO	4560	3860	20	55	1.5 - 2.0
A - 70		RECOCIDO			15	30	
MST GRADO III	LAMINA	RECOCIDO SEMI-DURO	5600	4900	15	50	2.0 - 2.5
			8400	7380	12	35	
MST GRADO IV	LAMINA (0.040)	RECOCIDO	5600	5060	25	55	
		TRABAJADO EN FRIO (50% DE REDUCCION)	8780	7730	12	30	
		FORJADO	5600	5060	25	55	
Ti - 55 A	LAMINAS Y TIRAS	RECOCIDO	7000	5970	18	15	
		TRABAJADO EN FRIO (37% DE REDUCCION)	9100	8400	6	14	
		FORJADO (80% REDUCCION)	5600	5270	10	50	
Ti - 75 A	LAMINAS Y TIRAS	RECOCIDO	3870 - 5270	2460 - 4200	26.5	-	1.5
Ti - 100 A	PLANCHA ALAMBRE	RECOCIDO	4900 - 7000	3860 - 5600	21.5	-	2.3
		RECOCIDO	5270 - 6300	4570 - 5600	20-25	45-50	
		ESTIRADO EN FRIO (DURO)	980 - 10500	8400 - 9100	8-15	35-40	
Ti - 100 A	BARRAS LAMINADAS EN CALIENTE, PIEZAS FORJADAS	RECOCIDO	4900 - 6200	3500 - 4900	20-30	-	2.6 3.4
		RECOCIDO	7000 - 8400	5600 - 7730	15-20	-	
		RECOCIDO	7000 - 8400	5970 - 8080	15-22	-	
RS - 40	LAMINA FORJADA	RECOCIDO	7000 - 8000	5600 - 6680	20-25	45-50	
		ESTIRADO EN FRIO (DURO)	13000 - 13700	10890 - 11600	10-15	20-30	
		RECOCIDO	7170 -	6180	15-25	-	
RS - 55	LAMINA FORJADA	RECOCIDO	5600	2800	20	-	
RS - 70	LAMINA FORJADA	RECOCIDO	4200	3660	20	-	
	LAMINA FORJADA	RECOCIDO	56000	4900	18	-	

PROPIEDADES MECANICAS DE ALEACIONES DE TITANIO

DENOMINACION COMERCIAL	FORMA	ESTADO	RESISTENCIA NOMINAL A LA TRACCION Kg/cm ² .	LIMITE NOMINAL DE ELASTICIDAD Kg/cm ²	ELONGACION MEDIA NOMINAL % EN 2 - PULG.	RADIO DE DOBLADO A ESPESOR
A-110 A T	LAMINA	RECOCIDO	8400	8050	14	3-4
C-110 M	LAMINA	RECOCIDO	9840	9100	12	1.5-3
C-103-A M	BARRA	RECOCIDO	9840	9100	10	—
	FORJADOS	RECOCIDO	9840	9100	10	—
MST 2 AL 2 Fe	LAMINA (0.040)	RECOCIDO	9840	—	14	—
		TRABAJADO EN-FRIO (35% DE-REDUCCION)	12600	—	6	—
	FORJADOS	FORJADOS EN -CALIENTE (80% DE REDUCCION)	10190	9490	12	—
MST 2.5 Fe-25U	LAMINA (0.040)	RECOCIDO	9490	8750	10	—
		TRABAJADO EN-FRIO (37% DE-REDUCCION)	12300	11900	2	—
	FORJADOS	FORJADOS EN -CALIENTE (80% DE REDUCCION)	12300	11950	12	—
TUBO Co SUPERIOR	TUBERIA	RECOCIDO	5970 MAX	3160-4200	25-34	—
		SEMIDURO	5970 - 7000	4570-5620	6-15	—
		DURO	7000 - 8780	5620-7000	3-8	—
RS-110	—	RECOCIDO	8430 MIN	7730 MIN	12 MIN	—
RS-120	—	RECOCIDO	9140 MIN	8430 MIN	10 MIN	—
Ti-150 A	PLANCHA	RECOCIDO	9840 - 11600	8430 MIN	12 MIN	—
	FORJADOS Y BARRAS	RECOCIDO	9840 - 11240	8430 MIN	15 MIN	—
Ti-175 A	PLANCHA	RECOCIDO	11600 - 12650	9840 MIN	8 MIN	—
	FORJADOS Y BARRAS	RECOCIDO	11240 - 12650	9840 MIN	10 MIN	—

REACCIONES IMPORTANTES DEL TITANIO:

REACTANTE	CONDICIONES Y PRODUCTOS
Oxígeno	Todos los metales reaccionan con calentamiento, dando óxidos estables. Ejem: ($\text{Fe}_2 \text{O}_3$), ($\text{Cr}_2 \text{O}_3$), etc. los óxidos de vanadio son moléculas gigantes.
Hidrogeno	Muchos metales absorben el gas cuando se calientan. Los híbridos de los primeros metales son más estables. Ejem: TiH_2 el hidrógeno es eliminado cuando se enfrían, principalmente los últimos metales. Ejem: Ni.
Nitrogeno	Muchos forman nitruros intersticiales por calentamiento.-- Ejem: (TiN), (VN).
Carbón	Se combina cuando se calienta para formar carburos; algunos tienen composición estequiométrica. Los de uniones fierro-carbón son particularmente importantes como el acero.
Azufre	El titanio no reacciona con azufre sin embargo los últimos

de la serie como Fe da sulfuros. $Fe + S \rightarrow FeS$.

Halogenos

El Fluor se combina rapidamente por calentamiento para dar fluoruros con altos estados de valencia del metal. - Ejem: (TiF_4) , (CrF_6) . El Cloro se combina normalmente rapido para dar cloruros de metal con alto estado de valencia. Ejem: $FeCl_3$ otros halogenos se combinan menos rapidamente.

Acidos

Muchos metales se disuelven en ácidos diluidos para dar las sales correspondientes. - con HNO_3 concentrado da (EL titanio) $(H_2 TiO_3 \cdot n H_2O)$ -meta-acido titanico.

OCURRENCIA DEL TITANIO EXTRACCION Y USOS

OCURRENCIA	EXTRACCION	U S O S
RUTILO	$\text{FeTiO}_3 \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ conc}} \text{TiO}_2$	Fuerte resistencia a las altas temperaturas (mas de --- 500°C). Muy resistente a la corrosión. En aleaciones es empleado en aeronautica y <u>pa</u> ra fabricar maquinaria.
BROOKITA TiO_2 ANATASA	$\text{TiO}_2 + \text{C} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{800^\circ\text{C}} \text{TiCl}_4 \uparrow$	
PEROVSKITE; CaTiO_3	$\text{TiCl}_4 + \text{Mg} \text{ ó } \text{Na} \xrightarrow[\text{Inerte}]{\text{atmosfera}} \text{Ti} +$	
ILMENITA; FeTiO_3	$\text{MgCl}_2 \text{ ó } \text{NaCl}$	

LA QUIMICA DE LOS OXIDOS DE TITANIO MAS COMUNES

OXIDOS MAS COMUNES	OXIDOS IMPOR- TANTES	OCURRENCIA	PREPARACION	COLOR Y ES- TRUCTURA	PUNTO DE FUSION	REDUCCION
TiO Ti ₂ O ₃ Ti ₄ O ₇ ? TiO ₂	TiO ₂	RUTILO, TiO ₂	CALENTADO Ti EN OXIGENO	BLANCO TETRAGO- NAL	1800°C	MUY DI- FICIL

291

REACCION CON AGUA	REACCION CON ACIDOS	REACCION CON ALCALIS	USOS	OBSERVACIONES
INSOLUBLE	SE DISUELVE EN H ₂ SO ₄ CON CENTRADO DAN- DO Ti(SO ₄) ₂	FUSION CON CARBONATOS ALCALINOS Na ₂ TiO ₃ - TITANATO - DE SODIO.	PIGMENTO BLANCO,- Y COMO - BASE PARA BARNIZAR	EL TiO ₂ ES FUER- TEMENTE ACIDO.- LOS OXIDOS BAJOS SON ANFOTERICOS

LA QUIMICA DE LOS CLORUROS SIMPLES DEL TITANIO (HALUROS)

	PREPARACION	COLOR Y ESTRUCTURA	HIDRATOS FORMADOS	PUNTO DE FUSION °C	SOLUBILIDAD REACCION s/100g AGUA CON AGUA	OTRAS REACCIONES
<p>CLORURO TITANICO $TiCl_4$</p> <p>CLORURO TITANOSO $TiCl_3$</p>	<p>Cl_2 CALENTADO EN $TiO_2 + C \rightarrow TiCl_4 \uparrow$ $TiCl_4 + Sb \rightarrow$ ----- calentado en tubo sellado $TiCl_3$.</p>	<p>INCOLORO, VOLATIL, - LIQUIDO -- COVALENTE VIOLETA SO- LIDO COVA- LENTE</p>	6	<p>136</p> <p>DESCOMPO- NE A 440</p>	<p>REACCIONA HIDROLIZADO $\rightarrow TiO_2 \cdot 2H_2O$</p> <p>SOLUBLE HIDRATADO Ti^{3+}</p>	<p>$HCl + H_2Ti$ Cl_4 ACIDO- CLOROTITANIO FUERTE RE- DUCTOR RE- DUCE: Fe^{3+} $\rightarrow Fe^{2+}$ $Hg^{2+} \rightarrow$ $Hg_2^{2+} + Ce^{12+}$ Cu^2+ ClO_3^- Cl^-</p>

30

USOS	OBSERVACIONES
<p>CON $(C_2H_5)_3 Al$ COMO CATALIZADOR PARA ETILENO.</p>	<p>CLORURO TIPICO COVALENTE</p>
<p>AGENTE REDUCTOR</p>	<p>OTROS HALUROS SON POCO IMPOR- TANTES.</p>

LA QUIMICA DE LOS SULFATOS DE TITANIO

	PREPARACION	COLOR Y ESTRUCTURA	HIDRATOS FORMADOS	PUNTO DE FUSION	SOLUBILIDAD g/100g AGUA	REACCION CON AGUA
SULFATOS DE TITANIO	EVAPORACION DE TiO_2 EN H_2SO_4 - CONC.DA $TiSO_4$ $Ti_2(SO_4)_3$ Ti--- $(SO_4)_2$.	SOLIDOS BLANCOS			SOLUBLE, REACTIVO	$Ti(SO_4)_2$ ES-HIDROLIZADO- → $(TiO) SO_4$. SULFATO DE - TITANILO.

OTRAS REACCIONES	USOS	ADVERTENCIA
$Ti_2(SO_4)_3$ FORMA ACUMBRES EJ: -- $KTi(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$ Y SALES DOBLES $NH_4 Ti_3(SO_4)_5 \cdot 9H_2O$		LA QUIMICA DE ESTOS SULFATOS NO ES SUFICIENTEMENTE CONOCIDA.

C A P I T U L O I I

FUENTES DE OBTENCION

METODOS INDUSTRIALES:

Titanio; Fuentes y Producción.

Los principales minerales son, ilmenita ($\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$) y rutilo (TiO_2) se encuentran en varias rocas y también - en ciertas arenas de playas, de estas se concentra por desgaste y posteriormente se lavan.

Los minerales que contienen titanio son ampliamente existentes en la tierra, y muchos campos contienen depósitos que se pueden explotar.

Ilmenita: Este mineral, también llamado titanato - de fierro es considerado así por que tiene la fórmula ($\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$), que teóricamente tiene 52.7% de TiO_2 , pero no siempre es así debido a que se han encontrado desviaciones de porcentaje que van de 40 a 60% de (TiO_2)

La Ilmenita es el más común de los minerales de titanio y es frecuentemente asociada con la magnetita.

Rutilo: Hay otros dos minerales que como el Rutilo - tienen la composición (TiO_2), estos son Brookita y Anatasa. Pero el rutilo es mucho mas abundante que estos. El rutilo- y la ilmenita son los minerales que son realmente importan- tes industrialmente hablando.

Usos del titanio: El interes por el titanio se incre- menta cada dia, en tanto que el costo de producción se redu- ce.

Las principales propiedades son: Sus excelentes ca-- racterísticas mecánicas que junto con su baja gravedad espe- cífica y resistencia a la corrosión, lo hacen un material - atractivo para producción aerea y muchos otros usos.

Es usado en aleaciones como principal constituyente, con Aluminio (Al), Cobre (Cu), Magnesio (Mg), Niquel (Ni) - etc. y actualmente se desarrollan nuevas tecnicas y posi--- bles materiales para aleaciones.

Extracción: El primer paso en el tratamiento de mine- rales de titanio es la concentración, precedida por la tri-

turación y pulverización si es necesario. Cuando proviene de arenas estas operaciones se simplifican.

Hay varios métodos para tratar el concentrado dependiendo de la utilidad final que se le quiera dar esto es, para producir óxido de titanio puro, para pigmentación o para producir titanio metálico. En algunos procesos para obtener metal, se hace primero un óxido puro antes de la reducción.

Concentración: Varios métodos y combinaciones de métodos para concentrar minerales de titanio son empleados. Concentración magnética es común para remover magnetita, y métodos gravimétricos son comunes para separar minerales de titanio de sílica y silicatos.

En algunas ocasiones la magnetita y la ilmenita están tan tan íntimamente unidas que se requiere una pulverización muy fina para separarlos. En tales casos, la separación total por gravimetría o magnética no es muy buena, y la flotación es usada como mejora de separación. La concentración electrostática es también empleada en estos casos.

Donde la Ilmenita es asociada con magnetita, la concentración tiene dos objetivos uno es producir ilmenita con alto grado de concentración y otro producir magnetita sufi-

cientemente baja en contenido de Titanio para ser vendida - como mineral de Fierro. El objetivo básico de la concentración es obtener el máximo de uno u otro y nunca caer en mitades.

Tratamiento de Concentrados de Ilmenita:

1) Calentar los concentrados en H_2SO_4 concentrado - hasta que el Titanio y Fierro sean disueltos.

2) Reducir el fierro metalico a su estado ferroso usualmente añadiendo limadura de fierro. (el proposito de este paso es de minimizar la precipitación del fierro en el paso siguiente y debido a la gran solubilidad del fierro ferroso se facilita el lavado del producto).

3) Ajustar el pH al punto adecuado e hidrolizar el Titanio.

4) Lavado, secado y calcinado para producir (TiO_2) .

Reducción de TiO_2 : El Titanio es producido por la reducción directa de (TiO_2) , que se envuelve en gas Hidrogeno producto de hidruro de calcio a temperatura de $1000\text{ }^\circ C$, despues de esta operación se produce Titanio en polvo. El metal - contiene Hidrogeno que posteriormente se remueve por calen-

tamiento al vacío.

El óxido también puede ser reducido por la bien conocida reacción de Thermite.

El titanio metálico, particularmente en polvo, se oxida rápidamente y también reacciona con Nitrógeno. Para manejar el titanio metálico se tendrán cuidados extremos por lo anterior, y esto hace que el Titanio metálico no sea totalmente manipulable para su fabricación por lo que no es práctico industrialmente hablando.

Otros Procesos para Producir Titanio Metálico:

Debido a la dificultad en la producción de titanio dúctil directo de óxido, se han investigado y desarrollado métodos para reducir fluoruros, ioduros, o cloruros, por medio de Alkalís, Calcio o Magnesio.

La reducción de $(TiCl_4)$ con Magnesio tiene en general más resultados satisfactorios.

El Tetracloruro puede ser fácilmente preparado en estado líquido por la acción de gas Cloro sobre carburo de titanio. Este último es preparado por calentamiento de titanio concentrado con carbono en horno de arco eléctrico. Al -

pasar el Cloro Gaseoso sobre el producto, se lleva a cabo - una reacción exotérmica, y el Tetra Cloruro de Titanio es destilado y colectado en un condensador adecuado, Este puede - purificarse por redestilación.

Proceso Kroll: Este proceso reduce ($TiCl_4$) con Magnesio metálico en cámara de acero los pasos son los siguientes;

1) Prepare la cámara llenandola con Hidrogeno y calentando arriba para reducir cualquier oxido sobre la superficie. Reponga el Hidrogeno con Helio purificado pasandolo sobre carbon activado enfriado con aire líquido.

2) Llene la cámara con barras de Magnesio limpias.

3) Evacue la cámara para remover gases absorbidos, y vuelva a llenar con Helio purificado.

4) Caliente a $750^{\circ}C$ por inducción.

5) Introduzca el ($TiCl_4$) Líquido permitiendo que resbale sobre las barras de Magnesio donde reaccionara exotérmicamente para producir cloruro de calcio y polvo de Titanio.

6) Cuando la reacción se halla completado enfrie y -
remueva el producto.

7) Pulverize y lave el producto en ácido diluido y -
remueva el cloruro de calcio (CaCl_2) y el exceso de Magne--
sio (Mg).

Producción de Titanio por Lote: La U.S. Bureau de -
minas ha producido Titanio en lotes de 15lbs. por una modi--
ficación al proceso Kroll. Una descripción de su procedi--
miento la dan, Dean, Long, Wartman y Anderson.

Despues de experimentar, se encontro que una marmita
de Fierro, fue satisfactoria como cámara de reacción, y da--
da la temperatura se mantuvo sobre 900°C . se encontro, tam--
bién, innecesario purificar el Helio como se hacia en los -
experimentos primarios. El Helio usado contiene alrededor -
de $1\frac{1}{2}\%$ de Nitrogeno:

Los pasos en el proceso son como siguen:

1) Llene la cámara de reacción con Hidrogeno y calien--
te a 500°C para eliminar Oxígeno.

2) Enfrie y añada 20 Lbs de barras de Magnesio cuida--
dosamente.

3) Evacue y caliente a 150°C para remover gases absorbidos.

4) Llene la cámara con Helio y aumente la temperatura a 700°C .

5) Añada (TiCl_4) y permita que derrame sobre el Magnesio primero lentamente, después tan rápido como la reacción lo permita. El calor de reacción primero es alto, pero según transcurra la reacción baja, cuando esto sucede se aplica calor hasta mantener la temperatura en 900°C durante 0.5 Hrs.

6) Enfrie a temperatura ambiente, manteniendo en todo momento una ligera presión positiva de Helio.

7) Remueva la carga en forma de virutas usando una taladradora.

8) Añada las virutas lentamente a un tanque que contenga Acido Clorhídrico (HCl) diluido, frío, teniendo cuidado en mantener la temperatura a 25°C , asimismo evitar la oxidación de las superficies.

9) Lave el residuo con agua, se pulveriza en un molino de tambor.

10) Trate nuevamente con Acido Clorhídrico (HCl) lave y seque.

El producto obtenido es Titanio en polvo que puede ser prensado en forma de ladrillos, tratado 6Hrs a 1000°C, y transformado en hojas, rodillos o tubos.

Producción de Titanio en Proceso Continuo.

Un método para la producción continua de lingotes de Titanio partiendo de ($TiCl_4$) por reacción con Magnesio ha sido sugerido por P.J. Maddex y L.W. Eastwood. Se propuso alimentar Magnesio fundido por goteo, entrando por lo alto de la cámara, en la cual vapores de ($TiCl_4$) son también alimentados, de tal forma que se mantenga una presión constante interna.

La reacción es vigorosa con considerable aumento de temperatura, el ($MgCl_2$) formado así como el Titanio finalmente dividido caen al fondo de la cámara.

El producto se descarga verticalmente mediante una valvula, en el fondo del tanque, esta valvula es de un solo paso. De aquí va a un arco eléctrico en el cual el electrodo alto es de Tungsteno enfriado con agua y el electrodo del fondo es de Titanio fundido. Este horno se mantiene con at-

atmosfera de Argon.

El calor es suficiente para vaporizar cloruro de Magnesio ($Mg Cl_2$) y el exceso de Magnesio metalico, son removidos y condensados. El Titanio es separado continuamente del fondo por un sistema parecido al empleado en la producción del Cobre.

Este método ha sido probado sucesivamente en laboratorio pero no ha sido llevado a nivel piloto. Varios métodos para ajustar temperatura, presión, atmosfera y flujo de reactivos se han sugerido pero no han sido probados.

Purificación de Titanio Crudo:

Un método para producir Titanio dúctil del metal crudo ha sido descrito por Campbell y asociados.

Este método no es empleado en gran escala de producción, ha sido usado extensivamente para producir Titanio para fines experimentales. La operación se lleva a cabo en un recipiente de vidrio de 35 in de longitud y $7\frac{3}{8}$ in de diametro con tapas circulares en el fondo y lo alto.

Un cilindro de Molibdeno de diametro pequeño, con pa-

redes perforadas se inserta en el cilindro de vidrio, el Titanio por tratar es empacado en el espacio que hay entre el cilindro y el recipiente. Este equipo soporta 13Lbs. Dos filamentos en forma de gancho de Tungsteno, con terminales -- que pasan a traves del vidrio, son conectadas abajo y selladas en este lugar. Se provee de una abertura con un tubo a--travesado para evacuar o introducir gases al recipiente.

El equipo ensamblado se introduce en un horno evacuado, y calentado a 525°C por 4Hrs. Entonces se alimenta He--lio, seguido de 100-300 g de Iodo, este se encuentra en cá--mara sellada, el recipiente se encuentra en baño de hielo -seco para condensar el Iodo cada que se evacue el tubo ali--mentador.

El equipo es puesto otra vez en el horno y calentado a 175°C o 525°C toda la noche para completar la reacción entre Iodo y Titanio la corriente electrica es entonces pasa--da a travez de los filamentos para aumentar la temperatura--a 1300-1400°C que descompone el ioduro de titanio y causa -el deposito de cristales de Titanio en los filamentos de --Tungsteno.

Se ha encontrado que la operación es satisfactoria -cuando la temperatura de bulbo es entre 175°C y 525°C única--mente, pero no satisfactoria a temperaturas intermedias.

A bajas temperaturas el tetraioduro es formado, y a altas temperaturas el diioduro es formado. Ciertas impurezas, si se presentan, en el Titanio crudo serán, en parte, al material depositado, pero no serán de importancia en la ductilidad del metal. Aparentemente Carbono y Oxígeno tienen gran influencia sobre esta propiedad. El Hierro es transferido menos a alta temperatura que a baja.

C A P I T U L O I I I

APLICACIONES DEL TITANIO

EXTRACCION DE METALES REFRACTARIOS DE ALEACIONES Y-CARBUROS. SUANSTROM, ELLIS K.A.; RAMQUIST, LARS (REDERIAK-TIABOLAGET NORDSTJERNAN) GER. OFFEN. 2,0305, 391, 28 JAN - 1971, SWED APPL. 17 JUL 1969; 20pp. Metales refractarios - son extraídos de aleaciones y carburos por halogenación en presencia de (C) y un reactante exo-térmico o endotérmico, sustancia que ajusta la temperatura para la formación de - Haluros volátiles. Esto es 4.8 Kg de aleación de Ferro--- tungsteno conteniendo (W87), (Fe10), (Si 2), y (Co) 0.4% - fue clorada 5 Hrs., con (Cl-0) que fue subsecuentemente va riado para dar 1,000°C de temperatura de reacción. El in- cremento de temperatura fue controlado con CO₂, la alimen- tación de (W) fue cada 15 minutos, hasta obtener 20 Kg de- aleación reactante y (WCl₆). Ninguno de los dos con (C) -- libre.

PROCESO ANODICO DURANTE LA ELECTROLISIS DE TITANIO-
 EN SALES FUNDIDAS DE FLUORURO-CLORURO. MOSKVITIN, V.I.; KA
 ZAIN, A.A. (URSS) IZV. AKAD NAUK SSSR, METAL. 1970 (4). 56
 61 (RUSS). Una sal fundida de (NaF), (KF), y $TiCl_4$ (con-
 teniendo iones TiF_6^{2-} y Cl^-), fue electrolizada a 650-800°C -
 usando un anodo de grafito. El anodo gaseoso conteniendo -
 (Cl_2) y varios fluorocarbonos (CCl_2F_2 , ClF_3 y CF_4). La con-
 centración de (Cl) en el anodo gaseoso se incrementó con -
 el decrecimiento de temperatura, y con el decremento de la
 relación Mol (F/Ti). Las medidas de polarización muestran
 que para (F/Ti) es >6 , con 2 regiones comparadas como lí-
 mites; la evolución de los fluorocarbonos (a potenciales -
 bajos) y la evolución de (Cl_2). Para (F/Ti) <6 , practica-
 mente sólo el cloro interviene.

CINETICA EN EL VACIO, DE LA REMOCION DE CARBON DE -
 SALES METALICAS FUNDIDAS SATURADAS DE OXIGENO. GAMILETS, A.
 E.; KARPOV, YU A.; KUZNETZOV, J.B.; NATANSON, K. YU; REVYA
 KIN, A.V.; SAMARIN, A.M. (INST. MET. IM. BAIKOVA, MOSCOW,-
 USSR). DOKL, AKAD, NAUK SSSR 1970, 195(3), 696-7 (PHYS, --
 CHEM)(RUSS). Un método previo (KakoIlev, et, al, 1970) fue
 aplicado al estudio del mecanismo de remoción de (C) en va-
 cío procedente de Ti, Zr, V, Mo y Nb conteniendo aprox. --
 $10^{-2}\%$ de (C). Cada especie fue depositada en una mezcla de
 (Ni) 85+ (Fe) 15% bien saturada de (O). La cinética de la-
 evolución C-O fue determinada por espectrometría de masas.

El tiempo de remoción de (C) fue diferente en cada metal, -
siendo el orden de incremento así: Nb. Mo V Zr . Ti.-
La remoción de (C) en aprox. $10^{-4}\%$ es posible con este mé-
todo.

EFFECTOS DE LAS CONDICIONES DE REDUCCION EN LA FORMA
CION DE FINOS DE TITANIO. DZHONS. M.M., RODYYAKIN, V.U.; -
VASLEIKO, V.F.; (USSR). SB. TR. USES. NAUCH.- ISSLED. PRO-
EKT.- INST. TITANA 1970, 4, 112-118 (RUSS) FROM REF. ZH.,-
MET. 1970, ABSTR NO. 7G 185. Se dan datos sobre los efec-
tos de algunas impurezas presentes en el reductor, latemp,
la presión en la aplicación del reductor y el tiempo de --
contacto de $(TiCl_4)$ en la formación de finos de Titanio o-
en esponja de (Ti). Un incremento en el contenido de (Si)-
y (Mg) de $>0.01\%$ causa la aparición de finos de (Ti) en -
la parte baja del block. El incremento del contenido de Fe
y Mg y cambios (en amplios rangos) de la presión y tiempo-
de contacto de $(TiCl_4)$ no causan formación de (Ti) disperso.

DESTILACION A BAJA TEMPERATURA DE TITANIO CONTENIEN
DO PULPAS CON CLORUROS. VASILENKO, V.P.; SOROKIN, I.P. - -
(USSR). SB. TR., NAUCH-ISSLED. PROEKT. INST. TITANA 1970,-
4, 187-93 (RUSS). FROM REF. ZH., MET 1970, ABSTR. NO. 7G -
192. Dos métodos de tratamiento de varios materiales de --
(Ti) conteniendo pulpas con cloruros fueron comparados y -
evaluados: por sales fundidas de metales alcalinos clora--

dos a 700-800° y por destilación a bajas temperaturas - - - 136-45° la destilación a baja temperatura de $TiCl_4$ de pulpas; es más económica y más eficiente obteniéndose (Ti), - (Ta), (Nb), (V), y otros elementos. El posible uso de simple calentamiento externo de estos materiales fue estudiado en experimentos pilotos.

NATURALEZA DEL CLORO RESIDUAL EN LA ESPONJA DE TITANIO. RODYAKIN, V.U.; KUSHKIN, B.N.; SKRYPNYUK, V.M. (USSR) ISSLED OBL. KHLORNOI, MET TITANA 1969, 194-201 (RUSS). --- FROM REF ZH. MET 1969, ABSTR, NO 11G 212. Tres razones para la remoción incompleta de (Cl) de la esponja de (Ti) son considerados. El efecto del tiempo de reducción en el contenido de (Cl) residual, y la posibilidad de formación de complejos volátiles $Mg_2 Cl_4$, $(Na,K)_2 MgCl_3$, $(Na,K)_2 MgCl_4$, y $(Na,K)_2 Cl_2$. El incremento en el cloro residual puede -- producirse por $TiCl_4$ y absorbido por la esponja de (Ti) en el momento de la fase de transformación.

DESARROLLOS EN LA REGENERACION DE ACIDO CLORHIDRICO DE BAÑOS DE SALMUERA Y DE OTROS CLORUROS CONTENIDOS EN SOLUCIONES. RENNHACK, R.(SCHWALBACH/TAUNUS, GER) DE CHEMA -- (DEUT. GES. CHEM. APPARAT GWESSEN) MONOGR 1970, 64(1114-1167) 187-99. GER. Dos procesos regenerativos desarrollados por Jurgi para recuperar (HCl) de soluciones diluídas y concentradas son descritos. La solución diluída resultante de la

salmuera de acero es alimentada a un preevaporador en el cual se concentra y las partículas sólidas se remueven de la corriente de vapor. La solución concentrada es alimentada a un reactor en el cual los cloruros metálicos son oxidados a 500-900 acorde a la ecuación $2MCl_n + nH_2O + (3-n)/2O_2 = M_2O_3 + 2nHCl$ (M = metal, n = 2 ó 3). El (HCl) gaseoso producido en el reactor es purificado e intercambia calor con la soln. que contiene cloruro en el preevaporador, y el (HCl) es recuperado por absorción. El transporte del oxidante hacia afuera usa una cama fluída en la cual el óxido metálico aparece en granos de 0.2-2mm; formando el medio fluído de la cama. La reacción en el reactor es endotérmica, el calor necesario es añadido directamente a la cama por combustible líquido o gaseoso a través de válvulas especiales. Para la regeneración de grandes cantidades de (HCl) conc., el (HCl) resultante del tratamiento químico de ilmenita en la producción de (Ti) es usado y para esto se usa un cristalizador y una centrífuga, agregados al proceso para reducir los costos del reactor.

FUNCION DE LA REDUCCION DE CARGA DE AGLOMERADOS DURANTE LA FUSION DE ESCORIA DE TITANIO. DENISOV, S.I.; RASPOPIN, V.G.; DEGTYAREV, V.S.; (USSR). SB. TR. VSES. NAUCHISSLED PROEKT INST. TITANA 1970, 6.12-15 (RUSS). Polvos y ladrillos de Titanio concentrado fueron fundidos. La fusión de los ladrillos de Titanio concentrado con bajo con-

tenido de FeO no es económica.

EXTRACCION CON CLOROFOMO DE DIANTIPIRYL FENILMETANO (TIOCIANATO) Y SUS SALES COMPLEJAS CON TIOCIANATO DE TITANIO. TANANAİKO, M.M.; LOZOVİK, A.S.; KECHKO, V.N. (KIEV. - GOS. UNIV. IM. SCHEUCHENKO, KIEV, USSR) UKR. KHIM. ZH. - - 1970. 36(11) 1162-6 (RUSS) CHCl_3 extrae Titanio como la sal protonada de diantipiryl fenilmetano de $[\text{Ti}(\text{NCS})_6]^{2-}$ las condiciones óptimas para $(\text{Ti}^{4+} \text{NCS})$, y 0.05 M de diantipiryl fenilmetano. El λ_{max} del complejo es 420nm y la absorción promedio molecular es 7.6×10^4 . La solubilidad del diantipiryl fenilmetano es menor que la de la sal de dithiocianato en CHCl_3 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$, y H_2O . Diantipiryl fenilmetano a (NCS^-) en la mezcla es 0.043: 4, CHCl_3 extrae un complejo conteniendo 3 moles de (NCS^-) por una de diantipiryl fenilmetano.

CINETICA DE DISOLUCION DE OXIDOS TOTALES DE TITANIO Y TIERRAS RARAS EN ACIDO SULFURICO. SOROKIN, I.P.; VASILENKO, V.P.; TSARINNAYA, A.U. (USSR). SB.TR., VSES. NAUCH-ISSLED. PROEKT. INST. TITANA 1970, 4, 201-207 (RUSS) FROM REF ZH., MET 1970 ABSTR. NO 7G 183. Un estudio fue practicado de la solubilidad en H_2SO_4 de hidróxidos obtenidos de deshechos con cloruros de Titanio, en la producción de Titanio; y conteniendo un promedio de (TiO_2 39, Nb_2O_5 2.87, -- Ta_2O_5 0.299, y Zr O_2 7.9%). Los efectos de varios paráme--

tros en la lechada fueron investigados y las condiciones óptimas fueron determinadas: H_2SO_4 CONC. 25-40%, relación-SOL/LIQ. 1/4. 1/6, Temp. 80-100°, duración del proceso 30-Min. Durante la lechada de hidróxidos totales por H_2SO_4 se obtuvieron los siguientes rendimientos: 75% Ti, 99-100% -- Zr, y \leq 93% de Nb.

EXTRACCION Y SEPARACION DE PEQUEÑAS CANTIDADES DE FE DEL TI POR ACIDOS ALIFATICOS MONOCARBOXILICOS. PYATNISKLL, I.V.; SUKCHAN, V.U.; KUZENKO, S.V.; MARINICH, T.V. -- (KIEV GOS. UNIV. I.M. SHEVCHENKO, KIEV, USSR). UKR. KHIM.-ZH. 1970, 36(7), 699-702 (RUSS). A pH de 6-7 átomos de --- (Mg) de (Fe^{3+}) pueden separarse de (Ti) por extracción con soluciones 1M de ($n-C_5H_{11}, CO_2H$) ó ($n-C_9-H_{19}CO_2H$), si hay-exceso de (F^-) presente.

CLORACION DE ESCORIA TITANIO-MAGNESIO. IVASHEN TSEV, YA. I.; PONOMAREVA, I.P.; MAKSIMENKO, V.I.; BURALOVA, J.P.; (USSR). OBOGASHCH, MET. TSVET. MET 1969 NO. 3 123-9 (RUSS) FROM REF. ZH. MET. 1970 ABSTR. NO. 12G 258. Cloración de - escoria de Titanio, un producto de reducción fundido de mi-neral concentrado (Ti-Mg) con (Cl) gaseoso a 800-900° en--presencia de (C) rinde 99.62% de Titanio en forma de ($Ti-Cl_4$) y 94.5% de (Mg) en forma de cloruro de Magnesio. Las- condiciones óptimas para cloración son: 800-900°, tiempo - de cloración 60-70 min, contenido de carbono en gránulos -

30% adición de (Cl) 130 Ml/Min. tamaño de partículas 5-10-mm. La condensación de (Ti Cl₄) básicamente, fue posible - con pequeñas impurezas debido a la gran diferencia de presión de vapor de (Ti Cl₄) y otros cloruros.

PROCESO STANDARD PARA LA PRODUCCION DE ESPONJA DE TITANIO. SERGEEV, V.U.; MALSHIN, V.M. (USSR) SB. TR. VSES. NAUCH ISSLED. PROERT. INST. TITANA 1970, 5, 56-9 (RUSS).-- La producción de esponja de Titanio fue estandarizada hasta obtener esponja de composición homogénea y calidad, la dureza del lingote y el contenido de sus impurezas (Fe, Cl, N, O, y C). El coeficiente de dispersión de los principales parámetros y la calidad de la esponja son ofrecidos como criterio de estandarización. La esponja de Titanio de compuestos más homogéneos y alta calidad que la producida bajo condiciones convencionales fue obtenida por decremento de los coeficientes de dispersión de parámetros en ciclos standard. La esponja de Titanio obtenida en ciclos -- standard tienen muchos coeficientes bajos de impurezas dispersos que la esponja convencional. Pero la variación en el contenido de algunas impurezas (Fe, N, Cl) permanece alta en relación con el proceso standard. Este es especialmente notable para (Fe y Cl) Comparación de la dureza y contenido de impureza de esponja de Titanio producida por métodos standard y convencionales muestran muchas dispersiones bajas de parámetros en esponja estandarizada. La variación-

de los coeficientes de dispersión pueden decrecer cuidadosamente controlados en los parámetros del proceso. Esto -- requiere implementar de controles automáticos al procesamiento de la esponja de Titanio.

ANALISIS TERMODINAMICO DE REACCIONES DE PRECIPITACION DE TUNGSTENO, MOLBDENO, TITANIO, SILICIO, Y CLORUROS DE ALUMINIO. SIN KOUSKII, D.S. (USSR). TEKNOLOGIJA PROM. PROIZVOD. 1969, 30-6 (RUSS). FROM REF. ZH. KHIM. 1970 ABSTR. NO. 9B 867. Potenciales isobáricos-isotérmicos (ΔZ) de los -- cambios en las reacciones de disociación de (W, Si, Al y Ti), cloruros, de moléculas y átomos a 1000, 2000 y 3000°K en reacciones de reducción de esos cloruros con (H) moléculas a 1000, 1500 y 2500°K y la reacción de desproporción -- de cloruros de (W, Si, Al, Ti y Mo) a 1000, 1500 y 2000°K. Fueron calculados. La precipitación de (Ti, Mo y W) de sus cloruros es mejor por reducción, precipitación; de (Si) es mejor por desproporción o reducción; y (Al) solo por desproporción.

INTERACCION DE 5,7 DIBROMO-8- HIDROXIQUINOLINA, CON VARIOS CATIONES. NGUYEWSHIZVONG; ZHAROVSKII, F.G. (KIEV. - GOS, UNIV. IM. SHEVCHENKO, KIEV, USSR) UKR. KHIM. ZH. 1970, 36(10), 1071-2 (RUSS). Se da una tabla en la cual el pH, -- al cual el 5,7 Dibromo-8- Hidroxiquinolina precipita 34 diferentes iones metálicos, el color de los precipitados, el

color de las extracciones en alcoholes y cloroformo, el pH para extraerlos y el efecto del EDTA y ácido tartárico en la extracción. Se encuentra que este reactivo permite separar del Fe al Al, Mo al W y Th a V.

POLY-METALOXANO (DIETILSILOXANOS). BRADLEY, DONALD, C.; PREVEDORON-DEMAS, C. (DEP, CHEM, QUEEN, MARY, COLL, -- LONDON, NEGL.) CHEM. IND. LONDON, 1970, (52), 1659 (ENG). - Titanoxano-Dietilsiloxano, copolímeros; (I) $\left[\text{-TiO}_2 (\text{OSi ET}_2) - \right]_n$, en vacío a $1,550^\circ$ para formar un residuo no volátil insoluble y (II) $\left[\text{TiO}_2 (\text{OSi ET}_2)_{10} \right]$. (II) es notablemente desproporcionado como polímero y también de una mezcla cíclica de $(\text{Et}_2\text{SiO})_3$ y $(\text{ETSiO})_4$. Los espectros de masas de los productos fueron discutidos.

PROBLEMAS ECONOMICOS E INDUSTRIALES, PROSPECTOS PARA EL DESARROLLO DE LA METALURGIA DE TITANIO EN POLVO, USTINOV, V.S.; LOBANOV, V.S.; OLESOV, YU. G.; VANYUK, AI; ZAPADNYA, V.I. (USSR) TSVET. METAL 1970, 43(8) 63-6 (RUSS). - Los tópicos discutidos son: Reducción de (TiO_2) con hidruro de calcio, tratamiento Hidrogenado de subproductos, - - electrolisis con electrolitos fundidos y anodos en solución, usos del polvo, y manufactura y costos del Titanio.

COMPOSICION DE FASE DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA-FLUORITITANATO DE SODIO-CLORURO-SODIO DURANTE LA ELECTROLI

SIS Y EL TRATAMIENTO HIDROMETALURGICO. BURMISTROVA, I.M.;- REZNICHENKO, U.A. (USSR) IZV. AKAD, NAUKSSSR, METAL 1970,- (6), 79-83 (RUSS). Las fases siguientes fueron determina-- das durante el estudio de compuestos de fases, de electro- litos, depósitos catódicos y productos de tratamiento hi- drotérmico del siguiente sistema: (1) NaCl, Na₂ Ti F₆ y -- NaF (electrolito); (2) NaCl, Na₃Ti F₆ y Ti Metálico (depó- sito de catodo) y (3) Na₂ TiOCl₂ (fases oxidadas como pro- ductos de hidrolisis). El estudio de los componentes de fa- ses sugiere el desarrollo de algunos procesos secundarios: (1) una aparición de fases oxidadas debido a la reacción - directa de sales depositadas en el cátodo en medio acuoso- con formación de (HF) secundario, y la reacción total con- metal durante el tratamiento con agua y; (2) formación de- (TiOCl₂) y (TiO₂) durante el tratamiento con (HCl), la se- lección correcta de la relación sólido/líquido. Para tra- tamiento acuoso y filtración rápida, son condiciones nece- sarias para producir metal puro no contaminado: relación - sólido/líquido, 1/5 y 30 min. de tratamiento.

PRODUCCION DE POLVOS DE TITANIO POR HIDROGENACION - DE TITANIO ELECTROLITICO. MEERSON, G.A.; OLESOV, YU.G; GLU KHOV, V.P. (MOSK. INST. STALI. SPALOV. MOSCOW, USSR). IZV- VYSSH, VCHEB, ZAVED, TSVET. MET. 1970, 13 (6), 74-7 (RUSS). Titanio electrolítico con fracciones de -5a+0.5 mm., dure- za 120 HB, conteniendo: Cl 0.2-0.22, Fe 0.01-0.03 y 0.04%,-

fue calentado en retorta a 300° ; y a esta temperatura se -
 agrego (H), para aumentar posteriormente la temperatura, -
 $10^{\circ}/\text{min.}$ hasta $400-600^{\circ}$, el producto obtenido fue enfriado -
 a 200° y la retorta aumentada con (Ar) a 0.5 atm, después -
 de algún tiempo y molienda, el hidruro de Titanio (fracción
 $-0.14+0.10$ mm) fue filtrado o lixiviado con (HCl) 3% a 20°
 por 1 Hr. con agitación continua. Después de la filtración
 el precipitado fue lavado con agua destilada hasta remo---
 ción de iones cloruro secado a $50-60^{\circ}$, depositado en la re
 torta y calentado a 850° por 1 Hr. La retorta se vació de-
 1×10^{-2} a 1×10^{-3} Torr. La concentración de fierro final y -
 Cloro en el producto después de filtrado y de hidrogenado-
 depende de la concentración de (H y TiH_x) lo más bajo para
 (Cl) fue 0.03 y para (Fe) 0.005% cuando la concentración -
 de hidrogeno fue 3.20-3.85% y 0.04 y 0.010, respectivamen-
 te con 4% de (H). La hidrogenación y separación de peque--
 ña fracción (-0.10 mm), seguida de filtración, hace posi--
 ble el decremento de concentración de (Cl, Fe, y N) en el-
 depósito hasta 0.03, 0.005 y 0.012%, respectivamente.

RECUBRIMIENTO DE REACTORES CON TITANIO, PARA LA PRE
 PARACION MAGNESIOTERMICA DE TITANIO. SHAPOVALOV, U.P.; POP
 LAUKO, V.G. (USSR). TSVET. METAL. 1971, 44 (33), 64-6 - --
 (RUSS). Se da un método para el recubrimiento de reactores
 con Titanio gaseoso en reactores de acero inoxidable al va
 cio, usados en la producción de Titanio por reducción con-

(Mg). El revestimiento protege al Titanio producido, de -- contaminaciones del material usado en la construcción del reactor y además da calidad al Titanio. El tiempo de servicio del reactor recubierto es mayor que el de los no recubiertos.

FUSION DE TITANIO SUPERFICIAL DE MINERALES ESCORIOSOS DE FIERRO TITANIO. II KURIHARA, JIRO (AKITA. UNIV, AKITA, JAPAN). DENKI. KAGAKU. 1971,39 (1) 47-53 (JAPAN). Estudios fundamentales fueron esclareciendo el mecanismo de -- formación de Titanio en la superficie durante la fusión de mirales ferroso-titaníferos (escorias) con (C) y pirita a 1600°, siendo la reacción: $2\text{TiO}_2 + 4\text{C} + 3\text{FeS} = \text{Ti}_2\text{S}_3 + 3\text{Fe} + 4\text{CO}$.-- El Titanio superficial conteniendo 40% fue obtenido de fusión de escorias con 26% de (TiO_2) y recuperación de 90%.-- La recuperación de Titanio en la fase superficial decrece -- con el incremento de inclusiones de sulfuros en la fase de escorias. El Titanio fue incluido en la superficie como -- ($\text{Fe}_{1.0}, \text{Ti}_{0.8}$) S_2 con otros sulfuros, tales como (CaS) y -- (FeS).

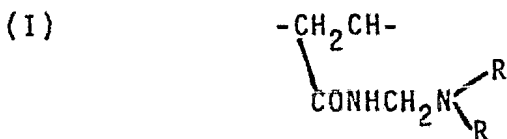
EVIDENCIA EXPERIMENTAL PARA ESTRUCTURA DE CUARTETO- EN ISOTOPOS DE TITANIO Y CROMIO. FARAGGI, H; LEMAIRE, M.C. LOISEAUX, J.M.; MERMAZ, M.C.; PAPINEAU, D. (DEP. PHYS. --- NUCL; C.E.N. SACLAY, GIF-SUR-YVETTE, FR). PHYS. REV. C. -- 1971, (3), 4(4), 1375-81 (ENG). La reacción \leftarrow transferencia

(O^{16} , C^{12}) fue estudiada en algunos focos de isotopos de - (Ca y Ti) por el uso de haces de (O^{16}) a 40 y 48 Mev del - Vaan de Graaff. Como previamente se observara para (Ni y - Zn) en sus núcleos un pequeño número de niveles son fuerte y selectivamente excitados a baja energía. Esta reacción de α -transferencia aparece entonces como una nueva herramienta para estudiar correlaciones 4N. En conexión estrecha -- con los datos previos de los focos de (Fe y Ni), los puntos del artículo presente no carecen de importancia en el núcleo residual de la estructura de cuarteto. Un efecto de bloqueo fuerte se observa como producto de un exceso de N-pares presentes en el estado basal del foco. Este efecto - de bloqueo "n" fue ampliamente observado en el foco del -- (Fe y Ni). La existencia en las capas (1f-2p) de fenómenos de cuarteto, esto es: la presencia de 4 altas correlaciones de "n" dadas contra una banda quasi-rotacional establece la interpretación entre estados esféricos y deformados, sabiendo la existencia de un núcleo activado.

EVIDENCIA PARA UN ESTADO BASAL COMPONENTE DE $\gamma \left[f^{5/2} - f^5/2 \right]$ EN TITANIO-48, DE REACCIONES 47,48 Ti (D,T). POHL, H, SANTO, R.; WAGNER, G.S. (MAX PLANCK-INST. KERNPHYS; HEIDELBERT, GER). Z. PHYS. 1971, 245(3), 216-24 (ENG). La distribución angular de las reacciones de $Ti^{48} (d,t)^{47} Ti$, y --- $Ti^{47} (d,t) Ti^{46}$ han sido medidas en $E_d = 19.5$ MeV, y analizadas por ondas de distribución de Born. Los datos su

gieren una explicación de los estados basales de transición de ^{48}Ti (d,t) ^{47}Ti , por medio de un componente $[\text{f}^{57/2} \cdot \text{f}^{5/2}]_{0+n}$, en el estado basal de ^{48}Ti .

AGENTE POLIMÉRICO FLOCULANTE PARA CLARIFICAR SOLUCIONES DE TITANIO. MANFROY, WILLY, FLEIG, KURT, A. (DOWN-CHEMICAL CO.) GER OFFEN 2,054,523. 19 MAY 1971. BRIT. APPL. 05 NOV, 1969; 12 PP. La aplicación de un agente floculante, como un polímero (conteniendo unidades estructurales como (I); preparado con 1 mol de copolímero de acrilamida-acrilato y 0.75 moles de dialkilamina y (HCHO) Aplicado a soluciones negras obtenidas de (H_2SO_4) filtrado de escorias, conteniendo (Ti); incrementa la cantidad de Titanio recuperado.



MÉTODOS PARA PRODUCIR POLVOS DE METALES REFRACTARIOS. MEERSON, G.A. (MOSK. INST. STALI, SPLAVOV, MOSCOW, USSR) SOUREM. PROBL. PORSH. MET. 1970, 38-53 (RUSS). EDITADA POR FEDOR CHENKO, I.M. "NAUKOVA DUMKA". KIEV, UKR SSR. Los métodos brevemente descritos, son para producir polvos de metales refractarios: reducción de WO_3 con (H), con discusión de factores que afectan el tamaño de partícula del-

polvo de (W) y el control del tamaño de partícula del mismo.

Reducción de MoO_3 con (H), reducción de WO_3 por (C) reducción carbonotérmica de Nb_2O_5 , ZrO_5 y TiO_2 reducción de óxidos de metales refractarios por hidruro de calcio, producción sodio-térmica de Ta, Nb, y Zr en polvo, de fluoruros complejos, producción electrolítica de (Ta, Nb y Zr) en polvo, y reducción de (Nb) en cloruros de (Ta) por (H).

REFINACION DE VANADIO EN CLORUROS FUNDIDOS. IVANOVSKII, L.E.; BATUKHTIN, V.P. (USSR) TR. INST. ELECTROKHM URAL. FIL. AKAD. NAUK, SSSR 1970, NO. 15, 24-6 (RUSS). FROM REF. ZH. MET. 1970. ABSTR. NO 10G 165. Un estudio a escala de laboratorio indica que la concentración de los cloruros de vanadio necesaria para refinar electrolíticamente (V) en electrolitos fundidos de $(\text{NaCl} + \text{KCl})$ en composición eutéctica.

Se puso al cátodo gaseoso, grafito poroso a través del cual se paso (Cl_2) , y esto se introdujo en la celda electrolítica cerrada (con tubo de cuarzo testigo). Junto con un ánodo de (V) aluminotérmico y un cátodo de níquel - cromo. Para depósito de (V), Vanadio en 5-6% fue suficiente. El Vanadio depositado consiste de grandes aberturas --

dentríticas, en el sólido. El Titanio fue depositado por un procedimiento análogo.

REDUCCION DE CLORUROS DE TITANIO POR MAGNESIO EN LA PRODUCCION DE ESPONJA DE TITANIO, EN UNA PLANTA PILOTO DE CTA. ROVER. CARLOS, F.S.; SANTOS, PUALO, R.G.; FERRANTE, MAURIZIO. (INST. PESQUI. DESENVOLVIMENTO, CTA, SAO JOSE -- DOS CAMPOS BRASIL). MET ABUM (ASS. BRASIL. METAIS) 1971,-- 27 (158), 11-18 (PORT). Una planta piloto para la elaboración de esponja de Titanio por el proceso Kroll, fue evaluada. El reactor consiste en un cilindro de acero suave de 710 mm de diámetro interno y 740 mm de alto, con grosor de pared de 12.7 mm, rodeado por refractarios que soportan 950° el (Mg) usado es 99.8% de pureza y antes de usarlo se gravó con (HCl) al 5%. Se usaron ladrillos de 9 Kg, la reacción con (Ti Cl₄) se efectuó en (Ar). El (MgCl₂) es removido a través de un tapon de (Mg) enfriado. El reactor se calienta a 600° al vacío, (Ar) es inyectado a presión de 20 Kg/cm² y a 750°, (Ti Cl₄) es inyectado para hacer con tacto con (Mg).

La reacción es altamente exotérmica (122 Kcal/mol - TiCl₄ ó 2.545 K cal/Kg Ti) y provoca que la temperatura y presión aumenten rápidamente pero es inicialmente inhibida. El flujo de (TiCl₄) es primero de 10Kg/Hr. Cuando la reacción se inicia se consume rápidamente 50% de (Mg) y el res

tante es retenido en el interior de la esponja. (Mg Cl_2) es renovado 4 veces durante el proceso para controlar la presión. La esponja se adhiere levemente a las paredes del reactor y un poco más en el fondo, después del principio el (Ti Cl_4) se introduce a 50-60 Kg/Hr para evitar incrustaciones mayores. Un subproducto en polvo es formado con ($\text{Ti } 34.0 \text{ MgCl}_2 23.5, \text{ Mg } 12,6 \text{ Fe } 0.49, \text{ SiO } 0.09\%$ y trazas de Cu y Mn) se forma cuando el flujo es de 88-110 Kg/Hr. Otros cloruros de Titanio son formados por la reacción de (TiCl_4) con paredes de (Fe), son evitados cuando se mantiene la temperatura a 800-900°. Las innovaciones hechas al proceso son: (1) rotación del reactor, que fue considerada sin importancia. (2) un cartucho colector del producto, del cual la esponja es tomada para purificación al vacío.

TRATAMIENTO ELECTROLITICO DE DESHECHOS SOLIDOS EN LA PRODUCCION DE TITANIO. SOROKIN, I.P.; STREMILOVA, N.N., MIKHEEVA, V.I.; MALAYA, A.U. (USSR). SB. TR. VSES. NAUCH-
ISSLED PROEKT. INSI., TITANA 1970, 4, 194-200 (RUSS). FROM REF. ZH. MET 1970 ABSTR NO. 7G 200. Los datos son dados sobre el tratamiento y desarrollo electrolítico de desechos sólidos clorados en la producción de Titanio. El método se basa en la producción de polvos sublimados de los agitadores de los cloradores en agua. El tratamiento de la solución obtenida con (Fe) para reducir (Fe^{3+} a Fe^{2+}), y obtención electrolítica en el cátodo de depósitos de (Fe), (Si)

y (Mn). El depósito de (Cr) y (Mn) contenido en el cátodo puede ser regulado por el cambio de temperatura, pH y concentración de componentes en solución.

UTILIZACION DEL ACIDO CLORHIDRICO RESIDUAL DE LA EXTRACCION DE TITANIO DE ARENAS DE ILMENITA. CONSTANTINESCU, IONEL, G.H.; CONSTANTINESCU, IRINA; MARCULETIV, V.T.; TEODORESCU, G.R.M. (BUCHAREST, ROM) REV. FIZ. CHIM., SER.A. - 1971 8(1), 32-9 (ROM). El mineral de ilmenita es atacado con el (HCl) residual en un recipiente cerrado. El (TiCl₄) y (FeCl₃) resultante en solución es separado por filtración. La solución se deposita en un recipiente de reacción, donde el (Fe) es separado como Fe(OH)₃ (después neutralizado con NH₄OH + NH₄ Cl, SOLN. Buffer). El Fe (OH)₃ es filtrado y calcinado a (Fe₂O₃). La solución de (TiCl₄) es puesta en un recipiente de reacción, para la purificación final por reflujo con polvos de (Cu).

El mineral no reaccionante de ilmenita separado en el primer filtro, es lavado con agua caliente (para remover trazas de ácido). Junto con el material fresco y nuevo el mineral es atacado con (HCl) residual que contiene (HCl) 25-32%, H₂SO₄ ≤ 0.03, Fe ≤ 0.005, Al ≤ 0.002%) y materia orgánica 50 mg/l. El mineral de ilmenita fue preconcentrado con un método hidrogravimétrico y conteniendo (TiO₂ 32, FeO -- 36.8, Fe₂O₃ 10, SiO₂ 15, CaO 23, Mg 0 0.07 y Al₂O₃ 1.6%).-

El rendimiento se incrementa con el uso de (HCl) concentrado . Las relaciones mineral/HCl > 1:10 no incrementan mucho - el rendimiento. El mejor tiempo de contacto es aproximadamente 6 Hr y la temperatura óptima de trabajo de 50°C.

REDUCCION GASEOSA DE TITANIO DE SUS HALUROS EN CONTACTO UNICAMENTE CON GAS INERTE. INGERSOLL-DALLY. US. 3535 109. 20 OCT. 1970, APPL 22 JUN, 1967 6PP. Titanio y otros metales reactivos refractarios son reducidos por la inyección de vapor de tetracloruro hacia abajo en un reactor -- grande donde hay una esprea en mitad del domo, el centro - de la esprea dirige un chorro de sodio o magnesio fundido, que reacciona en la parte media del reactor. Los chorros - de la esprea son de alta presión con (He). Se establece otro flujo de (He), este es en dirección opuesta, de abajo hacia arriba cerca de las paredes que forman la base y el cuerpo del reactor.

Estas dos corrientes de (He) son dirigidas hacia afuera, por el fondo y por la parte alta, son recirculadas, posteriormente lavadas y enfriadas en un ciclón. Por este sistema el (He) fluye en el reactor, el fondo se conserva relativamente frío a pesar de la alta temperatura de reacción en la parte media alta; 3300°F, que es a la flama, no reaccionan los subproductos o productos tocando las paredes del reactor. Los cloruros son separados como subproducto

tos cuando son líquidos por la acción del (He) gaseoso cerca del fondo, y el Titanio en glóbulos sólidos a temperatura de 1300-2600°F que caen al fondo a través de la corriente de (He) que los mantiene libres de impurezas volátiles y cloruros. Estos glóbulos son colectados y extraídos. Muchos de los subproductos son extraídos en la corriente de (He) que sale por arriba, pero son recuperados en el ciclo cuando la corriente es recirculada. El Titanio colectado puede fabricarse como lámina, forja, etc. Antes de removerse de la atmósfera de (He) en cámaras situadas en la parte alta del reactor.

INFORMACION SOBRE TITANIO. CHAUSSIN, CAMILLE. (EC.-NATL. SUPER, ARTS. METIERS, PARIS, FR.) BULL. UNION PHYSICISCIENS. 1970, 54 (526), 915-17 (FR). Una breve revisión de las condiciones de preparación de Titanio de ilmenita por el proceso Kroll, es presentada. El mecanismo y las propiedades químicas de Titanio puro son sumariadas. Algunas aleaciones de Titanio, compuestos y sus designaciones en Francia también se anotan.

FUNCIONAMIENTO DE ESCORIA DE TITANIO-MAGNESIO BAJO ACCION DEL CLORO. IVASHENTSEV, YA. I; PONOMAREVA, L.P.; BURALOVA, S.V. (USSR). FIZ. KHIM. KHIM. TEKNOLOG., S.B. MATER NAUCH-TEKNO. KNOF. RAB. NAUKI PROIZVOID. 1968 (PUB 1969), 89-92 (RUSS). EDITED BY LEVIN, E.D. SIB. TEKNOLOG. INS: KRAS

NOVARSK, USSR.

La cloración de escoria de (Mg-Ti) en gránulos con un agente reductor (carbón negro) fue estudiada. Todos los componentes importantes de la escoria pueden volatilizarse como cloruros, a una velocidad de aplicación del Cloro de 300-400 ml/min y 900-50° en 60 Min. La recuperación de Titanio es de 99% y de Magnesio 92-94%.

EXPLORACION DE LA INDUSTRIA DEL TITANIO EN JAPON.--
 HASHIMOTO, V. (TOKIO JAPAN) INT. LEICHTMETALLTAG. 5TH. --
 1968 (PUB.1969) 185-96 (GER) ALUMINIUM VERLAG; DUESSELDORFF,
 GER. Todos los estados de producción y fabricación de Tita-
 nio y producción de (TiO_2) en Japón, son descritos. El de-
 sarrollo metalúrgico en Japón es resultado del desarrollo
 de aleaciones de titanio: 8Al-4Co-Ti, 5Al-2Cr-1Fe- Ti_{5Ta} -Ti,
 15Mo-5Zr-Ti, 5Al-1.5 Fe-1.5 Cr-1.5 Mo-Ti; y algunas alea-
 ciones Al-Mn-Ti. Se dan propiedades mecánicas y aplicacio-
 nes.

C A P I T U L O I V

SITUACION EN MEXICO

LISTA QUE MUESTRA LOS USOS DEL TITANIO MAS AMPLIA
MENTE.

- Pigmentos
- Aleaciones en Metalúrgia
- Tinturas, mordientes, agentes blanqueadores, etc.
- Materiales refractarios (vidrios, esmaltes, vidriados y ladrillos)
- Pantallas de humo y pirotecnica
- Usos de alumbrado incandescente (lámpara de electrodos de arco)
- Cementos
- Piedras preciosas, naturales y sintéticas
- Abrasivos
- Catálisis
- Tintas
- Preparaciones medicinales

- Fijación de Nitrogeno (Fertilizantes)
- Pentóxido de fosforo
- Aplicaciones en ciencia pura
- Aeronaves
- Usos marinos.

El mineral de Titanio se supone abundante en el país particularmente en los estados de: Oaxaca, Tamaulipas, Chihuahua, Hidalgo, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Nuevo Leon, Sonora, Zacatecas, Baja California, Guerrero, Edo. de México. Sin embargo, ninguna de estas posibles fuentes, ha sido explorada en detalle, con excepción de los depósitos de Pluma Hidalgo, en el Estado de Oaxaca, en los cuales una empresa norteamericana realizó exploraciones.

En México no se producen minerales de Titanio, por lo que el consumo nacional se abastece de importaciones, las cuales se efectúan en forma de escoria titanifera, con un contenido de 65% de óxido de titanio. En cambio el bioxido de titanio, es elaborado por una sola compañía precisamente a partir de dicha escoria adquirida en el extranjero. De ahí que esta empresa sea la que efectúe el 100% de las importaciones de minerales de Titanio.

Las compras al exterior se han incrementado sustancialmente al pasar de 12000 toneladas en 1964 a 28 000 tons.

En 1973 con valor de 7.6 y 17.5 millones de pesos respectivamente. Estas adquisiciones proceden de las empresas Quebec Iron And Titanium Corp. localizada en Quebec, Canadá.

La demanda nacional de bióxido de titanio no se cubre totalmente con producción nacional, por lo que se ha tenido que recurrir a las importaciones, las que en el último quinquenio fueron de un promedio anual de 1723 toneladas con valor de 4 790 170 pesos.

La producción mundial de minerales de Titanio durante el período 1970-1973 fue de 25 millones de toneladas. Entre los productores destacan Canadá, Australia, Estados Unidos, Noruega, Finlandia y Malasia.

Los más importantes consumidores de Titanio son: Estados Unidos, Alemania Federal, Japón, Reino Unido, Italia, y Francia.

Por otro lado diremos que los minerales de titanio más importantes son óxidos, sin embargo existe un sulfuro estable. Los minerales de titanio que más ampliamente se encuentran y que más importancia tienen son: Ilmenita (titanio ferroso $\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$) y rutilo (TiO_2), así como otros de menos importancia comercial como ($\text{Fe}_2 \text{Ti}_3 \text{O}_9$) arizonita peruskita (Ca Ti O_3) titanita (Ca Ti Si O_3) y nelsonita que

es una mezcla de ilmenita y apatita.

El término de ilmenita se aplica a casi todos los titanatos de hierro que contienen aproximadamente, entre 40% y 60% de (TiO_2).

Los minerales de hierro que contienen menor cantidad de (TiO_2), son considerados como titaníferos.

Además del rutilo existen otros dos óxidos de titanio que son la brookita y la anatasa, que difieren en su estrutura cristalina.

El rutilo es el único de los tres que existe en cantidades que pueden tener importancia metalúrgica.

El rutilo de alta pureza existe en la naturaleza y puede contener hasta 99% de (TiO_2), pero otros contienen -- cantidades apreciables de impurezas como hierro, cromo y vanadio.

En México existen abundantes yacimientos de minera-- les de titanio; los principales yacimientos de ilmenita se encuentran en los siguientes estados: en Jalisco, en el Ex-- canton de Guadalajara en la barranca del Río Grande, en el Estado de Tamaulipas en Cd. Victoria se encuentra un yaci--

miento de ilmenita con 36% a 40% de (TiO_2). En el Estado de México, entre los poblados de Temascaltepec y Teneria, que está a 25 kms. del primero, y este a su vez está situado a 65Kms. de la capital del Estado, Toluca. Consiste el yacimiento en arenas negras que contienen un promedio de -- 19.30% (TiO_2).

Al sur de la República en los Estados de Guerrero y Oaxaca se encuentran tres importantes yacimientos de Titanio a saber:

Yacimientos de Papanoa.- Estos yacimientos se localizan en las vecindades del pueblo de Papanoa a 130 kms. al noroeste del puerto de Acapulco y a 60 kms. al sureste de Zihuatanejo. En las playas cercanas a Papanoa se encuentran concentraciones de una arena negra y pesada que contiene magnetita e ilmenita. Los depósitos se encuentran dentro de una faja de 20Kms. de Longitud, entre el Morro de Papanoa al sureste, y la pequeña Barra de Alpuyece al noroeste. El ancho de los depósitos es muy variable, alcanza un máximo aproximado de 60 metros, pero comunmente sólo de 25- a 30 metros. Los analisis hechos indican un promedio de -- 10% de (TiO_2).

Yacimiento de Huitzo.- El poblado de Huitzo se encuentra a orillas de la carretera Cristobal Colon y sobre la vía

de ferrocarril, en el borde norte del valle de Oaxaca, a 30 Kms. al noroeste de la antigua Antequera. La zona mineralizada se localiza en los lomerios de relieve moderado que -- marcan el límite de un valle que ha llegado a su madurez.

Su extensión es de varios kilómetros de largo por -- uno de ancho aproximadamente y su centro se sitúa a tres kilómetros de Huitzo al poniente. El Titanio se encuentra en forma de ilmenita exclusivamente y uno de los mejores afloramientos observados da 20% de (TiO_2), en un ancho de 10 -- metros. Otro afloramiento incluye 30 cm. formados casi ex-- clusivamente por ilmenita y tiene un espesor de 1.8 mts. y da 30% de (TiO_2).

Yacimientos de Pluma Hidalgo..- Los yacimientos de Titanio de Pluma Hidalgo, Oax, son conocidos desde hace --- tiempo. Pluma Hidalgo se localiza a 218 kms. al sur de la ciudad de Oaxaca y 51 km. al norte de la bahía de Puerto -- Angel. Está comunicado por mar, por ferrocarril y por ca-- rretera. En este yacimiento se encuentra Titanio en la for-- ma de ilmenita y rutilo, prevaleciendo la Ilmenita a pesar-- de que algunas de las concentraciones mayores observadas -- consisten principalmente de rutilo, la masa de mayor pureza encontrada mide un metro y medio de ancho y sólo está expues-- ta a la longitud de dos metros, está formada por rutilo ca-- si exclusivamente; da un análisis de 80% de (TiO_2). A ambos

lados de la misma hay numerosos hilillos de ilmenita y rutilo. Uno de los lugares más intensamente mineralizados se -- encuentra a una distancia aproximada de 1 km. al Oeste de - Pluma Hidalgo, es una zona de 50 metros de ancho, en la que hay numerosas bandas lenticulares de ilmenita cuyo espesor es sólo de milímetros.

El análisis promedio de esta zona es de 11% de (TiO_2) .

A continuación se dan algunas características metalo magnéticas de este yacimiento.

CARACTERISTICAS METALOMAGNETICAS DE LOS YACIMIENTOS
EN PLUMA HIDALGO, OAXACA

Minerales Contenidos:	Ti (Titānio)
Medio Ambiental Metalogénico:	Secuencia eugeosinclinal, sedimentos de gran espesor y rocas volcānicas intercaladas.
Tipo de Yacimiento:	Sedimentos Químicos que no -- sean evaporativos.
Edad Geológica:	Triásico Medio-Jurasico
Ambiente Igneo en ó	
Asociado con:	Rocas felsiticas, Granito a - diorita cuarcífera.
Dimensi3n del Dep3sito:	Mediano

Datos obtenidos del mapa metalogenético de la Repúbli-
ca Mexicana. Aportaci3n de México a la carta Metalogenética
de Norteamerica.

Como se dijo al principio del capítulo, el yacimiento de -- mayor explotación es el de Oaxaca, aunque no hay datos precisos, ni de capacidad de producción, ni de empresa explotadora, por lo que tampoco sabríamos si ésta empresa es de -- participación paraestatal en algún porcentaje o si la totalidad de acciones son extranjeras.

Por otra parte, en cuanto a datos de las demás zonas con yacimientos delineados perfectamente; no hay más que -- los que se consignaron anteriormente. Esto puede ser debido a lo poco atractivo de su zona explotable, o a que no hay -- capacidad económica para su explotación. (Tomando en consideración que uno de los principales usos del metal es para la industria naval o aérea, y México no tiene capacidad de transformación para estas industrias.).

En cuanto a consideraciones legales de tipo Federal, se encontró una publicación en el Diario Oficial del 11 de abril de 1956 en la que se asienta que: se incorporan las -- reservas mineras nacionales de todos los yacimientos titaniferos que se encuentren en terreno libre en la República Mexicana.

Esto con el fin de la explotación del mineral a nivel industrial, por parte de la dependencia estatal correspondiente.

Posteriormente, en el año de 1963; mas exactamente - el 13 de marzo de ese año se consigna lo siguiente; en el mismo diario oficial: acuerdo que desincorpora de las reservas mineras nacionales los yacimientos de Titanio en terreno libre, en toda la República a excepción de los ubicados en Pluma Hidalgo, Oaxaca.

Esto acrecenta mas la incertidumbre en relación a la empresa explotadora de estos yacimientos, puesto que en una publicación de la dependencia correspondiente se asienta que una empresa norteamericana explota, o por lo menos explora esa zona. La de Oaxaca mientras que en el Diario Oficial se hace la restricción de que pertenece en cuanto a explotación a cualquier empresa mexicana.

Se aclara que, todos los estudios hechos para este trabajo se elaboraron con publicaciones de la dependencia - en la cual se encuentra esta contradicción. (Se anexan fotocopias de estas).

Otra razón o motivo importante por el cual en México no se produzca Titanio, es que hay otros minerales de mayor importancia tanto comercial como económicos, para el país; y en determinado momento ofrecen mayor provecho puesto que los yacimientos son extensos y obviamente reditúan gran rendimiento. Estos minerales son por ejemplo Plata, Oro, Plomo

expedida por esta Secretaría el 5 de agosto de 1955, en el número 4 del día 11 de agosto de 1955, por la que se determinó la base de gravamen para los efectos del pago de la Tasa de Utilidades Excedentes, en la inteligencia de que la primera parte del pago que se obtenga, será la cantidad que deba enterarse en cada pago provisional.

Para mayor claridad se da el siguiente ejemplo:

Tasa Gravable anual para efectos del pago de Utilidades I, II o III	\$ 60,000.00
Tasa Gravable anual para efectos del pago de Utilidades Excedentes	\$ 5,204.00
Tasa Gravable anual para efectos de la Tasa de Utilidades Excedentes	\$ 54,796.00
Tasa en Giro para efectos del pago provisionales	\$ 20,000.00
Tasa que corresponde de acuerdo con el establecido en el artículo 177 de la Ley de Utilidades Excedentes	\$ 5,479.60
Tasa de cada pago provisional	\$ 1,265.53

En el presente se toma en cuenta el monto a que se ha referido haciendo referencia, el impuesto que resultaría sería de \$11,271.00.

Ateptamente.
Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D. F., a 5 de abril de 1956.—El Subsecretario de Impuestos, Antonio Armendáriz.—Rubrica.

ACLARACION al acuerdo que concede un subsidio a los exportadores de vainilla, publicado el día 13 de febrero del presente año.

En la página tres, segunda columna, al final del primer párrafo del acuerdo mencionado, dice: "...equivalente al 50% (cincuenta) de los impuestos que causen las importaciones de dicho producto.

Debe decir: "...equivalente al 50% (cincuenta) de los impuestos que causen las exportaciones de dicho producto.

México, D. F., a 10 de abril de 1956.
LA DIRECCION

SECRETARIA DE ECONOMIA

ACUERDO:

UNICO.—Con fundamento en el artículo 87 de la Ley General de Sociedades Cooperativas, se revoca la autorización que para funcionar se otorgó a la Sociedad Cooperativa de Consumo Morelos, S. C. L., el día 31 de marzo de 1953, en virtud de que viene funcionando con infracciones graves a la ley de la materia y su reglamento y en consecuencia, cancelense las inscripciones correspondientes. Remítanse copias del presente a la Dirección General Jurídica para que proceda en los términos del artículo 47 y siguientes de la ley arriba citada; a la Dirección General de Administración, para la publicación del presente, por una sola vez, en el "Diario Oficial" de la Federación; al Registro Cooperativo Nacional, a la Oficina de Control Económico Estadístico de esa Dirección, a la Confederación Nacional Cooperativa de la República Mexicana, C. C. L., a la Sociedad Cooperativa de que se trata y al Banco Nacional de Fomento Cooperativo, S. A. de C. V., para su conocimiento.

Ateptamente.
Sufragio Efectivo. No Reelección.
México, D. F., a febrero 6 de 1956.—El Oficial Mayor, Ricardo Torres Gaitán.—Pública.

DECLARATORIA de Incorporación a las reservas mineras nacionales de todos los yacimientos titaníferos que se encuentren en terreno libre de la República Mexicana.

Al margen un sello que dice: Poder Ejecutivo Federal.—Estados Unidos Mexicanos.—México.—Secretaría de Economía.—Dirección General de Minas y Petróleo.—Ofna. Exploración e Inspección.—Expediente: 33 3214-022.—1.

DECLARATORIA de Incorporación a las reservas mineras nacionales, de todos los yacimientos titaníferos que se encuentren en terreno libre en toda la República.

Considerando esta Secretaría la importancia que tiene el titanio como meta estratégica y para otros usos indus-

que revoca la autorización que para funcionar otorgó a la Sociedad Cooperativa de Consumo Morelos, S. C. L.

señala un sello que dice: Poder Ejecutivo Federal.—Estados Unidos Mexicanos.—México.—Secretaría de Economía.—Dirección General de Fomento Cooperativo.—Ofna. del Registro Cooperativo Nacional.—Número del Expediente: 623(17251)/-186.

al C. Director General de Fomento Cooperativo.

CONSIDERANDO:

La Sociedad Cooperativa de Consumo Morelos S. C. L. inscrita en el Edificio Multifamiliar Benito Juárez en la ciudad, autorizada para funcionar con fecha 31 de marzo de 1953, e inscrita en el Registro Cooperativo Nacional el día 31 de marzo de 1953, bajo el número 1693-C, ha incurrido en graves infracciones a la Ley General de Sociedades Cooperativas, según consta en el acta de visita de fecha 10 de marzo de 1955 se les señalaron las irregularidades encontradas y se les emplazó para que en el término de 15 días presentara pruebas, defensas y alegara los intereses convalidados que en vez de satisfacer la solicitud y no obstante el carácter de imprevisto el emplazamiento mencionado, esta dependencia se le hizo por la intencional en escrito de 15 de marzo de 1955, amplió a 60 días el término a que se contrae el presente, según consta en oficio número 1000 del primero de abril de mil novecientos cincuenta y cinco que no dio cumplimiento a lo solicitado y en escrito de 31 de marzo de 1955 reclamó nuevo cumplimiento de los días para el fin indicado, el que le fue contestado por esta Secretaría en oficio 5422, de fecha 13 de marzo de 1955, que a pesar de haberse vencido con exceso el término señalado sin que hubiera dado cumplimiento a lo dispuesto en el mencionado oficio número 1000 del primero de abril de 1955, por medio del presente ha tenido que dictar el siguiente

esto en el decreto de fecha 30 de diciembre de 1955, por el que se autorizó el cobro de Derechos sucesivos al Gobierno Federal en el segundo trimestre de 1955 (planta), con el siguiente:

Tel. \$
Ton. \$
Ton. \$

El día 11 de 1956.—El Subsecretario de Impuestos, Antonio Armendáriz.—Rubrica.

de la forma de calcular la Tasa de Utilidades Excedentes, en la inteligencia de que la primera parte del pago que se obtenga, será la cantidad que deba enterarse en cada pago provisional.

Para mayor claridad se da el siguiente ejemplo:

En el presente se toma en cuenta el monto a que se ha referido haciendo referencia, el impuesto que resultaría sería de \$11,271.00.

En la página tres, segunda columna, al final del primer párrafo del acuerdo mencionado, dice: "...equivalente al 50% (cincuenta) de los impuestos que causen las importaciones de dicho producto.

Debe decir: "...equivalente al 50% (cincuenta) de los impuestos que causen las exportaciones de dicho producto.

México, D. F., a 10 de abril de 1956.
LA DIRECCION

eriales, con el fin de tener un mayor control sobre la explotación y explotación de los yacimientos, cuyos minerales que lo contienen ocurren en forma de vetas, mantos chimeneas, etc., excluyendo los placeres, los que por lo dispuesto en la fracción I del artículo 128 de la Ley Minera en vigor, forman parte de dichas Reservas, acuerda lo siguiente:

Con apoyo en lo establecido en la fracción I del artículo 126 de la antes citada ley, esta Secretaría incorpora a las Reservas Míneras Nacionales todos los yacimientos de titanio que se encuentren en terreno libre en toda la República.

Háganse las publicaciones en los términos del artículo 152 del Reglamento de la Ley Minera vigente, para que surta sus efectos legales la presente declaratoria.

México, D. F., a 27 de marzo de 1935.—El Secretario, Gilberto Loyola.—Rúbrica.

NOTIFICACION a la Sociedad Cooperativa de Consumo Santa Bárbara, S. C. L., de Ocampo, Gto.

Al margen un sello que dice: Poder Ejecutivo Federal.—Estados Unidos Mexicanos.—México.—Secretaría de Economía.—Dirección General de Fomento Cooperativo.—Oficina. Coopva. de Consumidores.—Sección Ia.—Número del oficio: 32/-12.—Expediente: 623.1(724.4)/-11 G:-11172.

NOTIFICACION a la Sociedad Cooperativa de Consumo Santa Bárbara, S. C. L., Congregación de Santa Bárbara, Municipio de Ocampo, Gto.

Esta Secretaría en oficio número 08116 de 27 de julio del año próximo pasado, dijo a esa sociedad cooperativa lo siguiente:

"En atención al informe rendido por el C. Agente General de esta Secretaría en León, Gto., respecto a la visita de inspección practicada para aclarar la situación de esa

cooperativa se lea el documento de que se origina el asunto de que se trata, las autoridades para que autorizada y por lo tanto se estima que se ha dado el hecho y se ha cumplido sin satisfacer los requisitos de las disposiciones contenidas en la Ley General de Sociedades Cooperativas y su Reglamento, por lo que se le otorga un término improrrogable de 10 días contados a partir de la fecha en que reciba el presente oficio para que concurra a las bases, defensas o alegatos que a sus intereses convenga formular, convocando a la inteligencia de que si el presente oficio no es contestado o la respuesta no es satisfactoria, se revocará la autorización que para funcionar se concedió a esa cooperativa de consumo de acuerdo a lo dispuesto en la primera parte del precepto citado.

Como no es posible que subsista indefinidamente la situación mencionada, y al no haberse localizado las bases de esa sociedad en el lugar de su domicilio, continúan las bases constitutivas, por medio del presente se le otorga un término improrrogable de 10 días para que comparezca en el "Diario Oficial" de la Federación, deberá comparecer en el derecho que le otorga la última parte del artículo 47 del ordenamiento invocado, enviando a esta Secretaría pruebas, defensas o alegatos que a sus derechos convenga formular para justificar los motivos por los cuales ha cometido graves infracciones apuntadas, advertida esa sociedad que si no los envía o no es satisfactorio lo que se presente, se dictará el acuerdo correspondiente por el cual se revoca la autorización que se le otorgó para funcionar en su oportunidad se promoverá su liquidación en los términos del artículo 47 y siguientes de la ley de Sociedades Cooperativas.

Atentamente.
Suragio Ectivo. No Reelección.
México, D. F., a 24 de enero de 1935.—El Oficial Ricardo Torres Galván.—Rúbrica.

SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

FE DE ERRATAS al decreto que reforma y adiciona diversos artículos de la Ley Federal del Trabajo, adicionada a las publicadas el 12 y 24 de enero último.

En la tercera línea del artículo 53, dice: "pre que existan condiciones económicas que los justifiquen"
Debe decir: "pre que existan condiciones económicas que lo justifiquen"

En la sexta línea del artículo 342, dice: "mitirse por duplicado a dichas autoridades"
Debe decir: "mitirse por duplicado a dichas autoridades"

En la décima línea del artículo 391, dice: "ción de lo dispuesto en el contrato de trabajo y la ley"
Debe decir: "ción a lo dispuesto en el contrato de trabajo y la ley"

DEPARTAMENTO AGRARIO

RESOLUCION sobre nuevas adjudicaciones de parcelas a ejidatarios del poblado San Isidro Tierras Blancas, en Paruándiro, Mich.

Al margen un sello que dice: Poder Ejecutivo Federal.—Estados Unidos Mexicanos.—México.—Departamento Agrario.

VISTO para resolver en el expediente relativo a procedimientos de derechos y nuevas adjudicaciones de parcelas

RESOLUCION PRIMERA—Consta en el expediente que el juicio preventivo de derechos agrarios celebrada por don Jesús Gutiérrez, Cecilio Hernández y don Rafael Guadalupe Morales, Carmen Contreras y don Arcadio Contreras, Rufino Gutiérrez y don Felipe Morales, Diego Morales, Alejo

en el poblado de San Isidro Tierras Blancas de Paruándiro del Estado de Michoacán.

En el juicio preventivo de derechos agrarios celebrada por don Jesús Gutiérrez, Cecilio Hernández y don Rafael Guadalupe Morales, Carmen Contreras y don Arcadio Contreras, Rufino Gutiérrez y don Felipe Morales, Diego Morales, Alejo

Vertical text on the right side of the page, partially overlapping the main text. It appears to be a continuation of the document or a separate column of text. Legible fragments include: "Miércoles 11 de abril de 1935", "Gutiérrez, Dr.", "Felipe Núñez", "Gutiérrez", "Alejo", "Morales", "Contreras", "Rodríguez y", "herederos", "de sus", "convocó a", "de abril de 1935", "de privac", "y propos", "a los CC. E.", "González, An", "Jaramillo, P.", "Vázquez, J.", "Jesús Rí", "Carlos Meza Hern", "Jaramillo Rivera", "López, Defino R", "Maurilio J", "Jesús Ayala Ja", "Arnulfo Rivera G", "Hernández, José", "Calderón, Enri", "Antonio A", "Raúl Aguilar T", "Soria Hernández", "RESULTANDO SEG", "juicio preventivo", "avisos fijado", "Municipal y en los", "RESULTANDO TERC", "turnada a la D", "una revisión m", "la legalidad", "Cuerpo Consum", "por estar", "Aguilar, en", "1935, analizó su", "CONSIDERANDO PR", "se ha seguido de", "el artículo 173 del", "comprobado po", "que los trat", "de esta resolució", "en la causa de", "los artículos 169 y", "haber dejado de", "más de dos a", "ral de ejidatarios", "oportunamente", "que, finalm", "legaliza. For", "derechos agrarios y", "correspondientes", "RESULTANDO SEGI", "según com", "se encuentran", "de que se trata", "reconocido su", "ejidatarios celebra", "el artículo 164 c", "conformidad con", "el artículo 165 c", "para las nuevas a", "correspondientes e"

regate en el Padrón Federal de Cosechas y manifestando... cada uno de los productores industriales que deseen... esperar. En dicha oficina encontrarán las solicitudes en...

El Gobierno Federal reintegrará a las empresas ferro-carrietas el monto del subsidio al ajustarse los gastos... de un operación y cobrados al déficit cuando esta...

Este subsidio estará en vigor durante todo el año... pero podrá suspenderse o extinguirse si a juicio de...

Independientemente de esta facultad de conceder... a las nuevas explotaciones que sepan demostrar... en el momento de su explotación...

Se formula el presente Acuerdo en cumplimiento de lo... en los artículos 44 de la Ley Orgánica del Pres...

Sufragio Electoral. No Resuelto. México, D. F., a 2 de marzo de 1963.—El Presidente de la...

AVISO a los causantes de los impuestos o derechos del... Timbre y del Impuesto sobre la Renta, relativo a los...

Al marginar un sello con el Escudo Nacional que dice... Unidos Mexicanos—Presidencia de la República.

SECRETARIA DEL PATRIMONIO NACIONAL

ACUERDO que Declara por de las reservas mineras... que los yacimientos de litasio en terreno libre, en...

Al marginar un sello con el Escudo Nacional que dice... Unidos Mexicanos—Presidencia de la República.

ACUERDO mediante el cual se declaran por de las reser... mineras mineras, las publicaciones de litasio en...

AVISO que en la casa de cambio de cambio de... timbre. Deben exhibirse en efectivo los cobrados o...

A los causantes de los impuestos o Derechos del... Timbre y del Impuesto sobre la Renta.

Este Decreto... con fundamento en los artículos 10 y 107 del Código Fiscal de la Federación, dispone...

El procedimiento anterior por ningún motivo deberá... aplicarse a impuestos distintos a los mencionados.

Bolamente cuando las prestaciones fiscales se cubren... como consecuencia de cumplimiento, exclusivo o cualquiera...

Atentamente. Subjugo Ejecutivo. No Resuelto.

México, D. F., a 14 de enero de 1963.—El Subsecretario...

DE ERREJATAS a la lista de precios oficiales de exportación... aduana una referencia a albarán frisco y...

Los precios que aparecen en la publicación de referencia... son los siguientes:

Table with 2 columns: Descr and Doby Descr. Lists various items and their descriptions.

México, D. F., a 8 de marzo de 1963.

LA DIRECCION.

terreno libre, en toda la República, con excepción de... que se encuentran comprendidos dentro de una...

CONSIDERANDO. En—Que por Declaración de 27 de marzo de 1963...

En—Que en el artículo 10 de la Ley Orgánica de 14 de...

plazas reservadas sobre los yacimientos de litasio que se...

En—Que de acuerdo con las disposiciones contenidas... en el artículo primero transitorio de la Ley...

En—Que las circunstancias de la época en que el... Estado se declara reserva minera nacional...

En—Que los yacimientos de litasio son muy abundantes... en todo el mundo, incluyendo México, y que...

En—Que para evitar el abastecimiento futuro del país... es necesario la conservación dentro de las reservas...

ACUERDO

ARTICULO 1o.—Con sujeción en el último párrafo del... artículo 70 de la Ley Federal de Comercio Exterior...

Fecha de otorgamiento. El acuerdo "Número 17" que hace... un millón de metros cuadrados de terreno...

PERMUTOS

Table with 4 columns: Lote, Mueble, Distaada, Coladaada. Lists land exchange details.

Superficie: 50000 m2.

ARTICULO 2o.—Los yacimientos de litasio que... se encuentran dentro de las reservas mineras...

De conformidad con lo ordenado en el primer párrafo... del artículo 70 del Reglamento de la Ley...

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal en... la ciudad de México, Distrito Federal, a los once días...

AVISO que anterior al Banco Nacional de Crédito... del B. N. C. F., para explicar, a título...

Al marginar un sello con el Escudo Nacional que dice... Unidos Mexicanos—Presidencia de la República.

CUERDO a la Secretaría del Patrimonio Nacional.

En uso de las facultades que me confiere el artículo... de la Constitución Política de los Estados...

CONSIDERANDO que el Banco Nacional de Crédito... del B. N. C. F., en cumplimiento de lo...

CONSIDERANDO que el terreno ubicado en terreno... en la Reserva, ubicado dentro de las reservas...

CONSIDERANDO que el H. Consejo de Administración... del Banco Nacional de Crédito B. N. C. F., en...

ACUERDO

ARTICULO PRIMERO.—Se declara al Banco Nacional... Crédito B. N. C. F., para explicar, a título...

ARTICULO SEGUNDO.—El Banco Nacional de Crédito... del B. N. C. F., podrá explicar por conducto...

TRANSICION

UNDO.—El presente acuerdo entrará en vigor el día... de otorgamiento de su publicación en el...

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal en... la ciudad de México, Distrito Federal, a los once días...

mo etc., en tanto que con el titanio no ocurre así.

Desde el punto de vista importación, esta variable en cuanto a cantidad, ya que la misma sólo depende de la producción que en determinado momento necesite la empresa que efectúa la totalidad de la importación.

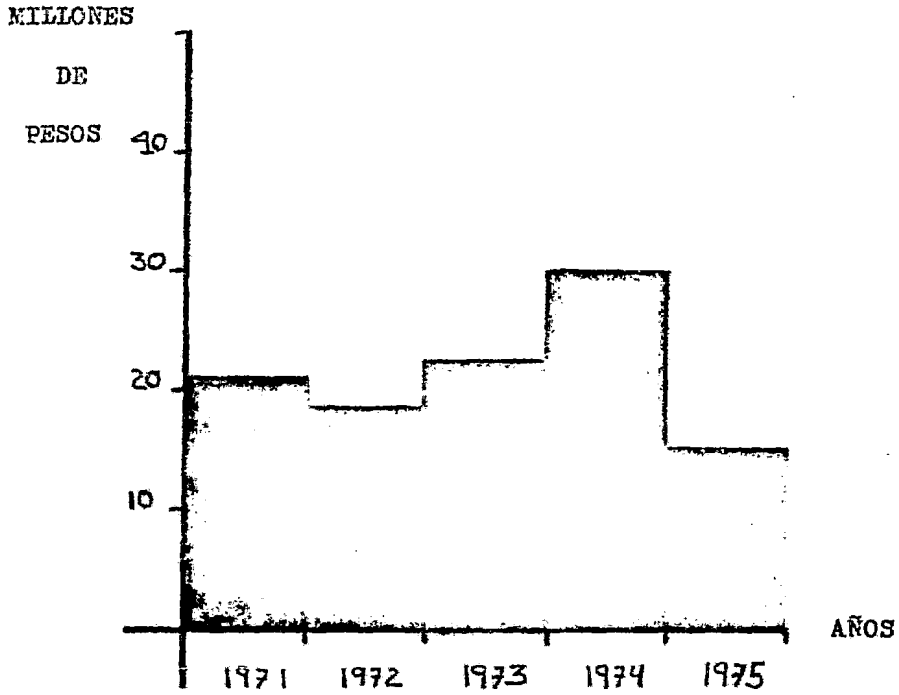
Se señala lo anterior debido a que los datos así lo indican. De aquí se desprende que no hay consistencia de mercado para este producto.

Este fenómeno se puede apreciar diciendo que, el costo de importación en millones de pesos a 1971 era de aproximadamente 20 millones; en tanto que para 1974 ascendió a casi 30 millones, ya que en 1975 se nota gran descendencia puesto que solo se importaron aproximadamente 12 millones.

Los datos anteriores son para titanio únicamente. (Ver gráfica anexa).

Abundando más en este aspecto se darán cotizaciones de metales en los Estados Unidos de América; que son las que rigen los costos de importación en México. (Datos únicamente válidos hasta antes de la devaluación en México).

IMPORTACION DE TITANIO



ELABORO: SUBGERENCIA DE PROMOCION INDUSTRIAL Y COMERCIAL
(COMISION DE FOMENTO MINERO)

FUENTE : CONSEJO DE RECURSOS MINERALES

PRODUCTO Y
FORMA DE -
PRESENTACION

TITANIO	En lotes de 500 Lbs. 99.3% L.A. B. Puerto de embarque máximo - 115 Brineñl 1.39 $\frac{\text{D11s}}{\text{LB}}$
En Minerales Ilmenita: 54% (TiO ₂)	54% (TiO ₂), L.A.B. Carro. puer tos del Atlántico 27.25 $\frac{\text{D11s}}{\text{Tonlarga.}}$
RUTILO	96% Menos de 12 mallas 203.75 $\frac{\text{D11s.}}{\text{Ton.corta}}$
ESCORIAS	70% L.A.B. 51.83 $\frac{\text{D11s.}}{\text{Ton. larga.}}$

Estos datos de precios pueden ser significativos ---
(con la restricción anterior), puesto que probablemente sea
mas barato importar, que producir aquí en México, según con
venga el interesado. Esta es otra razón por la que en Méxi
co no se exploten los yacimientos de mineral titanifero ---

actualmente. Y es la más importante de las anteriormente - descritas.

En lo referente a exportaciones, estas son raquíti- cas, comparadas con las importaciones. Además de que se ha- cen como producto químico. (Bioxido de titanio). El costo- de la exportación a 1968 es de sólo 34 964 pesos en tanto- que para 1974 es de 163 520. Los países que reciben este - producto son básicamente centroamericanos.

A continuación se dan listas de importación, canti- dad, costo y países de importación. Los datos fueron toma- dos de fuentes oficiales y de diferentes años.

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIODIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA

Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos. 1968.

IMPORTACIONESPRODUCTOS MINERALES

PRODUCTO: Arenas opacificantes micronizadas que contengan 96% o menos de óxido de titanio.

FRACCION ARANCELARIA: 25.32 A 005

PAISES	KGB	\$
EE.UU.	277,535	685,116
PAISES BAJOS	53,290	170,063
AUSTRALIA	565,605	977,530
TOTAL	896,430	1'830,709

PRODUCTO: Escoria de mineral de ferrotitanio con más del 65% de titanio (Bioxido de titanio).

CANADA	26 062,613	15'708,736
TOTAL	26 062,613	15'708,736

PRODUCTOS DE LAS INDUSTRIAS QUIMICAS O DE LAS
INDUSTRIAS CONEXAS

PRODUCTO: Oxido de titanio

FRACCION ARANCELARIA: 28.25 A.00

PAISES	KGB	\$
EE.UU.	20,454	199,540
ALEMANIA REPUBLICA FEDERAL	6,125	40,563
FRANCIA	20,240	20,758
PAISES BAJOS	53	482
AUSTRALIA	3	175
TOTAL	46,875	261,518

METALES COMUNES O MANUFACTURA DE ESTOS METALES

PRODUCTO: Ferrotitanio

FRACCION ARANCELARIA : 73.02 A.007

EE.UU.	14,194	226,735
TOTAL	14,194	226,735

EXPORTACIONPRODUCTOS QUIMICOS

PRODUCTO: Bioxido de titanio

FRACCION ARANCELARIA: 500,02.00

PAISES	KGB	\$
GUATEMALA	57	838
ARGENTINA	203	1,313
COLOMBIA	5,080	32,813
TOTAL	5340	34,964

COMISION DE FOMENTO MINEROIMPORTACION MINERO METALURGICA DE MEXICO 1973

FRACCION ARANCELARIA: 25.32.A006

PRODUCTO: Arenas opacificantes Micronizadas que--
contenga 96% o menos de titanio.

PAISES	KGB	\$
ALEMANIA OCCIDENTAL	20,311	118,245
AUSTRALIA	1'505,071	4 216,234
EE.UU.	108,137	455,232
SUIZA	128	486

FRACCION ARANCELARIA: 26.03A.003

PRODUCTO: Escorias de mineral ferrotitanico con más
de 65% de titanio (Bioxido de titanio).

CANADA	28'379,186	17'568,804
GRAN TOTAL	30'102,833	22'358,983

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIODIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA

ANUARIO ESTADISTICO DE COMERCIO EXTERIOR DE LOS
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 1974

IMPORTACIONESPRODUCTOS MINERALES

PRODUCTO: Arenas opacificantes micronizadas que con
tengan 96% o menos de óxido de titanio.

FRACCION ARANCELARIA: 25.32.A.006

PAISES	KG.B	\$
ALEMANIA REPUBLICA FEDERAL	68,949	389,558
AUSTRALIA	1'858,090	6'018,745
EE.UU.	128,748	1'106,105
IMPORTACION AL INTERIOR	2'055,787	7'514,408
TOTAL	2'055,787	7'514,408

PRODUCTO: Ilmenita

FRACCION ARANCELARIA: 26.01.A.015

EE.UU.	51,498	131,401
IMPORTACION AL INTERIOR	51,498	131,401
TOTAL	51,498	131,401

PRODUCTOS DE LAS INDUSTRIAS QUIMICAS O DE LAS INDUS-
TRIAS CONEXAS

PRODUCTO: Oxido de titanio

FRACCION ARANCELARIA: 28.25.A.001

PAISES	KG.B	\$
ALEMANIA REPUBLICA FEDERAL	1	30
CANADA	84,738	988,280
EE.UU.	524,264	4'559,495
JAPON	1	30
IMPORTACION AL INTERIOR	609,003	5'547,835
PERIMETROS LIBRES	152,967	475,313
TOTAL	761,970	6'023,148

PRODUCTO: Fluoruro de potasio y titanio

FRACCION ARANCELARIA: 28.29.C.002

BELGICA- LUXEMBURGO	12,000	186,266
EE.UU.	1,782	28,817
REINO UNIDO	12,569	131,330
SUIZA	108	2,100
IMPORTACION AL INTERIOR	26,459	346,513
TOTAL	26,459	346,513

PRODUCTO: Titanato de Bario o de Calcio o de Estron
cio o de Magnesio o de Potasio o de Sodio.

FRACCION ARANCELARIA: 28.47.IJ.003

PAISES	KG.B	\$
EE.UU.	98,466	1' 704,058
IMPORTACION AL INTERIOR	98,466	1' 704,058
TOTAL	98,466	1' 704,058

METALES COMUNES O MANUFACTURA DE ESTOS METALES

PRODUCTO: Titanio

FRACCION ARANCELARIA: 81.04.8.004

PAISES	KGB	\$
EE.UU.	22,050	3' 132,137
ITALIA	35	32,036
REINO UNIDO	113	41,681
IMPORTACION AL INTERIOR	22,198	3' 205,854
PERIMETROS LIBRES	2,721	109,625
TOTAL	24,919	3' 315,479

EXPORTACIONPRODUCTOS QUIMICOS

PRODUCTO: Bioxido de titanio

FRACCION ARANCELARIA: 500.22.00

PAISES	KG.B	S
COLOMBIA	84,320	528,506
ECUADOR	45,720	371,725
EE.UU.	3,000	41,231
PERU	30,480	217,667
TOTAL	163,520	1,159,129

C A P I T U L O V

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Del trabajo anterior, podemos concluir que:

1) El Titanio abunda en la tierra; y conforme se -- descubren mas yacimientos adquiere importancia tal, que en el futuro será empleado para diversos usos, aún más que en la actualidad.

2) Los métodos o fuentes de obtención son estudia-- dos con mayor profundidad, por esto cada día se descubren - nuevos métodos y se actualizan los ya conocidos. Algunos - descubiertos son interesantes por el futuro que les espera-- principalmente en cuanto a aplicaciones prácticas.

Asimismo los estudios concernientes al elemento Ti-- tanio como tal, se intensifican notablemente, esto como con -- secuencia directa del aumento o importancia a nivel indus-- trial que adquiere el Titanio; y no sólo en este campo sino en otros campos de investigación.

3) En relación al titanio en México, es importante anotar lo siguiente: el país no está altamente industrializado, por esta razón existen limitaciones en tecnología y no sólo en la industria minero-metalúrgica, sino en las demás actividades industriales. Esto es un factor que limita grandemente el desarrollo de la metalúrgia y por ende la explotación de yacimientos titaníferos del territorio mexicano.

Otro aspecto importante, que va en función directa de la economía del país es que, aunque se explotaran estos depósitos resultaría incosteable, pues como se dijo en el capítulo correspondiente, no hay mercado interno para el consumo de mineral y la explotación y producción no resultaría rentable.

Este último motivo es quizá el más importante y causante directo de la importación de los diferentes minerales que contienen el metal. Tampoco se debe olvidar que únicamente una empresa es la importadora de estos materiales en su totalidad que a su vez lo transforma en bióxido de titanio para emplearlo como materia prima, según convenga a sus necesidades de producción.

Lo anterior va en relación directa de lo reducido de su mercado en México, que a su vez es una medida de la

cantidad de metal importado. En este caso la inversión no es estatal.

En general la producción minera en México se ocupa de la explotación de minerales más comerciales; es decir - toma en cuenta los beneficios que obtiene a bajo costo de la explotación de yacimientos de metales, como: oro, plata, cobre, zinc, etc., y que en resumidas cuentas son los que sostienen esta industria.

Es por esto que la explotación de estos metales se les da importancia medular, tanto en tecnología como en inversiones monetarias.

Asimismo gran parte de la estabilidad de la industria minera es debido a los estados de producción de estos materiales mineros.

Un último aspecto que no afecta grandemente al país, principalmente en el renglón economía, es la fluctuación - en el mercado internacional.

En relación a los minerales titaníferos se señala - que si aumenta el costo de importación, este es absorbido - relativamente por la empresa que lo importa. Se dice que - relativamente por que si aumentan costos de producción, --

también aumenta el precio de venta.

No ocurre lo mismo con otros minerales (Los de tipo comercial) puesto que los aumentos en el mercado exterior son en beneficio directo del país: y esto da auge a la minería en México y fomenta inversiones para la explotación y búsqueda de nuevos yacimientos de metales.

A grandes rasgos este es el panorama de la industria minera en México y nos podemos percatar que el Titanio no forma parte significativa de dicho panorama. Por el contrario la importación de este mineral aparentemente va en aumento, no así con los minerales de tipo "comercial" en donde la exportación aumenta.

B I B L I O G R A F I A

1. Memoria Sexenal 1970-1976 (Comisión de Fomento Minero).
2. Industria Mexicana. Diciembre de 1975.
3. Estadística Minero Metalúrgica . Producción y exportación. (Dirección General de Estadística . SIC). 1967 - 1970.
4. Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos. (SIC). 1974.
5. Productos de las Industrias Químicas y de las Industrias Conexas. Importación y Exportación. (SIC). -- 1976.
6. Diario Oficial (Organo del Gobierno Constitucional - de los Estados Unidos Mexicanos). Abril 11 de 1956- y Marzo 13 de 1963.
7. Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (Comisión de Fomento Minero 1970 - 1975.
8. Los Recursos Minerales en México (Consejo de Recursos Naturales no Renovables). 1970.
9. Carta Geológica del Estado de México (CETENAL).
10. Mapas de la Comisión de Fomento Minero.
11. Chemical Abstracts. Vol. 72/73. 1970.
12. Chemical Abstracts. Vol. 74/75. 1971.
13. Chemical Abstracts. Vol. 76/77. 1972.

14. Chemical Abstracts. Vol. 78/79. 1973.
15. Chemical Abstracts. Vol. 80/81. 1974.
16. Chemical Abstracts. Vol. 82/83. 1975.
17. Titanio. Codeil, Maurice. Analitical Chemistry Of Titanium Metals and Compounds. New York Interscience Publishers. 1959.
18. Titanio. Everhart, John Laurence. Titanium and Titanium Alloys. New York Reinhold. 1954.
19. Elementary Metalurgy. W.T. Frier. B.S. Second Edition. 1952.
20. Principles of Extractive Metalurgy. Terkel Rosen Quist. 1974.
21. The Chemistry of the Metallic Elements. David, Steele. 1966. First Edition.
22. Enciclopedia of Chemical Technology. Raymond E. Kirk, Donald F. Othmer. 1966.
23. Handbook of Chemistry and Physics. Charles D. Hodgman; Robert C. Weast; Samuel M. Selby; Published By: -- The Chemical Rubber Publishing. Co. 1961
24. Mc. Graw Hill Encyclopedia of Science and Technology Published By: Mc. Graw Hill Book Company. 1960.
25. Enlaces Quimicos. Introducci3n y Fundamentos J.W. -- Eichinger, J.R. 1973.

SE VISITARON LAS SIGUIENTES DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES.

1. SEPANAL (Secretaría del Patrimonio Nacional).
2. CETENAL (Comisi3n de Estudios del Territorio Nacional).
3. Consejo de Recursos Naturales no Renovables.
4. Comisi3n de Fomento Minero.
5. Secretaría de Industria y Comercio (Direcci3n General de Estadística).
6. Refractarios Mexicanos, S.A.