

## Tesis de Posgrado

# Ocres del país : su estudio químico-mineralógico y su aplicación en pinturas

Axenfeld, Dora

1946

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Químicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en [digital.bl.fcen.uba.ar](http://digital.bl.fcen.uba.ar). Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in [digital.bl.fcen.uba.ar](http://digital.bl.fcen.uba.ar). It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

**Cita tipo APA:**

Axenfeld, Dora. (1946). Ocres del país : su estudio químico-mineralógico y su aplicación en pinturas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.  
[http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0451\\_Axenfeld.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0451_Axenfeld.pdf)

**Cita tipo Chicago:**

Axenfeld, Dora. "Ocres del país : su estudio químico-mineralógico y su aplicación en pinturas". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1946.  
[http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_0451\\_Axenfeld.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0451_Axenfeld.pdf)

**EXACTAS** UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



**UBA**

Universidad de Buenos Aires

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

OCRES DEL PAIS

SU ESTUDIO QUIMICO-MINERALOGICO Y SU APLICACION EN PINTURAS

por: DORA AXENFELD

Tesis para optar al título de Doctora en Química

-1946-

*Tesis: 451*

**PADRINO DE TESIS: DOCTOR ARNOLDO RUSFINI**

A MI MADRE

1) - PALABRAS PREVIAS

La finalidad del presente trabajo, es realizar un estudio de contenido de los ocres de nuestro país, en lo que se refiere a su composición química y mineralógica, y a la posibilidad de su utilización en pinturas.

La minería del país en los últimos años está acusando un desarrollo cuya importancia traducen las cifras aparecidas en la Estadística Minera de la Dirección de Minas y Geología de la Nación.

No se explica cómo, existiendo tan numerosos e importantes yacimientos de ocres en el país, no hayan sido objeto, hasta el presente, de una explotación más racional que tienda a lograr una mayor industrialización de los mismos.

Los ocres que se estudiaron, provenientes de diversas zonas de la República, pertenecen a la colección del Doctor Riggi, existente en el Museo Argentino de Ciencias Naturales que han sido facilitados gentilmente por el profesor de la Escuela de Minería Doctor R. Croce.

El análisis químico de los mismos se realizó en los laboratorios de la Oficina Química Nacional de la Capital, su estudio mineralógico en el laboratorio petrográfico de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, en tanto que los ensayos referentes a la aplicación en pinturas se llevaron a cabo en el laboratorio de ALBA,S.A.

Estos ocres no han sido sometidos a ningún proceso previo de purificación o lavado, con excepción de dos de ellos, que provenientes de firmas comerciales que se dedican a su explotación, han sido molidos y lavados previamente.

# REF. BA.

Deseo hacer llegar mi agradecimiento al Doctor A. Ruspini que me ha guiado en la ejecución de este trabajo, y a todos los que ya sea en la obtención de muestras o en el laboratorio han colaborado poniendo a mi disposición todo el material y reactivos necesarios para la labor experimental.

-----

2) - INTRODUCCION BIBLIOGRAFICA

Cifras de Producción y Valor; Zonas de Explotación; Importación; Exportación; Consumo; y otros datos Económico-Industriales relacionados con los mismos. Yacimientos de ocres en nuestro país.

PRODUCCION EN EL AÑO 1933

<u>Procedencia</u>	<u>Zona de influencia o estación de embarque</u>	<u>Toneladas</u>
Prov. de Jujuy	Huacalera	22
	La Quiaca	200
Prov. de La Rioja	Chilecito	69
Terr. de Neuquen	Plaza Huincul	350

PRODUCCION EN EL AÑO 1934

Prov. de Catamarca	Tinogasta	46
Prov. de Jujuy	La Quiaca	157
	Mazán	1
Prov. de La Rioja	Chilecito	151

PRODUCCION EN EL AÑO 1935

Prov. de La Rioja	Chilecito	238
-------------------	-----------	-----

PRODUCCION EN EL AÑO 1936

Prov. de Jujuy		127
Prov. de La Rioja		102
Prov. de Córdoba		37
Prov. de Mendoza		20
Prov. de Tucumán		6
		<hr/> 292

Durante el año 1936 la producción de ocres naturales, en bruto y lavados, fué de 292 toneladas que comparada con 238 del año anterior, representa un aumento de 22%. La explotación de ocres naturales no ha adquirido aún el desarrollo que debiera, si se tiene en cuenta la existencia de numerosos yacimientos de tierras de color distribuidos en tantas regiones del país.

Un buen ocre debe ser convenientemente seleccionado y lavado, uniforme en su color y en sus propiedades físicas, y solamente un material de gran calidad, de alto poder colorante y cubritivo, puede resistir los altos fletes y ser usado en la industria sin lavado previo.

Una gran cantidad de ocres artificiales se fabrica en la actualidad, empleando como base, principalmente, tierra pampeana, piedra caliza, yeso crudo y polvo de ladrillo finamente molidos, y coloreados luego con pigmentos sintéticos (ferrita, por ej.).

El valor de la producción de ocres naturales en bruto, puede calcularse en \$ 13.000 m/n. Los precios fueron según tipo y calidad, de \$ 34 a \$ 60 m/n. por tonelada puesta s/v/ en estación de embarque.

### Zonas Productoras

Prov. de Jujuy - Las zonas más importantes fueron: Yuto, La Quiaca y Huacalera (F.C.C.N.A.) y la producción fué en su mayor parte, de ocres amarillos lavados.

Prov. de La Rioja - Se explotó un ocre de calidad superior proveniente del distrito de Corrales, departamento de Famatina, este ocre de color amarillo oro, de alto poder colorante y gran brillantez fué despachado por la estación Chilecito (F.C.C.N.A.). Este material se vendió en bruto, sin lavar.

Se registraron, además, pequeñas partidas de ocres amarillos,



lavados en la Prov. de Córdoba (Achiras) y de amarillos y rojos en bruto, sin lavar, en las de Mendoza (Capdevila) y Tucumán.

En la presente estadística no figura una cantidad apreciable de ocres producidos en diferentes regiones del país y que fueron empleados para el consumo local.

PRODUCCION EN EL AÑO 1937

<u>Procedencia</u>	<u>Toneladas</u>
Prov. de La Rioja	221
Prov. de Jujuy	<u>45</u>
	266

La producción de ocres naturales, en bruto y lavados, fué de 266 toneladas y su valor de \$ 15.000 m/n.

PRODUCCION EN EL AÑO 1938

<u>Procedencia</u>	<u>Toneladas</u>
Prov. de La Rioja	277
Prov. de Jujuy	<u>68</u>
	345

La producción de ocres naturales, en bruto y lavados, en este año, que superó en 30% a la del año anterior (266 t.), tuvo un valor de \$ 19.000 m/n.

PRODUCCION EN EL AÑO 1939

<u>Procedencia</u>	<u>Toneladas</u>
Prov. de La Rioja	387
Prov. de Jujuy	<u>70</u>
	457

La producción de ocres naturales aumentó en 33% con respecto a la del año anterior (345 t.) y comprende, en su casi totalidad, material en bruto. Su valor puede estimarse en \$ 30.000 m/n. puesta s/v/.

en estación de embarque.

Si bien la producción en los últimos 5 años ha ido en aumento, la explotación de los numerosos depósitos en el país y la industrialización del producto, no están de acuerdo con la demanda y la capacidad del consumo interno de pigmentos naturales y artificiales, siendo lamentable que esta industria que requiere pequeños capitales no se desarrolle más, especialmente en la prov. de La Rioja, donde existen muchos yacimientos de ocres de buena calidad, y donde se podrían preparar en el lugar, para expedirlos ya en condiciones comerciales.

### Zonas Productoras

Prov. de La Rioja - Contribuyó con el 85% de la producción. Los ocres riojanos son de color amarillo, amarillo canario, y una pequeña proporción de rojo. Se despachó la totalidad de la producción por la estación Chilcote, proveniente de yacimientos próximos a Corrales, dep. de Famatina, y se refiere a material en bruto, sin lavar, de color amarillo, y poco, amarillo canario.

Prov. de Jujuy - Siguió produciendo en pequeña escala la mina "Silvina Luisa" del dep. Yaví, siendo el producto lavado en su mayor parte. No han podido ser registradas las pequeñas explotaciones de otras zonas del país para uso local.

### PRODUCCION EN EL AÑO 1940

<u>Procedencia</u>	<u>Toneladas</u>
Prov. de La Rioja	301
Prov. de Jujuy	32

Procedencia

Toneladas

Prov. de Mendoza

10  
343

En estos datos están incluidos, los ocres naturales, el óxido de hierro, y algunas tierras pigmentantes. En la producción de este año, toda la cantidad anotada, correspondió prácticamente a los ocres naturales, que se explotaron con mayor intensidad en la prov. de La Rioja; sin embargo la producción disminuyó en relación con la del año anterior, en 25%. El valor total de la misma se ha apreciado en \$ 22.000 m/n. puesta s/v/ en las estaciones de carga.

Es lamentable que la explotación de muchos yacimientos y su posterior industrialización no se lleven a cabo con mayor celo técnico para que el material del país se acredite en la medida que corresponde a sus buenas características naturales.

Continúa abierto todavía un amplio campo industrial para la preparación de los pigmentos naturales y para la fabricación de los artificiales, ya que esta actividad está en evidente atraso con relación a la importancia adquirida en el país por la industria de la pintura.

Importación

Si bien las partidas de los pigmentos en general no están bien separadas para hacer algunas clasificaciones por clase o tipo, se detallan a continuación las cifras globales tabuladas por la Dirección de Aduanas y que corresponden a la importación del año 1940

- a) 4.443 T. de ocres y tierras en general, procedentes de Estados Unidos, Inglaterra, Brasil, etc.
- b) 1.890 t. de óxido de hierro (colcótar), de España, Inglaterra, Estados Unidos, etc.

- c) 308 t. de pinturas o pigmentos en polvo o terrón no especificados.
- d) 3.663 t. de ferrite en polvo o terrón y litopón de Estados Unidos, Bélgica, etc.

Aforos y derechos aduaneros.

Los aforos medios y los derechos aduaneros correspondientes, incluido el 10% adicional, fueron para los mismos items, los siguientes:

- a) \$ 290.90 m/n. la t. - 42%
- b) \$ 290.90 m/n. la t. - 22%
- c) \$ 609.10 m/n. la t. - 42%
- d) \$ 291.80 m/n. la t. - 42%

Zonas Productoras

- Prov. de La Rioja - El 88% de la producción total correspondió a esta Provincia. Existen dentro de la misma zona algunos yacimientos de óxido de hierro de alta calidad, de gran poder pigmentante y cubritivo, que posiblemente se pondrán en actividad en el curso del próximo año.
- Prov. de Jujuy - También en esta provincia decreció la producción de ocre. La estación de carga fué la Quiaca donde se anotaron 32 t.
- Prov. de Mendoza - Se registró una carga de 10 t. de ocre de color rojo y de calidad regular, en la estación Mendoza.

PRODUCCION EN EL AÑO 1941

<u>Procedencia</u>	<u>Toneladas</u>
Prov. de La Rioja	617
Prov. de Jujuy	<u>56</u>
	673

Casi toda la producción anotada correspondió a ocres naturales y una pequeña parte a hematita (óxido de hierro). La cifra del presente período representa un sensible aumento sobre la anterior (343 t.) y su valor ha sido apreciado en \$ 45.000 m/n. en los lugares de carga.

Importación

En 1941 se importaron los siguientes materiales relacionados con este rubro.

- a) 5.227 t. de ocres y tierras en general, procedentes de Estados Unidos (85%), Brasil (4%), Inglaterra (4%), Union Sudafricana (3%), Chile (2%), Canadá, etc.
- b) 1.264 t. de óxido de hierro (colcótar), de España (85%), Inglaterra (11%), Estados Unidos, Union Sudafricana, etc.
- c) 3.308 t. de ferrite en polvo o terrón y litopón, de Estados Unidos (97%), Canadá e Inglaterra.

PRODUCCION EN EL AÑO 1942

<u>Procedencia</u>	<u>Toneladas</u>
Prov. de La Rioja	1.352

La producción registrada en este rubro correspondió totalmente a los ocres naturales y significó un aumento de 100% con relación a

la precedente (673 t.). Su valor total considerado en los lugares de embarque ascendió a \$ 92.000 m/n.

### Importación

Disminuyeron las entradas de pigmentos naturales y artificiales de hierro. Se importaron en el año 1942:

- a) 3.281 t. de ocres y tierras en general, procedentes de Estados Unidos (2.088 t. 63%), Union Sudafricana (745 t. 22%), Chile (287 t. 8%), Inglaterra (74 t. 2%), Brasil (54 t. 1,6%), Canadá (21 t.), etc.
- b) 2.649 t. de óxido de hierro (colcótar) procedente de España (2.304 t. 86%), Inglaterra (177 t. 6%), Estados Unidos (56 t. 2%), Brasil (48 t. 1,8%), Chile (44 t. 1,6%), etc.
- c) 3.107 t. de ferrite en polvo o terrón y litopón, procedente de Estados Unidos (3.060 t. 98,5%) e Inglaterra (47 t. 1,5%).

### Zonas Productoras

Prov. de La Rioja - Un importante crecimiento de producción experimentó esta provincia, con respecto al anterior (617 t.) con lo que no solamente anotó un aumento mayor del doble, sino que acentuó su condición especial de proveedor único del país. Su zona de producción fué la misma que la precedente, vale decir, la de Corral Amarillo, en el dep. de Famatina, a 70 Kms. al N.O. de Chilecito; sus minas más activas fueron: "Tres Marías", "Aurora", "San Nicolás", "Corral Amarillo", "Productora" y otras, que intensificaron su extracción anual con el aumento ya mencionado de producción. Su ocre predominante fué el de color anaranjado, aunque también se extrajo el amarillo y el amarillo canario, todos, sin embargo, sin ninguna cla-

se de tratamiento ni selección. Así fueron cargados en la estación Chilecito.

PRODUCCION EN EL AÑO 1943

<u>Procedencia</u>	<u>Toneladas</u>
Prov. de La Rioja	1252
Prov. de Córdoba	<u>25</u>
	1277

Disminuyó la producción de pigmentos minerales este año en un 5,5% apreciándose su valor en los lugares de embarque en la suma de \$ 83.500 m/n. con un promedio de \$ 66.80 m/n. la t.

Importación

Menor que en años anteriores fué la entrada de pigmentos naturales y artificiales de hierro. En el año 1943 se importaron:

Ocres y tierras en general	2.581 toneladas
Oxido de hierro (colcótar)	893 "
Ferrite en polvo o terrón y litopón (S Zn., Ba SO <sub>4</sub> )	2.938 "

PRODUCCION COMPARADA - AÑOS 1936-1943

<u>AÑOS</u>	<u>TONELADAS</u>	<u>VALOR EN M\$N.</u>	<u>PRECIO MEDIO EN M\$N</u>
1936	292	13.000	44,53
1937	266	15.000	56,39
1938	345	19.000	55,07
1939	457	30.000	65,65
1940	343	22.000	64,14
1941	673	45.000	66,86
1942	1.352	92.000	68,05
1943	1.277	85,300	66,80

CONSUMO

Toda la producción fué consumida en el mercado interno, como pigmento en la fabricación de pinturas a la cal y al aceite; dichos ocres se sometieron previamente a algunos tratamientos sencillos de purificación por vía húmeda o neumática, en los centros de consumo, tratamientos que bien podrían realizarse en las mismas zonas de origen.

Para la fabricación de la pintura en polvo, se someten a una molienda previa, a granulación impalpable. Pequeñas partidas muy seleccionadas, se emplearon en las pinturas en pasta. En general, la preparación de los ocres, y de los óxidos de hierro para la industria de la pintura de calidad, dejó mucho que desear, siendo de esperar que cuando se apliquen los métodos racionales de explotación, en los yacimientos y en la concentración, y cuando se disponga de las instalaciones adecuadas, se podrán satisfacer las esperanzas de las industrias consumidoras.

-----



## YACIMIENTOS DE OCRES EN NUESTRO PAIS

En numerosos puntos del país existen tierras de color, pero exceptuando los yacimientos en explotación que a continuación se describen, se les trabaja individualmente para usos locales en las provincias de San Juan, Tucumán, Córdoba, etc.

Ocre verde de inferior calidad se conoce en la localidad de Barreal, San Juan; se trata de una arenisca arcillosa verde que, previo lavado, suele usarse en la localidad.

Beder (1) menciona tierras de color en varios puntos del Valle Muerto, o en la falda occidental de la sierra Ambato entre "Mutquin" y "Poman", producidas probablemente por hidrotermalismo sobre rocas arcillo-esquistosas.

Según Gerez (2) habiendo tantos depósitos en la república, la explotación de ocres naturales debería, a la fecha, haber logrado mucho mayor incremento.

La técnica moderna se vale de materiales arcillosos, piedra caliza etc., como base para la elaboración de ocres artificiales agregándolos compuestos colorantes de distinta naturaleza, y así, en nuestro país, se sirva de las arcillas de Neuquen (Sierra del Portezuelo) y hasta del loes de la provincia de Buenos Aires.

La producción de ocres durante el año 1939 fué de 457 ton. de las que 387 ton. corresponden a La Rioja y 70 a Jujuy.

### JUJUY

#### Tafna

En Tafna, 10 Kms. al oeste de La Quiaca (Departamento de Yaví) se explotan ciertos depósitos de ocres que se encuentran en las partes bajas del terreno, cubiertos parcialmente por tobas cuaternarias. Trátase de ocres de color amarillo, entre los que dominan los

procedentes de la destrucción y acarreo de las partes superiores de las vetas limoníticas de Tafna.

El material que a veces se presenta mezclado con tobas, es purificado en piletas de decantación.

En la quebrada de Humahuaca (Tilcara, Purmamarca, etc.) se explotan para uso local ocres de color rojo, resultantes de la destrucción de las margas multicolores de la formación petrolífera.

### LA RIOJA

#### Corral Amarillo

Los conocidos depósitos de ocres de Corral Amarillo se hallan situados a 10 Kms. aproximadamente de Corrales, en el departamento de Famatina, aguas arriba del río Amarillo, en la quebrada homónima, a una altura de 2.250 metros sobre el nivel del mar.

En esta parte de la quebrada existen depósitos lacustres de más de 10 metros de espesor constituidos por material arcilloso puro o bien con interposiciones de capitas de ocre de color amarillo, cuya potencia varía desde 1 mm. o menos hasta a 2 ó 3 cms. y a veces más. Flanquean el yacimiento por uno y otro lado, capas de arcilla con arena y pequeños rodados.

El turbio río Amarillo de aguas blanquecino-amarillentas debido a su contenido arcilloso y de óxidos de hierro, corta los mencionados sedimentos, formando un cañón.

El ocre se trabaja a cielo abierto, previa separación del material estéril, cuya potencia alcanza hasta varios metros.

En la cantera de la margen izquierda se explota una capa de buena calidad de 0,40 - 0,50 mm. de espesor, cubierta por 2 metros de arcilla con intercalaciones delgadas de ocre y 6 - 7 metros de material arcilloso; en las canteras de la margen derecha, con menos esté-

ril, las capas de ocre son más potentes. Estos depósitos lacustres, corresponden al PLEISTOCENO. Siguiendo el río Amarillo hasta cerca del distrito de La Mejicana, es frecuente observar conglomerados de la misma edad con cemento limonítico, en parte auríferos.

En Cueva de Perez, suele extraerse un ocre rojo y amarillo.

### CATAMARCA

#### Valle Muerto

Las tierras de color afloran en varios puntos en la falda de la sierra de Ambato entre Mutquín y Pomán, pero sobre todo en el Valle Muerto, situado aguas arriba y al este de Pomán. Se puede llegar al puesto del Valle Muerto (aproximadamente a la altura de 2280 ms.) desde Pomán, por un camino en herradura (3 leguas).

La tierra de color aflora en este valle en varios puntos. Geologicamente la región está formada por restos de antiguos conos de deyección que constituyen una serie de terrazas escalonadas, compuestas por material de acarreo diluvial mayormente bloques y rodados, provenientes de las faldas de la sierra de Ambato.

La base de los rodados está formada por una brecha, cimentada por carbonato de calcio. En varios puntos aflora debajo de estas acumulaciones la roca firme. Es una roca arcillo-esquistosa muy susceptible de descomponerse, y sobre todo, cuando la ubicación de las capas es más o menos vertical, como aquí, facilitando la penetración del agua, ácido carbónico y aire. La roca se disgrega, las partículas de minerales de hierro se transforman en óxido hidratado (limonita) quedando como producto una tierra de un color gris verdoso y si aumenta el hidróxido de hierro, toma un color marrón rojo.

No está comprobado que a gran profundidad, la tierra de color no cambie de coloración y sea sustituida por una variación algo más clara o más oscura, que puede traer dificultades para el vendedor,

que tiene contrato a base de un color determinado.

Se encuentran yacimientos en la prov. de Córdoba (Achiras), en la de Mendoza (Capdevila), en Tucumán, San Juan, etc.

Ocres amarillos se encontraron cerca de Santa en Misiones y también cerca de Santa Ana en Entre Ríos.

En la provincia de Mendoza se encuentran yacimientos de ocres, sin explotar. Son ellos:

"La Guanaca" en San Rafael; "Doña María" y "La Dora" en Las Heras y "San Juan de Dios" en Luján.

-----

- (1) Boletín N° 31 serie B BuenosAires 1922. Dirección General de Minas Geología e Hidrología.
- (2) Publicación N° 116 idem.

3) - NATURALEZA - VARIEDADES - DISTINTOS METODOS DE PURIFICACION - LEVIGACION - METODO POR FLOTACION EN AIRE - PROCESO RAYMOND - EMBELLECIMIENTO - PROPIEDADES .

OCRES

Los ocres naturales o tierras de color con sedimentos ricos en óxido e hidróxidos de hierro con variados tenores en material arcilloso y arenoso, procedentes de la destrucción y alteración de rocas diversas. Sus colores predominantes son el amarillo, el pardo y el rojo, según su pigmento principal; así los de origen limonítico son amarillos hasta pardos y los hematíticos, rojos. Mezclas de uno y otro producen diversas tonalidades resultantes de la mayor o menor proporción de uno u otro. Además de los compuestos de hierro contienen manganeso, el cual los oscurece cuando su porcentaje es elevado, y también silicatos, combinaciones de bario y calcio, etc. y ofrecen una composición sumamente irregular y variable.

Ocre amarillo. La coloración del ocre amarillo es debido a su contenido de hidrato de hierro y es tanto más pura cuanto menos óxido existen de otra clase, en particular de manganeso. Al aumentar el contenido de hidróxido de hierro, la coloración es más intensa y viva y también son influidas favorablemente: la suavidad, la fuerza cubridora y el poder colorante. Los ocres que a consecuencia de un elevado contenido de hidróxido de hierro y también de manganeso tienen una coloración demasiado obscura, a menudo marcadamente parda, son por lo general difíciles de aprovechar por sí solos y puros, pero sirven para la preparación de colores mezclados por ejemplo: verde oliva, con colores minerales amarillos y verdes; también se les mezcla con espato pesado, yeso, litopón, amarillo de plomo, etc. y así se obtienen los tonos más diversos para la pintura de brocha. Así por ejemplo el llamado ocre

de cromo es una mezcla de ocre y amarillo de cromo.

Ocre rojo. La variedad roja del ocre, obtenida por explotación a cielo cubierto, sigue en importancia como material colorante, a la del ocre amarillo. Su coloración se halla entre la de las clases amarillas no calcinadas y la de las rojas calcinadas y encuentra una aplicación limitada para colores baratos de brocha y colores más ordinarios de papeles pintados. Se forma ocre rojo como subproducto en la tostación de la pirita de hierro.

Con el nombre de sombra se daba a entender el ocre pardo, pero en la actualidad se usa esta denominación para un lignito menudo fino, que se destiñe fácilmente, que contiene mucho ocre de hierro y también para los detritos, procedentes de la disgregación de los minerales de hierro que contienen manganeso, y en su composición son parecidos al ocre. Probablemente, debe su formación a la penetración de agua que contenía aire en los yacimientos de hematites parda y de hierro espático junto con minerales de hierro con un fuerte contenido de manganeso. Los ocres rojos y pardos están comúnmente asociados con minerales de hierro, especialmente hematita.

Tierra de Siena. Tierra Sombra: Las tierras coloreadas designadas con estos nombres, constituyen el hidróxido de hierro más puro que se encuentra en la naturaleza. Se encuentran a cielo abierto en terrenos bastante duros, con color pardo oscuro a pardo amarillento y por la molienda dan un polvo desde amarillo vivo a amarillo pardusco. Son colores poco cubridores y tan sólo se les puede emplear puros como colores translúcidos o vidriantes.

#### Tratamiento:

El ocre generalmente se encuentra en lechos en rocas estrati

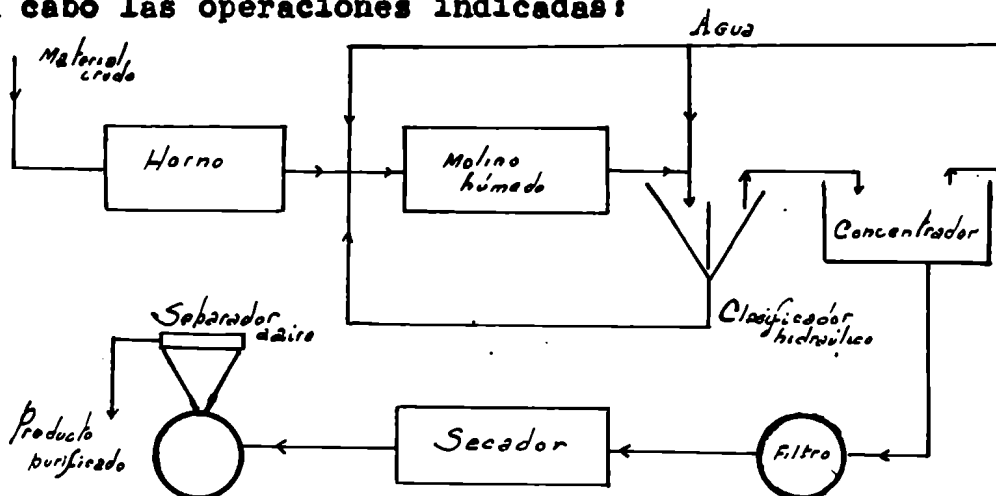
formes y es extraído o bien por medio de galerías o beneficiado a cielo abierto. Algunos ocres son suficientemente puros para permitir su empleo después de haber sido solamente desecados, molidos y tamizados; mientras que otros necesitan ser cuidadosamente lavados y levigados. La tierra coloreada bruta es primero purgada de todas las impurezas toscas, las sustancias no colorantes que la acompañan son separadas y la tierra coloreada es después almacenada al aire libre. El proceso de desintegración se favorece principalmente durante el invierno por este almacenaje, que a menudo se prolonga varios años.

### MANUFACTURA DE LOS PIGMENTOS DE OXIDO DE HIERRO

En general se siguen tres procesos:

- 1 - Molienda y clasificación a fin de reducir el tamaño de las partículas y eliminar impurezas.
- 2 - Secado, para quitar la humedad.
- 3 - Calcinación a fin de deshidratar el mineral, y oxidar el óxido ferroso, carbonato ferroso o pirita a óxido férrico.

En el siguiente esquema figura el equipo necesario para llevar a cabo las operaciones indicadas:



Según el tipo de pigmento, varían los métodos a aplicar, que

pueden consistir en:

- 1 - Secado del mineral, molienda seca y separación con aire.
- 2 - Molienda húmeda del mineral, levigación, secado y pulverización.
- 3 - Calcinación del mineral, seguido de molienda seca, y separación con aire.
- 4 - Calcinación del mineral seguido de molienda.

Molienda: La tierra que ha estado almacenada al aire libre, es luego triturada en estado seco, para lo cual se emplean distintos aparatos según su dureza y fragilidad; máquinas quebrantadoras, molinos centrífugos o desintegradores y también bocartes. Sigue la molienda que se efectúa en molinos de piedra o molinos de bolas.

Esta operación no dá un material enteramente libre de partículas gruesas y de arena. Para obtener un polvo de calidad informe, se lleva a cabo la levigación.

Levigación: Consiste en agitar el material en un tanque con una corriente de agua, la que con la mayor parte del material en suspensión pasa sucesivamente por una serie de tanques de tamaño creciente.

Al pasar el agua de un tanque de menor a otro de mayor tamaño, su velocidad disminuye, con el resultado de que las partículas más pesadas llevadas en suspensión, se depositan en el fondo de cada tanque. Repitiendo el proceso varias veces. el material es separado o clasificado por su tamaño, en partículas cada vez más pequeñas.

Descripción de la Fig. 1: El material se mezcla con agua en el tanque A la cual desborda sucesivamente a los tanques, 1,2,3 y 4, que están



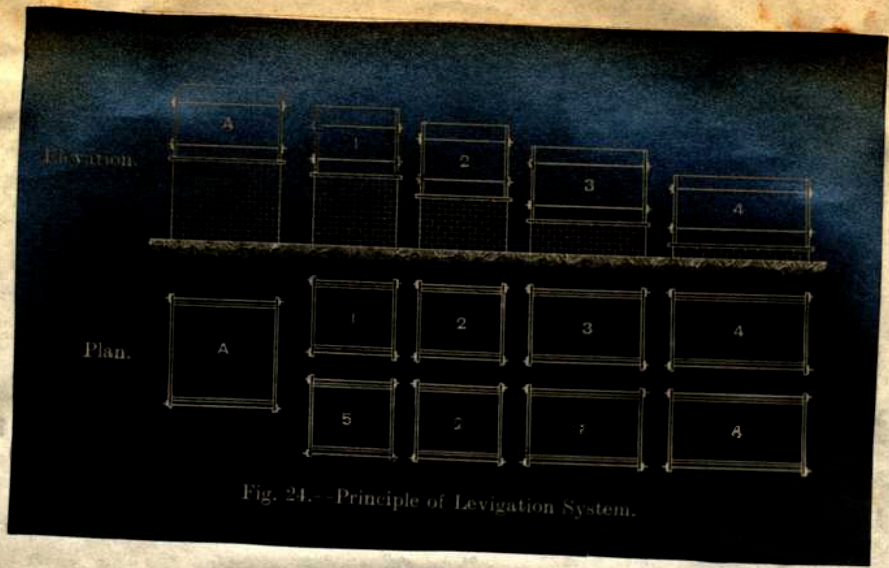


Fig. 1

Fig. 24. - Principle of Levigation System.

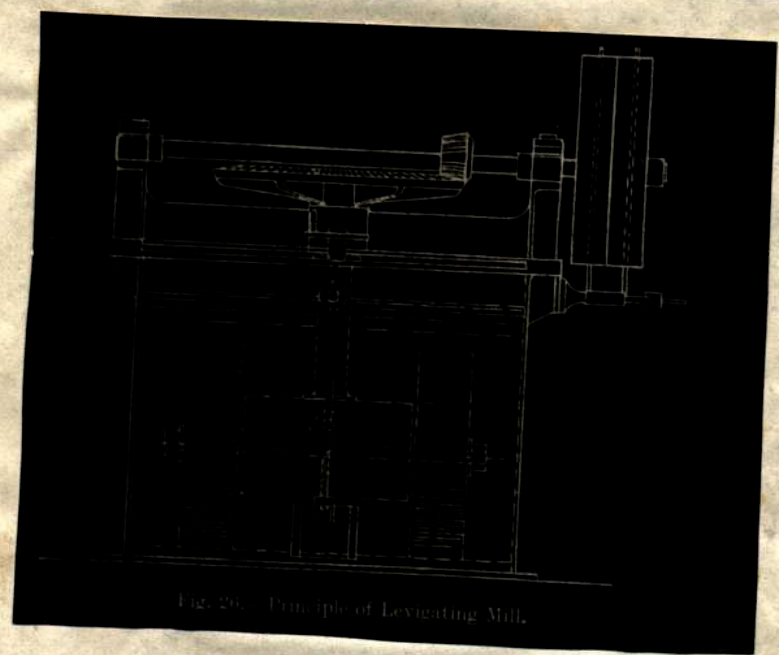


Fig. 3

Fig. 26. - Principle of Levigating Mill.

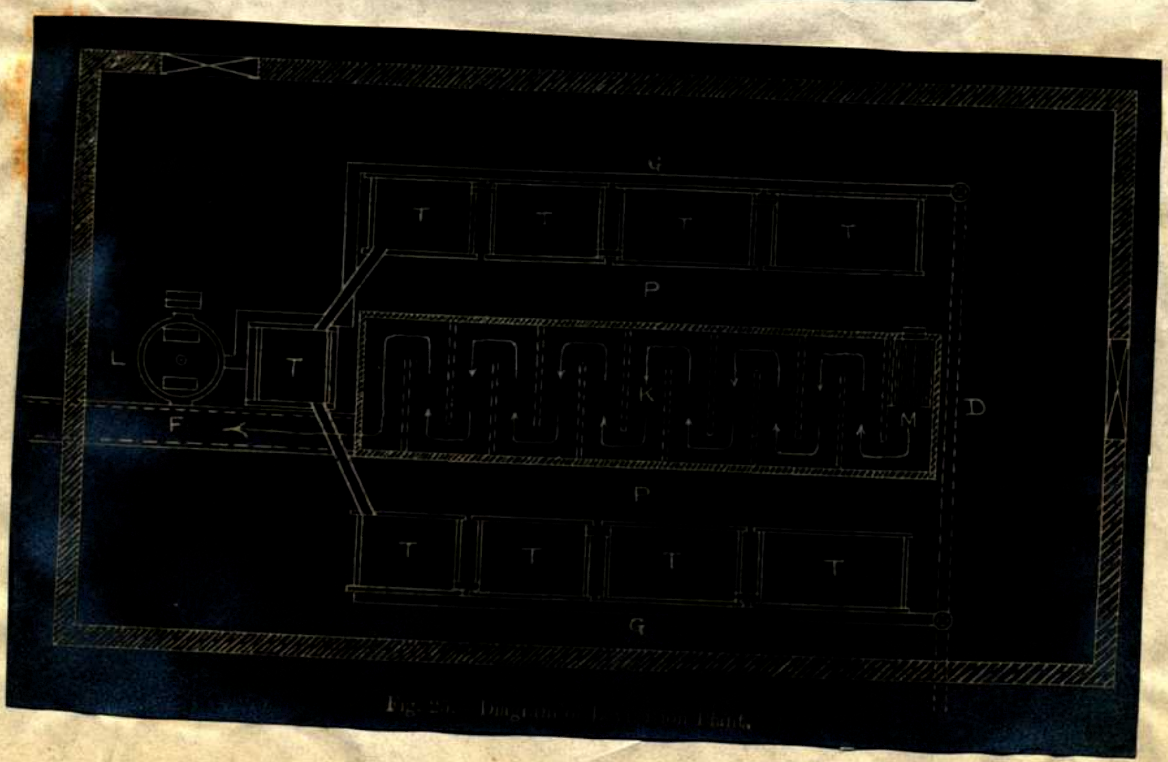


Fig. 2

Fig. 25. - Diagram of Levigation Plant.

situados a distintos niveles. En cada tanque la corriente se hace más lenta, las partículas se van depositando y sólo las más pequeñas llegan al tanque N° 4 . Cuando éste está lleno el desborde se hace desde A hacia el tanque N° 5 y mientras se llena la serie del número 5 al número 8 la primer serie de tanques se vacía.

Los detalles de una planta de levigación varían mucho según el material a tratar. La fig. 2 representa una planta continua de molienda, levigación y secado; consta de dos series de cuatro tanques, entre los cuales hay un horno de secado. El material bruto se muele en un molino de levigación (fig. 3). Una corriente de agua penetra en él durante la molienda, de tal forma que al llenarse el tanque y desbordar, el agua arrastra el material al primer tanque de sedimentación. La velocidad de la corriente está regulada de modo que sólo las pequeñas partículas sean arrastradas, las de mayor tamaño caen y son molidas nuevamente.

La corriente de agua pasa del molino al primer tanque T y luego alternativamente, a una de las series de cuatro tanques. Cuando la sedimentación es completa, el material es llevado al horno de secado, provisto de calefacción por aire o por vapor, y donde los gases son obligados a hacer un recorrido sinuoso antes de abandonar el horno.

La levigación es un proceso lento y laborioso, comprende una serie de operaciones, necesitándose el subsiguiente secado del producto refinado. Por eso actualmente, se tiene tendencia a reemplazar el proceso de levigación descrito, por el método más rápido de separación de partículas por flotación en aire o levigación seca, en la que el material se muele seco y todo el proceso se completa en una sola operación.

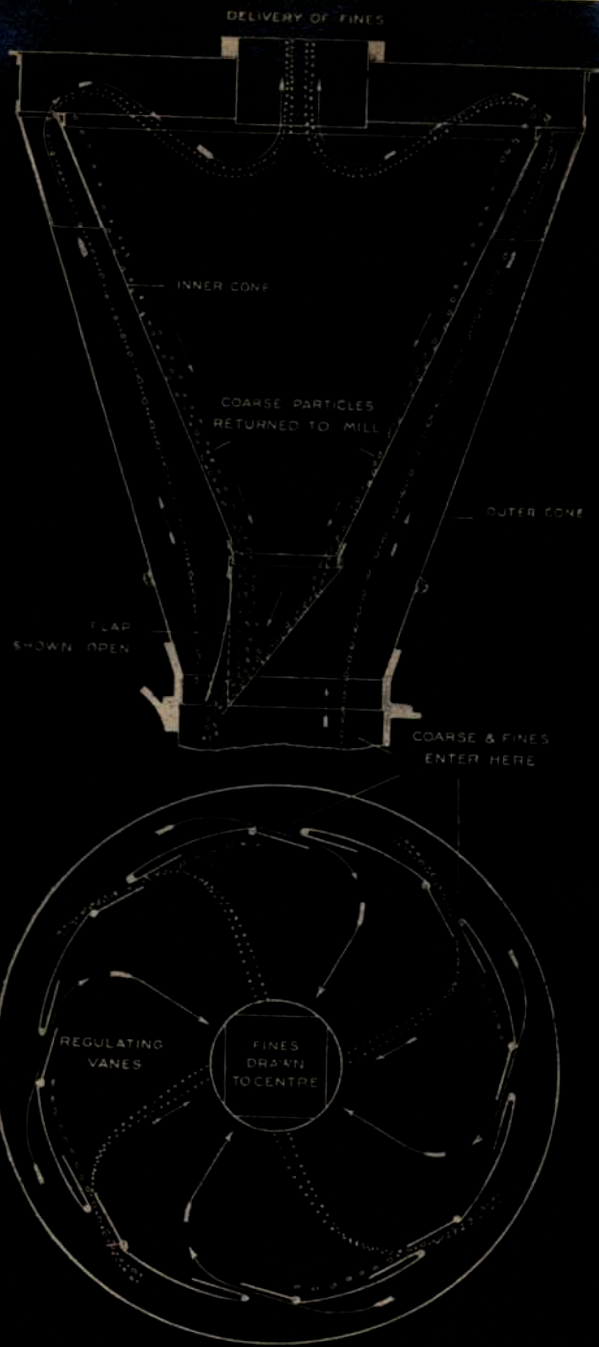


Fig. 28.—Principle of Raymond Air Flotation System.

Fig. 4

Proceso Raymond (por flotación en aire): El material se muele en un molino Raymond, las partículas más pequeñas son arrastradas por una corriente de aire, y penetran en el separador, que consiste en dos conos, uno interior al otro, con un espacio angular entre ellos y entran al cono interior a través de una serie de puertas provistas de válvulas.

La corriente de aire produce un movimiento ciclónico que depende de la posición de las válvulas; como resultado de este movimiento sólo las partículas inferiores a cierto tamaño salen por la abertura central, las restantes caen en el cono para ser llevadas otra vez al molino. (ver fig. 4).

Los colores térreos así tratados son finamente pulverizados de nuevo y cribados; para esto se utilizan máquinas cribadoras, por ejemplo las centrífugas (ver descripción en Ullmann tomo 12, pág. 645) y luego son tamizados.

Ciertas tierras coloreadas son sometidas al proceso de calcinación para darles el color conveniente pardo o rojo. Este proceso consiste en un fuerte calentamiento hasta incandescencia; se usan hornos de reverbero, de mufla y rotativos. Según el producto, el enfriamiento se hace en seco, o bien removiéndolo en depósitos con agua fría.

Este proceso tiene por objeto conseguir cambios de aspecto de la forma molecular del producto bruto; además se verifica una destrucción de componentes orgánicos adheridos y la expulsión de otros volátiles.

El hidróxido de hierro pardo o amarillento existente se transforma en la calcinación, por la pérdida de su agua de hidratación, en el óxido de hierro de color rojo y el hidrato de manganeso se transforma en óxido de manganeso. Pero asimismo los demás componentes del ocre, la arcilla, el carbonato de calcio, etc., sienten la influencia del calor de calcinación y la modificación del producto calcinado se

manifiesta por lo tanto no sólo por la coloración más oscura, sino también por un aumento más o menos considerable de densidad, por lo cual el color térreo adquiere una mayor fuerza cubridora.

En ciertos casos los ocres que contienen mucho carbonato de calcio, pueden volverse por un calentamiento excesivamente largo, pardo agrisados. En la mayoría de los ocres se produce un aumento de la facultad secante, en colores al óleo.

En cada extracción de las distintas capas de una mina, estas tierras no presentan el mismo color ni tampoco la misma calidad, las diferencias son generalmente muy grandes y por lo tanto se obtiene la tonalidad del producto concluido, establecido por pruebas tipo, valiéndose de mezclas. En general son mezclas de distintos colores térreos, y se usan para efectuarlas molinos de piedras, de bolas, etc.; pero en casos especiales se agregan también a los colores térreos, colores inorgánicos (en particular amarillo de cromo) y a veces también lacas coloreadas o colorantes de alquitrán y entonces se dice que son colores térreos embellecidos. El material que se agrega en estos últimos casos, es, sin excepción, más caro que los colores térreos mismos y por eso este procedimiento se emplea rara vez. Cuando se usan colorantes de alquitrán la solidez a la luz se hace menor, rebajándose pues la calidad.

Propiedades: Son pigmentos muy permanentes, no ejercen ninguna acción sobre otros pigmentos, no son alterados por la luz o por atmósferas impuras y pueden usarse con cualquier vehículo. El valor de un ocre depende no sólo de su color sino también de la proporción de aceite que se ha de mezclar con él para usarlo en la pintura.

La presencia de sílice finamente dividida no siempre es perjudicial para un ocre, por cuanto puede hacerlo más adherente en la

pintura de la madera y rellenando huecos, puede aumentar la facultad de cubrir.

Existe entre las distintas clases de ocres una gran diferencia por lo que se refiere a su facultad de secar. Los ocres grasos, arcillosos, necesitan siempre una cantidad de barniz mucho mayor y secan, por lo tanto, más lentamente y no tan bien como la clase de ocres magros, que contienen cal.

Los ocres en general se distinguen por un cierto grado de opacidad en aceite, por eso pueden usarse como colores de fondo, mientras que otras tierras coloreadas como las sienas, son comparativamente transparentes y se usan principalmente como barnices.

El poder colorante, el poder cubriente, y la absorción de aceite varían mucho en los ocres, y el valor que se les asigna proviene de la determinación de estas cualidades. El poder colorante aunque en gran parte debido al contenido de hierro, no es siempre proporcional a él y no puede ser deducido aproximadamente a partir de los resultados del análisis químico. El camino a seguir consiste en determinaciones prácticas y comparación con ocres tipos.

En la denominación de tierras coloreadas se incluyen los ocres, la tierra siena y la tierra sombra; una de las grandes diferencias entre estas tierras reside en su influencia en el secado del aceite cuando se usan en pintura.

Los ocres son, en general, poco secantes debido a la alta proporción de arcilla; la tierra sombra es fuertemente secante debido a la gran proporción de óxido de manganeso que contiene; la tierra siena ocupa una posición intermedia a este respecto.

Es característico de estos pigmentos su comportamiento químico; los ocres son fácilmente descompuestos por el ácido clorhídrico dando una solución amarilla de cloruro férrico y dejando un residuo

blanco de sílice coloidal; la tierra siena no se descompone tan fácilmente y la tierra sombra requiere una ebullición prolongada para lograr una completa desintegración.

En la tabla que figura a continuación se dá la composición relativa de las mismas; la principal diferencia entre los tres tipos de tierras reside en la proporción de óxido de hierro y de manganeso. Así en los ocres hay un 15 a 25 % de  $Fe_2O_3$  y no hay óxido de manganeso; en las sienas la proporción de  $Fe_2O_3$  es mucho más alta, de 45 a 75 % y aproximadamente 1 % de óxido de manganeso; en las sombras el contenido de  $Fe_2O_3$  es de 30 a 40 % y el óxido de manganeso de un 10 a 20 %.

En algunos ocres hay un pequeño porcentaje de sulfatos que probablemente derivan de la oxidación del sulfuro de hierro en la roca original y constituyen una desventaja para usarlos como pigmentos.

ANALISIS TIPICOS DE OCRES, SIENAS Y SOMBRAS.

OCRES	Hume- dad	H <sub>2</sub> O Comb.	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO <sub>2</sub>	CO <sub>3</sub> Ca	SO <sub>4</sub> Be	Varios
1 " Franceses	1.80	9.20	54.00	13.75	20.73	-	0.38	-	-
2 " J.F.L.S.	0.50	8.90	52.00	12.70	22.50	-	3.40	-	-
3 " Vaucluse	0.82	6.00	48.48	14.52	28.78	-	1.40	-	-
"Ing.de Oxford	6.89	8.15	63.48	6.47	12.81	-	2.00	-	SO <sub>3</sub> —1.32
"Derbyshire	5.40	6.00	4.39	1.04	76.08	-	1.12	-	SO <sub>3</sub> —1.74 SFe—4.78
"Welsh(Gales)	2.00	12.50	29.72	33.21	20.07	-	-	-	SO <sub>3</sub> —1.31
" Irish(Irland.)	9.05	12.00	32.50	16.77	26.38	-	0.52	-	SO <sub>3</sub> —2.68
"Americano	1.30	3.70	4.47	4.06	11.03	-	-	75.39	-
1 Siena Italiana	17.55	9.00	22.66	2.84	45.82	1.19	0.96	-	-
2 " "	8.25	11.00	17.41	5.81	57.03	0.63	2.14	-	-
" Americana	7.00	6.20	6.76	5.23	74.81	Trazas	Trazas	-	-
" Alemana	0.70	11.80	11.50	2.00	70.40	0.70	5.50	-	-
Sombra de Chipre	4.32	8.45	29.56	2.73	36.47	12.28	5.56	-	-
" Irlanda	18.7	11.6	4.6	2.6	34.4	27.2	1.1	-	PO <sub>4</sub> —0.4
" Inglesa	12.6	8.3	15.4	3.1	47,1	10.5	3.0	-	-
" Americana	-	2.0	60.0	-	25.0	8.0	7.0	-	-

J.F.L. S. significa: Jaune foncé lavé sur fin



4) - PARTE EXPERIMENTAL

I - DESCRIPCION PETROGRAFICA DE LOS OCRES

Tratamiento previo - Composición - Forma y dimensión de los granos - Índice de refracción - Fotomicrografías.

MUESTRA N° 1



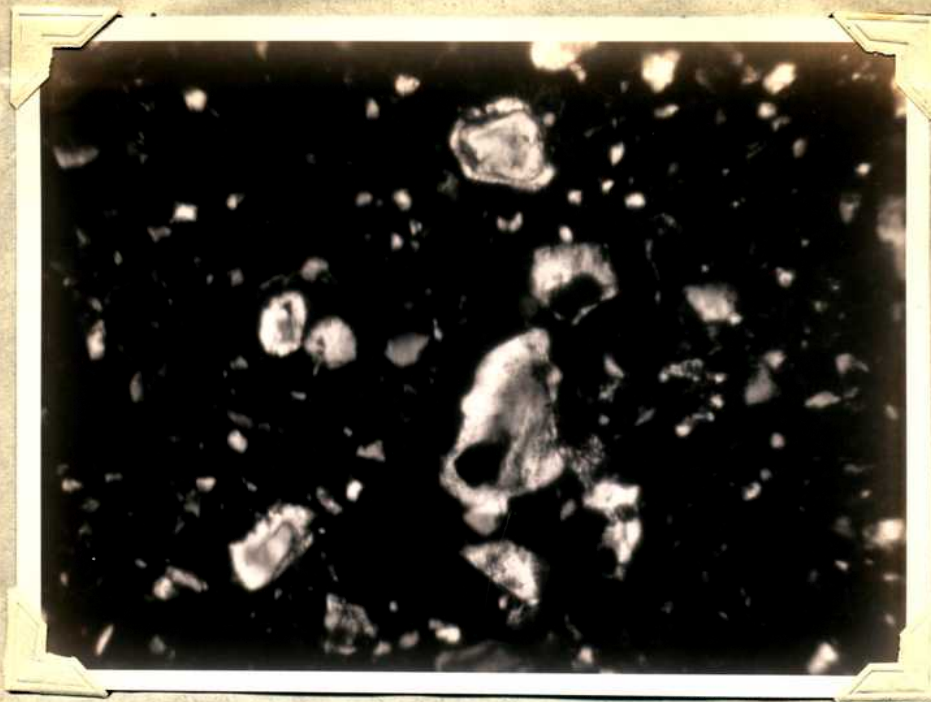
Fotomicrografía x 80 aum.

Luz paralela

La muestra fué previamente lavada (levigada) en forma mecánica y luego tratada con ácido clorhídrico para llegar a su decoloración.

Está constituida casi exclusivamente por material arcilloso con un despreciable porcentaje de granos de cuarzo. El material arcilloso presenta luego del ataque, color amarillo ámbar, índice de refracción mayor de  $n = 1,55$  y a la luz polarizada, tiene aspecto microgranular.

MUESTRA N° 2



Fotomicrografía x 80 aum.

Luz polarizada

La muestra deja un residuo arenoso abundante, compuesto por granos irregulares subredondeados, representados en su casi totalidad por cuarzo. Un treinta por ciento de los granos son opacos y constituidos por magnetita en finas partículas.

En menor proporción se hallan otros minerales: ortosa, plagioclasas, fluorita y zircón.

Las dimensiones de los granos son término medio de 0,12 mm., llegando sólo como excepción a 0,25 mm.

MUESTRA N° 3



Fotomicrografía x 80 aum.

Luz polarizada

Residuo arenoso abundante y compuesto en su mayor parte por granos irregulares, subredondeados, de cuarzo. La dimensión de la mayoría de los granos es de 0,075 mm., la de los menos abundantes es de 0,185 mm., y por excepción, de 0,350 mm. de diámetro.

La muestra contiene trozos irregulares de calcedonia típicamente fibrosa, y abundantes fragmentos arcillosos de color amarillo, de índice de refracción mayor de  $n = 1,55$ .

MUESTRA N° 4



Fotomicrografía x 80 aum.

Luz polarizada

Granos de cuarzo de gran tamaño, y de forma irregular, forman la fracción arenosa de esta muestra. En muy pequeña proporción se halla algo de calcedonia, zircón, turmalina y fluorita.

La dimensión de los granos, término medio es de 0,10 mm. de diámetro. Los menos abundantes son de 0,25 mm. y llegan por excepción hasta 0,50 mm.

MUESTRA N<sup>o</sup> 5



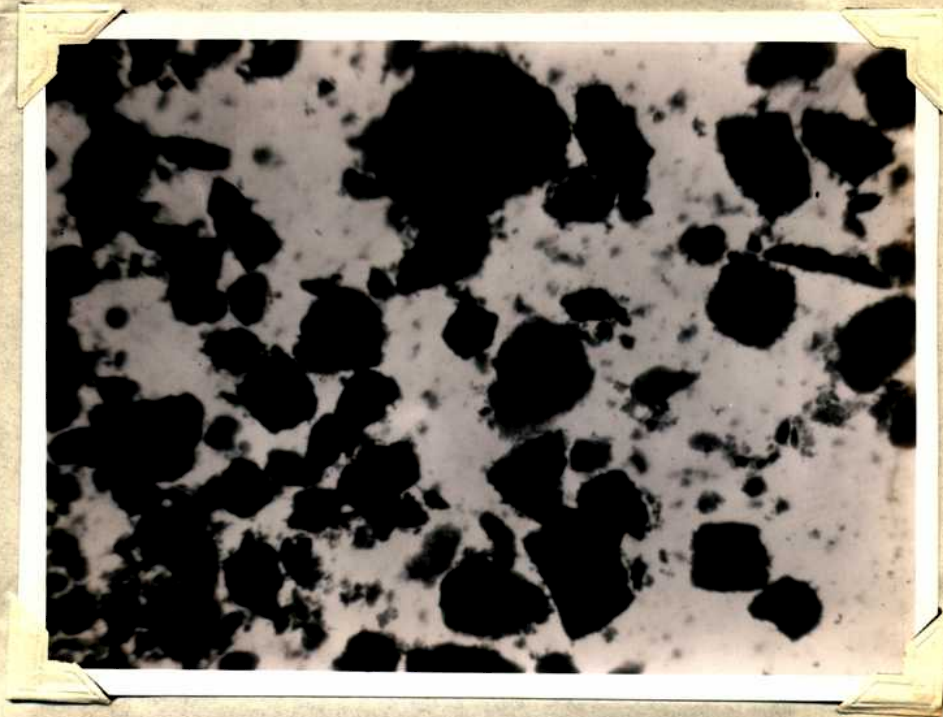
Fotomicrografía x 80 diám.

Luz polarizada

El residuo de esta muestra está constituido en su casi totalidad por granos limpios de cuarzo de forma irregular, (los mayores, bien redondeados) de hasta 0,45 mm. de diámetro; los más abundantes solo miden de 0,10 a 0,15 mm.

En muy pequeña proporción existe zircón y calcedonia fibrosa.

MUESTRA N° 6



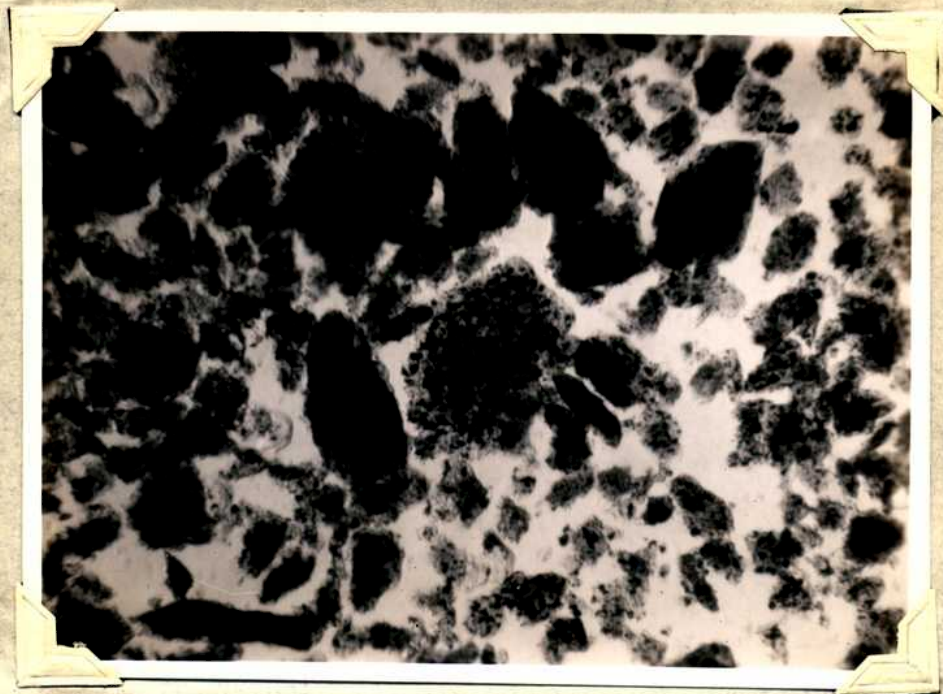
Fotomicrografía x 80 diám.

Luz paralela

Residuo abundante compuesto por material arcilloso, heterogéneos, de color parduzco en su conjunto.

Se encuentran pocos granos transparentes, y éstos en su totalidad se hallan constituidos por cuarzo y algo de ortosa, de dimensiones muy reducidas.

MUESTRA N° 7



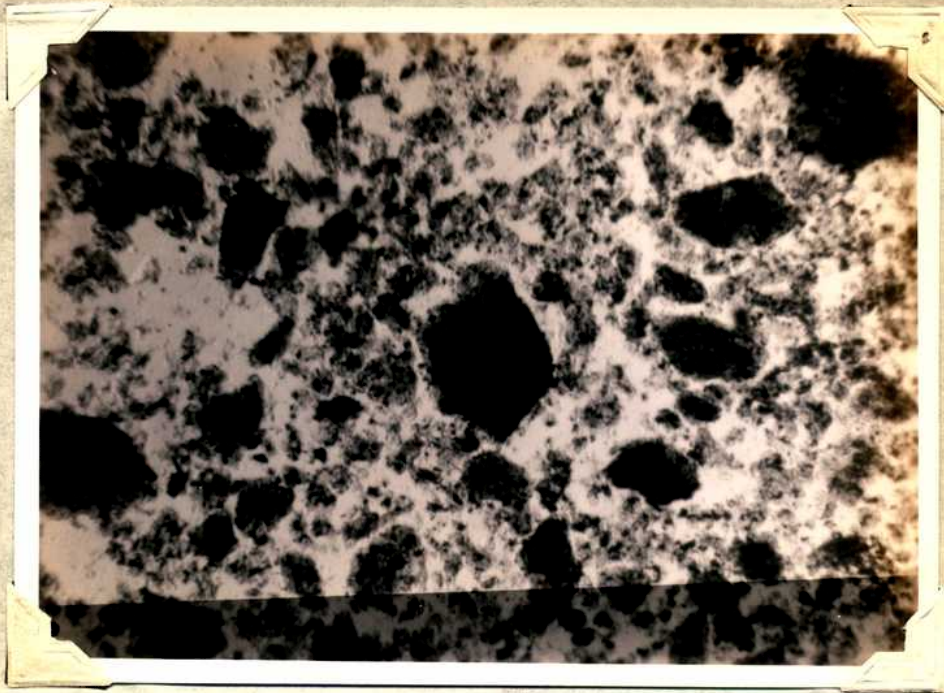
Fotomicrografía x 80 diám.

Luz paralela

Arcilla de aspecto microgranular, en trozos grandes, y muy abundante, contiene un residuo arenoso escaso y fino, compuesto por granos irregulares y angulosos de cuarzo, algo de ortosa y algunos escasos minerales opacos.

La dimensión de los granos es de 0,06 mm. y ni por excepción hay granos mayores de 0,15 mm. de diámetro.

MUESTRA Nº 8



Fotomicrografía x 80 aum.

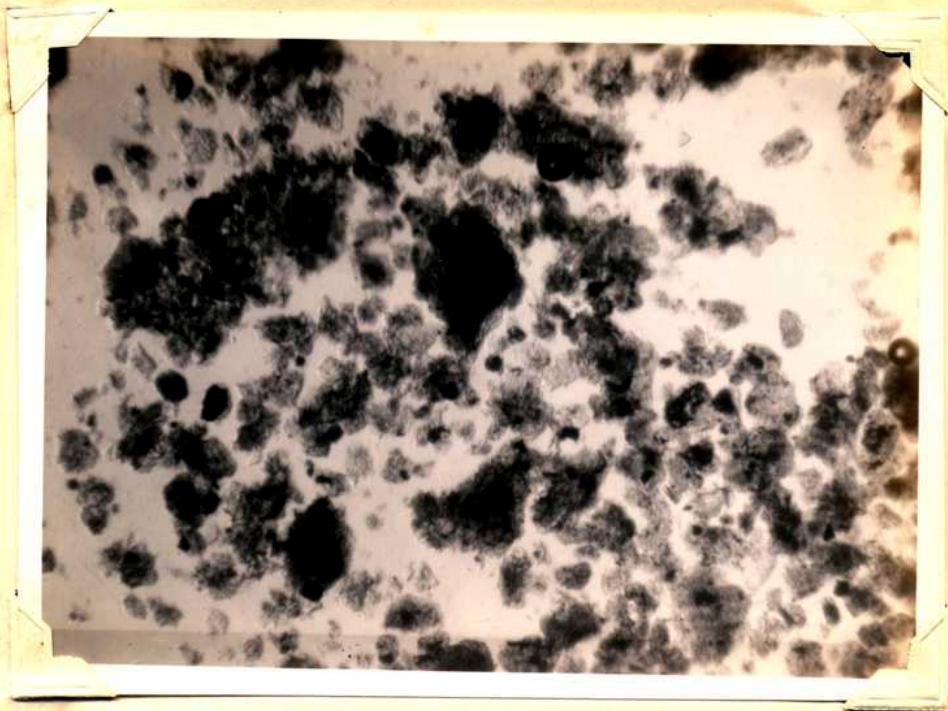
Luz paralela

Material arcilloso, de aspecto microgranular, de color amarillo parduzco a la luz reflejada.

En este material se hallan diseminados escasos fragmentos irregulares y angulosos de cuarzo de 0,07 a 0,10 mm. de dimensión.



MUESTRA N° 9



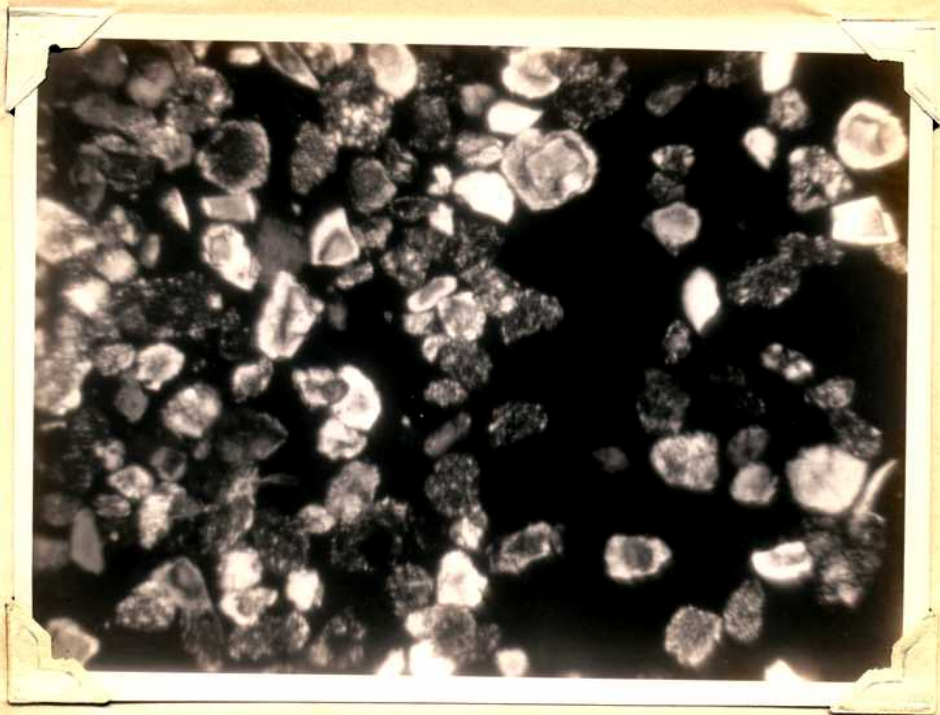
Fotomicrografía x 80 aum.

Luz paralela

Abundante arcilla similar en su aspecto a las muestras anteriores, en la que se encuentran grandes aunque escasos fragmentos de cuarzo de forma irregular, angulosa. En menor proporción aún, hay fragmentos de calcedonia.

La dimensión de los granos oscila entre 0,10 y 0,20 mm.

MUESTRA N° 10



Fotomicrografía x 80 aum.

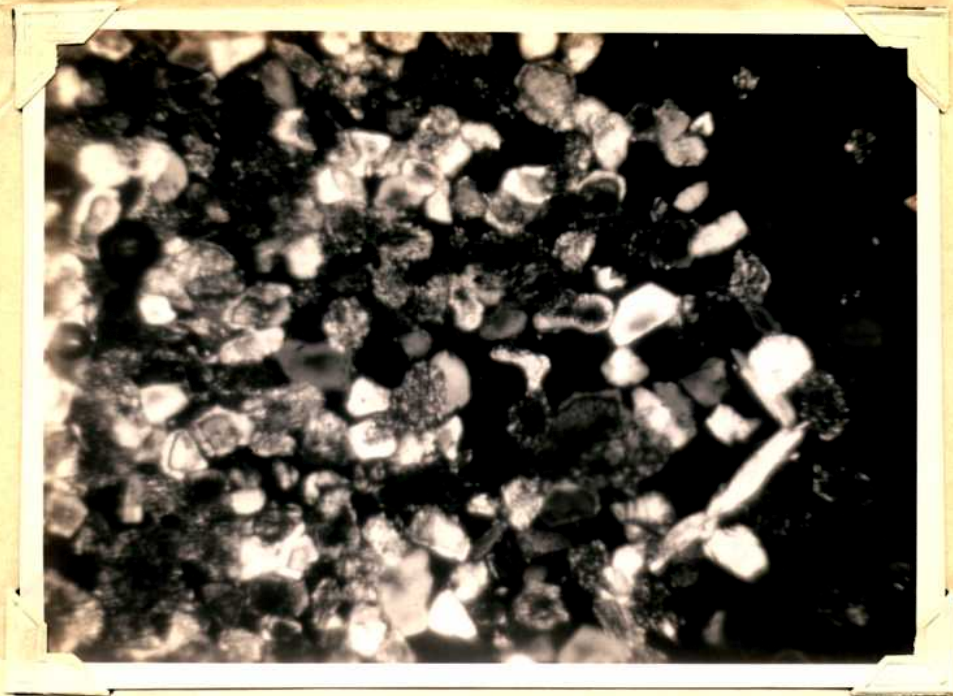
Luz polarizada

Residuo arenoso relativamente abundante y compuesto por granos irregulares de cuarzo, plagioclasas (de carácter ácido) microclino, ortosa y hornblenda parda, esta última muy escasa.

Se trata de una asociación mineralógica proveniente de un primitivo magma ácido, que podría ser granito.

La dimensión de los granos es término medio de 0,15 mm.

MUESTRA N° 11



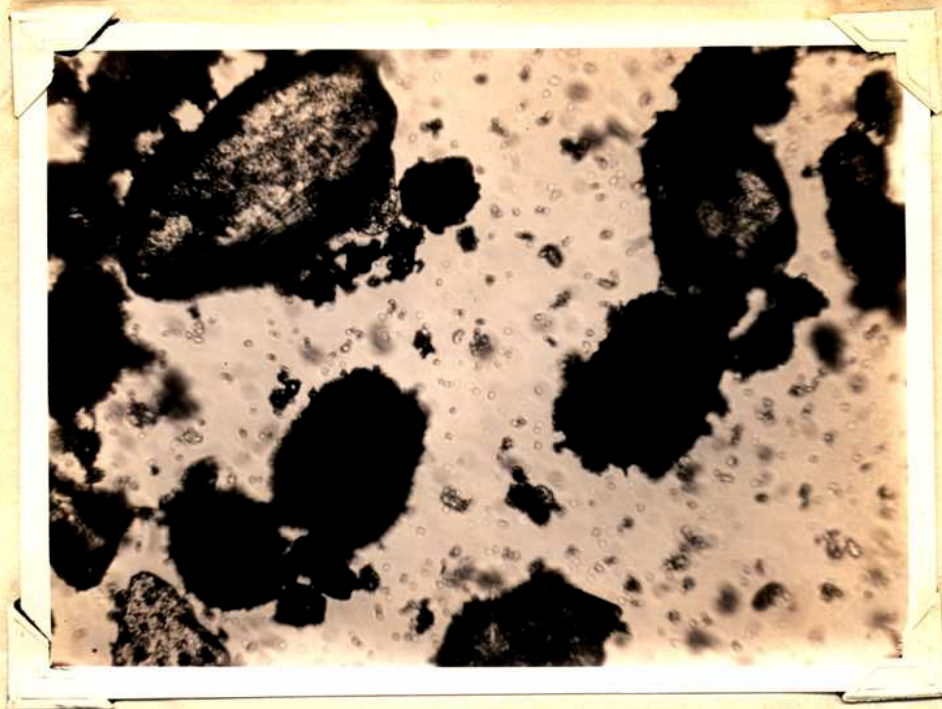
Fotomicrografía x 80 aum.

Luz polarizada

Escaso residuo arenoso compuesto por cuarzo, ortosa, plagioclasas ácidas, microclino, hornblenda y muy pocos trozos informes de ópalo.

La dimensión de los granos oscila entre 0,05 y 0,10 mm.

MUESTRA N° 12



Fotomicrografía x 80 aum.

Luz paralela

Abundante material arcilloso, de color pardo blancuzco a la luz reflejada.

Contiene granos transparentes de forma irregular, constituidos por cuarzo, algo de ortosa y muy poco zircón.

La dimensión de los granos oscila entre 0,10 y 0,15 mm. de diámetro.

II . - COMPOSICION QUIMICA

Territ.	Lugar	Descripción	ce %	% 3	% 2	LUBRES EN H <sub>2</sub> O %	DA POR CALCIN. % (1)	VOLATILES % (110-115)
1	Chubut	Sedim.o-creoso tobáceo	35,28	11,53	29,25	0,08	20,---	8,40
2	Misiones	Sedim.o-creosos	56,51	13,90	17,06	0,47	10,26	3,02
3	Misiones	Sedim.o-creosos de la cuabierta	43,60	19,72	22,16	0,40	12,65	3,63
4	Misiones	Arenas ferrug.ocr.	61,56	9,21	15,40	0,03	10,62	4,45
5	Corrientes	Arenas con ocre	87,---	4,44	4,16	0,10	3,32	1,36
6	Jujuy	Sedim.o-creoso con mineral de Sn y Ag.	53,---	34,50	1,25	0,04	9,80	2,57
7	Patagon.	Ocre	67,91	26,26	2,22	0,14	3,32	1,62
8	Chubut	Mezcla de ocre (rojo y am.)	70,83	22,64	2,66	0,02	2,97	1,10
9	Chubut	Alto Río Senger (Mina Est. tr. Gaucha)	63,34	6,48	15,72	0,03	13,63	6,---
10	La Rioja	Oc. amar.	25,75	46,82	8,14	0,35	17,---	5,10
11(3)	La Rioja	Ocr. amar.	14,61	60,73	4,50	0,45	19,---	7,92
12(4)	La Rioja	Oc. amar.	29,13	47,85	4,44	0,81	16,80	4,32

Nota: Ver indicaciones página siguiente.

(1) - Pérdida de peso debida al desprendimiento de  $\text{CO}_2$ , humedad, agua de hidratación, etc.

(3) - (4) - Muestras de ocre comerciales; procedencia denunciada "Chilecito" prov. de La Rioja

(2)  $\text{Cl Na}$ ;  $\text{Cl}_2\text{Ca}$   
 $\text{Cl}_2\text{Mg}$ ;  
 $\text{SO}_4$ : trazas

(5)  $\text{SO}_4\text{Ca}$ ;  
 $\text{SO}_4\text{Mg}$ ;  
 $\text{SO}_4\text{Na}$ : trazas

(6)  $\text{SO}_4\text{Ca}$ ;  
 $\text{SO}_4\text{Mg}$ ;  
 $\text{SO}_4\text{Na}$ : trazas

(7)  $\text{SO}_4\text{Ca}$ ;  
 $\text{SO}_4\text{Mg}$ .

### III. - APLICACION EN PINTURAS

a) - Preparación de la muestra - Pulverización - Tamizado - Naturaleza y porcentaje del residuo sobre tamiz.

Como tratamiento previo a la realización de los diversos ensayos, los ocres se someten a una molienda, la que se efectúa en un micro-pulverizador, por el que se hacen pasar tres veces consecutivas.

Una vez molidos y a fin de darles el grado de fineza requerido, el polvo es tamizado (tamiz de 300 mallas por pulgada cuadrada). Es de interés conocer el porcentaje del residuo sobre tamiz, porque él nos da idea de la facilidad de molienda; cuanto mayor es la cantidad de residuo, el pigmento muele con más dificultad.

La operación se efectúa sometiendo un peso dado al pigmento sobre tamiz, al arrastre por agua; el peso del residuo se determina llevando el tamiz a estufa previo pasaje de alcohol, y pesando el polvo seco que se separa con pincel.

Es ésta una forma de mejorar el pigmento, dado que se obtiene una pulverización más fina, y además, siendo el residuo sobre tamiz, en la mayoría de las muestras, material silíceo, el polvo se enriquece en óxidos de hierro.

En la siguiente tabla figura el porcentaje del residuo sobre tamiz de los ocres sometidos a ensayos:



<u>MUESTRA N°</u>	<u>% RESIDUO</u>
1	37,--
2	44,--
3	29,--
4	38,5
5	63,--
6	39,--
7	15,5
8	31,4
9	24,2
10	2,7
11	2,--
12	8,--

b) - DETERMINACION DE ABSORCION DE ACEITE

Definición - Material necesario - Caracteres del aceite a utilizar - Cálculo - Valores obtenidos.

DETERMINACION DE ABSORCION DE ACEITE

Definición: La determinación de absorción de aceite se define como: "número de unidades en peso de aceite necesarias para "mojar" exactamente 100 unidades en peso de pigmento".

Procedimiento: Sobre una placa de vidrio, piedra litográfica o mármol, de 0,30 x 0,40 ms. se colocan 2-5 gramos (balanza de precisión de 0,2 mgr.) de la muestra a controlar.

Se le agrega poco a poco (de una bureta de 10 cc.) aceite de lino blanqueado, acidez 3, 5-4, hasta conseguir, mezclando con una espátula de 30 mm. una pasta que no quede pegada sobre el vidrio.

Hacia el final debe agregarse el aceite gota a gota. El ensayo se da por terminado cuando se ha agregado la mínima cantidad de aceite para obtener una pasta homogénea, de consistencia de masilla, que no se disgrega en trozos.

La cantidad de muestra a usar depende de su peso específico y fineza. De todos modos la muestra debe ser suficientemente grande para que se requiera por lo menos un gramo de aceite.

En ensayos comparativos y simultáneos, debe usarse el mismo aceite.

CALCULO: se aplica la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de absorción: } \frac{\text{cc. de aceite x p. esp. x 100}}{\text{gr. pigmento}}$$

En la tabla que figura a continuación, se dan los valores

obtenidos utilizando 10 gramos de pigmento.

Peso específico del aceite: 0,93

<u>MUESTRA N°</u>	<u>CC. DE ACEITE</u>	<u>% DE ABSORCION</u>
1	2,50	23,25
2	1,65	15,34
3	2,65	24,64
4	2,30	21,39
5	1,15	10,69
6	1,10	10,23
7	2,15	19,99
8	2,20	20,46
9	2,10	19,53
10	3,70	34,41
11	4,05	37,66
12	3,50	32,55

-----

c) - DETERMINACION DE COLOR EN ACEITE (TONO PLENO)

Preparación de la pasta - Cantidad de pigmento y de aceite a utilizar - Naturaleza y proporción de la solución de secante - Técnica de las extensiones - Comparación de las mismas.-

DETERMINACION DE COLOR EN ACEITE Y REDUCCION CON BLANCO DE PIGMENTOS Y ANILINAS COLOREADAS

NOMBRE	CANTIDAD DE POLVO	ACEITE	GOLPES	PASTA BLANCA	PASTA COLOREADA
Ocre amarillo natural	2.-	1,5	150	2.-	0,5
Oxido de hierro rojo natural	1.-	0,5	200	1,5	0,5

Procedimiento para determinar color en aceite (Tono pleno)

Se pesa en la balanza de precisión la cantidad especificada en cada caso de pigmento, y se coloca en una piedra de 30-40 cms. agregando la cantidad fijada de aceite de lino blanqueado (acidez 4). Para conseguir un secado más rápido se agrega al aceite una solución de linoleato de cobalto en aguarrás: (2,5% de cobalto metal) en la relación de:

2.- secante

98.- Aceite de lino blanqueado (acidez 4)

se mezcla el pigmento con una espátula de 20 mm. hasta mojarlo; si el aceite se mide en volumen, las cantidades pesadas de los pigmentos se pasan a la superficie para moler y allí se agrega lentamente el aceite por gotas empastando con la espátula. Antes de leer la bureta hay que dejar transcurrir el tiempo necesario para que el líquido escurra hasta el verdadero nivel.

Cuando todo el polvo se ha empastado con la espátula, se muele la pasta con moledor de vidrio, al contar las carreras, se considera una ida y vuelta como una sola pasada. La cantidad de pasadas depende del tipo de pigmento y se especifica en el cuadro arriba mencionado.

Se detiene el trabajo después de cada 25 giros para recoger la pasta. Las dos pastas a comparar se extienden con espátulas de 4" sobre papel manteca de tal modo que toquen con sus bordes. Conviene extender arriba una capa más gruesa y abajo más fina.

d) - PODER DE TEÑIDO DE PIGMENTOS DE COLOR

Pasta blanca para reducir pigmentos y anilinas coloreadas -

Fórmula y preparación - Procedimiento. -

Pasta blanca para reducir pigmentos y anilinas coloreadas: Se pesan 50 gramos de Bióxido de Titanio (Ti pure Y.-Krebs) y se mezclan con 20 gramos de aceite de lino de acidez 4, usando la espátula. La pasta homogeneizada se muele con una mano de vidrio dando 100 golpes, interrumpiendo cada 25, para recoger la pasta.

Poder de teñido de pigmentos de color: El poder de teñido de pigmentos de color se determinará como sigue: pesar la cantidad requerida de la pasta molida con el pigmento a ensayar, luego agregar la cantidad correspondiente de la pasta de reducción a la muestra, mezclar cuidadosamente cada pasta sobre la lámina de vidrio y luego pasarla a la superficie para moler, mezclándola completamente con la espátula hasta que ya no se noten estrías.

Para determinar el porcentaje del poder de teñido de la muestra con respecto a un tipo, se mezclan cantidades variables de la pasta molida con el tipo con la misma cantidad de pasta de reducción, para tener una serie patrón de referencia.

Se compara la muestra con la serie para establecer cuál de los patrones empareja.

Para la máxima exactitud al determinar color pleno o el poder de teñido se recomienda el siguiente procedimiento: hacer las comparaciones con pastas de igual consistencia y la consistencia será tal que la pasta pueda desprenderse de la espátula con una ligera sacudida de la mano o al golpear la hoja con el dedo índice.

Los ensayos se efectúan utilizando los pigmentos molidos y

repetiéndolos con los pigmentos molidos y tamizados. En este último caso puede observarse que el color es más brillante o sea más puro, y los pigmentos cubren más.

Por el bajo residuo tamiz que presentan las muestras que figuran con los números: 10, 11 y 12, se han utilizado para efectuar las extensiones, únicamente los pigmentos molidos.

En este ensayo se utilizan también óxido de zinc, ó litopón ( $\text{SZn SO}_4\text{Ba}$ ), pero el  $\text{TiO}_2$  presenta la ventaja de ser inerte y no amarillear con el tiempo.

a) DETERMINACION DE COLOR EN ACEITE(TONO PLENO)

Y

b) DEL PODER DE TEÑIDO

- a) I.-Pigmento molido.
- II.-Pigmento molido y tamizado.

- b) I.-Pigmento molido.
- II.-Pigmento molido y tamizado.



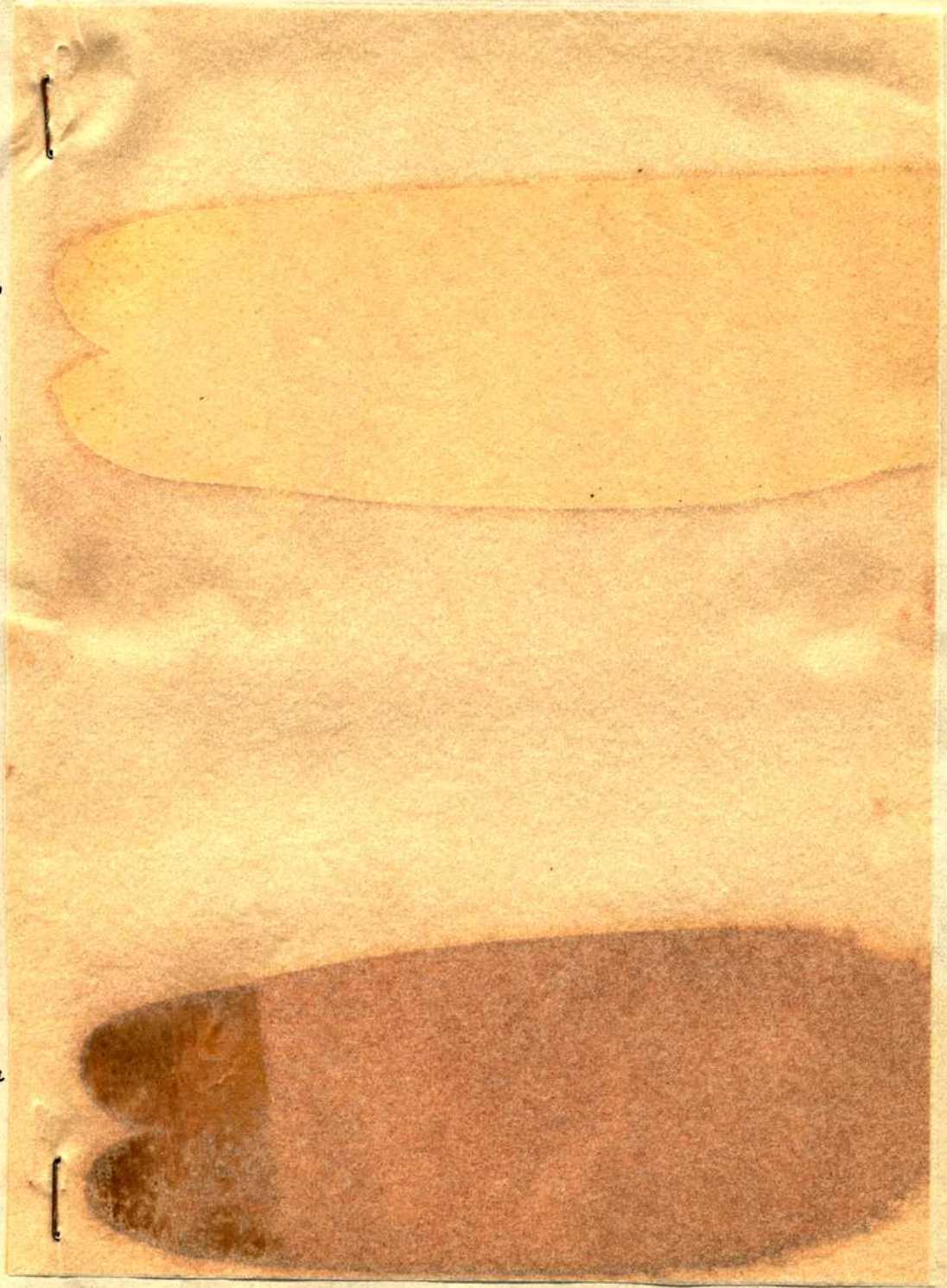
MUESTRA N° 1

IIb

Ib

IIa

Ia



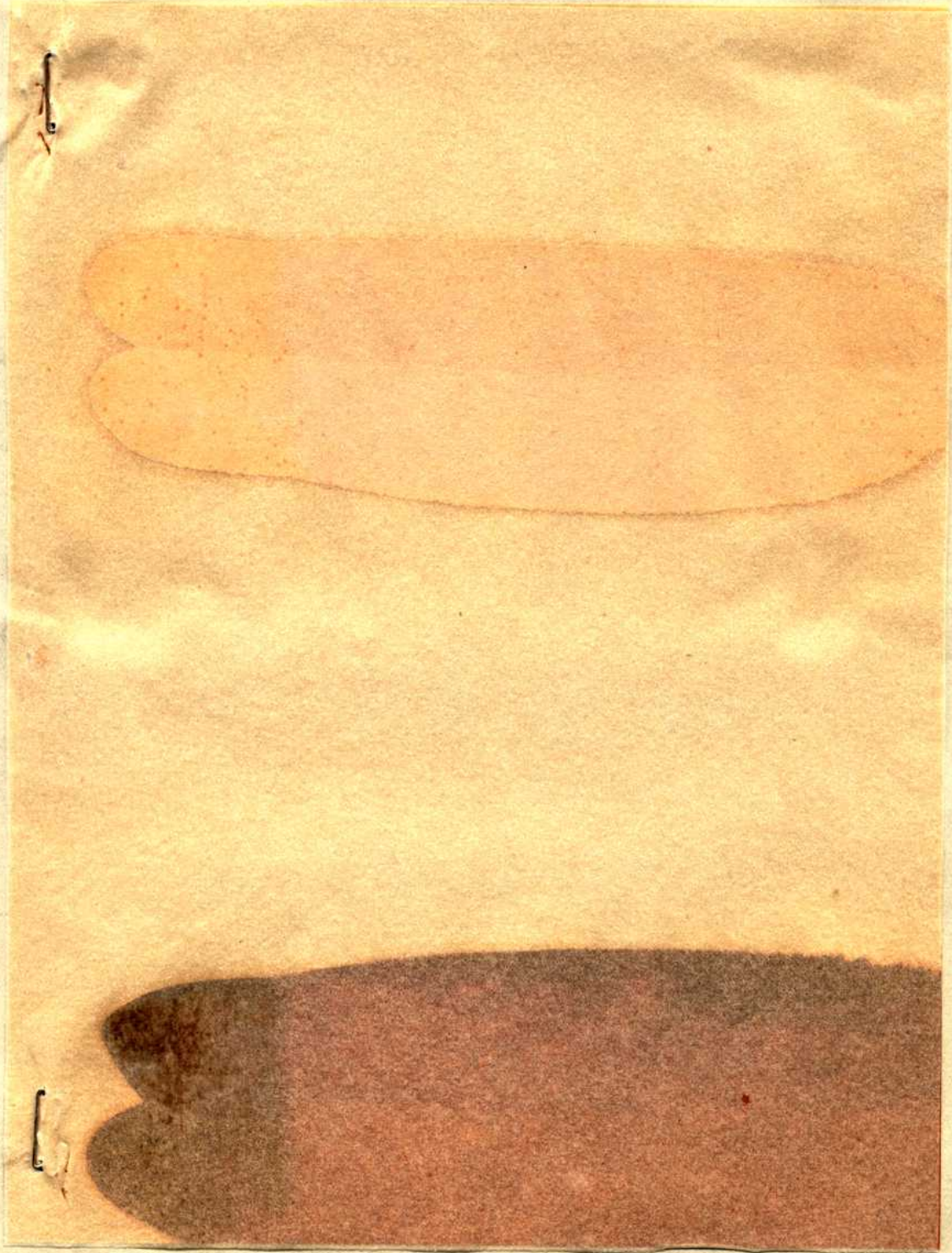
MUESTRA N° 2

IIb

Ib

IIa

Ia



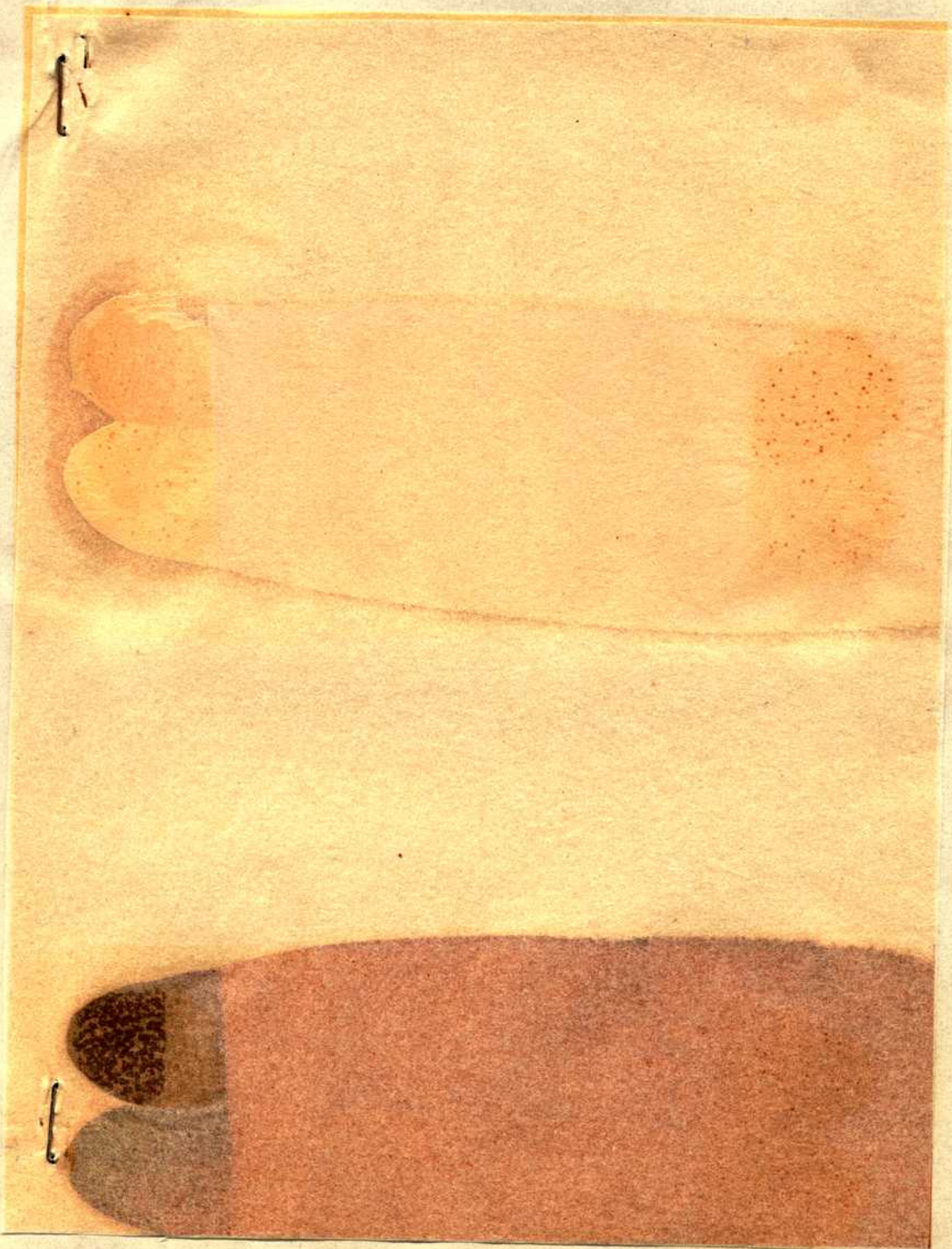
MUESTRA Nº 3

II b

I b

II a

I a



MUESTRA N° 4

IIb

Ib

IIa

Ia



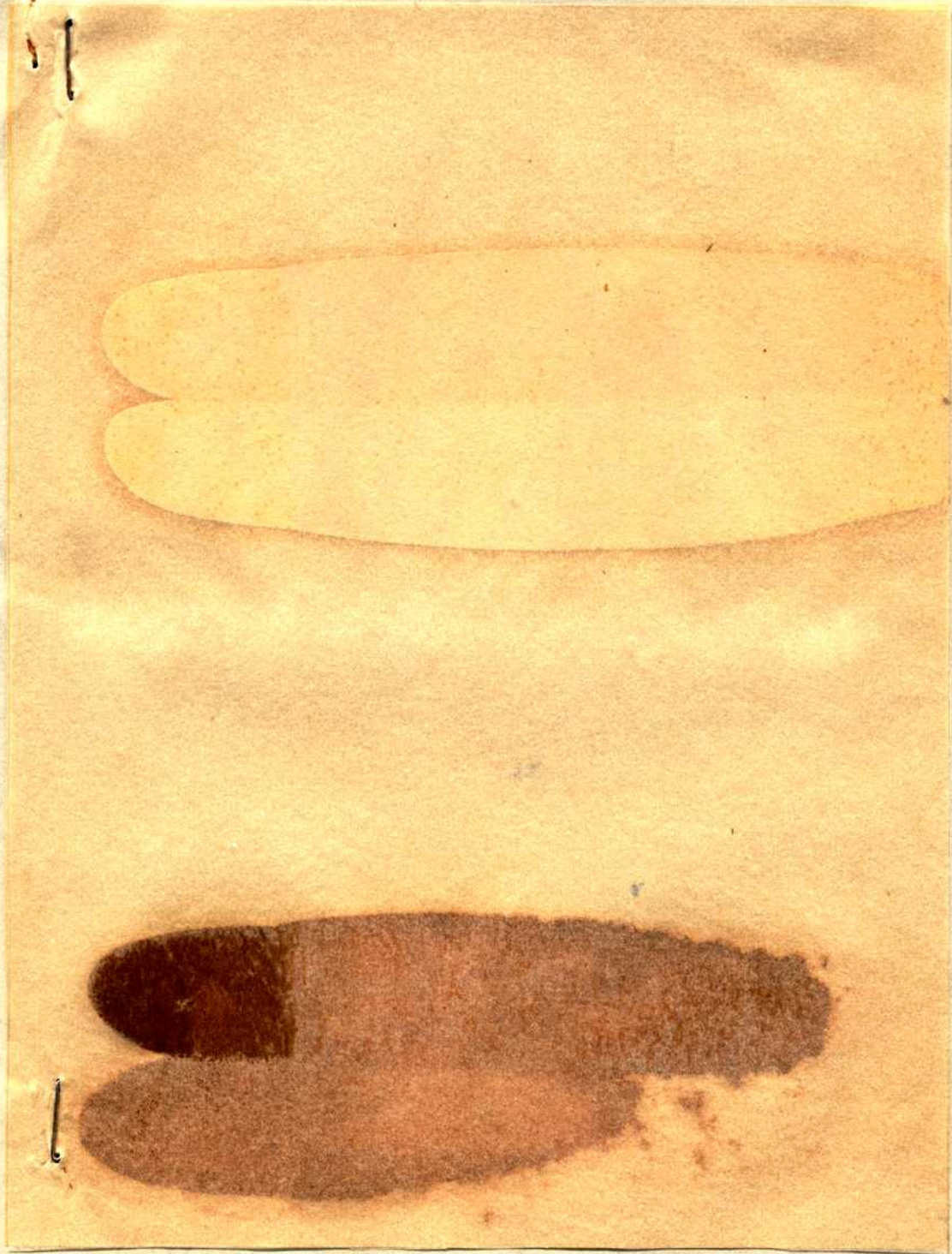
MUESTRA N° 5

II b.

I b.

II a.

I a.



MUESTRA Nº 6



II b.

I b.

II a.

I a.

f

MUESTRA N° 7

IIb.

Ib

IIa.

Ia



MUESTRA Nº 8

II b.

I b.

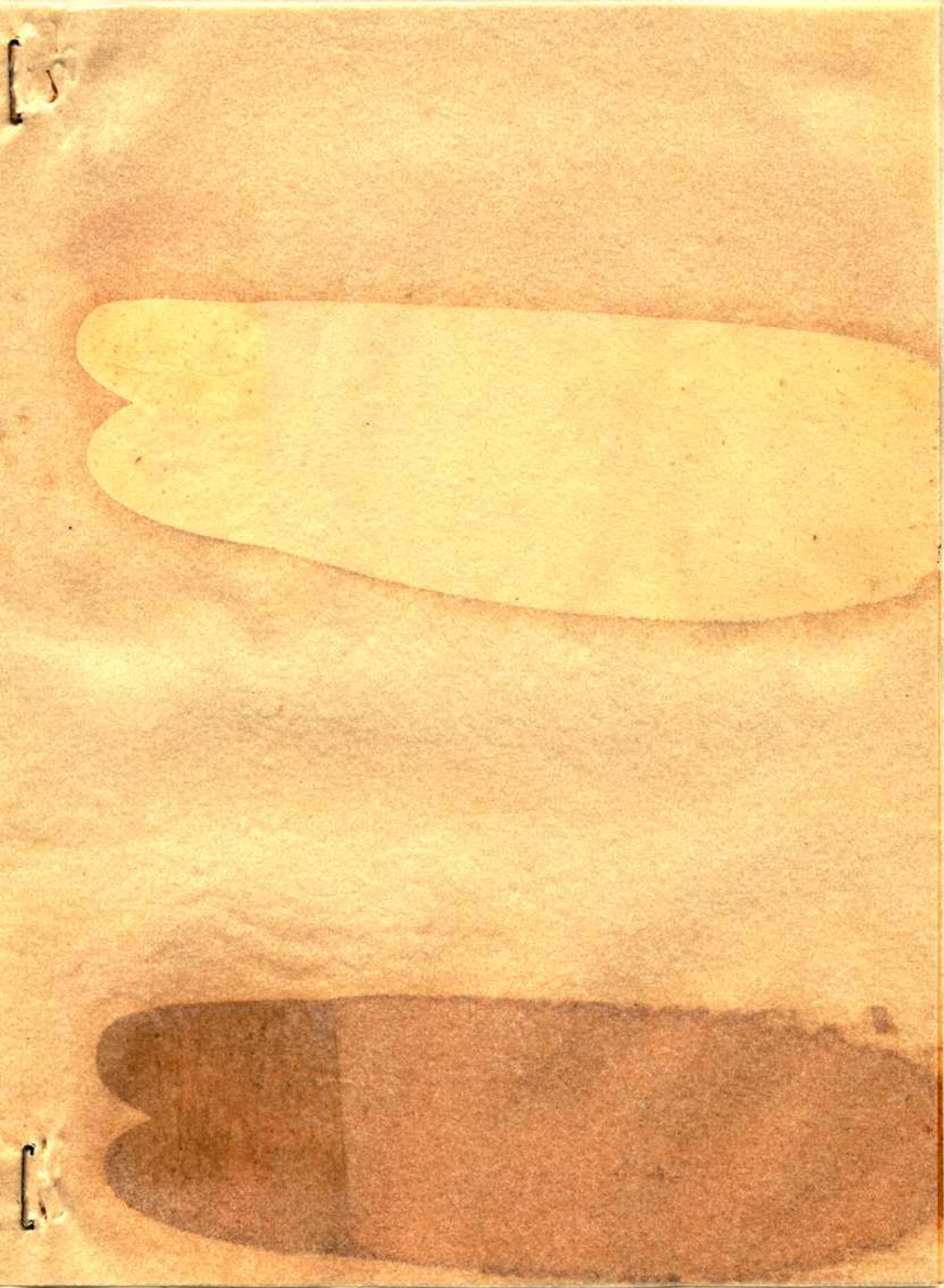
II a.

I a.





MUESTRA N° 9



II b.

I b.

II a

I a

MUESTRA N° 10



II b.

II a.

MUESTRA Nº 11



II b.

II a.

MUESTRA N° 12



*Kb.*

*Pa.*

e) - METODO DE ENSAYO DE RENDIMIENTO EN OPACIDAD DE PINTURAS.

Definición - Método de ensayo - Material necesario - Preparación de la pintura - Su composición - Cálculos - Valores obtenidos.

METODO DE ENSAYO DE RENDIMIENTO EN OPACIDAD DE PINTURAS

Definición: Rendimiento en opacidad es la capacidad de una pintura, de ocultar el contraste entre los cuadros blancos y negros de una superficie sobre la cual se pinta y se deja secar.

Se expresa cuantitativamente como la superficie máxima que se puede ocultar al aplicar un kilo (o un litro) de la pintura, en condiciones normalizadas.

Método de ensayo: El ensayo se efectúa aplicando con un extendedor la pintura en exámen, sobre una superficie provista de cuadros blancos y negros alternativamente.

Para efectuar este ensayo debe emplearse:

- a) Balanza cuya precisión sea de 0,1 mg.
- b) Superficies de ensayo consistentes en cartulinas perfectamente lisas, que presentan 20 cuadrados negros de 25 cm.<sup>2</sup> cada uno, dispuestos alternativamente en un área rectangular, de manera que haya 8 cuadrados sobre el lado mayor y 5 sobre el lado menor; estas superficies se obtienen imprimiendo litográficamente las casillas negras sobre fondo blanco y aplicando luego sobre las cartulinas así impresas, un barniz incoloro y transparente que resista la pintura que se ensaya.
- c) Un extendedor que dé una película de 0,125 mm. de espesor.
- d) Espátulas.

Los ensayos se realizan con distinta cantidad de pintura, de modo de obtener una serie de cartulinas en las que el contraste sea apenas perceptible y otras con más cantidad de pintura, en las cuales la progresión será aproximadamente del 10 % debiendo existir por lo menos 2 cartulinas consecutivas a aquella en la que se logró el ocultamiento total de las casillas con la pintura fresca.

Si en el ensayo efectuado los contrastes entre las casillas blancas y negras no quedaran ocultos por la pintura fresca, es necesario preparar una pintura con mayor cantidad de pigmento a fin de aumentar su poder cubriente.

Una vez que las superficies de ensayo se hallen completamente secas, se eligen entre las cartulinas, aquella en la que se han ocultado las casillas con la menor cantidad de pintura.

Preparación de la pintura: Se preparan pinturas variando el porcentaje de pigmento, de manera de obtener una, que extendida sobre la cartulina oculte exactamente los cuadrados.

Se debe proceder por tanteo, así en el caso del ocre que figura con el N° 1 en la lista de los pigmentos estudiados, se preparó una pintura de fórmula:

6 g. de ocre + 4 cc. de aceite (aceite de lino cocido más aceite de lino polimerizado).

Se empasta el polvo con la espátula y se muele con el molidor de vidrio. Hecha la extensión pudo verse que la pintura así preparada ocultaba con exceso el contraste entre los cuadros blancos y negros. Fué necesario reducir la cantidad de pigmento, es decir, preparar una pintura con un porcentaje de ocre menor de 60.-

Para reducir éste a 52, se pesaron 8,6 g. de la pasta ya preparada, a los que se añadieron 1,4 cc. de aceite, en base al cálculo:

$$\frac{10 \times 5,2}{6} = 8,6 \text{ g.}$$

Con esta proporción de pigmento la pintura oculta exactamente el contraste entre los cuadros. Procediendo en esta forma con los demás ocres pudo establecerse para cada caso los siguientes porcentajes de pigmento:

<u>MUESTRA N°</u>	<u>% DE PIGMENTO</u>
1	52
2	57
3	55
4	(a)
5	(b)
6	47
7	47
8	45
9	(c)
10	45
11	47
12	55

Nota: (a), (b), (c) señalan a los ocres cuyo poder cubriente es muy bajo. Para determinarlo sería necesario preparar en cada caso una pintura muy concentrada (con un gran porcentaje de ocre), lo cual por otra parte no puede hacerse dado que la cantidad de aceite a utilizar no admite más pigmento debido a la baja absorción de aceite del mismo.

**Procedimiento:** La pintura se extiende con el extendedor a lo largo de una columna de cuadrados. Cuando está completamente seca, se recorta una superficie que abarque dos cuadros, la que se pesa con exactitud. Al peso obtenido se resta el de una superficie análoga, sin pintura, y este valor dá en gramos la cantidad de pintura utilizada.

**CALCULO:** El rendimiento en opacidad se determina con la ecuación siguiente:

$$\text{Rendimiento en opacidad en peso: } \frac{100}{P} \quad \text{m}^2/\text{Kg.}$$

$$\text{Rendimiento en opacidad en volumen: } \frac{100 \times d}{P} \quad \text{m}^2/\text{lt.}$$

Siendo:  $P$  el peso de la pintura, en gramos, aplicada sobre la cartulina,  $d$ : el peso específico de la pintura.

$$\text{Area total de la cartulina: } 0,1 \text{ m}^2$$

$$\text{Area de la superficie pintada: } \frac{0,1}{20} \text{ m}^2.$$

Como en este caso se trata de determinar el poder cubritivo del pigmento, en la fórmula a emplearse, debe tenerse en cuenta que siendo  $P$  el peso de la pintura, es:

$$P_{\text{ocre}}: \frac{P \times \% \text{ de pigmento en la pintura} \times 20}{100}$$

Siendo:

$P_{\text{ocre}}$  el peso del pigmento en la pintura utilizada

$$\text{y: Rendimiento en opacidad en peso } \frac{100}{P_{\text{ocre}}} \quad \text{m}^2/\text{kilo}$$



MUESTRA N° 1

Peso de la pintura: 0,61 gramos

$$P_{\text{ocre}}: \frac{0,61 \times 52 \times 20}{100} = 6,3440 \text{ gramos}$$

$$\text{Rendimiento: } \frac{100}{6,3440} = 15,76 \text{ m}^2/\text{kilo}$$

MUESTRA N° 2

Peso de la pintura: 0,73 gramos

$$P_{\text{ocre}}: \frac{0,73 \times 57 \times 20}{100} = 8,3320 \text{ gramos}$$

$$\text{Rendimiento: } \frac{100}{8,3320} = 12,01 \text{ m}^2/\text{kilo}$$

MUESTRA N° 3

Peso de la pintura: 0,52 gramos

$$P_{\text{ocre}}: \frac{0,52 \times 55 \times 20}{100} = 5,72 \text{ gramos}$$

$$\text{Rendimiento: } \frac{100}{5,72} = 17,48 \text{ m}^2/\text{kilo}$$

MUESTRA N° 6

Peso de la pintura: 0,65 gramos

$$P_{\text{ocre}}: \frac{0,65 \times 47 \times 20}{100} = 6,11 \text{ gramos}$$

$$\text{Rendimiento: } \frac{100}{6,11} = 16,36 \text{ m}^2/\text{kilo}$$

MUESTRA N° 7

Peso de la pintura: 0,54 gramos

$$P_{\text{ocre}} : \frac{0,54 \times 47 \times 20}{100} = 5,076 \text{ gramos}$$

$$\text{Rendimiento} : \frac{100}{5,076} = 19,70 \text{ m}^2/\text{kilo}$$

MUESTRA N° 8

Peso de la pintura: 0,60 gramos

$$P_{\text{ocre}} : \frac{0,60 \times 45 \times 20}{100} = 5,40 \text{ gramos}$$

$$\text{Rendimiento} : \frac{100}{5,40} = 18,51 \text{ m}^2/\text{kilo}$$

MUESTRA N° 10

Peso de la pintura: 0,51 gramos

$$P_{\text{ocre}} : \frac{0,51 \times 45 \times 20}{100} = 4,59 \text{ gramos}$$

$$\text{Rendimiento} : \frac{100}{4,59} = 21,78 \text{ m}^2/\text{kilo}$$

MUESTRA N° 11

Peso de la pintura: 0,47 gramos

$$P_{\text{ocre}} : \frac{0,47 \times 47 \times 20}{100} = 4,4180 \text{ gramos}$$

$$\text{Rendimiento} : \frac{100}{4,4180} = 22,63 \text{ m}^2/\text{kilo}$$

MUESTRA N° 12

Peso de la pintura: 0,54 gramos

$$P_{\text{ocre}} : \frac{0,54 \times 55 \times 20}{100} = 5,94 \text{ gramos}$$

$$\text{Rendimiento} : \frac{100}{5,94} = 16,83 \text{ m}^2/\text{kilo}$$

-----

Respecto a los ocres N° 4 - 5 - 9, ver nota.

### CONCLUSIONES

De los ocres estudiados, ninguno podría ser utilizado directamente, aún para productos de regular calidad, por ejemplo, pinturas al aceite económicas, debido a la dificultad del secado.

Las sales alcalinas y alcalinotérreas solubles que contienen, tienen importancia en la duración de la pintura y en la rapidez del secado. Probablemente estas sales, por la influencia de la humedad ambiente, saponifican los aceites que entran en la composición de la pintura, impidiendo la formación de la película y retardando el secado.

Su alto contenido en material abrasivo, sílice, cuarzo, calcedonia, hace impracticable su uso desde el punto de vista de la molienda, dado que perjudica las maquinarias; de usarse molinos a bolas de acero, se obtendría una molienda rápida pero el desgaste de las bolas, los tinte con el material finamente dividido comunicándoles color verdoso, interfiriendo así con el color propio del pigmento.

Con molinos a bolas de porcelana, sería necesario destinarlos exclusivamente a la molienda de ocres, o bien someterlos a una minuciosa limpieza después de cada molienda y previo al pasaje de pigmentos blancos. Por otra parte es difícil llegar a moler finamente, productos naturales como son los ocres. Los pigmentos sintéticos son de grano pequeño, algunos de un micrón o menos de diámetro, y otros, especialmente los obtenidos por precipitación de menor tamaño aún.

El poder cubriente de los productos naturales es bajo, y ello establece una limitación en el empleo de los ocres, con respecto al tipo de pintura.

Así las lacas tienen poco pigmento, un aumento del mismo traería como consecuencia una mayor dureza de la película, falta de elasticidad y poco brillo. Es necesario para poder usarlo en pequeña

cantidad, que el pigmento tenga alto poder cubritivo, y a este respecto, el ferrite es óptimo.

En el mismo caso se hallan los esmaltes, a los que se exige mucho brillo. Por lo tanto el uso de los ocres estudiados, se limita a las pinturas, al aceite, no en lacas ni en esmaltes.

Los ocres son pigmentos para usar solos, cualquier agregado altera la relación de pigmento a vehículo óptima; no pueden por lo tanto, mezclarse con otros pigmentos, que ayuden a conservar el color de la pintura, de los cuales el usado más comúnmente es el rutilo ( $TiO_2$ ).

Respecto a la utilización de nuestros ocres en pinturas, podemos decir que si se someten a una molienda, levigación y lavado, podría obtenerse una mejor calidad, y mayor uniformidad en las especificaciones del material.

Los industriales buscan ocres libres de sílice y de elementos extraños, éstos pueden lograr precios muy altos que compensarían los gastos de lavado.


Los ocres se extraen de los yacimientos después de una ligera selección manual, y se cargan en piedras, en las estaciones ferroviarias más cercanas para ser despachados a las zonas industriales. La molienda se realiza en la Capital Federal a la que no corresponde por muchas razones: en primer lugar los costos de la molienda son superiores a los de las regiones originarias por el mayor valor del terreno, de las instalaciones y de la mano de obra, aparte de las impurezas que deben transportarse también.

Además razones de carácter higiénico obligan a eliminar el polvo y los ruidos de las zonas urbanas.

El transporte de la materia en bruto, de los centros de producción a la Capital, en lo que respecta a las tarifas ferroviarias actuales, son en general tolerables, pero ocurre que es suficiente que los minerales sufran un pequeño proceso de selección, molienda o purificación en la zona de origen para que las tarifas ferroviarias se eleven desproporcionadamente.

Es de esperar que organismos mineros, dirigidos por peritos mineros consigan la solución de los problemas que afectan la explotación en gran escala de los yacimientos de ocres de nuestro país, a fin de orientarla hacia su máxima racionalización.

-----  
-----



5) - BIBLIOGRAFIA

ESTADISTICA MINERA DE LA NACION - MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA NACION - DIRECCION GENERAL DE MINAS, GEOLOGIA E HIDROLOGIA. Se han consultado los boletines publicados desde el año 1933 al 1943.

ANGELELLI VICTORIO - Los Yacimientos de Minerales y Rocas de Aplicación de la República Argentina - Su geología y relaciones genéticas. Publicación de la D.G.de Minas, Geología e Hidrología. Año 1941.

BEDER R. - Informe sobre Estudios Geológico-Económicos en la Provincia de Catamarca - D.G. de Minas, Geología e Hidrología. Bol. N° 31 Serie B (Geología). Año 1922.

BEDER R. - Breve recopilación de los Yacimientos de Materias Explotables de la República Argentina con especial atención a los últimos descubrimientos. D.G. de M.G.e H.- Bol. N° 26 Serie B (Geología) Año 1921.

SGROSSO PASCUAL - Contribución al conocimiento de la Minería y Geología del Noroeste Argentino. D.G. de M.G. e H.- Bol. N° 53. Año 1943.

FENOGLIO PREVE S.- Industria Minera. Organo Oficial de la Cámara Argentina de Minería. Marzo de 1944.

THORPE E. - Enciclopedia de Química Industrial Tomo V.

ULLMANN F. - Enciclopedia de Química Industrial Tomo XII.

HEATON NOEL - Outlines of paint technology.

MATTIELLO J.J. - Protective and Decorative Coatings. Vol II

GARDNER H. A. - Physical and Chemical Examinations of Paints,  
Varnishes and Colours.

KRUMBLAAR W. - The Chemistry of synthetic surface coatings.

HARRISON A. W. CH. - The Manufacture of Lakes and Precipitated Pig-  
ments.

RHODES F. H. and COOPER J. D. - "Effect of Yellow and Brown Iron Oxi-  
de Pigments on the Rate of Oxidation  
of Linseed Oil" - Ind. and Eng. Chem.  
17, 1255 (1925).

INFORMACIONES "IRAM" - Publicación del Inst. Argentino de Rac. de  
Materiales. Vol. 9 N° 1 - Enero de 1945

CHEMICAL ABSTRACTS - Revisados a partir del año 1927.

-----  
-----  
-----  
-----



# COENBA

## INDICE

Palabras previas .....	Pag.1
Introducción bibliográfica .....	" 3
Naturaleza-Varietades-Distintos métodos de purificación- Levigación-Método por flotación en aire-Proceso Raymond- Embellecimiento-Propiedades. ....	" 17
Parte Experimental-Descripción petrográfica. ....	" 27
Composición química .....	" 39
Aplicación en pinturas .....	" 42
Determinación de color en aceite(tono pleno)y del poder de.... teñido. ....	49 bis
Conclusiones .....	" 57
Bibliografía.....	" 60