

# IGNIMBRITA, EMPLAZAMIENTO Y BENEFICIO.

*Jerjes R. Pantoja Irys y Hugo Mújica Sánchez\**

## RESUMEN

México es un país que se caracteriza por tener una gran cantidad de recursos naturales, los cuales han sido objeto de diversos estudios; estos recursos han permitido el desarrollo de grandes industrias como la minería y la petrolera.

Sin embargo dentro de estos recursos, los elementos pétreos, que son utilizados como materiales de construcción, han carecido de una amplia difusión que permita conocer la importancia que tienen en el desarrollo de la industria de la construcción.

La ignimbrita es una roca que se utiliza como material de construcción. Guarda características muy específicas en cuanto a sus condiciones geológicas de localización y distribución y es un elemento del que se puede obtener un gran beneficio.

Las localidades de esta roca en nuestro país son muy extensas y una de ellas es la Formación Las Américas, en la cual se han desarrollado canteras en las que se explota este material.

## INTRODUCCION

México es un país que para toda persona y en especial para las interesadas en el área de Ciencias de la Tierra ofrece un verdadero laboratorio aún no explorado del todo, cuestión que lo hace muy atractivo

desde el punto de vista científico, técnico y económico.

Sin embargo, aún sin contar con un conocimiento geológico completo de su entorno; México ha alcanzado fama mundial y destacado en los primeros lugares debido a los descubrimientos y producción de sus yacimientos minerales, campos petrolíferos, campos geotérmicos y la localización de áreas para realizar importantes obras de infraestructura civil.

Todo este beneficio se ha logrado gracias al empeño y profesionalismo, de los técnicos y científicos mexicanos, avocados a la difícil y ardua tarea de abarcar el conocimiento de este vasto territorio.

Apartado de todo este contexto, se ha mantenido la industria que depende directamente de los recursos pétreos y materiales para la construcción, evidenciado por los escasos trabajos difundidos referentes a este tema. No obstante, esta industria es tan antigua en nuestro país como la minería, ya que desde épocas prehispánicas y durante la colonia, la explotación de las canteras fue una actividad muy importante en los procesos de construcción.

En la actualidad, la industria dedicada a la explotación de materiales para la construcción ha alcanzado niveles de competitividad muy altos, que le permiten exportar

\* División de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ingeniería, UNAM



sus productos y, en el caso de pequeñas empresas, han sido el sostén de familias por generaciones.

Existen diversos materiales de uso común en la industria de la construcción, desde materiales de uso estructural básico hasta materiales ornamentales, es decir su utilización no es aleatoria; tienen un empleo definido y puede decirse que no existe edificio o casa en el cual no intervengan.

Así como el uso de estos materiales no es aleatorio, tampoco lo es la ocurrencia de éstos, ya que las características esenciales que deben cumplir corresponden directamente al ambiente geológico en el que se desarrollan.

Es por eso que el propósito de este trabajo es el dar a conocer el origen y características de la ignimbrita, así como el uso y beneficio que se puede obtener de ésta como recurso pétreo.

México cuenta dentro de su geología con el mayor afloramiento de ignimbrita en el mundo, que es la Sierra Madre Occidental, pero la ocurrencia de este tipo de roca no es exclusiva de esta porción de la República; existen afloramientos en otras zonas relacionadas con actividad volcánica.

Tal es el caso del vulcanismo silícico que aflora en la región del Tlapijahuá (Fig. 1), a la cual se le ha denominado: Formación Las Américas. Esta formación ha permitido el desarrollo de canteras, que explotan la ignimbrita para utilizarla como material de construcción.

## IGNIMBRITA

La ignimbrita es una roca que se puede presentar en varios colores, como el negro, gris, pardo, rojo, etc., con una textura muy compacta y fábrica clástica compuesta por fragmentos del tamaño de la ceniza (< 4-mm), el lapilli (4-32mm) y en algunos casos por bloques (> 32mm); estos fragmentos son generalmente cristales de cuarzo, pómez, feldespatos alcalinos (sanidino, albita), biotita, feldespatoideos, fragmentos de roca y astillas de vidrio, los cuales generalmente están alargados y orientados en alguna dirección.

Esta roca está asociada a zonas de actividad volcánica y en general poseen una composición química intermedia-ácida.

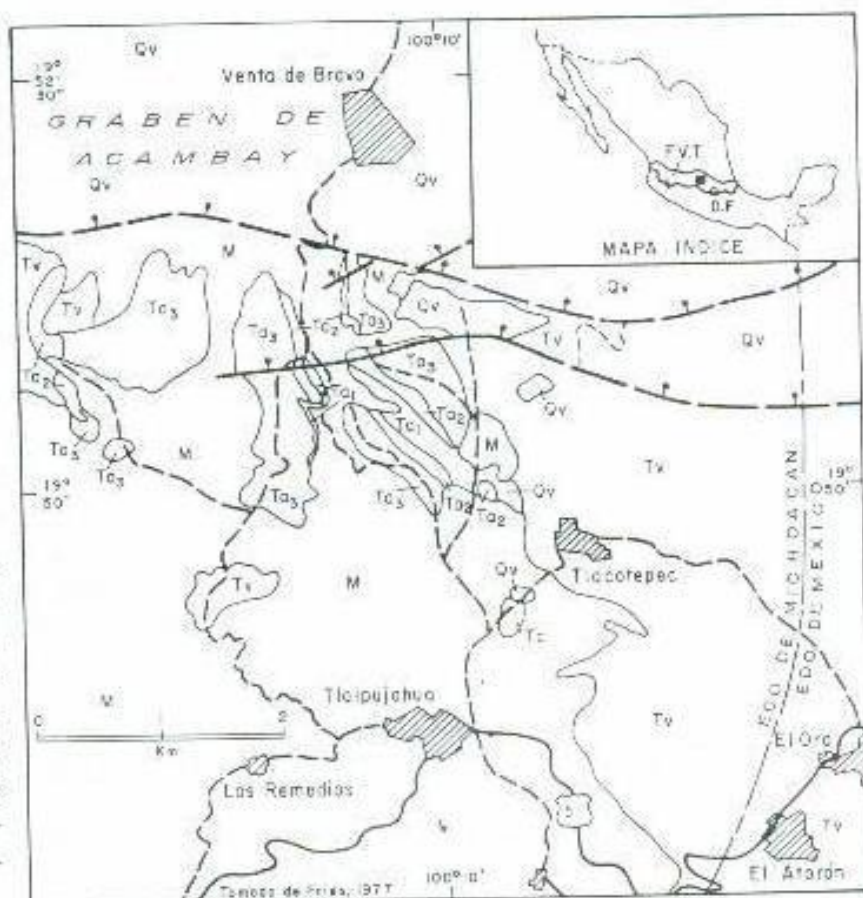


Figura 1.



## EMPLAZAMIENTO

La apariencia de esta roca se debe a las condiciones de su emplazamiento, el cual involucra eyecciones aéreas explosivas y dispersión de fragmentos a partir de una caldera, fisura o conducto taponado en la superficie terrestre. Se asocia de manera general a las calderas ya que son aparatos de grandes dimensiones que deben expulsar un mínimo de  $1\text{km}^3$  de productos.

Esta relación es debida a que los afloramientos de ignimbrita presentan generalmente potentes espesores que llegan a alcanzar los cientos de metros y cubren extensiones de terreno muy amplias.

Otra característica muy importante, además de la cantidad de material eyectado, es la movilidad adquirida durante el emplazamiento, que es debida a la mezcla de gases, agua y fragmentos sólidos que se mueven velozmente en la superficie; el factor de esta movilidad es el estado fluidizado del sistema y éste puede ser debido a la asimilación de aire de la atmósfera por el flujo y a la emisión de gases de las partículas de vidrio dentro del flujo.

## FORMACION LAS AMERICAS.

Destaca por su interés geológico, ya que constituye uno de los focos de emisión silícica del Eje Volcánico Transmexicano; se localiza en la colindancia de los Estados de México y Michoacán, en el conocido Distrito Minero de El Oro-Tlalpujahuá (Fig. 1).

Esta formación consiste de cuatro paquetes rocosos de ignimbrita, bien diferenciados y con características propias, los cuales al parecer se debieron a cuatro erupciones principales separadas por muy cortos lapsos de tiempo. Se considera que estas erupciones ocurrieron a más tardar

durante el Pleistoceno Medio (hace 700,000 años).

## PRIMER PAQUETE

El primer paquete de ignimbrita de esta formación tiene un espesor de treinta metros en el área norte de Tlalpujahuá, y descansa sobre capas de lutita filítica; la base del derrame está formada localmente por un horizonte de pómez grisáceo, incoherente, sumamente caolinizado y de cerca de un metro de espesor, que cambia hacia arriba hasta convertirse en una ignimbrita de color negro a gris oscuro, con fragmentos de pómez clara parcialmente compactos, que cambia también hacia arriba gradualmente hasta convertirse en una roca negra con aspecto de obsidiana o de perlita que es aún más densa y que contiene numerosos fragmentos líticos.

Este paquete tiene un espesor de dos a tres metros y está cubierto por una ignimbrita color rojizo a gris oscuro; desvitrificada y con numerosos fragmentos líticos, esta parte tiene un espesor aproximado de quince metros y está cubierto por material pumítico sumamente heterogéneo y mal consolidado, de unos diez metros de espesor y que constituye la cima del primer paquete. De acuerdo a la clasificación de Streckeisen tiene una composición dacítica.

Encima de este primer derrame tenemos de dos a tres metros de material tobáceo el cual presenta estratificación graduada y con clasificación de partículas, por lo cual se infiere que hubo un período de erosión y sedimentación, que también se observa entre el tercero y cuarto derrames.

## SEGUNDO PAQUETE

El segundo paquete de ignimbrita está caracterizado porque cubre a rocas meso-



zoicas o terciarias o bien al primer derrame. Tiene un espesor de diez a quince metros.

La parte principal del derrame varía en color, de rosado a rojo oxidado a púrpura; este paquete a diferencia del primero presenta pocos fragmentos líticos, y las astillas de vidrio son diminutas y bastante uniformes de tamaño. Su composición general corresponde a una riolita.

### TERCER PAQUETE

El tercer paquete descansa sobre rocas mesozoicas, rocas terciarias, o cualquiera de los paquetes anteriores; tiene cerca de diez metros de espesor pero es muy variable dependiendo donde se encuentre; está formado en gran parte por fragmentos de pómez que varían de color blanco a negro y en tamaño de tres a cuatro centímetros; también tiene algo de fragmentos líticos y pequeñas partículas de obsidiana negra; su color es de gris mediano a oscuro. Su composición general es riodacítica.

### CUARTO PAQUETE

El cuarto derrame cubre rocas mesozoicas, rocas terciarias, o cualquiera de los paquetes anteriores; su espesor es de quince metros, no la cubre ninguna formación más reciente y solamente tiene suelo o aluvión.

Es un material muy compactado, contiene menos fragmentos de pómez blanca y mayor número de inclusiones líticas que el primero o tercer paquetes.

Su color es de gris mediano a oscuro, muy similar al tercero pero con la diferencia, de que cerca de las fracturas entre los tres y cinco metros a ambos lados es amarillo pálido que va cambiando a amarillo rosado, rosa, rojo ladrillo y por último a gris rojizo. Su composición general es cuarzolítica.

La variación en composición química permite suponer que en la cámara magmática en donde se encontraba este material ocurrió un proceso que se conoce como "diferenciación magmática" y que se refiere a los procesos por los cuales un magma "original" a gran escala homogéneo, se separa en fracciones distintas, que finalmente forman rocas de composición diferente.

### BENEFICIO

Las características geológicas mencionadas anteriormente, así como la evolución de los derrames y su morfología actual hacen de éstos una fuente económica en materia de construcción para los habitantes de la región.

En estos depósitos de material volcánico, principalmente del tercer paquete, existen canteras de donde se extraen los bloques de ignimbrita; estos bloques se obtienen aprovechando las fracturas preferenciales en la roca que tienen rumbos de N 80° E y N 25° E con inclinaciones casi verticales las cuales permiten a los trabajadores hacer bloques de 60 cm de largo por 40 cm de ancho y con espesores variables.

Sus métodos son rústicos pues aún utilizan marro y cinceles, por lo que su producción es baja ( 8 a 15 bloques por cada tres hombres en un día).

Una vez formados los bloques éstos pueden ser enviados a las cortadoras en donde se hacen lajas de diferentes tamaños, y se pulen por uno de sus lados o bien en la cantera se forman lajas, de ciertos tamaños y a base de marro y cincel se le da forma de adoquines, para después ser vendidos a los principales distribuidores de la Ciudad de México y zonas aledañas, proporcionando así un bonito material ornamental para las construcciones citadinas.



Los autores desean expresar su más sincero agradecimiento al M. en C. Jerjes Pantoja Alor, investigador del Instituto de Geología de la UNAM, por haber sugerido el tema de este trabajo. Se agradece asimismo al Ing. Yukijiro Minami Koyama por acceder gentilmente a revisar el escrito, y al Ing. Manuel Gómez Gutiérrez por sus atinadas críticas y correcciones.

## BIBLIOGRAFIA.

- Ferriz, H.; Mahood, G. 1986 "Volcanismo riolítico en el eje neovolcánico mexicano". Geofísica Internacional, Vol. 25, Núm. 1; pp. 117-156.
- Fries, C.; Ross, C.; Obregón, A., 1965. "Mezcla de vidrios en los derrames cineríticos Las Américas de la región de El Oro-Tlalpujahua, Estados de México y Michoacán, parte centro-meridional de México". UNAM, Instituto de Geología, Bol. 70.
- Pantoja-Alor, J. (en Prensa), "La Formación Las Américas: Actualización de los conceptos petrográficos, petroquímicos y de los mecanismos de erupción". UNAM, Instituto de Geología, revista.

### CUOTAS PARA SOCIOS DE A.I.M.M.G.M. PERIODO 1993

#### DISTRIBUCION DEL PAGO

IMPORTE A PAGAR	DISTRITO	OFICINAS GENERALES
INSCRIPCIÓN*		
\$ 30,000	\$ 15,000	\$ 15,000
CUOTA ANUAL		
\$ 120,000	\$ 60,000	\$ 60,000
CUOTA ANUAL ESPECIAL**		
\$ 60,000	-----	\$ 60,000
TOTAL SOCIOS		
\$ 180,000	\$ 60,000	\$ 120,000
TOTAL NUEVO INGRESO		
\$ 210,000	\$ 75,000	\$ 135,000

#### CUOTAS PARA PROFESORES Y ESTUDIANTES

INSCRIPCIÓN*		
\$ 15,000	\$ 7,500	\$ 7,500
CUOTA ANUAL		
\$ 60,000	\$ 30,000	\$ 30,000
CUOTA ANUAL ESPECIAL**		
\$ 30,000	-----	\$ 30,000
TOTAL SOCIOS		
\$ 90,000	\$ 30,000	\$ 60,000
TOTAL NUEVO INGRESO		
\$ 105,000	\$ 37,500	\$ 67,500

\* Debe cubrirse para nuevo ingreso/reinscripción      \*\* Destinado para revista GEOMIMET

**SUMARIO**

<b>Presente y Futuro de las Rocas y Minerales Industriales.</b> Por M.C. Raúl Almaguer Tapia	<b>9</b>
<b>Importancia y Análisis de la Molienda Fina de los Carbones Nacionales.</b> Por V. Herrera Jacobo y L. Bejarano Torres.	<b>18</b>
<b>Ahorro de Combustibles Convencionales al utilizar la Energía Geotérmica para Generar Electricidad.</b> Por Sergio Mercado.	<b>34</b>
<b>Ignimbrita, Emplazamiento y Beneficio.</b> Por Jerjes Pantoja Irys y Hugo Mújica Sánchez.	<b>48</b>
<b>Encuentro Hispano-Mexicano Sobre Geología y Minería</b>	<b>54</b>
<b>II Congreso Internacional Sobre Metalurgia e Ingeniería de Metales</b>	<b>58</b>
<b>EL C.D.N. INFORMA</b>	<b>60</b>
<b>INNOVACIONES</b>	<b>69</b>
<b>Normas Editoriales Revista Geomimet</b>	<b>75</b>
<b>Obituario</b>	<b>79</b>
<b>NUESTROS DISTRITOS</b>	<b>81</b>

**NUESTRA PORTADA**

**DISEÑO:**

Domingo Noé Martínez

**FOTOGRAFIA:**

Bernardo Arcos

*Agradecemos las facilidades que nos otorgaron para la elaboración de esta portada al Ing. Carlos Rodríguez de la empresa MSA de México así como al Ing. Juan M. Pérez I. de Industrias Peñoles .*

**DIRECTORIO DE ANUNCIANTES**

ANACONDA	19	EXTRUMEX	15	MSA DE MEXICO (JC)	31
BAKER PROCESS TECHNOLOGY DE MEXICO	47	GEOPRODUCTOS MEXICANOS	27	MSA DE MEXICO (SEG.)	51
CUPONT	42	IMOCOM DE MEXICO	23	TAMROCK EJC DE MEXICO	11
DUPONT		INDUSTRIAS PEÑOLAS		SKEGA	7
4a. de forros		3a. de forros		ZITRON	39
EXPLOSMOS MEXICANOS		MINCO MEXICANA	1		
2da. de forros					



# GEOMIMET

XIX EPOCA NOVIEMBRE/DICIEMBRE 1992 No. 180

