



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVINMA

INSTITUTO DE GEOFISICA
TORRE DE CIENCIAS CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 26. D. F. MEXICO

ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOQUIMICO DE LA
ZONA GEOTERMICA DE LOS NEGRITOS MICHOACAN
(para la creación de un centro de recreo y recuperación)

INTRODUCCION.

Las zonas termales de México, presentan desde el punto de vista de aplicación, un gran interés por sus manifestaciones, tales como su alta termalidad, la cuál dá origen a manantiales con varios grados de temperatura, los cuales pueden ser usados para aplicaciones médicas-terápicas o lo que hace muchos siglos se le ha dado en llamarse "crenoterapia" o sea el arte de curar por medio de las aguas termales.

La zona geotérmica de los Negritos, presenta estas cualidades, además, que se encuentra en un lugar topográficamente adecuado para la construcción de un Centro de Recreo y de Recuperación.

— A

Las características químicas de las aguas termales de esta zona presentan condiciones químicas muy útiles para el tratamiento Biohidroterápico de enfermedades del estomago, intestino, hipática, neuróticas y reumatismo articular o infeccioso.

Por lo antes indicado es indispensable que se forme un Patronato que construya y controle un Centro de Recreo en Los Negritos, Villamar, Mich.

1.- GEOLOGIA.

1.1.- Situación del lugar.

La zona geotérmica de Los Negritos, se encuentra a 4 km.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

INSTITUTO DE GEOFISICA
TORRE DE CIENCIAS CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 26, D. F. MEXICO

- 2 -

al norte del poblado llamado Villamar, en la carretera que vá de Morelia a Jiquilpan.

El camino que se recorre para llegar a este lugar, es un camino de tierra, que en la epoca de lluvia es completamente difícil de transitar.

1.2. Clima.

El clima en esta región de Los Negritos, es francamente benigno y no es muy variable, la temperatura media en Verano es de 38°C. y en invierno es de 16°C y se encuentra a 1535 m. s. n. m.

1.3.- Geología Estructural.

En esta región se encuentra una geología francamente formada por procesos volcánicos, las rocas que predominan son de origen efusivo y se clasifican como Basalto. En los valles y en la planicie se encuentran rocas sedimentarias de origen piroclástico.

La zona geotérmica de Los Negritos fue formada por un movimiento tectónico que originó una serie de fallamientos (ver plano 1) cuyas fallas van de oriente a poniente, probablemente corresponda al sistema Chapala-Acambay.

La geología en el subsuelo de esta zona, esta formada en los primeros 100 mts. por material arcilloso y de aquí para abajo exista una especie de ceniza volcánica altamente compactada (Ignimbrita?) que es la que sirve como material sellante para el vapor que dá origen a los fenómenos térmicos que se observan en la superficie.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

INSTITUTO DE GEOFISICA
TORRE DE CIENCIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 20, D. F. MEXICO

- 3 -

La geología superficial que presenta esta zona indica que a profundidad existe una gran acumulación de energía térmica que puede ser usada para producir corriente eléctrica por medio del vapor que se obtenga con pozos perforados ó para usar el agua caliente que emerge en un centro de Recreo y Recuperación.

II. - GEOQUIMICA.

2.1. - Aguas Termales.

En la zona geotérmica de Los Negritos, existen áreas con alta termalidad, la cual llega hasta los 90-98°C a una profundidad de 1m.

En esta zona existe un fenómeno geológico muy importante desde el punto de vista geoquímico y es el siguiente:

La formación de los volcancitos de lodo en esta región se debe principalmente a que a profundidad se acumula gran cantidad de calor, el cual calienta el agua a temperatura mayor que el punto de ebullición, el vapor así producido y los gases se encuentran a gran presión; por consecuencia este vapor y gases presionan a la capa de arcilla y por movimiento de convección van poco a poco debilitando a esta capa hasta que forman una vía de escape; pero el vapor al ir ascendiendo se va combirtiendo en agua, la cual se mezcla con la arcilla y forma el lodo, este lodo es empujado al exterior por la presión del vapor y los gases. El lodo formado emerge por el punto más debil y en su ascenso va formando un conducto tubular hasta la superficie, en donde emerge, formando un pequeño volcán, que, en la región les dan el nombre de volcancitos de lodo ó Los Negritos, por el color negro que tiene el lodo que los forma.

Lo interesante de este fenómeno, es que, los volcancitos no emergen con producción de agua; pero si tienen un gran desprendimiento



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVIATION

INSTITUTO DE GEOFISICA
TORRE DE CIENCIAS CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 24, D. F. MEXICO

- 4 -

de gases con temperaturas que varían de los 40 a 98°C.

El agua termal puede ser obtenida haciendo perforaciones, cerca de los volcancitos, esta agua termal fluye a la superficie desde profundidades que varían de 0.5 a 1.5 m. y con temperaturas que varían de los 40 a 98°C. Existen lugares en la zona de Los Negritos, en los cuales se perforó a profundidad de 1.5 m., en donde la temperatura medida es mayor de los 100°C y por esta perforación emergen vapor y gases produciendo el escape un fuerte silvido; posteriormente el vapor y los gases se van enfriando y el agua condensada se acumula en la perforación, esta agua así condensada tiene una temperatura de 72°C., el olor de los gases a desprenderse es clásica al olor del ácido sulfhídrico. En el plano No. 2 se encuentran los puntos de muestreo de agua y de gases los análisis químicos de estas aguas termales se encuentran en el anexo No. 1.

2.2. - Gases.

Los puntos de muestreo de gases se encuentran en el plano No. 2. La característica principal de estos gases, es que, se desprenden con temperaturas que varían de 40 a más de 98°C y con fuerte olor a ácido sulfhídrico. Los análisis químicos de estos gases se encuentran en el anexo No. 2.

III. - PROPIEDADES MEDICAS.

3.1. - Aguas termo-medicinales.

En general y por el promedio químico, se puede clasificar a esta agua como:

clorurada - sulfatada - bicarbonatada - sódica - lítica - calcica



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVIENNA

INSTITUTO DE GEOFISICA
TORRE DE CIENCIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 26, D. F. MEXICO

- 5 -

De acuerdo con esta clasificación estas aguas presentan propiedades crenoterápicas para el tratamiento de las siguientes enfermedades.

3.2.- Reumatismo crónico articular o infeccioso.

Las aguas tienen temperaturas adecuadas para este tratamiento, que unido a su composición química y a los gases disueltos en ella ayudan bastante para descongestionar los tejidos y nervios.

El agua en sí, es francamente diurética y laxante, lo cual ayuda para eliminar el ácido úrico y otras toxinas que provocan el reumatismo.

3.3.- Enfermedades Hepáticas.

Por la composición química de estas aguas, tienen la propiedad de descongestionar y limpiar las vías biliares y refortalecer las funciones orgánicas del hígado.

3.4- Enfermedades Estomacales y del Intestino.

La concentración de sales de bicarbonato y sulfato de sodio con el poco litio que contienen, son suficientes para que estas aguas al tomarse después de ser aireadas, sean usadas terapéuticamente:

- a) para regularizar la hiperclorhidría.
- b) para normalizar el proceso mecánico del intestino y vigorizar el páncreas.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

INSTITUTO DE GEOFISICA
TORRE DE CIENCIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 24, D. F. MEXICO

- 6 -

3.5.- Enfermedades del sistema renal.

El contenido de sales de sodio y litio hacen que estas -
aguas sean excelentes para limpiar y vigorizar el sistema renal.

3.6.- Enfermedades Neuróticas por exceso de trabajo.

El cansancio por exceso de trabajo, provoca trastornos -
neuróticos, los cuales requieren un tratamiento en lugares de descanso y
si en estos lugares existen aguas termales, el tratamiento se hace mas -
efectivo, ya que, la temperatura y composición química de estas aguas -
obran como agente sedante que las hacen adecuadas para el tratamiento -
de esta clase de trastornos.

IV.- CONDICIONES HIDRAULICAS.

4.1.- Hidráulica.

Teniendo en cuenta las condiciones geológicas y geoquími-
cas de la zona de Los Negritos. Esta zona puede ser explotada por medio
de perforación de pozos para obtener aguas termales, sin que afecte la --
condición hidrológica de la región, ya que el sistema hidráulico termal que
existe a profundidad es independiente del sistema hidráulico de las aguas -
subterráneas más superficiales.

4.2.- Caudal Disponible.

Por las características hidráulicas observadas en la zona,
el caudal de agua termal que puede obtenerse con el pozo es de 30 a - -
40 l/seg. Caudal suficiente para un centro de Recreo y Recuperación que
se construya en esta zona geotérmica de Los Negritos, Villamar, Mich.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

INSTITUTO DE GEOFISICA
TORRE DE CIENCIAS CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO D. F. MEXICO

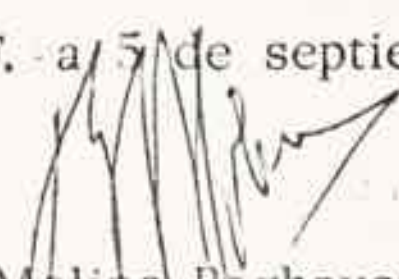
- 7 -

CONCLUSIONES.

Por lo antes indicado, se puede decir de la zona geotérmica de Los Negritos, Villamar, Mich. lo siguiente:

- 1.- Es una zona adecuada para ser explotada por medio de pozos para tener agua termal para ser usada en un Centro de Recreo y Recuperación.
- 2.- El caudal disponible por pozo será de 30 a 40 l/seg. volumen de agua suficiente para un Centro de Recreo Y Recuperación.
- 3.- Por la composición química de las aguas y de los gases, estas aguas pueden ser usadas con fines curativos en las enfermedades siguientes:
 - a) Reumatismo crónico articulario ó infeccioso.
 - b) Enfermedades hepáticas.
 - c) Enfermedades del sistema renal.
 - d) Enfermedades del intestino y estomacales.
 - e) Enfermedades neuróticas por exceso de trabajo.
- 4.- Es indispensable que con la mayor rapidez posible se organice un patronato o Asociación Civil para que pida a la Sria. de Recursos Hidráulicos la concesión para usar estas aguas termales con el fin de crear un Centro de Recreo y Recuperación en Los Negritos, Villamar, Michoaca.

Mexico D. F. a 5 de septiembre, 1968.


Ing. Rafael Molina Berbeyser,
Jefe del Depto. de Geoquímica y Geocronología



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVIATION

INSTITUTO DE GEOFISICA
TORRE DE CIENCIAS
CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 28, D. F. MEXICO

Anexo No 1

Composicion Química Promedio del Agua
Termal.

Nombre.- Los Negritos
Lugar.- Villomar, Mich.
Temp.- de 36°C a 92°C.
pH.- 8.5

Caracteristicas.

Olor.- Sin olor
Color.- Lig. amarillento.
Turbiedad.- Muy Turbia.

Análisis Químico.

SO₄.- 370.0 p.p.m.
Cl.- 628.0 "
HCO₃.- 159.0 "
CO₃.- 63.0 "
Na.- 529.0 "
K.- 69.0 "
Li.- 2.0 "
NH₄.- 1.0 "
Ca.- 17.0 "
Mg.- 4.3 "

Coloides

SiO₂.- 76.0 "
Al₂O₃.- 0.0 "
FeO.- 2.0 "

Gases disueltos

CO₂.- 0.0 "
H₂S.- 0.0 "

Elementos Menores

B.- 11.5 "
F.- 14.5 "

Composicion Hipotética

NaCl.- 64.52 %
Na₂SO₄.- 19.66 "
NaHCO₃.- 1.04 "
KHCO₃.- 6.06 "
LiHCO₃.- 1.06 "
(NH₄)HCO₃.- 0.20 "
Mg(HCO₃)₂.- 1.28 "
MgCO₃.- 0.02 "
CaCO₃.- 5.94 %

Tipo.- Cloruro-Sulfato-
Bicarbonatado-Sódico-Lítico-
Cálcico.

Mexico D.F. 5 de Sept. 1968

Rafael Molins Barbeyer

Ing. Rafael Molins Barbeyer
Jefe del Dpto de Geoquímica y
Eneocronología.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

INSTITUTO DE GEOFISICA
TORRE DE CIENCIAS CIUDAD UNIVERSITARIA
MEXICO 26, D. F. MEXICO

Anexo No 2.

Composición Química Media de los gases
procedentes de los manantiales termales de
Los Negritos, Villamar, Mich.

I

CO ₂	- 68.00 % en Vol
O ₂	- 0.00 " "
CO	- 2.00 " "
CH ₄	- 1.00 " "
H ₂	- 2.00 " "
H ₂ S	- 3.00 " "
N+O ₂	- 24.00 " "

Relación Molecular % en Vol.

$$\frac{CO_2}{H_2S} = 35$$

Contenido en Radón
 2.28×10^{-12} Curie/l.

II

CO ₂	- 90.00 % en Vol.
O ₂	- 0.00 " "
CO	- 2.00 " "
CH ₄	- 1.00 " "
H ₂	- 2.00 " "
H ₂ S	- 3.00 " "
N+O ₂	- 2.00 " "

Relación Molecular % en Vol.

$$\frac{CO_2}{H_2S} = 56$$

Contenido en Radón
 3.45×10^{-12} Curie/l

Mexico D.F. a 5 Sept. 1968

[Signature]

Ing. Rafael Molina Barbeyer
Jefe del Dpto. de Geoquímica
y Geocronología.