

III. MARCO GEOLÓGICO

III.1. GEOLOGÍA REGIONAL

En el contexto geotectónico (Figuras 5 y 6), la región estudiada queda comprendida en las unidades tectonoestratigráficas denominadas Terreno Guerrero y Sierra Madre (Ortega-Gutiérrez, F., 1991). Paleogeográficamente, el municipio se ubica en la parte oriental de la Cuenca Mesozoica del Centro de México (Figura No. 7).

La columna estratigráfica de la región estudiada, está representada en la base por edades del Cretácico Inferior al Reciente, un paquete de rocas volcánicas del Terciario, clásticas continentales de origen lacustre del Pliocuatrnario, así como depósitos de aluvión del Cuaternario.

Las rocas que afloran en el municipio Villa de Arriaga son ígneas y sedimentarias. Las ígneas son exclusivamente volcánicas y comprenden edades del Terciario Oligoceno-Mioceno. De ellas, se hace una breve descripción que sirve de marco para comprender una serie de eventos geológicos, tectónicos y sedimentarios acaecidos en tiempo y espacio en el territorio que comprende el municipio estudiado y su relación con los procesos que dieron origen a las rocas y minerales que representan los recursos minerales y pétreos de este municipio.



Figura 5. Provincias Geológicas de la República Mexicana



EXPLICACIÓN

CHI CHIHUAHUA	OAXACA
CA CABORCA	MI MIXTECA
COA COAHUILA	XO XOLAPA
M MAYA	S SONOBARI
SM SIERRA MADRE	R RUSIAS
A ALISITOS	V VIZCAINO
G GUERRERO	SMO SIERRA MADRE OCCIDENTAL
J JUÁREZ	TMV EJE VOLCÁNICO TRANSMEXICANO

Figura 6. Terrenos Tectonoestratigráficos de la República Mexicana.



Figura 7. Mapa de Elementos Paleogeográficos de Villa de Arriaga

III.2 GEOLOGÍA LOCAL

El municipio Villa de Arriaga presenta un ambiente geológico bien definido, corresponde a la Provincia Faja Ignimbrítica Mexicana. El dominio es predominantemente de afloramientos de rocas volcánicas del Terciario, cubiertas por un conglomerado polimíctico constituido por fragmentos subredondeados de arenisca y roca volcánica de composición riolítica, así como arenisca y limo consolidados del Neogeno. Al Cuaternario corresponden gravas y boleos no consolidados; en zonas muy extensas se depositó aluvión con diferente granulometría, producto erosivo de las rocas preexistentes. (Ver Carta Geológica Villa de Arriaga, escala 1:100,000 al final del texto).

Ignimbrita Santa María - El Orégano (Tolg-Tr)

La Ignimbrita Santa María fue propuesta formalmente con este nombre por Labarthe-Tristán y Aranda (1982), mencionado en Margarito Tristán González 1986 , considerando su localidad tipo en los cerros inmediatamente al norte de la ciudad de Santa María del Río, S.L.P.

Los afloramientos en el área del graben Villa de Reyes son esporádicos, localizándose en el flanco surponiente de la Sierra San Pedro, 5 Km al sureste de Villa de Reyes; así como en la intersección del graben Villa de Reyes con el de Santa Rosa, borde del graben Sierra Las Mesas, 8 Km al sureste de San Bartolo de Berritos y en la zona El Fénix.

La Ignimbrita Santa María es un flujo de cenizas bien soldadas, de color gris rosáceo a rojizo, de textura porfirítica y eutaxítica, con 30-40% de fenocristales de 2-5 mm de cuarzo subhedral, sanidino subhedral y euhedral, con abundante magnetita alterada en parte a hematita como mineral accesorio, en una matriz devitrificada; es muy distintiva la presencia de numerosos fragmentos alargados de 2-15 cm de pómez bien colapsada, quedando huecos al meteorizarse la roca.

También es común algunos líticos de color café. En general toda su zona de soldamiento es denso y tiene estructura columnar.

La Ignimbrita Santa María sobreyace discordantemente a la parte transicional de las formaciones Hendidura, Caracol y a la Andesita Casita Blanca. Subyace discordantemente a la Latita Portezuelo, Traquita Ojo Caliente, Riolita San Miguelito Inferior y a la Ignimbrita Cantera en la Sierra Las Mesas y Basalto Cabras.

De acuerdo a la clasificación de Peccerillo y Taylor, esta roca es una riolita rica en potasio, encontrándose en el campo de las rocas calco-alcalinas. Este paquete de roca constituye la base de la secuencia volcánica del campo volcánico del Oligoceno de San Luis Potosí.

Traquita Ojo Caliente ToTq

La Traquita Ojo Caliente tiene como localidad tipo la que se encuentra en las cercanías del poblado Ojo Caliente, perteneciente al municipio Santa María del Río, S.L.P.

Sus afloramientos principales se encuentran en el borde exterior del graben ubicado al suroeste de Villa de Reyes, S.L.P.

Consiste en un derrame lávico, de color gris claro a café rojizo, de textura holocristalina, inequigranular, con un 5% de fenocristales de 1-2 mm de sanidino euhedral; la matriz está devitrificada con abundantes líneas de flujo; se le llegan a observar plagioclasas alteradas, clinopiroxenos alterados a serpentina, óxidos de hierro y algunos fenocristales anhedrales de cuarzo muy aislados.

El fuerte diaclasamiento y estructuras de flujo, ocasionan que esta roca se desintegre en forma de astillas.

Esta unidad sobreyace discordantemente a la Formación Cenicera, Ignimbrita Santa María y fuera del área a la Riodacita del Carmen. Subyace a la Latita Portezuelo y en algunos lugares al paquete de la Riolita Panalillo, en ambos casos discordantemente.

Su edad queda determinada por su posición estratigráfica debajo de la Latita Portezuelo de 30.6 M.a., lo que la coloca en el Oligoceno Temprano (Rupeliano) y su clasificación es de una roca rica en potasio dentro del campo calco-alcalino.

La forma de emplazamiento de esta roca fue a través de grandes domos de tipo exógeno.

Riolita Panalillo (Trp)

La Riolita Panalillo, denominada formalmente con este nombre, corresponde a un grupo de flujos de cenizas soldadas (Trp) y tobas depositadas por aire (Tap).

Su localidad tipo, se ubica al oriente de la ciudad de San Luis Potosí, en el poblado El Panalillo.

La Riolita Panalillo, se encuentra en casi toda la longitud de la parte hundida del graben Villa de Reyes y en los grabens transversales, en las partes exteriores predominan afloramientos esporádicos del Miembro Superior de esta riolita, la que forma extensas mesetas en las partes altas de los cerros.

A la Riolita Panalillo se le ha dividido en dos miembros, para una mejor descripción.

Miembro Inferior (Tap).- Se trata de una toba depositada por aire, de color crema a ligeramente rojiza, bien estratificada, graduada, en capas que varían entre 5 y 50 cm, de grano muy fino a arenoso y aun conglomerático, con abundancia de líticos

de 2-10 cm y aislados fenocristales de sanidino, cuarzo y plagioclasa, tiene abundante pómez sin colapsar, de tamaños que varían desde polvo volcánico hasta fragmentos de 5 cm de diámetro. La toba se encuentra intercalada en algunos lugares, como en Santa Rosa, con flujos de cenizas sin soldar, que varían desde muy finos hasta conglomeráticos, con estratificación cruzada hacia su base, líticos y pómez sin colapsar.

Su espesor es variable, reportándose 126 m, en un pozo localizado en el valle de San Luis Potosí, dentro del graben de mayor espesor, y de 5 a 10 m fuera del graben.

Miembro Superior (Trp).- Este miembro consiste en algunos lugares de dos flujos de cenizas bien soldadas; el inferior es una ignimbrita de color café rojizo, café claro o rosa claro de textura cristalina, porfirítica y eutaxítica, con un 10% de fenocristales de 1-2 mm de cuarzo y sanidino en una matriz parcialmente devitificada, presenta pómez bien colapsada y aislados líticos. El flujo superior es una ignimbrita de color gris rosáceo, café o gris rojizo, de textura cristalina, porfirítica y fluidal, con 10 a 15% de fenocristales de 1-4 mm de cuarzo, sanidino y algo de plagioclasa, en una matriz casi totalmente devitrificada. Su característica distintiva es la presencia de numerosas esferulitas de 2-10 mm rellenas de cuarzo y calcedonia. La estructura es por lo general muy columnar.

La mayoría de las rocas de esta unidad se encuentran sepultadas por espesores del orden de 250 m de sedimentos aluviales, y sobre depósitos lacustres y aluviales terciarios, sobre todo en los Valles Villa de Reyes y San Luis Potosí; los de la zona San Felipe, Guanajuato y Nuevo Valle se encuentran comunmente aflorando, cubiertos solamente por delgadas capas de conglomerados.

La Riolita Panalillo sobreyace discordantemente a los sedimentos marinos de la Sierra de Guanajuato, a las formaciones Indidura y Caracol en localidades esporádicas de la zona del graben y a la Formación Cenicera (Formación

Guanajuato), y a todas las rocas volcánicas terciarias en lugares dispersos. Subyace al basalto Cabras, a un paquete de sedimentos lacustres, aluviales y coluviales del Cuaternario. Es intrusionada por el intrusivo Nuevo Valle, en donde el graben se trunca con la Sierra de Guanajuato, en la zona del Fénix, Santo Domingo y Ventilla.

Su edad fue determinada por el método K/Ar para una muestra del miembro superior, siendo de 26.8 ± 1.3 m.a., lo que la coloca en el Oligoceno Tardío (Chatiano).

Basalto Cabras (ToAB)

El basalto Cabras se le asigna nombre de la localidad tipo, situada a 2 Km al NW de la comunidad de Cabras en el municipio Villa de Reyes, S.L.P.

El Basalto Cabras aflora en pequeños remanentes dentro y fuera del graben, sobre todo en su parte meridional a partir de Villa de Reyes, donde comienza en aislados afloramientos que se hacen más sobresalientes conforme nos acercamos a la Sierra de Guanajuato. Es muy común encontrarlo en las fallas marginales del graben.

Se trata de una roca basáltica, afanítica, de color café oscuro a negro, de textura mero cristalina, inequigranular, microporfirítica y pilotaxítica. Los microfenocristales son de plagioclasa con inclusiones de vidrio y bordes corroídos y ortopiroxeno euهدral (hiperstena ?); la matriz es de: microlitos de plagioclasa > hiperstena > augita > óxidos de hierro.

Una característica común en la sierra de Guanajuato es su intenso ladeamiento, en capas delgadas de 5-10 cm, vesículas de calcita y calcedonia; con un espesor variable, no pasando de los 150 m, donde es más grueso.

El basalto Cabras sobreyace discordantemente a la Riolita Panalillo, Intrusivo Nuevo Valle y sobre depósitos aluviales, predominantemente conglomerados.

Su edad está dada por su posición estratigráfica arriba de la Riolita Panalillo (26.8 M.a.), lo que puede colocarlo en cualquier edad del Mioceno, Plioceno o inclusive en el Cuaternario.

Arenisca-Limos (Tpl-ar-Lm)

En esta secuencia se incluyen sedimentos continentales depositados en una cuenca cerrada y se presentan como sedimentos limo-arcillosos de color rojizo, variando de consolidados a semiconsolidados, en ocasiones alternan con gravas y conglomerados, constituidos por fragmentos calcáreos, su espesor se considera de 15 m.; sobreyacen a la secuencia caliza-lutita del Cretácico Superior y subyacen a los basaltos del Pleistoceno.

De acuerdo a su posición estratigráfica se le asigna edad del Pleistoceno. Su depósito se efectuó dentro de una cuenca cerrada.

Dentro de estos sedimentos se encuentran las salmueras ricas en cloruro de sodio del yacimiento Salinas de Hidalgo, formadas por evaporación y concentración dentro de cuencas endorréicas, en depósitos de un lago interior.

Conglomerado Polimíctico (Qpl Cgp)

Durante el Pliocuaternario, se depositaron rocas sedimentarias continentales en un sistema de fosas tectónicas convertidas en lagos, dando origen a rocas de conglomerado, aglomerado, arenisca, arenisca calcárea y grava. Aflora en la Mesa Los Conejos, El Aguaje, La Pila, Jassos y Delegación Bocas.

La roca volcánica como material de tepetate deleznable, producto de la alteración y del intemperismo, se encuentra bastante alterada y fracturada, lo que la hace factible en su explotación e ideal para el recubrimiento de caminos de terracería.

Aluvión (Qal)

Los depósitos de aluvión cuaternarios del Oligoceno, fueron originados por la desintegración de todas las unidades anteriormente descritas, se encuentran en contacto discordante en los lechos y márgenes de arroyo; lo conforman depósitos mal consolidados, constituidos por fragmentos redondeados, subredondeados y angulosos, de diferente granulometría, así como gravas, arenas, arcilla y limo, producto de la desintegración de las rocas preexistentes. Está expuesta en las planicies donde forma depósitos aluviales y lacustres.

IV. YACIMIENTOS MINERALES

El municipio Villa de Arriaga, ha producido minerales metálicos a muy baja escala, lo que se entiende después de haber descrito el marco geológico en el que está comprendido este municipio, observándose la existencia de antimonio y mercurio. Tiene un potencial en cuanto a la existencia de materiales pétreos para la industria de la construcción y revestimiento de caminos, cantera con posibilidades de ser explotada para la construcción de muros, fachadas y labrado de figuras ornamentales. En cuanto a minerales no metálicos; en este municipio se tienen arcillas que se utilizan en la fabricación de ladrillos, comercializados en el municipio, además, se encuentran localidades con topacio (Ver Carta de Yacimientos Minerales, Villa de Arriaga, escala 1:100,000 al final del texto).

En el presente trabajo se describen brevemente los yacimientos antes mencionados, se hace una estimación de su potencial y sus perspectivas para generar proyectos productivos que contribuyan al desarrollo socio económico del municipio, comenzando con aquellos prospectos que tienen mayores posibilidades de constituirse en operaciones mineras sustentables.

IV.1. ROCAS DIMENSIONABLES

Dentro del municipio se cuenta con rocas susceptibles de utilizarse en la industria de la construcción y ornamentación, las localidades estudiadas tienen algunas pequeñas obras mineras con poco desarrollo o son simplemente manifestaciones; casi todas están abandonadas y otras, en explotación esporádica de acuerdo a la oferta y la demanda.

La superficie del municipio Villa de Arriaga está caracterizada por la presencia de rocas volcánicas, predominando la toba riolítica, riolita e ignimbrita; la litología y su estado físico condicionan el potencial para producir rocas dimensionables.

La mayor parte de las rocas volcánicas del municipio presentan un fracturamiento, debido a la contracción durante el enfriamiento de las mismas, lo que no limita la obtención de bloques con el volumen requerido, para ser sometidos a procesos de laminación a escala industrial.

Para el presente estudio se visitaron ocho localidades, cuatro de riolita, tres de toba riolítica y una de ignimbrita. A continuación se describen brevemente las localidades ubicadas reconocidas:

TABLA DE ROCAS DIMENSIONABLES

IDENTIF.	NOMBRE	COORDENADAS		SUSTANCIA O ROCA	POTENCIAL m ³
		Latitud	Longitud		
ARR-06	Cañada del Gallo	2424586	252006	Riolita	9'000,000
ARR-16	El Panteón	2425086	252466	Riolita	6'400,000
ARR-21	Rincón del Huarache	2416963	258792	Riolita	1'800,000
ARR-22	Las Torres	2418108	258731	Ignimbrita	5'000,000
ARR-42	Los Hornitos	2444338	268870	Riolita	25'000,000
ARR-47	Las Dos Hermanas	2426162	271344	Toba	120,000
ARR-48	El Huizache	2423412	273741	Toba	300,000
ARR-55	La Santa Cruz	2441459	276443	Toba riolítica	1'500,000

Cañada del Gallo (ARR-06)

Se ubica a 2.14 Km al surponiente de la cabecera municipal, el acceso se realiza partiendo de la ciudad Villa de Arriaga, por un tramo de 1.5 Km de carretera estatal pavimentada, se continúa al oeste 900 m por un camino de terracería, con un total de 2.4 Km.

El prospecto se encuentra en el Cerro El Gallo, las rocas aflorantes son ígneas de composición toba riolítica y riolita de color rosa pálido, compactas, textura

porfirítica, con feldespatos y plagioclasas, se aprecian fenocristales subhedrales a anhedrales de cuarzo en matriz fina de estructura fluidal, presenta intenso fracturamiento, por lo que se observan bloques de 10 a 60 cm³. El volumen potencial es de 9'000,000 m³. Este material se ha extraído esporádicamente y a pequeña escala por los lugareños para la cimentación de sus casas (Fotografía 6).

El Panteón (ARR-16)

Se localiza a 1.44 Km al norponiente de la cabecera municipal y su acceso es por 500 m de camino pavimentado y el resto por vereda, hasta llegar al prospecto en cerro El Gallo; esta localidad se explota a pequeña escala por habitantes de Arriaga para obtener material de construcción, principalmente mampostería.

Las rocas aflorantes son rocas ígneas, de composición riolita-toba riolítica, de color rosa claro a rosa oscuro, textura porfirítica, con feldespatos, micas, plagioclasas y cristales subhedrales a anhedrales de cuarzo dentro de una matriz fina, estructura fluidal bien definida, moderadamente fracturada, con bloques de 30 cm de superficie hasta 1m, con incipiente oxidación de fierro en algunas fracturas. En esta localidad se estimó un volumen potencial de 6'400,000 m³ (Fotografía 7).



Fotografía 6. Localidad Cañada del Gallo, roca dimensionable



Fotografía 7. Localidad El Panteón, roca dimensionable

Rincón del Huarache (ARR-21)

El banco se ubica a 8.8 Km al sureste de la cabecera municipal Villa de Arriaga, el acceso se realiza por un camino de terracería recorriendo 7.9 Km al sur hasta el poblado La Puerta del Refugio, continuando a 6.1 Km hasta el poblado El Garambullo, de ahí, a 800 m a pie se ubica el banco.

Se trata de una toba riolítica de color rosa oscuro, que intemperiza con tonalidades rosa claro a gris claro, textura porfírica, con minerales maficos como el sanidino; contiene además cuarzo, feldespato y plagioclasa, con un potencial de 1'800,000 m³; los usos que se le puedan dar a la roca son variables, en la industria de la construcción como pisos, mampostería y construcción de muros.

Las Torres (ARR-22)

Se localiza a 7.9 km al sureste de la cabecera municipal Villa de Arriaga, para arribar al banco se hace por 7.9 km al sur de terracería, transitable en toda época del año hasta el poblado La Puerta del Refugio, continuando al este por un camino de brecha a 4.3 km hasta el prospecto.

El prospecto consiste de rocas volcánicas de composición toba riolítica-riolita, de color rosa oscuro que intemperiza con tonalidades rosa claro a gris claro, textura vitroclástica, una matriz bien soldada, apreciándose fragmentos de vidrio con minerales félsicos, con cuarzo, feldespato, micas, y como accesorios vidrio, parcialmente argilitizada.

En campo se pudo constatar de manera práctica la dureza de esta roca, por lo que puede considerarse útil para la industria de la construcción en mampostería. Se estima un volumen potencial de 5' 000, 000 m³.

Los Hornitos (ARR-42)

Se localiza a 24.7 Km en línea recta al nororiente de la cabecera municipal; el acceso principal es por la Carretera Federal N° 80 del tramo Villa de Arriaga-S.L.P, recorriendo 26.9 Km al norte, continuando al poniente por carretera pavimentada hasta llegar al poblado San José de Purísima, de ahí, al suroriente 2.3 Km, por camino de brecha transitable en toda época del año, hasta llegar a la localidad.

Las rocas que afloran son flujos de riolita de color lila pálido, compactas, con minerales de cuarzo, feldespato, plagioclasa, micas y calcedonia, se le observa ligero fracturamiento, por lo cual se extraen bloques desde unos centímetros hasta 1 m de diámetro; presenta manifestaciones de topacio de mala calidad, aunque se requiere de una buena planificación para el proceso de corte y explotación, ya que se tiene la limitante del grueso de los flujos. En la localidad existe un banco que se encuentra a un costado del domo riolítico cerro Silva (Fotografía 8), que muestra

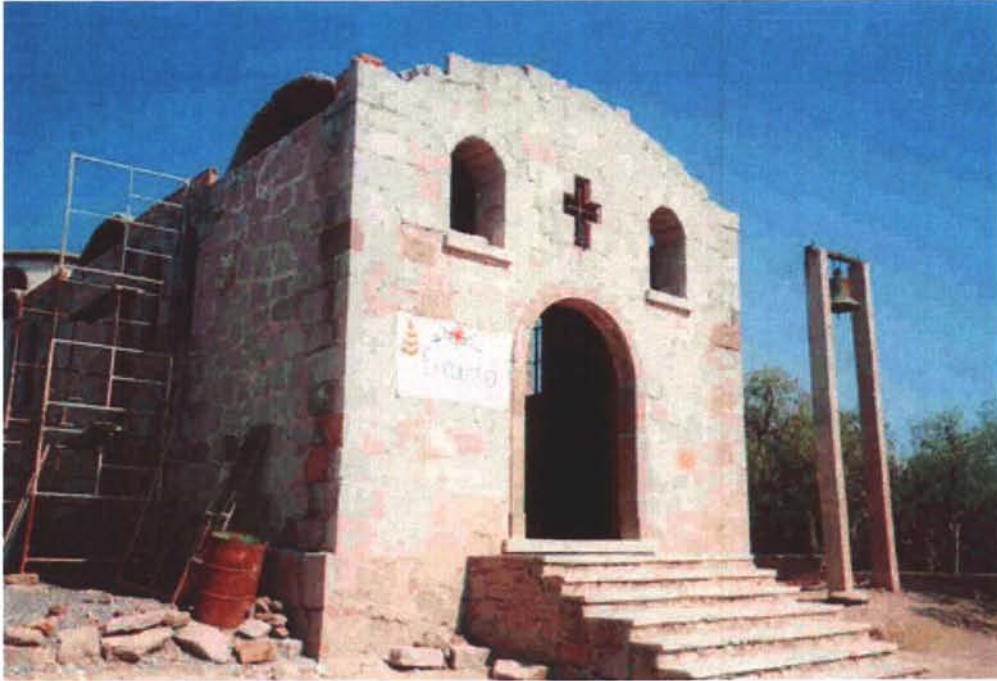
indicios de explotación a baja escala ya que se ha utilizado para la construcción de muros y fachadas, así como para la construcción de la Iglesia de la comunidad San José de Purísima (Fotografía 9). Los resultados de laboratorio fueron buenos dentro de los parámetros que marcan las normas para acabados arquitectónicos y mampostería. Se estimó un volumen potencial de 25'000,000 m³.

Resultados de Laboratorio			
Identif.	Nombre	Sustancia	Peso Específico
ARR-59	Los Hornitos	Pórfido riolítico	2.22
Absorción de Agua %	R. C. kg/cm²	Sanidad 72 h Calidad	R. C. Después de Sanidad kg/cm²
2.83	638.9	Aceptable	645.0

* R.C. = Resistencia a la compresión



Fotografía 8. Banco de roca dimensionable, Los Hornitos



Fotografía 9. Capilla San José de Purísima, construida de roca riolítica del Banco Los Hornitos

Las Dos Hermanas (ARR-47)

El banco se ubica en línea recta a 17.3 Km al noreste de la cabecera municipal Villa de Arriaga, su acceso es por la Carretera Federal No. 80, en el tramo Villa de Arriaga, San Luis Potosí, recorriendo 30.4 Km de carretera pavimentada hasta el poblado San Francisco, se continúa por una brecha al poniente por 3.1 Km., donde se ubica el banco.

El yacimiento consiste de rocas volcánicas, de composición toba a ignimbrita, semiconsolidada a bien soldada, de color café rojizo, textura porfirítica y eutaxítica, con fenocristales de cuarzo y sanidino en una matriz parcialmente devitrificada y fuertemente oxidada; contiene ortoclasa, oligoclasa-andesina, cuarzo anhedral, también escasa presencia de biotita, presenta pómez y fragmentos líticos aislados

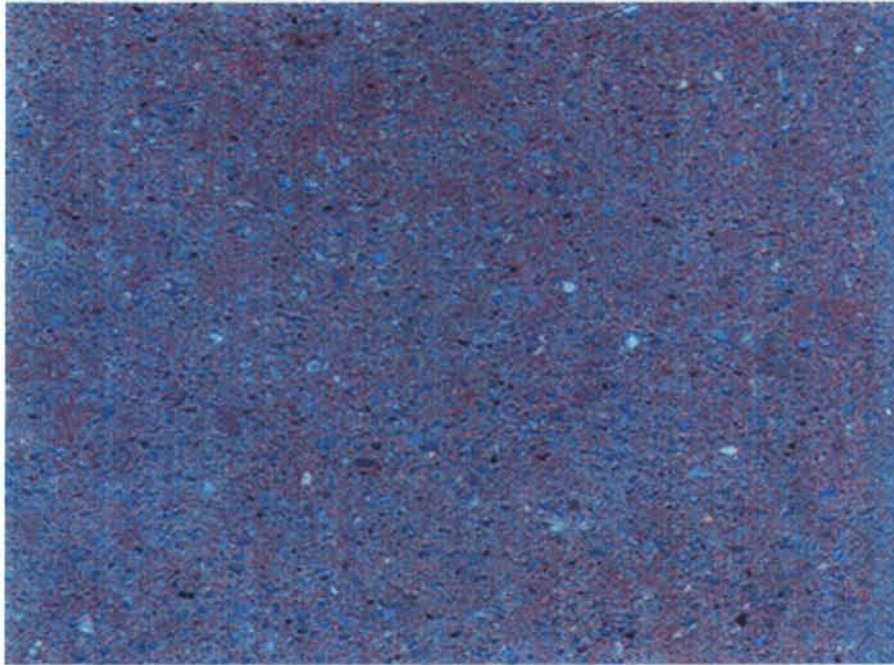
(Fotografías 10 y 11). El laboratorio clasificó una muestra de esta roca como arenisca de origen vulcano sedimentario, presentando en su composición arcilla, la cual es un factor muy importante que representa debilidad y permite que la roca se desintegre con facilidad, por lo que no se recomienda para exteriores; sin embargo, los posibles usos están en la fabricación de piedras de afilar, moler y en microhornos comerciales. Su potencial es de 120,000 m³

Resultados de Laboratorio			
Identif.	Nombre	Sustancia	Peso Específico
ARR-48	Las Dos Hermanas	Toba Riolítica	1.97
Absorción de Agua %	R. C. kg/cm²	Sanidad 72 h Calidad	R. C. Después de Sanidad kg/cm²
3.68	382.64	Aceptable	505.36

* R.C. = Resistencia a la compresión



Fotografía 10. Localidad Las Dos Hermanas, roca dimensionable



Fotografía 11. Toba riolítica cortada y pulida, localidad Las Dos Hermanas

El Huizache (ARR-48)

La localidad se encuentra a 19.8 Km. en línea recta, al noreste de la cabecera municipal Villa de Arriaga, su acceso se realiza por la supercarretera de cuota San Luis Potosí-Jalisco, recorriendo 24 Km al este, continuando al norte por un camino de brecha a 200 m, donde se ubica la localidad, en la mesa El Huizache, que se explota esporádicamente en un banco de material de construcción, principalmente para mampostería. Por las observaciones de campo, se puede decir que este banco tiene poco tiempo de ser explotado.

Aflora una roca ígnea de composición toba riolítica y toba ignimbrítica, semiconsolidadas a bien soldadas, de color café rojizo con arcilla, óxido de fierro, micas y cuarzo anhedral, textura porfirítica y eutaxítica, con fenocristales de cuarzo y sanidino en una matriz vítrea parcialmente devitrificada y oxidada, presenta pómez y aislados fragmentos líticos (Fotografía 12). El laboratorio

clasificó esta muestra como una arenisca de origen vulcano sedimentario, presentando en su composición arcilla, que la debilita y hace que la roca se desintegre con facilidad, por lo que no es recomendable para exteriores de construcción; sí es posible su uso en la fabricación de piedras de afilar, moler y en microhornos comerciales. El volumen potencial estimado es de 300,000 m³

Resultados de Laboratorio			
Identif.	Nombre	Sustancia	Peso Específico
ARR-49	El Huizache	Toba Riolítica	1.74
Absorción de Agua %			
R. C. kg/cm²	Sanidad 72 h Calidad	R. C. Después de Sanidad kg/cm²	
6.20	43.46	Aceptable	
		210.90	

* R.C. = Resistencia a la compresión

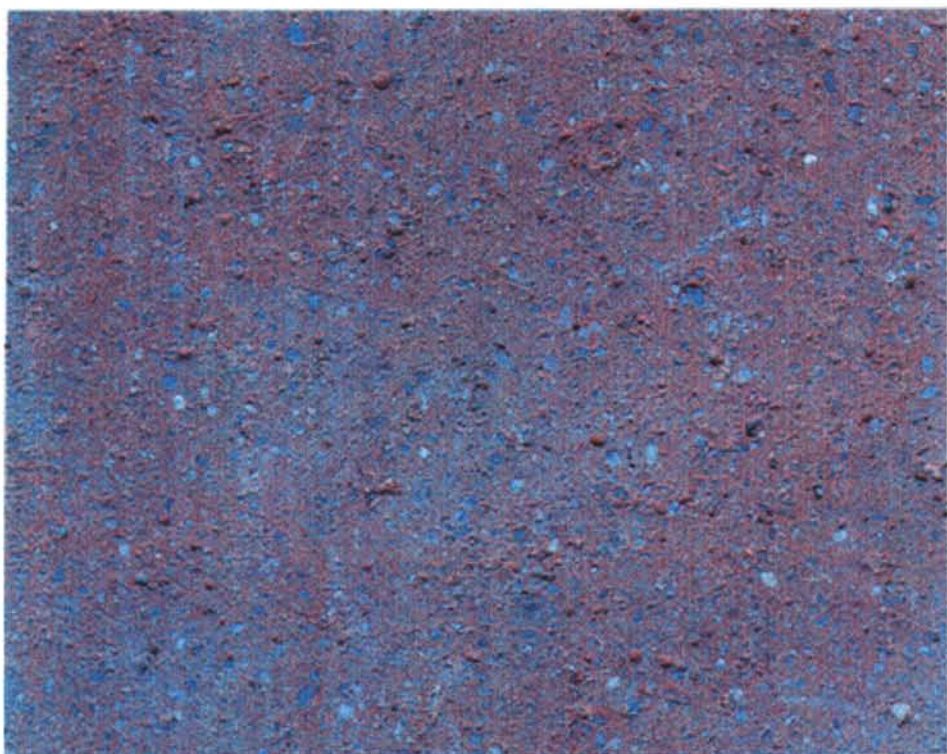
La Santa Cruz (ARR-55)

Se localiza a 28 Km en línea recta al noreste de la cabecera municipal Villa de Arriaga, el acceso se realiza por la Carretera Federal No. 80 en el tramo Villa de Arriaga-San Luis Potosí, recorriendo 25.6 Km al norte, hasta el poblado San Antonio, de ahí, al oriente 1 Km por terracería, desviándose 1 km al norte por un camino de brecha transitable en toda época del año.

La localidad presenta una toba riolítica, de color rosa a lila pálido, con minerales como mica, óxidos de fierro, cuarzo, feldespato, contiene además vidrio, fragmentos líticos; se observa un moderado fracturamiento, lo que no limita para extraer bloques de 1 m de diámetro,. Actualmente se extrae por habitantes de San Antonio para laminarla para fachadas y labrarla para hacer figuras de ornamentación (Fotografías 13 y 14). Cabe mencionar que los resultados de laboratorio dieron positivo dentro de los parámetros que marcan las normas para acabados arquitectónicos y mampostería. El volumen potencial estimado es de 450,000 m³

Resultados de Laboratorio			
Identif.	Nombre	Sustancia	Peso Específico
ARR-60	La Santa Cruz	Toba riolítica	2.08
Absorción de Agua %	R. C. kg/cm²	Sanidad 72 h Calidad	R. C. Después de Sanidad kg/cm²
3.95	960.5	Aceptable	771.5

* R.C. = Resistencia a la compresión



Fotografía 12. Toba riolítica cortada y pulida, localidad El Huizache



Fotografía 13. Banco de roca dimensionable, localidad La Santa Cruz



Fotografía 14. Riolita labrada del banco La Santa Cruz