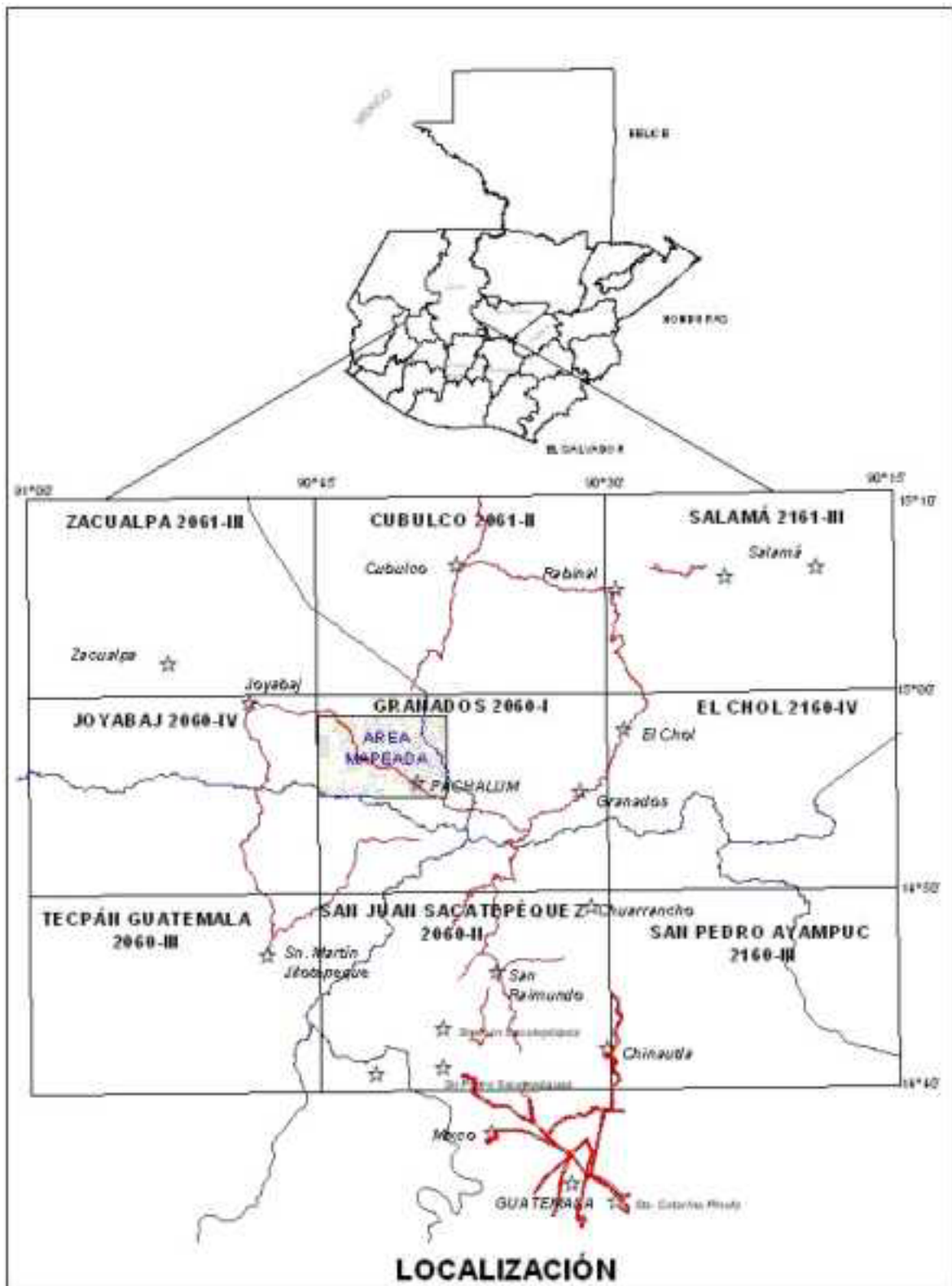

ANEXOS

ANEXO 1

Figura No. 13: Localización del área de estudio.



ANEXO 2

METODOLOGÍA EMPLEADA PARA LA EXPLORACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

1. INTRODUCCIÓN

Para su ejecución, el presente proyecto se dividió en varias fases desarrolladas a lo largo de los años 2001 y 2002 y 2003. A continuación se describen los trabajos realizados en cada una de las fases.

2. PRIMERA FASE

- ◆ Recopilación de información bibliográfica existente referente al área objeto de estudio.
- ◆ Estudio fotogeológico, utilizando fotografías aéreas a una escala de 1:60,000, con el fin de obtener información topográfica, fisiográfica, distribución de vegetación, rocas, localización de fallas, distribución de la red fluvial y finalmente las relaciones de las carreteras y otros tipos de infraestructura.
- ◆ Salidas de campo con la finalidad de obtener información de tipo estructural de las formaciones geológicas y llevadas a cabo recolección de muestras representativas de los afloramientos de granate localizados en el área especial de interés minero, para su posterior análisis.
- ◆ Reconocimiento de las áreas de trabajo y delimitaciones perimetrales del área especial de interés minero.

Figura No. 14: Trabajo de exploración en campo, ubicación de formaciones granatíferas.



3. SEGUNDA FASE

- ◆ Cartografía geológica. Elaboración de un mapa geológico a escala 1:25,000 tomando base las observaciones geomorfológicas, litológicas, hidrogeológicas y estructurales del área objeto de estudio.
- ◆ Realización del análisis estructural en el campo consistente en la ubicación, medición de fallas, pliegues, rumbos y buzamientos.
- ◆ Elaboración de láminas delgadas de las muestras de granate, para efectuar el análisis petrográfico y descripción del contenido mineralógico de cada muestra.
- ◆ Reconocimiento y delimitación cartográfica de las capas litológicas en las que están contenidos los granates.
- ◆ Integración de los datos geológicos y tectónicos para la elaboración de un mapa estructural.

4. TERCERA FASE

- ◆ Se realizaron los siguientes análisis a las muestras recolectadas en el campo: análisis químico cualitativo y cuantitativo por fluorescencia de Rayos X, determinación de pesos específicos con balanza Murayama Seisakusho LTD, determinación de solubilidad en agua y en una solución ácida, determinación de su reactividad e inflamabilidad, como también análisis microscópico.

Figura No. 15: Caracterización físico - química del granate realizadas en el área de Procesamiento de Minerales de la Dirección General de Minería.



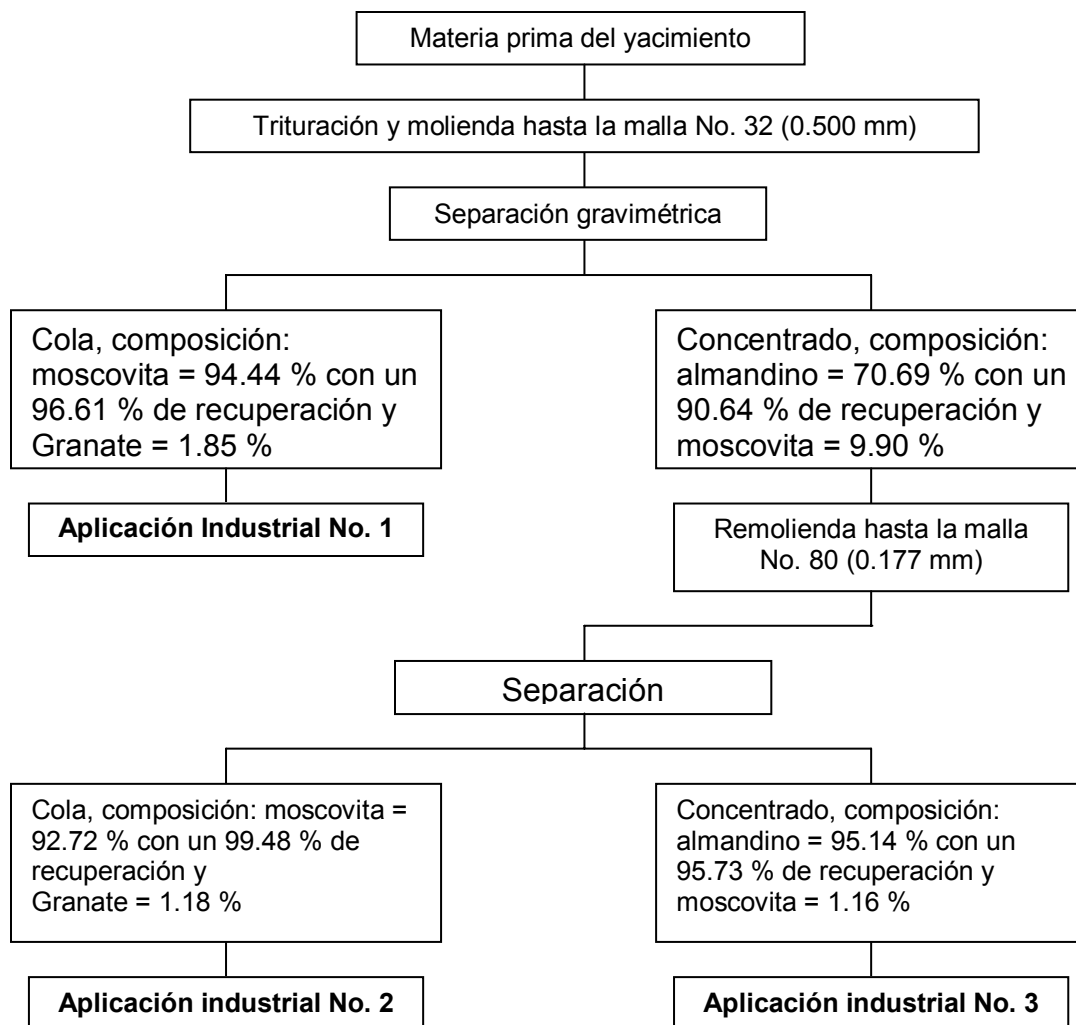
- ◆ Se diseñaron y ejecutaron pruebas de concentración del mineral de granate en la planta piloto de separación por gravedad.
- ◆ Se realizaron pruebas de tallado, pulido y lustrado de minerales de granate en el Laboratorio Petrográfico.

Figura No. 16: Proceso de pulido y lustrado de granates en el Laboratorio de Petrografía.



- ◆ Se realizó una perforación para la estimación de la calidad del granate a una mayor profundidad.
- ◆ Se realizaron estimaciones de reservas en las diferentes zonas identificadas dentro del área especial de interés minero.

Figura No. 18: Proceso a nivel planta piloto de bajo costo y libre de desechos químicos contaminantes, para separar y concentrar el granate almandino de su roca envolvente. Se recomiendan las aplicaciones industriales que cada componente, según su tamaño y pureza.



Aplicación industrial No. 1: según Rutley (Ref. No. 9), “por el tamaño de partícula, la moscovita puede usarse como aislante eléctrico en muchos aparatos. Se usa simplemente en hojas o bien en paquetes o bloques, consistentes en una serie de hojas cementadas entre sí con resinas sintéticas; de tal modo que puede darse al bloque la forma que convenga para su uso. También se puede usar como aislante térmico”.

Aplicación industrial No. 2: según, Rutley (Ref. No. 9), “la moscovita molida se utiliza en gran escala para recubrimientos que impidan la adherencia de unos objetos con otros; en las manufacturas de lubricantes y piedras artificiales; para dar brillo a los papeles de las paredes; finamente molida sirve para dar el efecto de la helada y simular la nieve en las tarjetas, árboles y adornos de Navidad”.

Aplicación Industrial No. 3: el principal uso que puede darse al almandino, obtenido en este proceso, radica principalmente en su alta dureza y en la pureza del concentrado. Puede usarse como abrasivo en telas y papel, abrasivos encubridores; cortado hidráulico a alta presión y acabado en madera, cuero, hule y plásticos; para el acabado de las superficies metálicas, y usos similares, que incluyen la limpieza y el acondicionamiento del aluminio y otros metales suaves.

EL MINERAL DE MICA Y SUS VARIEDADES (COLAS DEL PROCESO)

Familia de las micas

Las micas se caracterizan por su exfoliación básica perfecta, merced a la cual es posible separar hojas muy delgadas y elásticas, y también por su brillo perlado intenso, a veces metálico. Todas las micas cristalizan en el sistema monoclinico; pero los cristales son pseudo hexagonales. Poseen estructura en hojas de Si_4O_{10} y la exfoliación se efectúa paralelamente a estas hojas.

Las micas son silicatos de aluminio y potasio, juntamente con magnesio y hierro en las variedades oscuras, como la biotita; algunas variedades contienen sodio, litio, o titanio. El hidroxilo se halla siempre presente y suele estar reemplazado por flúor.

Las micas se pueden dividir en dos grupos.

- a. Moscovitas:
Moscovita, mica potásica, mica blanca.
Paragonita, mica sódica.
Lepidolita, mica potásica lítica.
- b. Biotitas:
Biotita, mica de magnesio y hierro, mica negra.
Flogopita, mica de magnesio.
Zinnwaldita, biotita lítica.

El peso específico de las micas varía de 2.7 a 3.1; su dureza media es 2.5. Las micas se diferencian de las cloritas y de otros minerales micáceos por las siguientes características; 1) su contenido de álcalis; 2) la elasticidad de las hojas de exfoliación y 3) propiedades ópticas.

La moscovita y la flogopita tienen gran importancia técnica, especialmente en las industrias eléctricas.

Moscovita

Mica común. Composición química: Silicato de aluminio y potasio, con hidroxilo y flúor, $(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH},\text{F})_2\text{Al}_2\text{K}$. El aluminio substituye al silicio en los grupos Si_4O_{10} en la proporción, aproximada, de un átomo del primero por cada cuatro del segundo.

El sistema cristalino de la moscovita es monoclinico; forma de los cristales: tabulares de seis lados, en placas grandes y en escamas diseminadas; exfoliación: perfecta, paralela al pinacoide básico, fácilmente se destacan láminas de extremada delgadez, flexibles y elásticas; mirando a través de ellas una luz brillante, pueden presentar el fenómeno llamado asterismo, el cual consiste en la formación de varios rayos luminosos a la manera de una estrella; Color: Blanco, negro, pardo, amarillo o verde; lustre, más o menos perlado, transparente a translúcido; densidad relativa 2; peso específico, 2.76 a 3. En secciones delgadas, la moscovita se presenta en placas de contorno irregular o en fajas alargadas; las secciones verticales muestran claramente las grietas de la exfoliación; incoloras; los valores medios de los índices de refracción son: $\alpha = 1.560$; $\beta = 1.593$; $\gamma = 1.600$; nótese que el índice menor difiere poco del índice del bálsamo, al paso que los otros dos son considerablemente más elevados; birrefringencia fuerte; los colores de polarización de la mayor parte de las secciones son de orden elevado, en delicados tonos del rosa y del verde; es de advertir que las secciones básicas, en las que están contenidos gama y beta, los colores de polarización son muy bajos, como pueden observarse en las hojuelas de moscovita de los detritos sedimentarios; las hojas de exfoliación, es decir, las secciones que no presentan las trazas de los planos de exfoliación, dan figura de interferencia biáxica, centrada y con ángulo de los ejes ópticos de abertura media; signo óptico negativo.

Ensayos

Con el soplete funde solamente por los bordes delgados y se hace blanca; no se descompone con los ácidos; desprende agua en el tubo cerrado.

Variedades

Sericita, damourita y la gilbertita son micas secundarias resultantes en muchos casos de la alteración de numerosos minerales petrogénicos, como feldespatos, andalucita, etc; estas variedades se presentan en finas escamas o fibras.

Yacimiento

La moscovita es elemento primario de las rocas ígneas ácidas, como granitos y pegmatitas. En estas últimas se encuentran grandes placas en cantidades explotables.

India, Rusia, Estados Unidos y Canadá son los principales productores; en el último país la mica es flogopita. La moscovita es elemento frecuente de las rocas metamórficas, gneiss y micacitas. Las micas secundarias se presentan en las rocas ígneas y metamórficas como resultado de la alteración de feldespatos, topacio, andalucita, etc. La moscovita es muy común en las rocas sedimentarias detríticas, como areniscas, arcillas, etc.

Aplicaciones

La moscovita se emplea como vidrio protector en faroles, estufas, chimeneas, etc. En general, la mica tiene grandes aplicaciones en las industrias eléctricas, como material aislante de muchos aparatos; en tal aplicación, es indispensable. La mica se usa simplemente en hojas o bien en paquetes o bloques, consistentes en una serie de hojas cementadas entre sí con resinas sintéticas; de tal modo puede darse al bloque la forma que convenga. La mica molida se utiliza en gran escala para recubrimientos que impidan la adherencia de unos objetos con otros; en las manufacturas de lubricantes, y piedras artificiales; para dar brillo a los papeles de las paredes; finamente molida sirve para dar el efecto de la helada y simular la nieve en las tarjetas, árboles y belenes de Navidad.

FUENTE : RUTLEY, F. Elementos de mineralogía. 3ª edición. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A., 1966. Pag. 302–306.

ANEXO 4

EL MERCADO DEL GRANATE COMO ABRASIVO

PRINCIPALES OFERENTES

El total de la producción mundial en 1999 fue estimada en cerca de 214,000 toneladas, el más significativo productor fue Estados Unidos. También, Australia e India continúan siendo países importantes exportadores de granate. Rusia y Turquía han tenido explotación de granate recientemente, principalmente para su mercado interno. Adicionalmente el granate como recurso con operaciones mínimas de explotación son localizadas en Canadá, Chile, República Checa, Pakistán, Sudáfrica, España, Tailandia y Ucrania.

Estados Unidos produce por lo menos del 20% al 25% de los granates industriales explotados en todo el mundo hasta el año 2000.

Tabla No. 63: Producción mundial del granate y sus reservas (cifras en toneladas métricas)

PAISES	AÑO 2000	AÑO 2001	Reservas	Base Reservas
Estados Unidos	60,200	52,500	5,000,000	25,000,000
Australia	125,000	125,000	1,000,000	7,000,000
China	25,000	25,000	0	0
India	60,000	62,500	100,000	10,000,000
Otros países	20,300	27,000	6,500,000	20,000,000
Total Mundial	291,000	292,000	Corto plazo	Largo plazo

FUENTE: Internet, U.S Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2002.

Tabla No. 64: Granate industrial, principales estadísticas de USA (cifras en toneladas métricas).

VARIABLES	1997	1998	1999	2000	2001
Producción (bruto)	64,900	74,000	60,700	60,200	52,500
Ventas	53,600	51,900	43,900	51,300	47,400
Importaciones/cons.	10,000	20,000	12,000	23,000	25,000
Exportaciones	12,000	12,000	10,000	10,000	10,000
Consumo Aparente	46,300	39,900	39,100	63,800	10,000
Precio prom. (us\$/ton)					
<u>Stock de la Producción</u>	19,900	39,900	39,100	63,800	59,600
Empleo en la mina	250	230	220	220	220

Fuente: Internet, U.S Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2002

Toda la producción de los Estados Unidos proviene de seis compañías; tres en New York, dos en Montana y una en Idaho. Estas empresas produjeron 64.9 toneladas métricas de concentrado crudo en 1997, valuado en aproximadamente US\$ 6.1 millones. Sin embargo, durante el año 2001 el consumo mundial del granate decreció en un 8%, en consecuencia la producción interna del granate en bruto y concentrados decreció para el año 2000, con un monto de 60.2 toneladas métricas.

Tabla No.65: Comportamiento histórico del granate industrial en Estados Unidos de América.

Año	Producción Bruta		Ventas ¹	
	Cantidad en Ton. Métricas	Valor en Miles de US\$	Cantidad en Ton. Métricas	Valor en Miles de US\$
1996	60,900	5,630	46,200	11,200
1997	64,900	6,050	53,600	12,500
1998	74,000	7,070	51,900	12,600
1999	60,700	6,170	43,900	11,600
2000	60,200	7,060	51,300	14,000

¹No incluye los reportes de exportaciones.

PRECIOS INTERNACIONALES DEL GRANATE

El precio registrado para el granate industrial ha estado basado sobre la variedad, fuente, volumen de compra, calidad y su aplicación. En el año 2000, el valor promedio del concentrado en bruto ha estado registrando variaciones que han oscilado entre US\$53.0 a US\$254.0 por tonelada, y el valor promedio para el granate refinado para la venta durante dicho año registró precios de US\$61.0 a US\$265.0 por tonelada.

ASPECTOS DE LA COMERCIALIZACIÓN

El mercado del granate en Guatemala, según el Sistema Arancelario Centroamericano agrupa el granate dentro de los siguientes minerales; esmeril, corindón y en el grupo llamado demás abrasivos naturales. Por consiguiente, es difícil poder determinar cuales de los minerales mencionados anteriormente fueron importados o exportados por la economía nacional en los últimos años.

Sin embargo, en la balanza comercial guatemalteca respecto al sector minero durante los años 1999 y 2000, tanto las importaciones como exportaciones nacionales, se agrupan en la categoría varios (creta, granate natural y otros), siendo los valores y volúmenes los siguientes:

Tabla No. 66: Importaciones guatemaltecas de la categoría varios.

TIPO DE MINERAL (creta, granate natural y otros)	AÑO 1999	AÑO 2000
Volumen de Importaciones (en kilos)	1,685,767	2,075,185
Valor en US\$	91,855	126,874
Volumen de Exportaciones	4,457,117	604,310
Valor en US\$	356,016	154,507

Fuente: Memoria de Labores Banco de Guatemala, año 2000.

ANEXO 5

ESTUDIO DE MERCADO DE LA JADEITA

BREVE INTRODUCCIÓN

Jade es una palabra que evoca imágenes de lugares exóticos lejanos, de emperadores chinos y abrumadoras tumbas. Pocas personas se dan cuenta de que la historia de las Américas está entrelazada con imágenes de jade. Por ejemplo: el líder azteca Moctezuma dio al conquistador Hernán Cortés cuatro collares de cuentas de jade, un tesoro de los dioses para ser presentado solamente al gran príncipe, diciendo que “cada piedra vale dos montones de oro” Los Mayas tanto como los Aztecas, veneraban el jade, sin embargo, la excavación y extracción cesó completamente después de la Conquista Española. Así que la industria de jade guatemalteca permaneció muerta hasta ahora. El arqueólogo mesoamericano Edwin Shook, afirma que si usted hubiera preguntado a los guatemaltecos sobre el jade hace 20 años, probablemente le hubieran asegurado que no habían minas recientes de jade en su país. Ahora, los guatemaltecos hablan orgullosamente de una de las más recientes industrias artesanales de su país.

La exploración del jade maya fue rehabilitada por primera vez desde la conquista española en 1970. La primera fabrica de jade “Jades S.A” abrió sus puertas en 1974 y opera actualmente en Antigua Guatemala.

QUÉ ES EL JADE

Geológicamente, el jade es un término genérico que describe dos similares pero diferentes piedras: jadeita y nefrita. De estos dos, la jadeita es mas dura y densa, además posee más ricos y brillantes tipos de colores. Por estas razones y porque es la más escasa, la jadeita es la forma de jade más preciosa. Solamente, la jadeita se encuentra en la calidad de color manzana brillante y el color verde imperial, apreciado por los reyes mayas y emperadores chinos como elemento ornamental tallándose para obtener todo tipo de objetos.

Jade es el término genérico que se emplea para describir o incluir una o varias sustancias minerales que se caracterizan por tener textura dura y compacta, de color variando de blanco a verde oscuro, existiendo variedades de blanco verdoso, verde esmeralda y más raramente pardo, anaranjado, rojo y negro. En términos generales la variación de color se la dan los elementos contenidos en ella, por ejemplo: el verde pálido se lo proporciona un mayor contenido de sílice y el obscuro se debe a la presencia de hierro y hornblenda negra. Regularmente la jadeíta y la nefrita pulidas y preparadas comercialmente se les conocen con el nombre de jade.

El mayor exponente mineralógico del jade es la jadeíta, que corresponde a un compuesto de clase prismática, nonocíclico, que regularmente aparece con masas compactas microcristalinas, fibrosas o granulares. Las fibras tienen exfoliación a 87° y 93°, el mineral es tenaz y sufre fractura astillosa. Entre las propiedades físicas, sobresalen que es de color verde a veces parda y blanca, de raya incolora, brillo subvítreo o graso, dureza se encuentra en el orden de 6.5 a 7, densidad de 3.25 g/cm³. Un aspecto muy importante, es que la roca jadeíta se caracteriza por ser una roca muy dura, además se encuentran como cantos rodados sueltos.

Este mineral ha sido utilizado desde tiempos prehispánicos como ornamento, encontrándose labrados de piezas monumentales, collares, caras, instrumentos de percusión, instrumentos de corte y otros. Se cree según evidencias encontradas en diferentes partes del país de estas regiones y aún del área centroamericana proveniente de la zona de San Agustín Acasaguastlán, en El Progreso y Zacapa, donde y al parecer también operaron centros de actividad o talleres de especialización prehispánicos.

El Petén	Tikal y Uaxactún
Huehuetenango	Ruinas de Zaculeu
Belice	Benque Viejo
Quetzaltenango	Xacaná y Salcajá
Quiché	Chajul, Huil e Ilón
Guatemala	Chinautla y Kaminal Juyú
Izabal	Quiriguá

Una vez la piedra es localizada, analizada y quebrada con un taladro es procesada inicialmente con un corte y luego es tallada. Debido a que la dureza del jade es de 6.5 a 7 en la escala de Mohs, no puede ser cortado con metales o acero. Arena de granate, topacio o diamantes son necesarios para cortar el jade. La moderna industria del jade utiliza superficies de diamantes para moldear el jade; mientras que los mayas utilizaban arena de granate encontrado en yacimientos de los ríos guatemaltecos.

Pocos inversionistas en piedras preciosas saben que la piedra más valorada en el mundo, luego de los diamantes, esmeraldas y rubíes es el jade verde imperial. Se calcula que el valor de un quilate fue valorado durante el año 1968 entre US\$3,000 y US\$6,000.

Actualmente, el jade tiene un gran atractivo, no sólo por su belleza, sino por corresponder a una identidad nacional asociada con el patrimonio cultural y ancestral de origen maya, aunada con la componente del ecoturismo.

PRINCIPALES VARIEDADES DEL JADE

El jade guatemalteco es jadeíta. Prestigiasdas tiendas de joyas como Tiffany siempre eligen jadeíta para sus creaciones. Esta piedra preciosa se encuentra solamente en cuatro lugares en el mundo: Tailandia, Myanmar (antes Birmania), el cual provee el 90% de gemas de calidad jadeíta; California, un pequeño depósito no comercial en el Japón y actualmente en Guatemala.

El jade nefrita, sin embargo, es más abundante y en los últimos años el mundo ha sido inundado de piezas talladas en Taiwan. El jade puro, ya sea nefrita o jadeíta, es siempre blanco. La jadeíta es silicato (blanco) + aluminio (blanco) + sodio (blanco). Nefrita es calcio (blanco) + magnesio (blanco) + silicato (blanco).

Los colores del jade son causados por pequeñas inclusiones de otros minerales. El verde es un color común del jade porque minerales tales como cobre, níquel y cromo son abundantes en la corteza de la tierra y estos minerales son los que dan al jade blanco un tinte verde durante el proceso de creación del jade, en la metamorfosis. El cobalto da un matiz azulado, el titanio un matiz lila, etc.

DEFINICIÓN DEL MERCADO EN GUATEMALA

Principales oferentes

Es importante indicar que se tomó como referencia el mercado de la jadeíta, por ser el mineral que más se asemeja al granate, principalmente en cuanto al uso artesanal y aplicaciones en joyería. Actualmente, el jade tiene un gran atractivo, no sólo por su belleza, sino por corresponder a una identidad nacional asociada con el patrimonio cultural y ancestral de origen maya, aunada con la componente del ecoturismo.

En Guatemala hay bellos jade blancos puros y negros, jades verdes, azules, lilas, rosados y verdosos intensos muy puros y otros colores. (ver figura No. 19).

De esa cuenta, hasta el año 2002 las canteras que se encuentran en fase de explotación se denominan Cantera Jenifer, Cantera Silvia, Cantera La María y Raquelita; éstas están localizadas, la primera en el departamento de El Progreso, y la otras en el departamento de Zacapa, la explotación que realizan es básicamente la jadeíta, en tanto que la Cantera Raquelita, además de producir jadeíta, también produce nefrita, serpentinita y cuarzo verde. (ver cuadro de canteras productoras)

La explotación o extracción del jade, dado sus características de alojamiento, presentación in situ, su dureza y su peso, se lleva a cabo en forma manual. Esta tarea se inicia revisando cantos rodados o pequeños afloramientos que se entremezclan con otros materiales de similar color, se diferencian, se clasifican y luego se recolectan y se llevan a un punto de acopio, en donde se revisa con mayor detalle para su selección.

Figura No. 19: Los diferentes colores de la jadeíta de Guatemala.

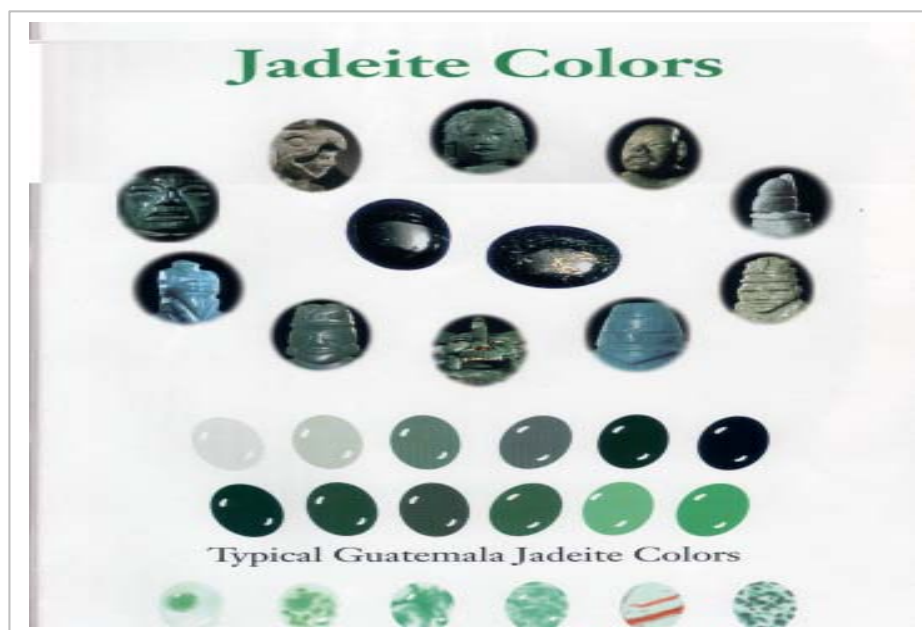


Tabla No.67: Cantera Silvia.

Cantera Silvia						
Año	Mineral	Unidad Medida	Cantidad Extraída	Costo Total Extracción	Cantidad Vendida	Valor Total (Quetzales)
1999	Jadeita	qq	529.0	Q. 96,269	529.0	Q. 142,817
2000	Jadeita	qq	137.0	Q. 43,887	137.0	Q. 54,860

Tabla No.68: Cantera Jenifer.

Cantera Jenifer						
Año	Mineral	Unidad Medida	Cantidad Extraída	Costo Total Extracción	Cantidad Vendida	Valor Total (Quetzales)
1999	Jadeita	qq	429.0	Nd	429.0	Q. 110,444
2000	Jade	qq	120.0	Nd	120.0	Q. 22,439

Tabla No.69: Cantera Raquelita.

Cantera Raquelita						
Año	Mineral	Unidad Medida	Cantidad Extraída	Costo Total Extracción	Cantidad Vendida	Valor Total (Quetzales)
1999	Jade	qq	Nd	Nd	nd	nd
2000	Jade	qq	247.0	Nd	247.0	Q. 19,752

Tabla No. 70: Cantera María.

Cantera La María						
Año	Mineral	Unidad Medida	Cantidad Extraída	Costo Total Extracción	Cantidad Vendida	Valor Total (Quetzales)
1999	Jade	qq	Nd	Nd	nd	nd
2000	Jade	qq	195.0	Nd	195.0	Q. 15,640

FUENTE: Departamento de Control Minero. Informes de Producción 1999-2000.

Referencias: Nd = Información no disponible.

DESCRIPCION DE LA COMPETENCIA

Aspectos de la comercialización

En años recientes han aparecido artículos sobre el jade guatemalteco en The New York Times, The Lapidary Journal, Gems and Minerals Magazine, Rosicrución Digest, Ms. Magazine, The Philadelphia Inquirer Magazine y en The National Geographíc. El último artículo titulado “El jade alrededor del mundo” en el cual se dan a conocer características de jadeíta guatemalteca, lo compara favorablemente con finos jades del mundo.

Como apuntamos anteriormente, la exploración del jade maya fue rehabilitada por primera vez desde la Conquista Española en 1970. La primera fabrica de jade “Jades S.A” abrió sus puertas en 1974 y opera actualmente en la industria de tallado en Guatemala, estimándose además que existen más de 3000 guatemaltecos que dependen de la actividad exploratoria, tallado y venta de productos de jade, produciendo en forma independiente.

En la actualidad la jadeita se encuentra en varios departamentos de Guatemala, siendo entre otros: El Progreso, Zacapa, Baja Verapaz, Quiché, Izabal, Petén y Totonicapán y Jalapa.

Pocos inversionistas en piedras preciosas saben que la piedra más valorada en el mundo, luego de los quilates de diamantes, esmeraldas y rubies es el jade verde imperial. En este sentido varios inversionistas están interesados en todas las formas de jade; piedras de jade en bruto, plaquetas, piezas talladas y joyería terminada. Cada paso en el proceso de transformación de una plaqueta de piedra a una joyería fina aumenta el valor geoméricamente con cada corte y fase de pulimiento, así que una libra de joyas de jade es valorada aproximadamente el 200% más que una libra de jade en bruto.

Principales demandantes

Existen actualmente varias joyerías e industrias dedicadas al corte, tallado y pulido de la jadeíta, así como al comercio. Además de Jades S.A; sobresalen entre otras las siguientes: La Casa del Jade, Imperio Maya y Reino del Jade. Paralelamente, existen aproximadamente unos 15 a 20 talleres dedicados a la actividad artesanal de la jadeíta. Generalmente, esta actividad artesanal, industrial y comercial en Guatemala se ubica en lugares turísticos; es por ello que Antigua Guatemala, constituye hoy en día el centro de comercio nacional e internacional del jade y de algunas joyas con que contemplan granate, principalmente del tipo almandino. (ver más adelante los resultados de la encuesta realizada a joyerías e industrias del jade, en Antigua Guatemala).

Algunos talleres artesanales de mediana y pequeña escala demandan este mineral como materia prima para sus actividades puramente artesanales. La materia prima que obtienen se cree que es de proveedores ilegales precedentes de Zacapa y El Progreso. El precio que algunas veces se paga por el quintal (45.4 lbs) del jade verde en bruto es de Q140.00 aproximadamente.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Breve introducción

Científicos estadounidenses han descubierto recientemente el jade azul en Guatemala en una región montañosa que guarda una gran cantidad de jade, que pudo haber sido explotado por los olmecas, según el diario The New York Times¹. Este descubrimiento, según los científicos deja ver que el pueblo olmeca, primera cultura precolombina, ejerció su influencia más allá de la parte meridional del golfo de México.

Esta zona fue azotada en 1998 por el huracán Mitch, que habría despejado la selva a su alrededor, y permitido el descubrimiento de un yacimiento de piedras finas.

La formación está en un área donde se han detectado anomalías de cobalto, el cual proporciona el color azul a la jadeíta.²

¹ En la Mira. Siglo Veintiuno. 24 de mayo del 2002.

² Departamento de Desarrollo Minero, DGM.

ANEXO 6

ENCUESTA PARA DEFINICIÓN DE LA DEMANDA, PRECIOS, INVERSIÓN Y COSTOS DE PRODUCCIÓN

1. ¿Cuáles son los productos que mayor demanda de su establecimiento (collares, aretes, pulseras, anillos y prendedores)?
2. ¿Cuál es el precio de estos productos?
3. ¿Cuál es el volumen de ventas mensuales de cada uno de estos productos (cantidad en piezas y dinero)?
4. Además del jade, ¿Cuáles otras rocas semipreciosas y/o gemas venden? ¿Qué precio tienen? ¿Cuál es el volumen de ventas mensuales (en piezas y dinero)?
5. ¿Ha vendido joyería basada en granate? ¿Cuál ha sido el impacto de estos productos en los compradores? ¿Cuál es el precio? ¿Cuál es la demanda? ¿Cómo obtiene las piezas de granate? ¿Quién lo vende? ¿A que precio?
6. ¿Cuenta la joyería con sucursales? ¿Dónde se encuentran ubicadas?
7. ¿Exportan joyería a otros países? ¿Qué volumen exportan (en piezas y dinero)? ¿Cuáles son los países? ¿Quiénes son los demandantes de los productos?
8. De sus compradores ¿Cuántos son nacionales? ¿Cuántos extranjeros? ¿Podría describir las nacionalidades de los compradores más usuales?

Empresas productoras

9. ¿Cuál es el salario promedio de los artesanos que trabajan para la empresa? Si es a destajo, ¿Cuál es el precio unitario de cada pieza? ¿Cuántas horas trabajan al día y a la semana?
10. ¿Cuáles son los insumos que utilizan en sus procesos de producción? ¿Qué precio tienen? ¿Quiénes son sus proveedores?
11. ¿Cuál es el equipo mínimo que se requiere para producir piezas de jade para joyería? ¿Qué precio tiene cada maquina? ¿Qué empresas los venden en Guatemala?
12. ¿Cuál es la herramienta mínima que se utiliza en el proceso de producción? ¿Qué precio tienen? ¿En donde se pueden adquirir?

Empresas revendedoras o que compran las piezas de jade

13. ¿Quién o quienes le proveen? ¿Cuál es el costo por unidad? ¿Cuál es el volumen mensual de demanda (en piezas y en dinero)? ¿Puede proveer de las direcciones o teléfonos de sus proveedores?

Artesanos que proveen a las joyerías revendedores

14. ¿Cuáles son los insumos que utilizan en sus procesos de producción? ¿Qué precio tienen? ¿Quiénes son sus proveedores?
15. ¿Cuál es el equipo mínimo que se requiere para producir piezas de jade para joyería? ¿Qué precio tiene cada maquina? ¿Qué empresas los venden en Guatemala?
16. ¿Cuál es la herramienta mínima que se utiliza en el proceso de producción? ¿Qué precio tienen? ¿En donde se pueden adquirir?
17. ¿Cuál es el volumen de demanda mensual de cada tipo de pieza de joyería? ¿Cuál es el precio que pagan por cada pieza? ¿Cuáles son las joyerías que le demandan el producto?

ANEXO 7

Tabla No. 71: Listados de joyerías y empresas que desarrolla la industria del jade en Guatemala año de referencia 2002.

No.	NOMBRE EMPRESA	UBICACIÓN	PRODUCTO QUE COMERCIALIZA	PRECIO	DEMANDA MENSUAL	DIRECCION	TELEFONO
23	Joyería Arco Iris	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	8a. Calle Pasaje Rubio zona 1	2327348
24	Joyería Arias	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	Bivar Los Próceres 16-52 zona 10	3328706
25	Joyería Berna	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	7a. Avenida 11-28 zona 1	2514249
26	Joyería Carati	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	6a avenida 8-00 zona 1	6335335
27	Joyería Carlos	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	19 calle 5-47 zona 10	2320074
28	Joyería Casa Suares	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	7a. Avenida 14-59 zona 10	3323652
29	Joyería Crea Oro	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	11 calle 5-16 zona 1	2537592
30	Joyería Charly	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	19 avenida 7-13 zona 1	2539801
31	Joyería de Luxe	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	Calzada Roosevelt 22-43 Zona 11	4404289
32	Joyería El Arte	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	12 calle 5-54 zona 1	2328266
33	Joyería El Sol Centro	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	7a avenida 8-56 zona 1	2325088
34	Joyería Estrella	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	9a. Calle 6-31 zona 1	2516536
35	Joyería Higueros	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	11 calle 3-49 zona 1	2510979
36	Joyería Joyel	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	3a. Avenida 19-53 zona 12	2732514
37	Joyería Sharis	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	5a. Calle 6-91 zona 1	2322211
38	Joyería Laros	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	18 calle 3-48 zona 1	2327341
39	Joyería Hooks	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	1ra. Calle 18-83 zona 15	3692660
40	Joyería Villeda	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata. Además, venden diges, aretes y anillos con granate de 5 mm en oro de 14 k (importado de Italia.	Aretes Q. 2000.00 Anillos Q. 1800.00	2 pares de cada uno en promedio	Centro Comercial Los Proceres Z. 10	3328396

FUENTE: Guía Telefónica Nacional, año 2002.

REFERENCIAS: * Los resultados de estas industrias y joyerías figuran en la matriz de encuestas realizada recientemente en Antigua Guatemala. Junio del 2002.

CONTINUACIÓN ANEXO 7

Tabla No. 72: Listados de joyerías y empresas que desarrolla la industria del jade en Guatemala año de referencia 2002.

No.	NOMBRE EMPRESA	UBICACIÓN	PRODUCTO QUE COMERCIALIZA	PRECIO	DEMANDA MENSUAL	DIRECCION	TELEFONO
23	Joyería Arco Iris	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	8a. Calle Pasaje Rubio zona 1	2327348
24	Joyería Arias	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	Blvar Los Próceres 16-52 zona 10	3328706
25	Joyería Berna	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	7a. Avenida 11-28 zona 1	2514249
26	Joyería Carati	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	6a avenida 8-00 zona 1	6335335
27	Joyería Carlos	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	19 calle 5-47 zona 10	2320074
28	Joyería Casa Suares	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	7a. Avenida 14-59 zona 10	3323652
29	Joyería Crea Oro	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	11 calle 5-16 zona 1	2537592
30	Joyería Charly	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	19 avenida 7-13 zona 1	2539801
31	Joyería de Luxe	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	Calzada Roosevelt 22-43 Zona 11	4404289
32	Joyería El Arte	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	12 calle 5-54 zona 1	2328266
33	Joyería El Sol Centro	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	7a avenida 8-56 zona 1	2325088
34	Joyería Estrella	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	9a. Calle 6-31 zona 1	2516536
35	Joyería Higueros	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	11 calle 3-49 zona 1	2510979
36	Joyería Joyel	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	3a. Avenida 19-53 zona 12	2732514
37	Joyería Sharis	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	5a. Calle 6-91 zona 1	2322211
38	Joyería Laros	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	18 calle 3-48 zona 1	2327341
39	Joyería Hooks	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata	No Requerido	No Necesario	1ra. Calle 18-83 zona 15	3692660
40	Joyería Villeda	Ciudad Capital	Joyería en general, oro y plata. Además, venden diges, aretes y anillos con granate de 5 mm en oro de 14 k (importado de Italia.	Aretes Q. 2000.00 Anillos Q. 1800.00	2 pares de cada uno en promedio	Centro Comercial Los Proceres Z. 10	3328396

FUENTE: Guía Telefónica Nacional, año 2002.

REFERENCIAS: * Los resultados de estas industrias y joyerías figuran en la matriz de encuestas realizada recientemente en Antigua Guatemala. Junio del 2002.

ANEXO 8

Tabla No. 73: Resultados de la encuesta realizada a joyerías e industria del jade y el granate en Antigua Guatemala.

NOMBRE DE LA EMPRESA	PRODUCTO DE MAYOR DEMANDA CON GRANATE	PRECIO DEL PRODUCTO	CANTIDAD DE GRANATES QUE CONTEMPLA EL PRODUCTO	DEMANDA MENSUAL		PROCEDENCIA DEL GRANATE			PRINCIPALES CONSUMIDORES	Número Telefónico	Dirección Principal
				Venta Mensual	Valor Total	Origen país	Cant.Reque.	Precio/pieza			
JADES IMPERIO MAYA	Collares	Q 1,180.00	30 bolitas de granate de 5 mm. También contempla jade y material dorado de plata.	3 collares	Q 3,540.00	USA	3000 piezas de 5 mm cada mes.		Turismo 85% internacional, resto mercado local.	4096640	4ta. Avenida Norte No.10
	Aretes	Q 225.00									
PABLO'S SILVER SHOP	Collares	Q 450.00	200 bolitas de granate almandino de 5*2 mm y 7 piezas de jade.	2 collares	Q 900.00	Información no disponible.	1000 piezas de 5*2 mm cada mes	Q. 5.00 cada pieza	Turismo internacional 100%	4999039	5ta. Calle Poniente No. 12 c
REINO DEL JADE	Collares	Q 536.00	80 bolitas de 5 mm diametro del granate, también contemplan combinaciones de amatista, jade turquesa, granate-perla de rio.	3 collares	Q 1,608.00	N.Y., USA.	1000 bolitas de 5 mm cada mes	Q.160.00 por hilo que contiene 80 bolitas de 5 mm.	Turismo internacional 90%, resto mercado local	8331597	5ta. Avenida Norte No. 28, Calle del Arco
	Pulseras	Q 200.00		40 bolitas de 5*4 mm cada una .	3 pulseras	Q 600.00					
MAYAN JADE FACTORY	Collares	Q 3,200.00	12 bolitas de 8*8 mm y 22 bolitas de 5*5 mm diametro de granate almandino. También combinado con jade traslúcido	1 collar	Q 3,200.00		Eventual		Turismo Internacional 90%	2912304	1ra. Avenida Sur No.19
	Pulseras	Q 800.00									
SILVER JADES S.A.	Collares	Q 265.00	30 bolitas de 7 mm diametro de granate, además incluye oro de 10 kilates y perlas de rio. También se trabaja con jade-plata, amatista y ojo de tigre. Contempla una bolita de granate de 7 mm con alambre de plata con laminado en oro.	20 a 30 mensuales	Q. 6,500.00 promedio	MIAMI, USA.			Turismo 80% y venta local 20%	8328198	4ta. Calle Oriente No.5
	Aretes	Q 100.00		10 pares	Q 1,000.00	MIAMI, USA.	3000 piezas mensual	Turismo 80% y venta local 20%	8328198	4ta. Calle Oriente No.5	

FUENTE: Encuesta realizada a joyerías e industrias del jade, Antigua Guatemala. Junio del 2002.

CONTINUACIÓN DE ANEXO 8

Tabla No. 74: Resultados de la encuesta realizada a joyerías e industria del jade y el granate en Antigua Guatemala.

NOMBRE DE LA EMPRESA	PRODUCTO DE MAYOR DEMANDA CON GRANATE	PRECIO DEL PRODUCTO	CANTIDAD DE GRANATES QUE CONTEMPLA EL PRODUCTO	DEMANDA MENSUAL		PROCEDECENCIA DEL GRANATE			PRINCIPALES CONSUMIDORES	Número Telefónico	Dirección Principal
				Venta Mensual	Valor Total	Origen país	Cant.Reque.	Precio/pieza			
JOYERIA DEL ANGEL	Collares (Varios estilos)	Q 5,600.00	3 hilos de granate de 3 mm, aprox. 600 bolitas, además contempla cristal y material dorado de plata (fantasia fina).	1 collar	Q 5,600.00	Tucsón, Arizona. USA.	1 ó 2 Collares c/ dos meses según demanda	Se compra por hilo de 100 bolitas c/uno, de aprox. 20" largo, y la componen 26 hilos, a un precio de US\$ 700.	Mercado local "Clase media" 75% y 25% turismo internacional	8325334	4ta. Calle Oriente No.5
		Q 520.00	2 hilos de granate de 3 mm, aprox. 200 bolitas, con material dorado de plata (fantasia fina).	1 collar	Q 520.00	Tucsón, Arizona. USA.	idem				
	Q 360.00	1 hilo de granate de 3 mm, aprox. 150 bolitas con material dorado de plata (fantasia fina).	2 collares	Q 720.00	Tucsón, Arizona. USA.	idem					
	Q 1,480.00	3 bolitas de granate de 10*6 mm, con material dorado de plata (fantasia fina).	2 pares aretes	Q 2,960.00	idem	idem					
JADES S.A.	Collares	Q 560.00	Jade combinado con 6 bolitas de granate de 5 mm, con hilo dorado de plata.	4 collares	Q 2,240.00	Mozambique, USA.	25 hilos de 20" largo que contienen entre 50 a 70 bolitas c/6 meses,	De Q. 50.00 a Q. 80.00 cada hilo que contiene entre 50-60 bolitas	Turismo internacional el 95%	8323841-46	4ta. Calle Oriente No.34
		Q 944.00	Jade combinado con 6 bolitas de granate de 5 mm, con hilo dorado de plata.	6 collares	Q 5,664.00	Mozambique, USA.		Q.145.00 el hilo que contiene entre 50-60 bolitas de granate facetado.			
	Aretes		Contra pedido	Contra pedido							

FUENTE: Encuesta realizada a joyerías e industrias del jade, Antigua Guatemala. Junio del 2002.

CONTINUACIÓN DE ANEXO 8

Tabla No. 75: Resultados de la encuesta realizada a joyerías e industria del jade y el granate en Antigua Guatemala.

NOMBRE DE LA EMPRESA	PRODUCTO DE MAYOR DEMANDA CON GRANATE	PRECIO DEL PRODUCTO	CANTIDAD DE GRANATES QUE CONTEMPLA EL PRODUCTO	DEMANDA MENSUAL		PROCEDECENCIA DEL GRANATE			PRINCIPALES CONSUMIDORES	Número Telefónico	Dirección Principal
				Venta Mensual	Valor Total	Origen país	Cant.Reque.	Precio/pieza			
Vendedor Informal 1 El Sr. Gregorio Pérez, según informo, trabaja contra pedido y calcula producir 600 collares, 400 pares de aretes y 500 pulseras en 20 días aproximadamente. El costo de Transporte es solamente lo que gastaría de bus que aproximadamente sería Q. 40.00	Collar tallado	Q 75.00	200 bolitas con diametro de 5 mm con hilo de cáñamo y broche de alpaca (plata mexicana).	2 collares	Q 150.00	Perú	Contra pedido	Q.75.00 collar de 5 mm con 200 bolitas	Turismo extranjero 95%	7108533	Sr. Gregorio Pérez
	Collar en bruto	Q 40.00	200 bolitas con diametro de 5 mm de granate en bruto quebrado, con hilo de cáñamo y broche de alpaca (plata mexicana).	1 collar	Q 40.00	Perú	Contra pedido	Q.40.00 collar de 5 mm con 200 bolitas de granate en bruto quebrado.	Turismo extranjero 95%	7108533	Sr. Gregorio Pérez
	Aretes	Q 10.00	Ofrece 3 estilos de aretes con granate en bruto, uno con 4 bolitas de 2*2mm y otro con 1 bolita de 10*10 mm, todo con alambre de alpaca (plata mexicana).	Contra pedido		Perú			Turismo extranjero 90%	7108533	Sr. Gregorio Pérez
			Q 20.00	El último es con granate pulido de 1 bolita de 10*10 mm, también con alambre de alpaca (plata mexicana).	Contra pedido		Perú	Contra pedido		Turismo extranjero 90%	7108533
Vendedor Informal 2	Collares	Q 150.00	198 piezas de granate negro pulido de 5*2 mm con hilo de cáñamo.	1 Collar		México			Turismo extranjero 90%	No disponible	No identificado
		Q 75.00	225 piezas de granate en bruto de 5*2 mm con hilo de cáñamo.	muy poca la demanda							
	Pulseras	Q 30.00	60 piezas de jade negro y 40 piezas de granate en bruto de 5*5 mm.	poca demanda					Turismo extranjero 90%		

FUENTE: Encuesta realizada a joyerías e industrias del jade, Antigua Guatemala. Junio del 2002.

ANEXO 9

Tabla No. 76: Demanda del mineral de granate en las diferentes joyerías de jade.

MATRIZ DE REQUERIMIENTOS DE GRANATE**Artículos de joyería con granate**

NOMBRE DE LA INDUSTRIA O JOYERIA DEMANDANTE	CANTIDAD DE PIEZAS REQUERIDAS MENSUAL		DIMENSION
	Mínimo	Máximo	
JADES IMPERIO MAYA	90	3,000	5 mm
REINO DEL JADE	360	1,000	5 y 4 mm
SILVER JADES S.A.	600	3,000	7 mm
MAYAN JADE FACTORY	60	200	5 Y 8 mm
PABLOS SILVER SHOP	400	1,000	5x2 mm
JOYERIA DEL ANGEL	650	1,500	3 mm
EL ANGEL DIAMANTINO*	Joya con granate importado de España		3 y 5 mm
JADES S.A.	100	250	5 mm
MERCADO INFORMAL (Antigua Guatemala)	800	1,500	3, 5 y 10 mm
JOYERIA GLIME**	Joya con granate importado de la India.		5 y 7 mm
JOYERIA VILLEDA***	Joyas con granate importado de Itala		5 mm
TOTAL DE PIEZAS REQUERIDAS	3,060	11,450	

FUENTE: Encuesta realizada a joyerías e industrias del jade. Antigua Guatemala; y Guía Telefónica Nacional, año 2002.

Referencias:

* La joya de mayor demanda son los aretes con granate de 3 y 5 mm en oro de 14k importado de España.

** La joya de mayor demanda son los anillos con granate de 5 y 7 mm en oro de 14k importado de la India.

*** Las joyas de mayor demanda son diges, aretes y anillos con granate de 5 mm en oro de 14k importado de Italia.

NOTA: El total de la demanda nacional alcanza un valor mínimo de 3060 piezas terminadas y de 11,450 como valor máximo.

Estos valores están reflejados en base a la demanda mensual de los artículos de joyería con granates y a la cantidad total importada por empresa.

Debe considerarse que para efectos de mercado la producción nacional debe asegurar calidad, cantidad y precio; en la medida que esto suceda su incursión en el mercado local paulatinamente irá logrando abastecer la demanda.