

ESTUDIO DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL ÓPALO

DOCUMENTO DE ANÁLISIS



AGOSTO 2015

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO MINERO

ÍNDICE

Presentación.	1
Introducción.	2
I. Primera Fase: Objetivos y Alcances del Estudio.	3
II. Segunda Fase: Acopio y Sistematización de la Información.	4
II.1 Ópalo: Información General.	4
II.1.1 Ópalo en México.	7
II.2 Mapeo de la Cadena.	10
II.2.1 Información de Apoyo a la Cadena.	12
II.3 Historia.	12
II.4 Entorno.	13
II.4.1 Factores formales que afectan el desempeño de la cadena.	13
II.4.2 Disponibilidad de Infraestructura Física.	14
II.5 Actores.	14
II.5.1 Actores Directos.	15
II.5.2 Actores Indirectos.	16
II.6 Relaciones/Organizaciones.	16
II.7 Mercado.	17
II.7.1 Características de la Demanda.	17
II.7.2 Características de la Oferta.	18
II.7.3 Características de los Precios.	18
III. Fase Final: Análisis de la Información y Estrategias de Acción.	20
III.1 Diseño de la Matriz FODA.	20
III.2 Estrategias y Líneas de Acción.	22
Conclusiones.	25
Fuentes consultadas.	26

Presentación

En septiembre de 2010, la Dirección General de Desarrollo Minero presentó el primer estudio sobre la articulación de actividades y procesos productivos, como parte integrante de la cadena de valor del ópalo. Lo anterior como parte de las acciones para incentivar la competitividad en la pequeña minería.

Con el objetivo de actualizar el estudio, se realizó el acopio de la información disponible de los factores que pudieran incidir en la cadena productiva que nos ocupa:

- Particularidades de cada sector;
- Puntos críticos que pudieran obstruir el desarrollo adecuado de la cadena; y
- Alianzas y asociaciones mutuamente beneficiosas entre los actores productivos directa o indirectamente involucrados.

En relación con la actualización sobre la producción, desafortunadamente, no se encontró información estadística confiable que permita determinar si hubo o no incremento de unidades productivas o de sus volúmenes de producción. Por otro lado, no existen cambios sustanciales en las condiciones de mercado que modifiquen el diagnóstico ni el planteamiento de algunas de las líneas de acción que incorpora el estudio, orientadas a superar los factores de rezago productivo en las comunidades involucradas en la explotación y beneficio de esta gema.

Introducción

México es afortunado en formar parte del reducido conjunto de naciones donde es posible extraer esta piedra semipreciosa. Otro país con grandes reservas de ópalo es Australia, conocida como la “capital mundial del ópalo”¹ porque cuenta con una participación aproximada del 95 por ciento de la producción y con casi la totalidad de las reservas mundiales.

El estudio de caso que aquí se presenta, tiene por objetivo analizar de forma general algunos componentes que enmarcan el proceso de producción del ópalo en México.

Puesto que las labores de explotación del ópalo, observan características de gran similitud en las regiones del territorio nacional donde se llevan a cabo, este análisis se realiza con base en la definición de “minicadena productiva”² de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU DI).

Esta decisión tuvo un doble fin: a) incorporar al estudio las herramientas metodológicas particulares de las cadenas productivas; y b) dotar al análisis de suficientes elementos diferenciadores y de valor agregado, respecto a los resultados que hubiese podido arrojar la simple elaboración de un estudio de mercado o de perfil sobre el tema en cuestión.

En esta actualización, las dificultades recurrentes se deben al vacío de información cuantitativa asociada a la extracción y beneficio del ópalo en México. En consecuencia, el desarrollo del estudio requirió el uso reiterado de consultas a páginas electrónicas relacionadas con el particular.

Características de las Minicadenas Productivas

Concepto: “Agrupamiento de micro y pequeñas unidades productivas que se pueden articular alrededor de actividades económicas conexas y sostenibles, las cuales comprenden la producción de materias primas e insumos, la transformación y la comercialización, y usualmente hacen parte de una vocación económica regional. A través del agrupamiento, las unidades productivas buscan aumentar sus posibilidades de desarrollo sostenible”.

FUENTE: ONU DI (2004). “Manual de Minicadenas Productivas”. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (oficina regional en Colombia), Bogotá, pag. 28.

¹ Horton, David. “Australian Sedimentary Opal – Why is Australia Unique?”, www.opalhorizon.com

² ONU DI. “Manual de Minicadenas Productivas”, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, República de Colombia: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. ONU DI (oficina regional en Colombia), Bogotá, unido.org

I. PRIMERA FASE: OBJETIVOS Y ALCANCES DEL ESTUDIO

OBJETIVOS

En primera instancia, se trata de esquematizar las características particulares que rodean el proceso productivo del ópalo en México, tomando como referente las circunstancias observadas en el estudio inicial en la zona sur – occidente del estado de Guanajuato.

En línea con lo anterior, se plantea inspeccionar la postura y correspondencia predominante tanto de actores, como de puntos críticos de la cadena del ópalo, con el propósito de implantar estrategias exitosas de intervención y de alianzas entre los participantes que, eventualmente, coadyuven a impulsar la competitividad de la cadena en beneficio de los actores internos y externos que la integran, haciendo consideración especial en las comunidades aisladas, directa o indirectamente involucradas en la producción y comercialización de la gema.

ALCANCES

En la generalidad de los casos, la producción de ópalo en México tiene como punto de partida, su extracción y beneficio a cargo de trabajadores asalariados, contratados directamente por los propietarios de las minas; o bien, por buscadores de minerales y mineros en pequeña escala, comúnmente llamados “gambusinos”, cuyas actividades se desarrollan de manera artesanal y poco organizada, lo que contribuyen a alimentar el comercio intermediario de la gema.

Este estudio esboza los aspectos generales que rodean la explotación del ópalo, desde su fase de extracción, hasta su etapa de comercialización.

Asimismo, este documento abarca otros pormenores interesantes, que tienen repercusión directa o indirecta en el sector, tales como: tecnología utilizada, dimensiones de las empresas mineras, fuentes de financiamiento, mercados representativos, barreras a la entrada, características de la oferta y la demanda, formación de precios y otros tantos.

II. SEGUNDA FASE: ACOPIO Y SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

II.1 Ópalo: Información general³

El ópalo es un mineral inorgánico no metálico. Está contextualizado como una gema semipreciosa⁴ compuesta por sílice amorfa o sílice hidratada ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)⁵ en estado de gel. A diferencia del cuarzo (SiO_2), que pertenece también a la familia de los óxidos de sílice, la estructura molecular del ópalo presenta un número variable de moléculas de agua, cuyo porcentaje no se ha definido con precisión.⁶

En virtud a su ligereza y poca solidez,⁷ posee una notoria fragilidad (cualquier golpe o cambio de temperatura puede dañarle), que lo hace susceptible a la presencia de grietas e imperfecciones. Además, la evaporación del agua que contiene le causa un agrietamiento que perjudica su apariencia y, eventualmente, puede restarle valor.⁸

Una clasificación distintiva de los ópalos se relaciona con su tonalidad, que abarca un rango de 9 (negro) a 1 (transparentes ligeros). Existe controversia en relación a la creencia popular que considera la premisa que entre más oscura, más valiosa será la gema⁹. En este sentido, su calidad se distingue por la pureza de sus cristales, y en consecuencia, por su capacidad de iridiscencia (fenómeno característico del ópalo que describe los cambios de color observados, dependiendo del ángulo de incidencia de la luz).

En la clasificación del ópalo se conjugan diversos factores, entre los que sobresalen: brillantez, cambios de color (iridiscencia), intensidad de coloración y tonos, grados de transparencia, translucidez u opacidad, textura y consistencia.

Desde el punto de vista mineralógico se observa la siguiente configuración distintiva:

- Ópalo noble¹⁰: Puede ser transparente, translúcido e incluso opaco, y aunque algunas variedades carecen de juego de colores, lo normal es que luzcan este efecto óptico especial en mayor o menor intensidad y belleza.
- Ópalo común¹¹: No presenta juego de colores y cuando es translúcido no tiene belleza.

³ Aguilar-Reyes, Bertha Oliva, Mikhail Ostrooumov y Emmanuel Fritsch, "Estudio mineralógico de la desestabilización de ópalos mexicanos"; Mejía, Ilan, "Ópalo hondureño hacia Alemania; Crista Mine. "Ópalo"; Internet Opals "Valuing Opals".

⁴ Web-empresa.com "Las gemas que la gente más ama y conoce mayormente son los diamantes, los rubíes, las esmeraldas y el zafiro, que han sido a través de los siglos, las verdaderas piedras preciosas".

⁵ Dávila Burga, "Diccionario Geológico, 2011". "Mineral amorfo, vítreo o resinoso, variedad de sílice hidratada, a veces presenta una estructura botroidal o mamelonar. El ópalo se forma por la aglutinación de iones coloidales de sílice en medios acuosos. Tiene una textura criptocristalina." (p. 599).

⁶ Algunos autores lo sitúan en un rango del 2 al 20 por ciento, otros del 3 al 30 por ciento y otros tantos del 2 al 13 por ciento.

⁷ Posee un peso específico fluctuante entre 2 y 2.25 gramos por centímetro cúbico y una dureza media baja ubicada en un rango de 5 a 6.5 en la escala de Mohs, la cual confiere un valor máximo de 10 a minerales como el diamante y un valor mínimo de 1 a minerales como el talco. Dana's mineral handbook.

⁸ "Con el tiempo, la piedra puede perder su contenido de agua, agrietarse o disminuir su opalescencia. Embebiéndola en aceite (...) o agua se disimulan las grietas, si bien sólo temporalmente. Si se guarda en algodón húmedo, la piedra no envejece y el juego de colores se intensifica. El agua puede perderse incluso con un calentamiento bajo. El ópalo es también sensible a la presión, los golpes, los cosméticos, jabones y otros agentes limpiadores". "Guía de piedras preciosas y ornamentales". Walter Schumann. Op. Cit. Pág. 150

⁹ "Una falsa idea y muy expandida es el hecho de juzgar un color más oscuro, más intenso, de mayor calidad, esto no es cierto, ya que el color puede estar muy oscuro o muy intenso como algunos zafiros que pueden parecer más negros que azul". www.web-empresa.com.co

¹⁰ Su peculiaridad es su opalescencia, consistente en una iridiscencia (reflejo, fulgor) en forma de arco iris que varía según el ángulo en que se mire. "Guía de piedras preciosas y ornamentales". Walter Schumann. Op. Cit. Pág. 150

¹¹ Es opaco, en raras ocasiones translúcido y no presenta ningún juego de colores. "Guía de piedras preciosas y ornamentales". Walter Schumann. Op. Cit. Pág. 150, www.uned.es

El cuadro hace referencia a algunas de las numerosas denominaciones comerciales de los ópalos nobles y comunes:

Nobles		Comunes	
Variedad	Características	Variedad	Características
Girasol	Casi incoloro y traslúcido con brillo azulado.	Cacholong	Blanco lechoso, tipo porcelana, con tonalidades grises, amarillentas o rojizas y brillo perlado; opaco a traslúcido.
Arlequín	Transparente a traslúcido con dibujo de segmentos de vivos colores (es de los más apreciados).	Hialita (ópalo de vidrio)	Incoloro y claro como el agua con brillo intenso.
Blanco	Con color de base blanco o claro y juego de colores multicolor.	Hidrófana	Lechoso, enturbiado debido a la pérdida de agua.
Cristalino	Con reflejos rojos sobre un fondo incoloro y vítreo.	Ágata	Contiene capas claras y oscuras.
Gelatinoso	Gris azulado con juego de colores poco llamativo.	Céreo	Amarillo gris con brillo céreo (encerado).
Matriz	Crecimiento interpenetrado en bandas o una inclusión en laminillas de ópalo noble con la roca madre.	De miel	Transparente amarillo-miel.
Negro	Con color de base gris oscuro, azul oscuro, verde oscuro o gris negro (es muy escaso).	Lechoso	Blancuzco traslúcido, a veces con resplandor rojizo.
Rodado	Con fondo predominantemente oscuro, juego de colores y alta resistencia. Se presenta en círculos concéntricos donde el ópalo rellena huecos.	Musgoso	Lechoso con dendritas (ramificaciones) oscuras
		Xilomorfo	Amarillento o parduzco en forma de madera fosilizada

Elaboración propia con información de Schumann, Walter, "Guía de piedras preciosas y ornamentales". pag. 150 y 152

El valor del ópalo se respalda en gran número de factores, entre los que sobresalen el grado de brillantez, el tamaño y el denominado juego de colores (particularidad asociada a la cantidad de "remiendos", "parches" o "rasguños" observados al interior de una piedra). Es obvio que el valor de una gema guarda relación directa con las dos primeras características y está en función inversa respecto a la última.

Otra propiedad distintiva es que es la única gema que reúne todos los colores de las piedras preciosas (negro, gris, blanco, marrón, púrpura, amarillo, naranja, verde, azul-verdoso o incoloro). Sin embargo, a diferencia de otras piedras consideradas preciosas como por ejemplo: zafiros, rubíes o esmeraldas, cada ópalo registra combinaciones de colores únicas; a tal grado que es extraño observar dos piedras similares, y resulta prácticamente imposible encontrar dos que sean idénticas.

Las piezas mejor cotizadas en el mercado son aquellas que contienen una mayor diversidad de colores y de dibujos llamativos.

CALIDAD	VARIEDAD	CARACTERÍSTICA
1) Fina ➤ Supremo ➤ Real	❖ Negro Azabache ❖ Fuego ❖ Girasol ❖ Arlequín ❖ Mosco ❖ Blanco ❖ Lluvia	<ul style="list-style-type: none"> • • Alta Iridiscencia • Alta consistencia o dureza
2) Media	❖ Apagado ❖ Musgo ❖ Tripolita ❖ Geyserrita ❖ Ladrillo ❖ Florita	<ul style="list-style-type: none"> • • Poca Iridiscencia • Buena consistencia o dureza
3) Corriente	❖ Común ❖ Leche ❖ Resina ❖ Cacholong ❖ Manilita ❖ Espuma ❖ Jaspe ❖ Madera ❖ Piedra ❖ Flotante ❖ Rosa ❖ Vidrio ❖ Hialita ❖ Hidrófana	<ul style="list-style-type: none"> • • Sin Iridiscencia • Baja consistencia o dureza

Ávila Lugo, José. "Aspectos económicos de la minería en México: caso el ópalo". Facultad de Economía, UNAM, Tesis de Licenciatura en Economía. 1974.

Cabe destacar que pese a la propiedad que los hace únicos, la nomenclatura de especie del ópalo es extensa y no presenta mucha consistencia, pues es muy proclive a variar de acuerdo a la región donde se extrae y al criterio de los expertos valuadores. Sin embargo, como se muestra en el cuadro, en un esfuerzo de unificación, y en atención a sus características de dureza e iridiscencia, es posible dividir a los ópalos en tres grandes grupos, a los cuales corresponden diversas variedades:

1. Finos: Subdivididos en calidad suprema y calidad real;
2. Medianos; y
3. Corrientes.

Desde una perspectiva gemológica, la producción de ópalo posee una amplia gama de posibilidades. Sin embargo, en ese vasto universo, es posible resaltar la presencia de las siguientes variedades:¹²

- **Blanco:** Con juego de colores, translúcido o semitranslúcido. Color blanco, grisáceo o amarillento, a veces lechoso y turbio;
- **Negro:** Con juego de colores, opaco, de color oscuro; azul, negro pardo o verdoso. Es el más raro, bello y cotizado. Los buenos ejemplares alcanzan precios muy elevados;
- **De agua:** Con bajo juego de colores. Transparente o semitransparente. Incoloro o amarillo pálido;
- **De fuego:** Con o sin juego de colores. Transparente y semitransparente. De color amarillo, anaranjado, rojizo o rojo;
- **Matrix:** Conserva parte de la roca madre, generalmente en la base o en forma de venillas de color marrón rojizo. Algunos lo consideran una forma de presentación, más que una auténtica variedad;
- **Boulder (en roca):** Con juego de colores, demasiado fino para tallarlo, se deja adherido a la roca madre;
- **Hialita:** Incoloro, transparente y sin juego de colores.



A pesar de la existencia de ejemplares de vidrio y resinas sintéticas que pretenden imitar la apariencia del ópalo, sus características físicas son difíciles de emular. Incluso, dentro de la clasificación del ópalo corriente se encuentra el semiópalo u opalita, que puede llegar a alcanzar algún valor comercial, pero que eventualmente se fractura ya que estas variedades son particularmente quebradizas. Asimismo, existe posibilidad de que ciertos consumidores inexpertos pudieran confundir el ópalo con la amiolita, el nácar, la labradorita, la piedra de luna, el granate.

Cabe destacar que la producción de ópalo se ve afectada de manera indirecta por los vaivenes de la actividad económica. Esto se debe a que en su mayoría, la gema se destina a satisfacer las necesidades de la industria de fabricación y manufactura de joyas, cuya evolución se encuentra estrechamente correlacionada con el ciclo económico. No obstante, a ciertas variedades de ópalos se les ha dado usos totalmente ajenos a la joyería y se han empleado como abrasivos, aislantes o en la industria de la cerámica¹³.

II.1.1 Ópalo en México

El ópalo mexicano es característico de las zonas volcánicas. Las principales áreas opalíferas de la República se extienden a lo largo de la vertiente norte del eje volcánico y penetra en su entronque con las Sierra Madre Occidental y Oriental. Por si misma, la extensión de esas áreas indica el alto potencial productivo de México,

¹² "El Ópalo: Sílice Amorfa o Sílice Hidratada"; www.uned.es

¹³ "Gemstones:Opal", www.all-that-gifts.com

sobresalen en orden de importancia los de Querétaro, Jalisco, Guanajuato, Hidalgo y Guerrero,¹⁴ donde se encuentran las variedades más finas, en especial el denominado ópalo de fuego.

Por la gran extensión que abarca, podría afirmarse que nuestro país posee un enorme potencial productivo. Sin embargo, lo errático de la ocurrencia de los lentes de ópalo impide establecer una estimación de reservas de este mineral en el país.

Como ejercicio de contrastación, el cuadro registra algunas particularidades observadas en las zonas opalíferas de los principales estados productores:

Estado	Año de inicio	Principales localidades	Potencial productivo	Tecnología de extracción	Talleres de tallado	Observaciones
Querétaro	1840	Tequisquiapan, Ezequiel Montes, Amealco	Elevado: número reducido de minas en operación.	Uso combinado de explosivo con técnicas modernas.	Numerosas lapidarias y joyerías en la capital del Estado y en San Juan del Río.	Se distingue por la existencia del ópalo de fuego en sus variedades más apreciadas. Es el estado donde se estima una menor cantidad de ventas clandestinas y de contrabando.
Jalisco	1957	Magdalena, Tequila, Hostotipaquillo	Elevado: número reducido de minas en operación.	Uso combinado de explosivo con técnicas modernas.	Grupo experimentado de talladores.	Los ópalos extraídos en Magdalena tienen una transparencia y nitidez únicas.
Guanajuato	1966	Pénjamo, Cuerámbaro, Acámbaro, Jerécuaro	Elevado: número reducido de minas en operación.	Atrasada: uso indiscriminado de explosivo y de procedimientos manuales.	Carece de talleres de lapidarias y joyerías.	Los ópalos de Guanajuato presentan una excepcional iridiscencia y existe una gran cantidad de variedades. El producto se vende en "bruto" en la informalidad. Se estima que la mayor parte del mineral extraído se canaliza a lapidarias localizadas en Querétaro y Jalisco.

Elaboración propia con información de Ávila Lugo, José, "Aspectos económicos de la minería en México: caso el ópalo. Facultad de Economía, UNAM, Tesis de Licenciatura en Economía. 1974

Los yacimientos mexicanos producen una amplia diversidad de ópalos; sin embargo, en la generalidad de los casos predominan tres variedades:

- Lechoso: Es opaco o translúcido de color blanco;
- Acuoso: Se distingue por su opalescencia débil azul; y
- De fuego: Es transparente o translúcido con varios colores, que van de amarillo a amarillo anaranjado, de anaranjado a rojo y de rojo a anaranjado a rojo oscuro.

¹⁴ Ostrooumov, Mikhail, "El ópalo mexicano: localización y breve descripción". www.iim.umich.mx

El común denominador de la extracción de ópalo, en los yacimientos en México, tiene su origen en un proceso productivo intensivo en mano de obra, tecnológicamente rezagado y completamente desarticulado a nivel de cadena productiva. Esta situación ha propiciado que, en la actualidad, la poca producción de ópalo obtenida se oriente fundamentalmente al mercado interno desaprovechando, en consecuencia, las oportunidades que confiere la cercanía al mercado norteamericano; la existencia potencial de la gema en diferentes regiones del territorio nacional; la capacidad instalada existente en las entidades productoras; y la ventaja competitiva de producir, casi en exclusiva, una de las variedades más apreciadas y valoradas en el mercado internacional, como es el denominado ópalo de fuego.

Cabe mencionar que a pesar de la avasalladora participación de mercado que registra Australia; México ha logrado mantener su presencia a escala internacional, junto con Brasil, República Checa, Honduras y Estados Unidos.¹⁵

En general, la calidad de los ópalos mexicanos ha tenido que enfrentar cierta imagen adversa concentrada en tres aspectos principales¹⁶:

- Se considera que los ópalos mexicanos tienen vida efímera;
- Aun cuando se obtienen ejemplares de alta calidad, se considera que la mayor parte de la producción de ópalo mexicano está integrada por colores amarillos y naranjas de baja intensidad, en un entorno donde las preferencias de los coleccionistas se inclinan por colores negros y brillantes;
- Inestabilidad de los ópalos mexicanos, consistente en su tendencia a agrietarse.

En la actualidad, se ha logrado reducir la percepción desfavorable del ópalo extraído en México; en parte, gracias a la preferencia de sus variedades de Fuego y Negro manifestada por los mercados internacionales, y a que los países orientales han mantenido su predilección por el ópalo mexicano. En esta situación conviene destacar el caso particular de Japón y de Australia, que posiblemente aglutinen a la mayor cantidad de expertos y conocedores del mundo de los ópalos.

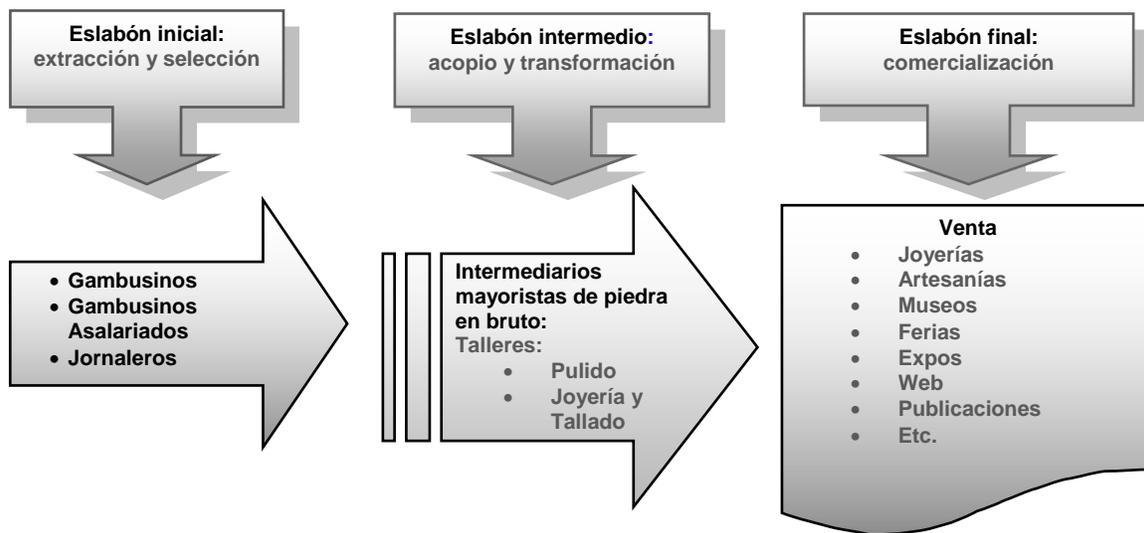
¹⁵ Mikhail Ostrooumov. "El ópalo mexicano: localización y breve descripción", www.iim.umich.mx

¹⁶ Eckert, Allan W.. "The world of opals". 1997, pág. 226-227

II.2 Mapeo de la Cadena

El panorama observado en las minas de ópalo de los municipios de Pénjamo y Cuerámáro, es posible extenderlo al resto de los yacimientos de este tipo localizados dentro del territorio nacional, los cuales se caracterizan por detentar una producción rudimentaria e individual, expresada particularmente en rezago tecnológico, carencia de organización, desconfianza entre productores, déficit de mano de obra calificada y problemas de comercialización.

El grado de intromisión de estos elementos hace especialmente complicada la labor de configurar un esquema general, el cual permita identificar con precisión las etapas sucesivas que desarrolla el conjunto de actores económicos que forman parte de la cadena productiva del ópalo.



Sin embargo, en un intento por asociar las etapas de abastecimiento del proceso productivo, podría afirmarse que el eslabón inicial de la cadena se localiza en su técnica de extracción, que en gran parte de los establecimientos emplazados en México se lleva a cabo en tajos a cielo abierto de una profundidad máxima de 10 metros, empleando instrumentos de trabajo manuales (marros, cuñas, barretas, picas mineras, martillos y cinceles), con la consecuente repercusión negativa en materia de seguridad laboral y de rendimiento.

Los actores que participan en la etapa inicial, esencialmente son pequeños mineros y campesinos habilitados como gambusinos, los cuales suelen participar de esta actividad durante las épocas que no coinciden con sus labores agrícolas.

En algunos de los establecimientos más productivos, los concesionarios de las minas suelen establecer asociación con propietarios de maquinaria especializada (retroexcavadora con pala y martillo hidráulico, compresor y cincel automático, camión de acarreo, herramienta de mano y hasta tractor para preparación y descapote de minas), que suelen verse favorecidos con parte sustancial de los beneficios.

La rotación de mano de obra y su bajo nivel de calificación, aunada a la irregularidad de los hallazgos, hace que la producción sea de una variabilidad tal que repercute directamente en la salud financiera de los concesionarios. Esta es la justificación para evitar contratar personal sujeto a un salario fijo, prefiriendo recurrir a los “convenios a la busca” y a las “comisiones sobre hallazgo”.

En los fundos mineros en los que se estila efectuar convenios “a la busca” entre concesionarios y gambusinos, se permite a estos últimos llevar a cabo la explotación del ópalo a cambio de otorgar un beneficio al propietario de la mina, que fluctúa en un rango de 15 a 20 por ciento de los beneficios totales generados por el valor de las piedras extraídas.

Desafortunadamente los convenios, lejos de representar una fuente reguladora de los dividendos, con frecuencia se convierten en origen de conflictos, debido a la falta de supervisión y control en la producción; así como por discrepancias en las apreciaciones sobre la calidad y el valor de las gemas.

En este contexto, los gambusinos que deciden actuar al margen de los acuerdos, extraen la gema y la ofrecen de “primera mano” en su estado bruto o encantarado (ópalo obtenido directamente de la mina, que se encuentra incrustado en la cantera madre y que carece de registro de venta) a agentes corredores de lapidarias (establecimientos acondicionados para el tallado de piedras preciosas) nacionales e incluso internacionales; los cuales, reiteradamente cotizan las piezas muy por debajo de su valor real de mercado.

Con el mineral recién extraído, se lleva a cabo un trabajo de selección (“pepenado”), que corre a cargo del personal de la mina, actividad que con frecuencia se encuentra enmarcada por una serie de lineamientos previamente establecidos por los intermediarios mayoristas que, además de constituir el segundo eslabón de la cadena, representan a los agentes económicos sobre los que recae la responsabilidad de transportar a los talleres (casi siempre de su propiedad o de las lapidarias) la “piedra en bruto” seleccionada, con la finalidad de obtener un producto “descanterado” (extraído de la cantera madre). Operación ésta, que tradicionalmente se efectúa en forma manual y rudimentaria, con el consecuente riesgo de incurrir en fracturas y en la reducción del valor de las piezas.

En este punto, cabe destacar que en la organización de la extracción en tajos a cielo abierto generalmente se emplea dinamita para procurar la fragmentación masiva del mayor volumen de cantera posible. En seguida, los fragmentos de mayor dimensión se despedazan con el empleo de barretas y marros, a fin de buscar las gemas y una vez localizadas, se extraen con herramienta manual, procedimiento que se traduce en una cantidad considerable de piedras rotas y astilladas, que de haber utilizado un método mecánico más eficiente, posiblemente se habrían salvado, elevando su valor comercial.

Además, el proceso de extracción no está sistematizado, de suerte que la rezaga de la cantera se va acumulando, con el consecuente estrangulamiento del tajo de la mina y de su eventual abandono, ante la imposibilidad de continuar trabajando por este desfase en el ciclo de minado.

A continuación, el producto descanterado es sometido, en las lapidarias, a un proceso de beneficio, consistente en la aplicación de diversas técnicas de pulido, tallado y calibración (homogeneización), que dan por resultado la obtención de piezas pulimentadas y abrillantadas que generalmente adquieren un corte elíptico, con base plana, conocido en el medio como “cabujón” que, como se muestra en la imagen, se trata de una figura elipsoide con base plana o semiesférica.



Antes de dar tratamiento a la etapas finales de la cadena, merece la pena destacar el papel que poseen los intermediarios en el desarrollo del proceso de producción y comercialización del ópalo, que por una parte cuentan con los recursos necesarios para ejercer la función de “puente” que conecta la actividad de extracción del mineral, con la colocación en los puntos de venta; y por otra, su participación en la cadena, desde la perspectiva de que el acopio influye en la formación de los precios y, por efecto, en el grado de concentración y en el nivel de competitividad.

El paso previo al destino final consiste en las labores de montaje del ópalo pulido; actividades que generalmente se llevan a cabo en los talleres de lapidarias y joyerías.

La fase final de la cadena productiva corresponde a la colocación en el mercado de los productos más representativos del proceso de transformación, entre los que se distinguen gemas semipreciosas (pulidas o sin pulir), pedacería en figuras de resina, esculturas, anillos, pulseras, aretes, pendientes, brazaletes, broches, diademas y plumas (todos ellos con incrustaciones de ópalo). También se ofrecen ópalos sólidos orientados, en su mayoría, a cubrir los requerimientos de joyeros profesionales, diseñadores y coleccionistas.

La comercialización del ópalo se efectúa preponderantemente en joyerías, tiendas de artesanías, museos, ferias, expos, páginas web, publicaciones especializadas y zonas arqueológicas, peculiaridad que la viene a confirmar como una industria de nicho o artesanal.

II.2 Información de apoyo a la cadena

II.3 Historia

Con excepción de algunas minas localizadas en el estado de Querétaro, la explotación del ópalo en nuestro país se ha desarrollado aproximadamente desde hace medio siglo.

La mayor parte de la producción se ha concentrado en pequeños establecimientos mineros independientes y en empresas de minería social¹⁷, situación que ha sido un factor importante de desarrollo económico y social de algunas regiones; como ejemplo de ello se tiene el caso concreto del municipio de la Magdalena, en el estado de Jalisco.

En general, los propios mineros han venido detentando la propiedad de las minas de ópalo, para ello su organización ha adquirido diferentes modalidades, a saber:

- Organizaciones comunitarias;
- Sociedades de producción rural;
- Sociedades cooperativas; o
- Empresas de solidaridad social.

En su etapa de extracción y explotación, la cadena productiva del ópalo ha experimentado problemas de rendimiento económico, productividad, niveles de seguridad y de aprovechamiento del mineral, debido a que en

¹⁷ “Caso especial de pequeña y mediana minería en la que intervienen comunidades ejidales y agrarias para quienes la actividad minera es el único ingreso. La minería social tiene un fuerte componente de trabajo manual, está dirigida a la explotación, beneficio o comercialización de minerales no metálicos. La minería social se ha convertido en una oportunidad importante para el desarrollo económico y social de grupos marginados en zonas aisladas”: El Sector Minero en México: Diagnóstico, Prospectiva y Estrategia, ITAM, Centro de Estudios de Competitividad. Septiembre de 2004. Op. Cit. Pag. 56.

buena medida las técnicas de explotación utilizadas se han caracterizado por el empleo de métodos manuales, equipo básico de barrenación y quebrado y, en menor porcentaje, se ha utilizado maquinaria más avanzada como el martillo hidráulico o el hilo diamantado.

El atraso tecnológico con el que han venido operando las pequeñas empresas orientadas a la extracción de ópalo se explica por la incidencia de los siguientes factores: limitado acceso al crédito (derivado de su falta de profesionalización para justificar su situación contable y financiera); falta de productores nacionales de tecnología de patente; falta de conciencia del pequeño empresario para invertir en tecnología de vanguardia como consecuencia de su pretensión por recibir únicamente flujos de efectivo inmediato. Para el caso particular de las empresas sociales, un factor determinante ha sido la incapacidad de organización de sus integrantes, que se ha traducido en dificultades para establecer acuerdos y tomar decisiones.

II.4 Entorno

II.4.1) Factores formales que afectan el desempeño de la cadena

El artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,¹⁸ constituye el marco legal donde se plantean las directrices a seguir en cuanto a las actividades de explotación, uso o aprovechamiento de los minerales y sustancias localizados dentro del territorio nacional.

Asimismo, conforme a lo establecido en el artículo 10 de la Ley Minera,¹⁹ la exploración y explotación de algunos minerales y sustancias, entre los cuales se encuentra el ópalo, requieren el otorgamiento de un título de concesión por parte de la Secretaría de Economía. Este y otros requisitos legales constituyen lo que en términos económicos se conoce como “barrera de entrada”, que no es más que los requisitos y condicionantes para ingresar formalmente al sector.

Otro aspecto que es importante considerar es el relativo al financiamiento, ya que en sectores específicos como el de la extracción de ópalo todavía hay mucho por hacer, particularmente en lo que se refiere al apoyo para las empresas, en materia de adquisición de tecnología y en la mejora de infraestructura productiva.

En el plano internacional, la presencia de tres acontecimientos abre nuevas oportunidades para la comercialización de este mineral gema:

- 1) Los tratados comerciales internacionales que México tiene firmados con 49 países²⁰ lo confirman como una de las economías más abiertas del orbe;
- 2) El crecimiento altamente vigoroso registrado por algunas economías emergentes encabezadas por China e India, durante la primera década del presente siglo; y
- 3) El alto grado de aceptación que tiene el ópalo en el mercado japonés, donde incluso se le considera “piedra sagrada”. Esta situación de alta demanda se extiende a otros países de oriente como Filipinas, Corea y Hong Kong, y en menor grado, a Francia, Holanda, Alemania e Inglaterra.

¹⁸ “Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.”

¹⁹ “Ley Minera”.

²⁰ Tratados y acuerdos de intercambio comercial establecidos por México con algunos países y regiones del mundo, www.economia.gob.mx

Aunado a lo anterior, cabe destacar que los países consumidores de minerales no imponen aranceles especiales a la minería cuando sus productos se consideran como materia prima; elemento que bien aprovechado, pudiera representar un factor de mejor posicionamiento en el mercado.

Otro aspecto a considerar, está vinculado con el hecho de que a pesar de poseer una producción poco significativa, México se encuentran junto con Brasil, Estados Unidos, Canadá, Guatemala, Honduras y Nicaragua entre las naciones productoras de ópalo más importantes a escala internacional; toda vez que Australia absorbe aproximadamente el 95% del mercado mundial, aspecto digno de considerar como una fortaleza, que eventualmente pudiera contribuir a expandir las actividades comerciales.

II.4.2 Disponibilidad de infraestructura física

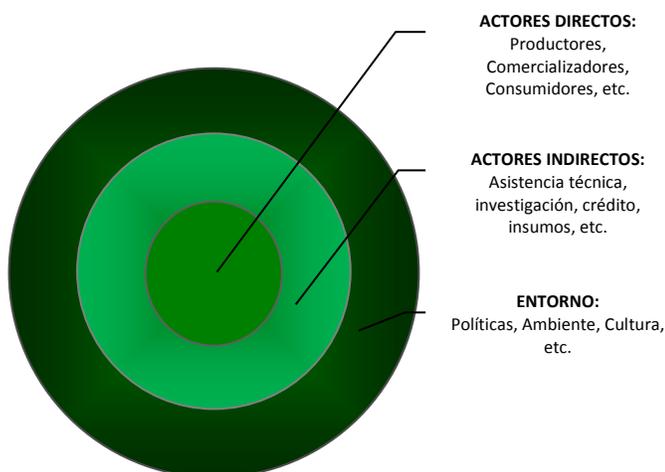
En general, toda cadena productiva requiere de una infraestructura física adecuada que permita el buen desempeño de sus actividades, el ópalo no escapa a esta condicionante.

Actualmente la actividad extractiva del ópalo en nuestro país es muy reducida, y buena parte de los yacimientos se explotan semi-artesanalmente y sin un sistema de minado tecnificado.

La explotación manual trae consigo un alto costo de producción y una baja considerable en los niveles de productividad y aprovechamiento del mineral. Asimismo, las vibraciones por el uso inadecuado de explosivos causan agrietamiento excesivo en la roca. En consecuencia, cálculos conservadores estiman que del total de ejemplares encontrados, alrededor del 70 por ciento carecen de valor comercial, principalmente por presentar fracturas y cuarteaduras.

A lo anterior debe sumarse la insuficiente infraestructura en logística, factor que propicia la elevación de los costos y tiende a incentivar la participación de los intermediarios en la cobertura de estos servicios, castigando el margen de ganancia de los pequeños productores.

Actores directos e indirectos en la cadena productiva



Elaboración propia.

II.5 Actores

El establecimiento de una tipología adecuada de actores constituye un elemento básico que todo análisis serio de cadena productiva debería considerar. En el caso particular del ópalo, la identificación de los protagonistas que intervienen en todas las fases de su ciclo productivo, constituye una tarea de singular utilidad para revelar sus rasgos, características, intereses y niveles de incidencia en la cadena; información que eventualmente podría resultar de especial relevancia en la toma de decisiones.

La tipología de actores que intervienen en las diversas etapas de la producción del ópalo, sigue un patrón similar al de cualquier cadena productiva, en el sentido de que está dividida en actores directos e indirectos.

El primer grupo está constituido por aquellos protagonistas que intervienen directamente en los diferentes eslabones de la cadena y que actúan e interactúan dentro de la misma. Por su parte, a los indirectos corresponde brindar servicios de apoyo a los actores directos a nivel de proveeduría de insumos o de prestación de servicios diversos (asistencia técnica, investigación, crédito, transporte, etc). A su vez, la actuación de ambos grupos está supeditada al entorno que enfrentan, el cual se encuentra conformado por una serie de variables, cuya particularidad principal es su alto grado de insensibilidad ante cualquier decisión adoptada por los actores.

II.5.1 Actores directos en la cadena de producción del ópalo

La visita a la zona opalífera del estado de Guanajuato que se efectuó en 2010, permitió detectar la presencia de los actores directos, así como su papel en la cadena productiva de este mineral.

¿Quiénes son?, ¿Qué hacen?, ¿Por qué lo hacen? y ¿En qué condiciones desarrollan su actividad?

- **Pequeños empresarios mineros:** Los organizadores de la extracción del ópalo por lo regular son pequeños empresarios. En términos generales, más que la búsqueda de lucro los mueve su deseo de sobrevivencia. En algunos casos, sus actividades carecen de control por parte del Estado, aunque sea común que eventualmente demanden de éste ayuda gratuita casi siempre de carácter permanente, en la forma de capacitación laboral y de subsidios. Poseen una deficiente formación empresarial que contribuye a mantenerlos alejados del uso de procedimientos eficientes para desarrollar su actividad. Posiblemente la barrera más difícil de sortear sea su resistencia al cambio tecnológico y su convencimiento de que es innecesario introducir transformaciones administrativas. Se aferran a un modo de producción obsoleto, que les acarrea dificultades que se traducen en baja rentabilidad, deterioro de los yacimientos y poca competitividad comercial. En promedio, estos empresarios son resultado de esfuerzos individuales, formados en la práctica con una gran necesidad de capacitación. Muestran gran vulnerabilidad a las acciones civiles y judiciales, debido a su falta de formalización; es decir, a que no están constituidos bajo alguna figura asociativa mercantil.
- **Intermediarios:** Casi todos se dedican al acopio del mineral en bruto. Intervienen de manera directa en la fijación del precio del mineral, argumentando razones de calidad o de peso, lo que a su vez, tiende a generar distorsiones en la calidad del suministro y a generar incertidumbre en el comprador final. Ocasionalmente se convierten en proveedores estables de consumidores relativamente grandes (joyeros) o son suministradores de otros intermediarios más sólidos.
- **Gambusinos:** Trabajadores que cumplen funciones de extracción del mineral. Efectúan el trabajo rudo, utilizan procedimientos y técnicas de explotación manuales que repercuten en la productividad y con frecuencia, en la fractura de las gemas. En ocasiones, son contratados por los propios empresarios, mediante una comisión porcentual del mineral extraído o a través de un salario fijo más una comisión por cantidad extraída. Sin embargo, la mayoría de las veces, el desempeño de su actividad se lleva a cabo en un ambiente enmarcado por el riesgo y la clandestinidad. Por lo general buscan sobrevivir a condiciones de extrema pobreza. Desconocen la existencia de políticas de protección social, laboral y ambiental. Su fin primordial es tener ingresos para resolver sus necesidades básicas.
- **Compradores finales:** Propietarios de lapidarias y joyerías que consumen volúmenes reducidos. Por lo general se valen de intermediarios. Ciertos intermediarios al ser poseedores de talleres de montaje, dan valor agregado a la piedra en bruto, aumentando con ello sus ganancias de mercado. Circunstancialmente,

algunos compradores producen una parte de sus propios consumos, mediante la explotación de minas en arriendo; los que tienen consumos menores en ocasiones se abastecen en boca de mina. Los consumidores de menor tamaño, suelen ser menos exigentes en cuanto a calidad, casi siempre mantienen relación estable con el mismo proveedor, no hacen mayores discriminaciones sobre el origen del material que adquieren y, por lo general, compran de manera indistinta a legales e ilegales.

II.5.2 Actores indirectos

¿Quiénes son?, ¿Qué hacen?, ¿Por qué lo hacen? y ¿En qué condiciones desarrollan su actividad?

- **Gobierno:** Ejecuta el marco regulatorio de la actividad comercial, laboral, ambiental y minera. Genera y conduce las políticas públicas que incrementan la competitividad de acuerdo a sus facultades en los tres órdenes de gobierno.
- **Autoridades locales:** A través de funciones de supervisión, fiscalización, control ambiental y apoyo técnico, el gobierno estatal participa en el desarrollo de la producción de ópalo. Asimismo, constituyen el contrapeso regional a las acciones del gobierno central. Son los primeros en enfrentar los conflictos que eventualmente genera la minería.
- **Intermediarios financieros:** Por tratarse en su extensa mayoría de pequeños establecimientos, y en virtud de que el espíritu de las instituciones financieras se fundamenta en un criterio de rentabilidad, el apoyo financiero que recibe la producción de ópalo es poco significativo.
- **Inversionistas privados nacionales:** En términos generales, los desarrollos mineros actuales que explotan la producción de ópalo en México tradicionalmente se han gestado a través del financiamiento de los recursos propios de los concesionarios, que de esta manera se convierten también en inversionistas.
- **Inversionistas privados internacionales:** La problemática propia de la pequeña minería en la que está encuadrada la producción de ópalo, en cuanto a la heterogeneidad en la calidad de los minerales que explota y la insuficiente capitalización de recursos financieros que enfrenta, hacen inviable la participación del capital extranjero. Sobre todo cuando se conoce que la inversión foránea, por lo general, busca compartir riesgos con inversionistas o mineros nacionales; o bien, que por lo común centran sus intereses en prospectos probados y rentables que preferentemente les confieran seguridad jurídica y operaciones de bajo costo.

II.6 Relaciones / Organizaciones

A raíz de la entrevista realizada en 2010 a los funcionarios del sector minero del estado de Guanajuato, así como a los propietarios de las minas de ópalo de la región Pénjamo-Cuéramaro, fue posible identificar el grado de organización que prevalece en la cadena, el cual se caracteriza por registrar un bajo nivel de integración vertical. Esto significa que no está suficientemente articulada la coordinación entre los actores (directos e indirectos) que conforman la cadena. Ejemplo de ello es que en la mayor parte de los yacimientos de la gema, no se percibe (o al menos es complicado determinar) la existencia de algún vínculo entre productores e intermediarios, entre comercializadores y transformadores, entre productores e instituciones bancarias; situación que a la postre, repercute desfavorablemente en la competitividad y en la eficiencia de la cadena. El escenario descrito, prevalece a la fecha de actualización de este estudio.

Asimismo se perciben problemas de organización y administración en los fondos mineros, lo cual es una limitante a la toma de decisiones, a la búsqueda de acuerdos y al crecimiento mismo. Como resultado, en estas empresas es práctica común encontrar carencia de registros contables, control de costos y, en general, de sistemas que den cuenta de su rentabilidad y productividad.

En estas empresas también se advierte el problema de falta de acuerdos entre sus integrantes para invertir en tecnología, orientar las empresas a las necesidades del mercado o tomar decisiones que coadyuven a su ampliación o desarrollo.

II.7 Mercado

II.7.1 Características de la demanda

La situación nacional del ópalo se caracteriza por la inexistencia de cifras de índole estadístico en prácticamente todos los niveles²¹, lo cual se debe a la forma inadecuada de explotación de la gema, cuyo efecto repercute en ventas clandestinas, que a su vez tiene un efecto multiplicador sobre los sistemas de comercialización, las empresas y el propio erario.

El ópalo como gema posee una demanda relativamente baja en el mercado nacional, debido a que es poco conocido en los mercados de consumo. En este sentido, podría decirse que el ópalo se encuentra significativamente subvaluado en el mercado interno.

La demanda real del ópalo mexicano radica en los mercados externos y en forma determinante en el Japón y en los países del Lejano Oriente, donde existe la creencia de que el ópalo es una piedra sagrada. Sin embargo, las condiciones de informalidad en las que se mueve el mercado hacen prácticamente inviable mantener un registro oficial -debidamente documentado- de la cantidad aproximada de ventas al exterior.

Por otra parte, la demanda del ópalo, está estrechamente vinculada a la presentación o nivel de acabado del producto.

En este sentido se tiene que las ventas de “primera mano” corresponden básicamente al producto encanterado o “en greña”, tal como se extrae de la mina. Sin embargo, estas ventas incluyen cierta cantidad de producto que ha sido parcialmente descanterado, en el lugar de extracción.

Por otra parte, las ventas de “segunda mano” incluyen primordialmente el producto que ha tenido un cierto grado de beneficio, comercializándose principalmente en la modalidad descanterada y, en menor grado, como ópalo pulido.

Finalmente, las ventas de “tercera mano” corresponden en su gran mayoría al producto descanterado, pulido e inclusive montado.

²¹ Los documentos oficiales que actualmente reportan de manera indirecta estadísticas que involucran al ópalo son: 1) Censos Económicos 2014 (INEGI) contiene la sub-rama 212399 denominada “minería de otros minerales no metálicos”; 2) Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada, 2013. Incorpora la fracción arancelaria 7103.1001, correspondiente a piedras preciosas (excepto los diamantes) o semipreciosas, naturales en bruto o simplemente aserradas o desbastadas.

II.7.2 Características de la oferta

La producción reducida de ópalo en México se debe a que las minas de esta gema en realidad constituyen un rubro poco significativo dentro de la minería en general, que se refleja en el poco interés para atraer técnicos calificados para efectuar labores de exploración sistemática de nuevos yacimientos. Por lo tanto, la búsqueda y detección de fondos mineros es producto de actitudes que escapan a una evaluación científica como tal.

Debido a los procedimientos rudimentarios que imperan en la explotación del ópalo en México, no existen canales definidos, controlados y formales de distribución del producto. En consecuencia, tampoco existen registros oficiales que den testimonio sobre cantidades producidas y vendidas, principales destinos y lugares de procedencia.

En efecto, debido a que la explotación del ópalo está prácticamente en manos de gambusinos y jornaleros, el control de la producción y, por añadidura, de las estadísticas respectivas, constituye un ejercicio virtualmente imposible.

II.7.3 Características de los precios

La escala de precios del ópalo posiblemente es una de las más variables de todas las gemas; característica que se debe a la valoración tan amplia que se le confiere a sus distintas variedades y calidades, así como a sus distintas formas de presentación en que puede ser comercializado.

En efecto, existen variedades y ejemplares que prácticamente carecen de valor comercial, en tanto que algunos especímenes como el ópalo de fuego, llegan a alcanzar elevadas cotizaciones.

En los mercados formales, el precio está en función de la clase, el color y la pureza de las piedras. El precio del ópalo se fija por su contenido en quilates²² y el valor correspondiente a cada quilate, de acuerdo con la calidad del producto.

En cuanto al tamaño de las piedras o el número de quilates que puede contener un ópalo, los hay desde aquellos que solamente representan fracciones de quilate en forma de pedacería, hasta ejemplares que llegan a contener de 300 a 500 quilates (60 a 100 gramos) o quizá un poco más.

En lo concerniente a los precios de presentación o nivel de acabado de la gema, cabe destacar que el ópalo en bruto,²³ al comercializarse usualmente en ventas de primera mano a cargo de gambusinos, de intermediarios o de lapidarias menores, suele alcanzar precios que registran un alto nivel de subvaluación.

Situación más o menos similar enfrenta el precio del ópalo beneficiado²⁴, el cual considera exclusivamente al valor neto de la piedra²⁵. Las formas de pulido y montado, por lo regular se comercializan a través de canales de segunda y tercera mano, en lapidarias mayores y joyerías, alcanzando un precio evidentemente más elevado derivado principalmente del trabajo incorporado y del material sobre el que está incrustado.

²² Donde un quilate es equivalente a 200 gramos.

²³ Incluye las formas encanterada y descannerada.

²⁴ Incluye las formas de ópalo pulido y ópalo montado.

²⁵ Excluye el valor del montaje, aunque puede incluir cierto sobreprecio por concepto de la mano de obra involucrada en el proceso de montaje.

Independientemente de las variaciones de los precios observadas en el mercado como resultado de los diferentes factores que intervienen para su calificación y valoración, la cotización del ópalo, en términos generales, suele mantener cierta constancia con tendencia a mejorar en virtud a que cuenta con una demanda relativamente estable.

De hecho, a diferencia de ciertos minerales metálicos que disponen de un mercado regulado y formal, y cuya cotización diaria es resultado del movimiento registrado en dichos mercados; en el caso concreto del ópalo, podría afirmarse que las lapidarias locales actúan como el principal factor de nivelación de precios en el complejo mecanismo de la comercialización del ópalo, tanto por la aportación que hacen en la evaluación del producto, como por el trabajo que desempeñan para colocarlo en los mejores niveles de precios.

III. Fase final: análisis de la información y estrategias de acción

III.1 Diseño de la matriz FODA

La información recabada en la segunda etapa constituye el insumo básico que sirve de sustento a la conclusión de este proyecto. En concreto, la tercera fase orienta su desarrollo hacia la identificación de los puntos críticos y las ventajas competitivas de la cadena del ópalo, para concluir con la formulación de algunas estrategias de acción encaminadas a mejorar la competitividad de la cadena.

En este contexto, el análisis de la información se efectúa a través del planteamiento de una herramienta fundamental de planeación estratégica, tal es el caso de la matriz FODA²⁶, irremplazable para determinar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la cadena productiva del ópalo en México.

Matriz FODA del ópalo

Fortalezas

1. México forma parte de un grupo selecto de países productores de ópalo.
2. El ópalo negro de fuego es una variedad exclusiva de México y es una de las más apreciadas y valoradas del mundo.
3. La producción de ópalo tiene potencial para convertirse en fuente dinamizadora de economías locales (ejemplo: la región de Magdalena en Jalisco o San Juan del Río en Querétaro).
4. Existe disponibilidad de territorio sin explotar en las zonas opalíferas del país.
5. Supervisión del gobierno a las actividades de extracción y beneficio.
6. Existe un marco legal moderno y actualizado.
7. A diferencia de otras piedras consideradas preciosas, el ópalo registra combinaciones de colores únicas.

Debilidades

1. Empleo de técnicas y procedimientos de extracción manuales, que elevan el riesgo y limitan el rendimiento.
2. Ausencia de capacitación y de mano de obra calificada.
3. Falta de conocimientos administrativos y normativos de los concesionarios de minas.
4. Procesos de producción poco organizados e individuales, que generan baja calidad, existencia de minoristas especuladores y comercio informal.
5. Falta de organización y confianza entre los mismos productores, lo cual propicia falta de comunicación entre ellos, organizaciones poco estructuradas e información desarticulada.
6. Poca creatividad en el diseño, lo que impacta en la falta de innovación y de imagen.

²⁶ Conviene recordar que en la matriz FODA, las oportunidades y las amenazas representan elementos positivos y negativos del entorno (exógenos) que no son controlables directamente por los actores de la cadena, pero que influyen en ella; en tanto que las fortalezas y debilidades son aspectos internos (endógenos) propios de la cadena, sobre los cuales se puede influir para reforzar la competitividad de la misma.

7. Problemas de comercialización, que derivan en comercio informal y diversidad de precios.
8. Falta de tecnología e investigación, que deriva en carencia de planeación y controles, y bajo aprovechamiento de los recursos.
9. Producción aislada, lo cual implica la proliferación de ventas a intermediarios.
10. Insuficiencia de esquemas de financiamiento.
11. No hay reporte de datos para generar estadísticas confiables sobre la extracción, consumo, producción y comercio nacional y externo.
12. Inexistencia de un inventario de la existencia de ópalo y de información en cuanto a su calidad y cantidad.
13. No hay control interno de los límites de cada mina.
14. Extracción limitada, que da por resultado una elevada capacidad productiva ociosa.
15. Los concesionarios enfrentan altos costos en sus insumos.
16. Insuficiente infraestructura de comunicaciones y transportes en las zonas productoras.
17. Deficiente información de mercados potenciales y oportunidades reales para el desarrollo del sector.
18. La principal variedad de ópalo producida en México carece de certificado de origen

Oportunidades

1. Alternativa laboral para comunidades afectadas por la pobreza.
2. Potencial productivo alto.
3. Incremento del potencial de la inversión extranjera, apoyada en la apertura comercial del país y de los numerosos tratados internacionales firmados.
4. Múltiples aplicaciones y usos del ópalo.
5. El ópalo cuenta con un mercado nacional e internacional en permanente desarrollo.
6. Aprovechar la cercanía con el mercado norteamericano.

Amenazas

1. Presencia y proliferación de productos sustitutos.
2. Inestable comportamiento de los precios en el sector de la joyería (uno de los principales demandantes de ópalo).
3. Las condiciones inestables que prevalecen en la producción de ópalo desmotivan a los productores potenciales, con el consiguiente abandono de los fondos mineros.
4. Frecuente cambio de actividad de los trabajadores de lapidarias.
5. Incremento de la participación internacional de algunos países en la producción.
6. Mercado internacional fuertemente dominado por Australia, con la consiguiente predominancia en materia de precios.

7. La producción de ópalo al ser parte de la cadena de suministro de la joyería y orfebrería, se ve afectada de manera indirecta por los vaivenes de la actividad económica.

III.2 Estrategias y líneas de acción

Estrategia 1. Crear ventajas competitivas mediante el desarrollo de las regiones opalíferas del país, con el doble propósito de articular el proceso productivo de este mineral, desde su fase de extracción hasta su etapa final de comercialización; así como de crear el entorno idóneo para que este mineral se convierta en polo de atracción de inversiones en las regiones donde se localiza, repercutiendo positivamente en la creación de nuevas empresas a lo largo de su cadena y en la generación de empleos.

Líneas de Acción

- Realizar estudios geológicos para determinar la ocurrencia del ópalo, con el fin de centrar la extracción en las estructuras donde predomina, permitiendo hacer el diseño del método de minado adecuado, con mejores expectativas de éxito. Los estudios geológicos pueden realizarse por parte del Servicio Geológico Mexicano, las instituciones de educación superior y sus centros de investigación en Ciencias de la Tierra.
- Concertar con las secretarías de desarrollo económico de los estados productores, la elaboración de un análisis de sus regiones productoras de ópalo, que al menos contenga un diagnóstico de las empresas existentes y de las condiciones de infraestructura y tecnología utilizada, con la finalidad de definir el tipo de asesoría, capacitación y apoyos crediticios que requieren; así como establecer posibles alternativas y oportunidades de desarrollo y expansión de la producción.
- Convocar a las autoridades responsables de la minería de los estados productores de ópalo, para que en el ámbito de sus competencias gestionen la vinculación de los productores de ópalo con las instituciones educativas, con comercializadores de la gema y, en general, con todos los involucrados en el sector; a fin de activar el diálogo y generar acciones que coadyuven al fortalecimiento de la cadena productiva en cada una de sus localidades.
- Proponer a los gobiernos de las entidades federativas productoras de ópalo la consolidación de las empresas actualmente constituidas, con el objetivo de impulsar la creación de empresas demandantes de la gema en bruto, así como las de lapidaria y orfebrería; a fin de provocar un incremento en la producción de las minas por efecto de impulso de oferta y demanda regional.
- Proponer a los gobiernos estatales y municipales establecer convenios de vinculación con las instituciones educativas de sus respectivas regiones; con la finalidad de diseñar e innovar técnicas y equipo para la separación, pulido, tallado y calibración del ópalo.
- Que los talleres de joyería realicen las gestiones para el registro de sus diseños originales ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).
- Emitir un certificado de autenticidad para cada pieza, el cual estaría respaldado por un certificado de origen, con el propósito de darle formalidad a la explotación del ópalo y contribuir a limitar los niveles de anonimato en los que se desenvuelve la actividad.

- Diseñar conjuntamente un calendario anual de asesoría y asistencia técnica, orientado particularmente a apoyar al personal relacionado con la explotación y beneficio de la gema, en cuya temática central se daría preponderancia al tratamiento de métodos modernos de explotación y de procedimientos sencillos de administración y planeación financiera.
- Convocar a las autoridades de los estados productores a elaborar y mantener actualizado un padrón con el número aproximado de fundos mineros asentados dentro de sus límites territoriales, así como de las microempresas de pulido y tallado en funciones y también de las que han dejado de operar. El levantamiento de este conteo sería de enorme valía para la elaboración de estadísticas y, eventualmente, también apoyaría la determinación de las partidas presupuestales estatales y municipales requeridas para reactivar el proceso productivo regional de la actividad opalífera.

Estrategia 2. Fomentar el desarrollo de ventajas competitivas de las empresas mineras y de lapidarias establecidas, a través de la reingeniería de los apoyos otorgados en la actualidad.

Líneas de Acción

Trabajar en la creación de un Plan Integral de Asistencia Técnica y Capacitación en apoyo, particularmente, de la competitividad de las pequeñas empresas mineras y de minería social, dentro de las cuales se encuentra el ópalo. En su contenido, el plan deberá tener en cuenta al menos los siguientes puntos:

- Detección de necesidades y problemática de las empresas mineras a nivel estatal, regional y local;
- Detección de necesidades de las empresas que requieren apoyos;
- La asistencia técnica integral del cambio a implementar en las empresas;
- La capacitación integral necesaria para las empresas;
- Los apoyos financieros necesarios para alentar el cambio y el desarrollo tecnológico; y
- El seguimiento a la aplicación de los apoyos, métodos y sugerencias propuestas.

Estrategia 3. Convocar a las autoridades responsables de las actividades mineras de los estados productores de ópalo a sentar las bases para elaborar un censo que revele la cantidad existente de productores y de establecimientos de pulido y tallado. Esta estrategia sería de especial valor para fortalecer y precisar la toma de decisiones en el sector.

Líneas de acción

Orientar el levantamiento de información censal a los siguientes aspectos:

- Ubicación y diagnóstico de la infraestructura existente;
- Proyección de infraestructura y equipo nuevo;
- Existencia de planes de remediación ecológica y de medidas de mitigación de impactos ambientales;
- Identificar cumplimiento de requisitos ecológicos

Estrategia 4. Con la participación de los tres niveles de gobierno y de los organismos privados interesados, sería altamente recomendable trabajar en la configuración de un Centro Gemológico que tuviera por encargo certificar

la producción, distribución y precios de las piedras preciosas y semipreciosas, en las cuales se incluye naturalmente al ópalo.

Líneas de acción

- Establecer en las entidades productoras de ópalo oficinas de gemalogía, lapidación y cristalografía (conocimiento geométrico del corte de las piedras y la presentación de los cristales en las minas);
- Organizar congresos a nivel nacional sobre el particular y brindar todas las facilidades para apoyar al público interesado en capacitarse en la valuación de gemas; y
- Fomentar la creación y el desarrollo de lapidarias y joyerías en los principales centros turísticos del país.

Estrategia 5. Fortalecer el mercado interno del ópalo mediante la conformación de un programa especial de divulgación y promoción en los principales centros de consumo del país.

Líneas de acción

- Dar a conocer la belleza y el valor del ópalo, a fin de contribuir a contrarrestar las ideas supersticiosas que aún prevalecen sobre la gema; y
- Poner de relieve las características del ópalo mexicano en los lugares de mayor afluencia turística, como por ejemplo: Taxco, Cuernavaca, Cuautla, Mazatlán, Puerto Vallarta, Veracruz, Mérida, Cancún, Guanajuato, las ciudades fronterizas y, naturalmente, el centro del país.

CONCLUSIONES

La producción de ópalo en nuestro país representa un área de oportunidad, cuyo grado de capitalización está en función de que las partes involucradas trabajen coordinadamente en la construcción o en la reconstitución de los eslabones de la cadena, con la finalidad de dotarla de criterios que, a mediano plazo, le permitan adquirir un reconocimiento de calidad, competitividad, tecnología, rentabilidad financiera, fortaleza laboral y desarrollo regional.

En ese sentido, no se observan cambios significativos en el entorno productivo y empresarial que los observados al elaborarse el presente estudio, persistiendo la carencia de datos estadísticos confiables, por lo que las propuestas de estrategias y líneas de acción no se modifican sustancialmente para el contexto actual.

Fuentes consultadas

1. Aguilar-Reyes, Bertha Oliva; Ostrooumov Mikhail; Fritsch, Emmanuel. Estudio mineralógico de la desestabilización de ópalos mexicanos. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, v. 22, núm. 3, 2005
2. Ávila Lugo, José. Aspectos económicos de la minería en México: caso el ópalo, Tesis de Licenciatura. Facultad de Economía, UNAM 1974.
3. Cruz Ocampo, Juan Carlos; Canet, Carles; Peña García, Darío. Las gemas de México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, Tomo LIX, No. 1, 2007.
4. Dirección General de Desarrollo Minero. Cadenas Productivas del Sector Minero: Una Guía Metodológica. Secretaría de Economía, Julio de 2011.
5. Eckert Allan W. *The world of opals*. John Wiley & Sons, octubre 1, 1997
6. González Sánchez, Francisco; Camprubí, Antoni. *La Pequeña Minería en México*. Departamento de Geoquímica, Instituto de Geología, UNAM 2010.
7. Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM). *El Sector Minero en México: Diagnóstico, Prospectiva y Estrategia*. Centro de Estudios de Competitividad, Septiembre 2004.
8. Ostrooumov, Mikhail. El ópalo mexicano: localización y breve descripción. Artículos electrónicos 2006, http://www.mineralog.net/?page_id=76
9. Schumann, Walter. *Guía de las piedras preciosas y ornamentales*. OMEGA 1997
10. Servicio Geológico Mexicano. *Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (varios años)*. Secretaría de Economía.

Legislación consultada:

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación, última reforma de mayo 27, 2015.
2. Ley Minera. Diario Oficial de la Federación, última reforma de agosto 11, 2014.
3. Reglamento de la Ley Minera. Diario Oficial de la Federación, de octubre 12, 2012

Sitios de internet:

1. www.diputados.gob.mx
2. www.economia.gob.mx
3. www.fifomi.gob.mx
4. www.sgm.gob.mx