ECONOMÍA
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

ESTUDIO DE LA CADENA PRODUCTIVA DEL MÁRMOL

DOCUMENTO DE ANÁLISIS

2022
ENERO

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO MINERO
SECRETARÍA DE ECONOMÍA

Í N D I C E

Presentación...……... 3

Introducción……... 4

I. Primera Fase: Objetivos y Alcances del Estudio..…..……...……. 6

II. Segunda Fase: Acopio y Sistematización de la Información……..……. 7

II.1 Mármol: Información General…… ……..…… 7

II.1.1 Mármol en México…….…….. 7

II.2 Mapeo de la Cadena……..…… 9

II.2.1 Información de Apoyo a la Cadena…….…… 14

II.3 Historia……..….. 14

II.4 Entorno…… 15

II.4.1 Factores formales que afectan el desempeño de la cadena... 15

II.4.2 Disponibilidad de Infraestructura Física…… 17

II.5 Actores……... 18

II.5.1 Actores Directos…… 18

II.5.2 Actores Indirectos……. 21

II.6 Relaciones/Organizaciones…… 22

II.7 Mercado……. 23

II.7.1 Características de la Demanda……. 23

II.7.2 Características de la Oferta…… 24

II.7.3 Precios…….. 25

II.7.4 Comercialización y ventas……. 27

III. Fase Final: Análisis de la Información y Estrategias de Acción……. 28

III.1 Diseño de la Matriz FODA……... 28

III.2 Estrategias y Líneas de Acción……..…… 32

Conclusiones…….. 34

PRESENTACIÓN

A partir de las ideas pioneras de Hirschman (1958)[1] y Porter (1985)[2], ha sido recurrente en la literatura económica el tema vinculado al beneficio de intentar ampliar la eficiencia de la producción de bienes y servicios mediante la articulación de actividades y procesos productivos.

La revisión parcial de la extensa bibliografía sobre el particular, confirma la hipótesis que correlaciona positivamente la organización en etapas de los procesos de producción, con la aparición de sinergias favorables, exteriorizadas estas últimas, en incrementos en la competitividad, en la creación de valor de los sectores involucrados y en la satisfacción de los requerimientos de los agentes económicos participantes.

Asimismo, identificar plenamente los beneficios que conlleva estructurar un proceso productivo en forma de cadena, suele resultar un ejercicio cuya precisión es muy sensible a los siguientes factores:

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

En este orden de ideas, la Secretaría de Economía, a través de la Dirección de Enlace Estatal, adscrita a la Dirección General de Desarrollo Minero, presenta el estudio de caso correspondiente a la Cadena Productiva del Mármol.

Terramar Mármol, S.A de C.V., Tecali de Herrera, Pue.

[1] Albert Hirschman. *"The Strategy of Economic Development"*, Yale University Press, New Haven, 1958.
[2] Michael Porter. *"Competitive Advantage"*, Free Press, Nueva York, 1985

INTRODUCCIÓN

El presente estudio, tiene el propósito fundamental de detectar los pormenores que enmarcan el proceso de extracción, beneficio y comercialización del mármol en México. Debido a la gran similitud que entrañan las tareas de obtención y procesamiento de esta roca en las regiones marmolíferas de nuestro país, se creyó pertinente abordar el análisis desde la perspectiva conceptual de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) define como minicadena productiva[3].

Esta decisión tuvo el doble propósito de incorporar al estudio las herramientas metodológicas particulares de las cadenas productivas; y al mismo tiempo, sustentar el análisis con 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 cuanto a la estructura y desarrollo temático del documento, se optó por seguir los lineamientos establecidos en la Guía Metodológica para el Análisis de Cadenas Productivas[4].

Los mecanismos utilizados en el tratamiento de la información contribuyeron al entendimiento cabal de algunos de los aspectos relevantes que rodean el panorama actual de la cadena productiva del mármol, a saber:

- Conocimiento de los principales actores involucrados;
- Entendimiento de la realidad y del entorno de la actividad, para incidir positivamente en ella; y
- Emplazamiento de los principales obstáculos que eventualmente pudieran limitar la competitividad y la productividad del sector.

En este orden de ideas, el contenido del documento se dividió en tres secciones:

- **Primera:** Precisa el objetivo y define los alcances del análisis;

- **Segunda:** Plantea el grado de interacción existente entre los actores que integran la cadena, destacando particularmente, su nivel de organización y las características del mercado (oferta, demanda, precios, comercialización).

  Además, con base a los procedimientos planteados por Damien van der Heyden y Patricia Camacho en su Guía Metodológica[5], y buscando que el análisis de la información se desarrollara desde una perspectiva ordenada y sistemática, se repartió la segunda

[3] "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" ONUDI. *"Manual de Minicadenas Productivas"*, Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, República de Colombia: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. ONUDI (oficina regional en Colombia), Bogotá, pag. 28.

[4] Damien van der Heyden y Patricia Camacho. *"Guía Metodológica para el Análisis de Cadenas Productivas"*. Ed, Plataforma RURALTER, Quito, Ecuador, mayo de 2006, www.ruralfinance.org

[5] Op. Cit.

etapa en cinco bloques temáticos, a saber: historia, entorno, actores, relaciones/organizaciones y mercado.

- **Tercera:** Proporciona herramientas prácticas para inspeccionar la información vertida en la segunda sección.

El estudio, en su parte concluyente, persigue un propósito dual:

a) Identificar puntos críticos y posibles ventajas competitivas de la cadena a través de la elaboración de una matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas); y
b) Proponer estrategias de acción concertadas, tendientes a mejorar las condiciones actuales de operación de la cadena productiva del mármol.

En su elaboración, el documento se basó en la información cuantitativa oficial y consultas a páginas electrónicas relativas al mármol en México.

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 mármol en México.

De acuerdo con lo anterior, se plantea inspeccionar la postura y correspondencia predominante tanto de actores, como de puntos críticos de la cadena productiva del mármol, con el propósito de implantar estrategias exitosas de intervención y de alianzas entre los participantes, que eventualmente pudieran coadyuvar 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 esta roca.

ALCANCES:

El estudio esboza los aspectos generales que rodean el ciclo de explotación del mármol, desde su fase inicial de extracción hasta su periodo terminal de consumo y comercialización, previamente antecedido por un proceso de transformación de la roca en bruto.

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

II. SEGUNDA FASE: ACOPIO Y ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN

II.1 Mármol: Información General

El mármol es una roca metamórfica carbonatada, derivada de calizas y/o dolomías que han sido afectadas por metamorfismo. Al microscopio no presenta orientación estructural, es muy compacto. Tiene mayor dureza, resistencia y durabilidad que las calizas.

En términos comerciales, la palabra mármol no tiene un sentido petrológico, sin embargo esta denominación se ha extendido a otras rocas semi-cristalinas, con o sin carbonato de calcio, que admiten el pulimento adquiriendo cierto brillo, como los “mármoles” verdes, que consisten en serpentinas con un contenido nulo de carbonato cálcico, o los travertinos que son rocas calizas sedimentarias y no metamórficas, y algunos tipo de calizas. Cada una de estas rocas tiene características propias, a las cuales se le agregan los siguientes requerimientos comerciales comunes y de mayor relevancia referidos generalmente a placas y parquet:

- Espesor constante con una tolerancia de + 1/32”
- Escuadra perfecta
- Brillo espejo
- Sin porosidad
- Biselado homogéneo

Se denomina piedra natural, a toda roca que pueda obtenerse en bloques o piezas de cierto tamaño que permitan su utilización o comercialización, por lo que sus propiedades constructivas deben mantenerse constantes a lo largo de sus etapas de transformación.
La piedra utilizada en la edificación se denomina roca de construcción. Si esta tiene un fin estético, suele hablarse de roca ornamental.

Por tanto, roca ornamental se define como piedra natural que ha sido seleccionada, desbastada o cortada con una determinada forma o tamaño, con o sin una o más superficies tratadas mecánicamente. Estos materiales pueden dividirse en 2 grandes grupos: Piedras y Mármoles. Pertenecen al grupo de las piedras las calizas, areniscas y materiales rocosos, con tratamiento artesanal.

Los mármoles son rocas capaces de admitir el pulido, al igual que los granitos. Otro grupo menor es el de las pizarras, utilizado principalmente para cubiertas.

El valor del mármol se encuentra directamente vinculado a las peculiaridades mencionadas de color, textura y transparencia, a las cuales habría que añadir un cuarto elemento, representado por el tamaño de los bloques extraídos en los yacimientos.

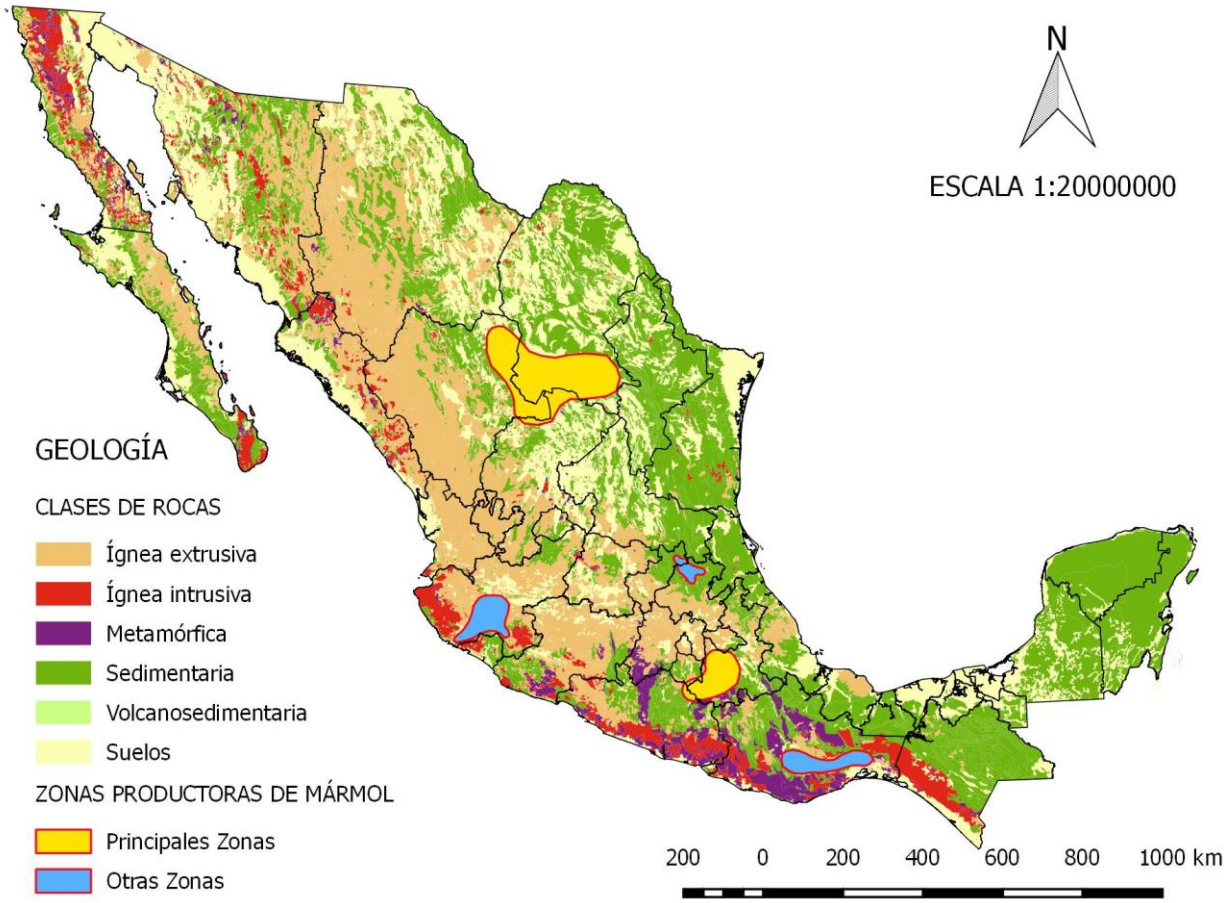
II.1.1 Mármol en México

El mármol, así como todas las rocas dimensionables, no están incluidas en la Ley Minera como concesionables; su extracción está exenta de pago por derechos mineros a nivel federal y es propiedad del dueño del terreno siempre que su extracción sea por tajo o en cantera.

Las principales regiones productoras en la República Mexicana se localizan a lo largo de la vertiente norte del eje volcánico. La enorme extensión territorial que abarca esa área, refleja el alto potencial productivo de México.

Zona 1. Comprende la región llamada de La Laguna y se ubica en el límite de los Estados de Durango, Coahuila y Zacatecas.

Zona 2. Comprende gran parte del Estado de Puebla.



Elaboró: Dirección General de Desarrollo Minero con datos del SGM y de la propia dependencia.

Existen otras zonas productoras de relevancia, ubicadas en las zonas de metamorfismo en los Estados de Querétaro, Hidalgo, Oaxaca y Jalisco.

En el universo de las empresas dedicadas a la explotación, transformación y comercialización del mármol en México hay de todo: las que se dedican únicamente a la producción de placas pulidas y talladas, las que se dedican únicamente a las artesanías, las hay mixtas, otras que exclusivamente explotan y comercializan el mármol, por último, existen empresas que solamente se dedican a la extracción del mineral y lo venden a las plantas de beneficio para su procesamiento.

En su gran mayoría, las empresas orientadas a la explotación del mármol son pequeñas, e incluso muchas de ellas se identifican en el campo de la denominada minería social[6], lo cual tiene ciertas limitaciones, como por ejemplo, que estos establecimientos suelen interesarse más en aspectos de la producción que en el de la promoción de ventas y en muchos casos, el propietario es al mismo tiempo artesano y trabaja junto con sus empleados. Como lo establece el Centro de Estudios de Competitividad adscrito al Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), "la pequeña y mediana minería y la minería social enfrentan problemas de cuantificación de sus reservas, desconocimiento de la calidad de sus minerales, insuficiencia de capitalización y de recursos financieros por falta de garantías y carencia de asesoría técnica y capacitación para la exploración, explotación, beneficio y comercialización de los minerales"[7].

El común denominador de la extracción de mármol en las canteras localizadas dentro del territorio nacional y su posterior transformación en plantas de laminado, tiene su esencia en un proceso productivo intensivo en mano de obra pero tecnológicamente heterogéneo, pues en algunos casos todavía se percibe el empleo de técnicas de extracción ineficientes basadas en el empleo irracional de explosivos, mientras en otros, se aprecia el uso de procedimientos vanguardistas apoyados en maquinaria y equipo de corte y pulido que elevan sustancialmente la productividad y el rendimiento.

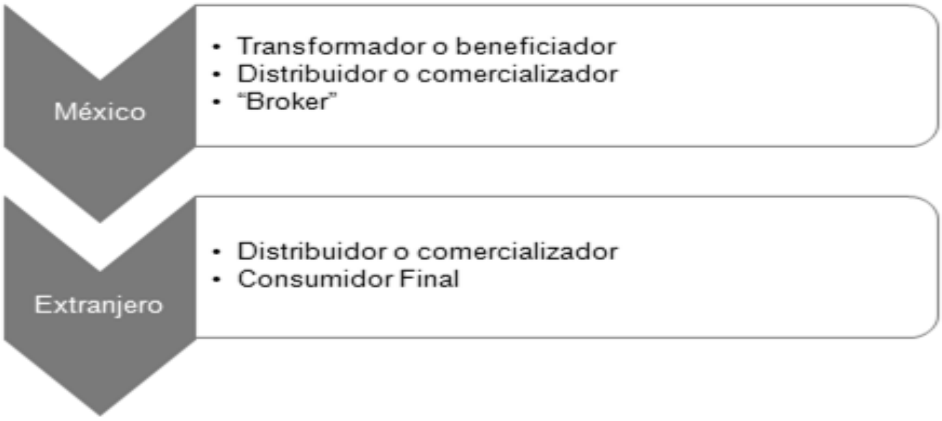
II.2 Mapeo de la Cadena

El panorama observado en el recorrido parcial en la denominada Ruta del Mármol y Ónix en el Estado de Puebla, es posible extrapolarlo a las condiciones prevalecientes en las canteras, plantas transformadoras, talleres de diseño y piezas artesanales y de ornamentación localizadas en el resto del territorio nacional, en las cuales coexisten condiciones de gran heterogeneidad, pues lo mismo se perciben establecimientos caracterizados por una producción rudimentaria, expresada en rezago tecnológico, carencia de organización, déficit de mano de obra calificada y problemas de comercialización; con otros, donde los procesos productivos y de extracción se efectúan mediante el empleo de maquinaria y equipo de vanguardia (la mayor parte de

[6] "La minería social es un 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, sobre todo rocas dimensionables (mármol, granito, cantera, ónix). La explotación de este tipo de minerales es adecuada para el sector social porque se trata de minerales no concesibles (exentas del pago de derechos y obligaciones mineras), no se requieren grandes trabajos de exploración, las inversiones asociadas, los procesos de beneficio y de comercialización son mucho menos complejos que los del segmento de minerales metálicos. La minería social se ha convertido en una oportunidad importante para el desarrollo económico y social de grupos marginados en zonas aisladas. La minería social es un tipo de organización que trae amplios beneficios a las comunidades más alejadas de las ciudades. El número de sus integrantes es variable: existen empresas de este tipo desde 6 socios ejidatarios hasta más de 150". "El Sector Minero en México: Diagnóstico, Prospectiva y Estrategia". Centro de Estudios de Competitividad. Instituto Tecnológico Autónomo de México, ITAM. 2004. Pag. 56.

[7] Op. Cit. Pag. 56

importación), con empleo de mano de obra semi-calificada (que goza de beneficios sociales que obliga la ley); y con canales de distribución perfectamente definidos.



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

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 fase de extracción, que en la generalidad de las canteras emplazadas en México, se lleva a cabo en tajos a cielo abierto cuya profundidad depende del tamaño del cuerpo[8], en algunas de los cuales se utilizan instrumentos de trabajo rudimentarios (marros, cuñas, barretas, picas mineras, martillos y cinceles) e incluso se llega a hacer uso de explosivos con las consecuencias nocivas que ello implica tanto para las canteras, como para las empresas laminadoras[9]. En cambio en otros yacimientos, se emplea maquinaria avanzada en tecnología de extracción, tales como máquinas de corte de hilo diamantado, sierras mecánicas o cuñas hidráulicas[10].

[8] "Cantera con dos niveles de banco que cuentan con 30 metros de altura en total y con una longitud del espejo de la cantera de 160 metros". Consultar página electrónica de la cantera turca de Nuga Stone en: http://www.nugastone.com/quarry.html

[9] "En las minas el impacto producido por los explosivos genera no tan sólo el fracturamiento de los bloques que están siendo extraídos, sino que dicho fracturamiento se extiende a otras áreas del yacimiento cercanas al bloque a extraer, recuperándose por este método una mínima proporción del material; acentuándose esto aún más en el caso del ónix mexicano, que por ser un mineral más blando, a comparación de otros mármoles se produce mayor desperdicio". "El Ònix Mexicano en Zacatecas". Op.Cit. Pag. 168.

[10] "La vía más recomendable a seguir, consiste en la utilización de la técnica de hilo diamantado, sistema mediante el cual se aprovechará en mayor medida la cantera trayendo en consecuencia una producción más eficiente durante el proceso de industrialización y por ende importantes beneficios económicos a las empresas. Existe además otra técnica que es mediante la utilización de cuñas, sean hidráulicas o manuales. Esta

Con el mineral recién extraído se inicia la segunda fase de la cadena, que consiste en la transportación de los bloques en bruto a las empresas lapidarias.

Cabe destacar que esta actividad puede llevarse a cabo de dos maneras:

1) Los propietarios de las empresas transformadoras acuden personalmente a las canteras para elegir los bloques de su preferencia, también suelen asegurar el suministro mediante la firma de contratos con las canteras por cantidades determinadas durante un tiempo acordado; y

2) El pequeño fabricante opta por encargar el mineral a un agente mayorista.
Una vez que el material se encuentra en los patios de las plantas laminadoras, se somete a un proceso de transformación que pasa por las siguientes etapas[11]:

Reforzado de Block ("encachetado"):

Consiste en fortalecer los bloques de mármol con placas de mármol travertino y con relleno de gravilla del mismo material. Esta actividad persigue el propósito de buscar que los bloques soporten la presión a la que deberán someterse al momento de pasar por la fase de corte o laminado.

Laminación:

Una vez que los bloques en bruto han sido debidamente reforzados, se procede a su montaje en sierras de puente para su corte en placas de dimensiones previamente establecidas. Cabe señalar que las sierras están dotadas de láminas circulares con incrustaciones de diamante, y a lo largo del proceso de corte dichas láminas son sometidas a un rociado permanente con la finalidad de evitar el posible sobrecalentamiento.

Enmallado y Retapado:

Es común que al momento de ser cortados en láminas, los bloques presenten imperfecciones (huecos). Para subsanar estas irregularidades, se aplica un material importado de España e

técnica es conveniente utilizarse cuando son depósitos muy chicos y con escasez de agua". "El Ònix Mexicano en Zacatecas". Op. Cit. Pag. 168.

[11] La explicación del proceso de transformación fue proporcionada ampliamente por Terramar Mármol, S.A. de C.V. Las fotografías también fueron tomadas en la empresa de referencia.

Italia fabricado a base de resina epóxica, que tiene la propiedad de reforzar la lámina para que pueda resistir la fricción a la que será sometida en el proceso de pulido.

Antes de pasar a la fase de pulido y abrillantado, las placas se recubren con poliéster, con la finalidad de terminar de cubrir cualquier alteración.

Pulido y Abrillantado:
Las láminas inician su fase de abrillantamiento, consistente en la aplicación de abrasivos y agua. En los casos en que se registren síntomas de porosidad, se aplica a las placas un relleno de resina transparente para retornarlas al proceso de pulido. La función de las pulidoras es lograr el desgaste, particularmente de las zonas rugosas del bloque y están acondicionadas con accesorios manufacturados a base de cojines rotatorios que en combinación con sustancias abrasivas, consiguen cumplir el objetivo de imprimir brillo a las placas.

Segmentación o Calibrado:

Se realizan cortes de acuerdo al diseño o a las especificaciones requeridas por los clientes.

Para cumplir cabalmente las instrucciones de los demandantes, el producto puede ser sometido a una rectificación de medidas.

Biselado, Secado y Encerado:

Posteriormente se introduce a un horno de secado o bien se sopletea con aire, a fin de evitar que los residuos de agua resten adhesión a la resina. Finalmente se aplica una capa de cera mediante rodillos.

Empaque:

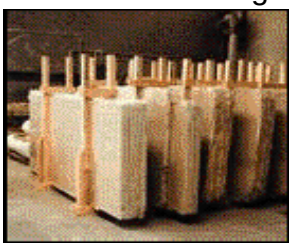
Para el empaque del producto se utilizan cajas elaboradas con unicel debidamente flejadas y reforzadas, también es bastante común guardar el producto en bastidores de madera, los cuales se presionan con tornillos. El contenido se protege con un recubrimiento elaborado a base de plástico que va aplicado entre las caras pulidas.

Embarque y comercialización:

Se envía el producto a los clientes localizados dentro y fuera del país, según corresponda. Cabe precisar, que los medios de transporte empleados, así como la logística de los embarques, están en función de los costos y de la eficiencia.

Vale la pena destacar el papel trascendente de los intermediarios en el desarrollo del proceso producción – comercialización del mármol. Su importancia radica en que al realizar la función de enlace entre la extracción del mineral y la colocación en los puntos de venta, ahorran costos de transacción a las empresas transformadoras localizadas dentro y fuera de México.

A escala universal, los compradores prefieren elegir personalmente los bloques de mármol, bien en la cantera o en los depósitos de existencias situados en los puertos de embarque. Sin embargo, no siempre es posible efectuar la elección personal del mineral (particularmente cuando se trata de importadores), para subsanar este problema, es frecuente que hagan uso de la opinión y la asesoría de los intermediarios, quiénes en base a su criterio y experiencia, llevan a cabo la adquisición del mármol que tenga la mejor textura y calidad, pero sobre todo, deberán cuidar que el material no llegue a su destino con fracturas generadas desde el proceso



de extracción.

En este contexto, la labor del intermediario por una parte influye directamente en la formación del mercado (facilitador de las transacciones); y por otra, también repercute en la integración de los precios, pues de acuerdo con algunas estimaciones, el precio del productor tiende a elevarse de 10 a 20% como resultado de la intervención de los agentes intermediarios.

El tercer eslabón de la cadena inicia cuando el empresario transformador efectúa la venta del producto (casi siempre en forma de placa) a un distribuidor o comercializador. Cabe destacar que en algunos casos, cuando por ejemplo se trata de proyectos de grandes dimensiones, se opta por comprar el mineral directamente al productor.

Consumidor final

Tratándose del mercado nacional, la fase final de la cadena consiste en que el distribuidor o comercializador pone el producto al alcance del consumidor final, luego de someter a las planchas de mármol a una serie de técnicas de recortado, tallado y pulido, para la creación de piezas de diseño u ornamentación destinadas a casas particulares, bares, salones sociales y

principalmente vestíbulos de hoteles; asimismo las nuevas tendencias en diseños y colores, han dado paso a la creación de diseños modernistas de accesorios útiles, como lámparas, losetas para pisos y muebles. Incluso la belleza del mármol lo han sostenido como un material indispensable en la industria del diseño.

La comercialización del mármol se efectúa preponderantemente a través de la venta directa en los talleres de corte, tiendas de artesanías, tiendas departamentales, museos, ferias, expos, páginas web, publicaciones especializadas y zonas arqueológicas.

Para el caso del mercado internacional, antes de llegar al consumidor final, es posible advertir un paso intermedio, que da lugar a la intervención de los denominados "*brokers*", los cuales constituyen un vínculo entre los productores nacionales y los distribuidores en el extranjero.

II.2.1.INFORMACIÓN DE APOYO A LA CADENA

II.3 Historia

Los antecedentes de la explotación del mármol en México se remontan a los últimos años del periodo porfirista (1876-1911). En efecto, particularmente en las dos décadas finales del siglo XIX y durante los primeros años del siglo XX, se produjo en todo el mundo un crecimiento de las ciudades más representativas, con el consecuente dinamismo de la demanda de materiales de construcción, así como de metales industriales.

En este contexto, algunos empresarios mostraron interés por aprovechar ese momento coyuntural, invirtiendo recursos en nuestro país en la explotación, no sólo de minerales tradicionales como oro, plata o cobre, sino también de otros minerales que en aquel momento presentaban una creciente demanda potencial, entre los cuales, además del mármol también se encontraban asbesto, granito, sal, grafito, talco y algunos más.

Por otro lado, la evolución de buena parte de las empresas que conforman el sector del mármol, han dirigido su atención hacia las actividades productivas, dejando de lado la creación de nuevos diseños, así como desatender la clase y calidad de los productos que los mercados están solicitando.

En términos generales, en la actualidad la organización industrial más representativa en la explotación del mármol, es la empresa privada que desempeña actividades en comunidades ejidales bajo un contrato. La capacidad económica y administrativa de estas organizaciones es sumamente heterogénea, entendida como tal, su aptitud para disponer de registros contables actualizados, controles de costos y sistemas de informática, que en términos generales arrojen indicadores de mayor productividad y rentabilidad.

Particularmente en su etapa de extracción y explotación, la cadena productiva del mármol ha venido experimentado problemas de rendimiento económico, productividad, niveles de seguridad y de aprovechamiento del mineral, debido a que buena parte de los fundos mineros se siguen explotando con técnicas caracterizadas por el empleo de métodos manuales, y en menor porcentaje, debido a su alto costo, se ha utilizado maquinaria y equipo con tecnología de vanguardia.

El atraso tecnológico con el que han venido operando las pequeñas empresas orientadas a la extracción y a la elaboración de artesanías de mármol se explica por la incidencia de factores como el limitado acceso al crédito (derivado de su falta de profesionalización para justificar su situación contable y financiera) y el insuficiente capital y utilidades para invertirlas en adquisiciones de maquinaria.

II.4 Entorno

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

El artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos[12], 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, en referencia a la propiedad de la tierra, este artículo establece que la explotación, uso y aprovechamiento de los recursos por parte de particulares o sociedades constituidas

[12] "Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos", www.cddhcu.gob.mx

conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal de acuerdo con las reglas y condiciones establecidas por las leyes.

Sin embargo, en virtud a lo establecido en el artículo 5º fracciones IV y V de la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia minera, el párrafo anterior no es aplicable.[13] Por lo tanto, queda claro que la extracción y explotación de mármol no requiere contar con una concesión de este tipo.

De acuerdo con lo anterior, no existen barreras legales que obstaculicen la incorporación al mercado del mármol a nivel de productor, siempre y cuando sea propietario de la superficie donde se encuentre el yacimiento, que rara vez se pone en venta. Ahora bien, la incursión al mercado como intermediario es relativamente fácil, sólo hay que disponer del recurso para adquirir el primer bloque; y como comercializador, el acceso es todavía más sencillo, únicamente se debe disponer de una cartera de clientes y establecer contacto con un buen proveedor.

Precisamente, un elemento fundamental a considerar para el desarrollo del sector se relaciona con los esquemas de financiamiento más recurrentes a los que acuden las empresas productoras de mármol en nuestro país, ya sea para comprar tecnología o para mejorar su infraestructura productiva.

Resulta que en el campo de los apoyos monetarios, todavía hay mucho por hacer, toda vez que actualmente la mayor parte de los recursos provienen de fuentes propias, en tanto que es marginal el uso de fondos de fomento para financiar la actividad, como consecuencia del alto costo del dinero.

En la actualidad, la explotación del mármol en todas sus fases es una actividad extraordinariamente compleja, en el sentido que es intensiva tanto en capital como en trabajo. Esto significa que alcanzar niveles aceptables de eficiencia y productividad requiere del uso combinado de maquinaria y equipo adecuado y de mano de obra debidamente capacitada en cada una de las etapas por las que transita el mineral desde su extracción hasta el consumidor final.

Sin duda, en un entorno donde escasea el recurso monetario, la adquisición de maquinaria es un desafío de la mayor importancia, sobre todo al considerar que la totalidad de los equipos son de importación (en su mayoría proceden de Italia) y de alto costo.

La capacitación y adiestramiento técnico del recurso humano que participa en la cadena productiva del mármol, posee tanto o más relevancia que la adquisición de herramientas de trabajo. Salvo contadas excepciones, hoy en día el personal empleado en la explotación del mármol cuenta con bajos niveles de profesionalización y calificación, además de que prevalece en el sector un alto grado de improvisación, donde el aprendizaje se adquiere con base en la

[13] ARTICULO 5º.- Se exceptúan de la aplicación de la presente Ley:
IV.- Las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin;
V.- Los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación se realice por medio de trabajos a cielo abierto, y

experiencia. En el país hay pocas escuelas o centros de capacitación y adiestramiento que proporcionen mano de obra calificada para esta actividad[14].

Podría afirmarse que la producción actual de mármol es suficiente para satisfacer las necesidades del mercado nacional. En este sentido, la población es un factor importante a considerar.

De acuerdo con los resultados preliminares del Censo de Población y Vivienda 2020, somos más de 126 millones de habitantes, en su mayoría jóvenes, que en los próximos 20 años serán fuertes demandantes de vivienda y servicios. Dada la alta correlación de la industria de la construcción con los sectores que fabrican accesorios de diseño y ornato (al que pertenece el mármol), cabe esperar que la demanda del mineral mantenga su tendencia ascendente, y que por consecuencia, se produzca la ampliación y diversificación del mercado, lo cual requerirá respuestas satisfactorias por parte de la oferta.

En general, la mayor demanda de artículos elaborados con mármol proviene de estratos de la población con poder adquisitivo medio y alto, factor que sin duda es benéfico para el sector, pues hasta cierto punto le confiere un blindaje protector contra las contingencias derivadas de los vaivenes de la actividad económica.

Parte fundamental de la problemática que enfrentan las empresas productoras de mármol a escala nacional, tiene que ver con la irrefrenable alza en los precios de insumos como el diesel, que sin duda tiene repercusiones desfavorables en los costos del transporte, y consecuentemente, en la competitividad y en los correspondientes márgenes de utilidad.

En el plano internacional, la presencia de los siguientes acontecimientos, abre nuevas oportunidades a la comercialización de este mineral:

1) Los 10 tratados comerciales internacionales que permiten acceso preferencial de México a 45 países[15] la confirman como una de las economías más abiertas del orbe;
2) La perspectiva de alto crecimiento económico de algunos países de economía emergente encabezados por China, sin embargo, habrá que considerar que debido al inicio de circunstancias económicas y financieras adversas en Europa y Estados Unidos, pueden presentarse diversos factores, entre los que destaca el alza en energéticos, con lo que el costo de los productos mexicanos podrían salir del mercado, así como una reducción marcada en los niveles de crecimiento en las denominadas economías emergentes;

[14] En el municipio de Tepexi de Rodríguez un Instituto Tecnológico que llamaba particularmente la atención por estar enclavado en una zona donde proliferan canteras particularmente de mármol. Nuestro guía, un geólogo adscrito a la Secretaría de Desarrollo Económico estatal, nos explicó que al inicio de sus operaciones, la escuela se planteó como objetivo fundamental, aprovechar su inmejorable posición geográfica para preparar técnicos en el proceso productivo de extracción, beneficio y tallado de rocas dimensionables. Se sostenía la hipótesis, de que en virtud a que la principal actividad de los habitantes de la región era precisamente la explotación de canteras, la respuesta sería altamente positiva, entre otras cosas por los bajos costos de desplazamiento que implicaba acudir al plantel. La conclusión de la historia no deja de causar desconcierto y decepción, puesto que en la actualidad, la escuela sigue en funciones, pero ante la falta de interés de los habitantes de la zona, decidió eliminar de su oferta académica la impartición de especialidades orientadas a la actividad minera.
[15] Tratados y acuerdos de intercambio comercial establecidos por México con algunos países y regiones del mundo. Consultar el sitio: www.economia.gob.mx

3) El mármol como materia prima es muy valorado a nivel mundial, el mármol transformado en México tiene buena reputación, aunque sigue estando por debajo del industrializado en Italia.

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

II.4.2) Disponibilidad de infraestructura física

Toda cadena productiva requiere de una infraestructura física adecuada que permita el buen desempeño de sus actividades, el mármol no escapa a esta condicionante.

En México la industria del mármol se encuentra moderadamente desarrollada y en términos generales su explotación se realiza en pequeña escala. A pesar de que se tiene la certeza de que existen reservas de muy buena calidad, sólo unas cuantas empresas disponen de la infraestructura física y material, así como del recurso humano calificado para la extracción, el beneficio y la comercialización.

Por otra parte, la falta de infraestructura adecuada por parte de algunas empresas, llega a afectar la actividad productiva, especialmente durante la temporada de lluvias, pues con frecuencia, las condiciones de alto deterioro de los caminos y de las rutas de acceso a las canteras o a las plantas de beneficio suelen dificultar, o incluso impedir por completo, el tránsito de los camiones que transportan el mármol en bruto o transformado, que dicho sea de paso, son materiales de un peso y volumen considerables.

Al elemento de las vías de comunicación terrestre, habría que agregar la necesidad de que las canteras, y principalmente las plantas de beneficio, dispongan de suministro suficiente de agua, de energía eléctrica y de comunicación por vía telefónica.

II.5 Actores

El establecimiento de una adecuada tipología de actores constituye un elemento básico que todo análisis de cadena productiva debe considerar. En el caso del mármol, la identificación de los protagonistas que intervienen en todas las fases de su ciclo productivo, representa 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 mármol, sigue un patrón similar a la de cualquier cadena productiva, en el sentido que está dividida en actores directos e indirectos.

El grupo de actores directos está constituido por todos aquellos agentes económicos que intervienen de manera evidente en los eslabones de la cadena y que actúan e interactúan dentro de la misma. En tanto que, a los indirectos corresponde brindar servicios de apoyo a los actores directos a nivel de proveeduría de insumos o de prestación de diversos servicios (asistencia técnica, investigación, crédito, transporte, etc). Asimismo, la participación de ambas fracciones se encuentra subordinada al entorno que enfrentan, el cual se halla conformado por una serie de variables, que son particularmente insensibles a las decisiones asumidas por los actores.

II.5.1) Actores directos en la cadena de producción del mármol

Durante las visitas efectuadas a los municipios poblanos de Tecali de Herrera y de Tepexi de Rodríguez, fue posible identificar a los actores que tienen participación directa en la cadena productiva del mármol y su papel desempeñado en la misma.

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

- **Empresarios dedicados exclusivamente a la extracción de mármol.** Por lo general son agrupaciones de ejidatarios, dueños de los predios o terrenos donde se ubican los yacimientos. La carencia de formación empresarial impide el 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, que se traducen en baja rentabilidad, deterioro de los yacimientos (desperdicio y fracturación de los bloques) y poca competitividad comercial, los venden a las empresas beneficiadoras que por lo general se ubican lejos de los yacimientos, lo que repercute en la baja cotización con que se venden los minerales. Muestran gran vulnerabilidad debido a su falta de formalización, es decir, pocos están constituidos bajo alguna figura asociativa mercantil.

- **Empresas beneficiadoras y comercializadoras.** Cada uno de estos establecimientos suele disponer de su propio yacimiento o reserva, de donde se proveen de materia prima. También a este grupo pertenece la organización que en la actualidad funge como la más representativa para la explotación del mármol en México, que es la conformada por empresas privadas que acostumbran abastecerse mediante contratos de compra concertados con los propietarios de los ejidos donde se localizan los yacimientos.

- **Jornaleros:** 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 los bloques. 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.

- **Intermediarios:** Casi todos se dedican al acopio del mineral en bruto. Intervienen de manera directa en la fijación del precio del mineral, 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. Su papel es muy importante, ya que en no pocas ocasiones, a través de ellos se consiguen bloques de una calidad superior a los ofrecidos por los productores.

- **Brokers:** Generalmente son mayoristas o comisionistas, que buscan mercancía para colocarla en el mercado. La ventaja de comercializar mediante esta vía se asocia al volumen vendido, puesto que generalmente los brokers concentran su atención en grandes proyectos o distribuciones de gran tamaño; sin embargo, la desventaja estriba en que las condiciones de pago y de precio son más castigadas que en el caso de efectuar la venta directa al distribuidor establecido en el extranjero.

- **Distribuidores y Comercializadores:** Propietarios de lapidarias, joyerías y tiendas de artesanías, por lo general se valen de intermediarios para conseguir material en bruto y losas pulimentadas o sin pulimentar a buen precio para dar valor agregado en talleres de su propiedad, a través de la fabricación de piezas diversas. Circunstancialmente, algunos comercializadores se abastecen a pie de mina, es decir, acuden al lugar o banco de extracción.

  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. Es un segmento con predominio de pequeños artesanos y es precisamente esta fragmentación la que obstaculiza su desarrollo ulterior. Mantienen una queja permanente por la escasez y el costo de la mano de obra, así como por los precios de la materia prima, situación que suele ser sintomática en un segmento cuyos establecimientos son tan pequeños que es imposible realizar verdaderas economías de escala y en la que se carece de capitales para la comercialización como de conocimiento sobre la misma. Por otra parte, la limitada importancia de muchas de estas empresas les impide ofrecer a sus empleados los beneficios que se consideran normales en fábricas más importantes de la misma o de otras industrias, lo cual las coloca en una situación de desventaja cuando llega el momento de reemplazar a los empleados que se retiran.

  Casi todas las empresas están orientadas al sector de artículos de lujo y toman medidas para asegurarse de que el producto terminado sea objeto de una atención minuciosa durante el proceso de elaboración. La mayoría de las empresas disponen de un surtido básico que compone, en mayor o menor grado, el grueso de sus ventas. En ese sentido suelen figurar ceniceros, cajas, portaplumas, encendedores de mesa, etc. Por otra parte, es posible que un fabricante se especialice en un producto que fabrica particularmente bien, por ejemplo, relojes o lámparas de mesa. La mayoría de los fabricantes se muestran dispuestos a ejecutar pedidos especiales e incluso a vender a un minorista los derechos sobre un modelo exclusivo. Algunos incluso diseñan un artículo, fabrican algunas muestras y las exhiben con el propósito de vender, también en exclusiva, los derechos de fabricación.

- **Consumidores Finales:** El precio relativamente elevado que alcanzan los artículos elaborados con mármol transformado ha ocasionado que el grueso de sus compradores se localice en los estratos con altos ingresos de la sociedad. Un segmento de consumidores finales que ha venido adquiriendo cada vez más relevancia se relaciona con el mundo de la arquitectura y la decoración de interiores, cuya demanda de mármol particularmente en lámina se utiliza en el revestimiento de muros, cuartos de baño, salas de espera, vestíbulos de grandes hoteles, hospitales y bancos, por mencionar solo algunos. Otro grupo de compradores por lo regular de alto poder adquisitivo, se orienta a la adquisición de piezas de joyería.

II.5.2) Actores indirectos

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

- **Gobierno Federal:** Influye a través de leyes, normas y políticas. Al establecer las reglas del juego, el Gobierno puede contribuir dentro del ámbito de sus competencias con el sector.

- **Autoridades Regionales:** A través de funciones de supervisión, fiscalización, control ambiental y apoyo técnico, el gobierno estatal participa en el desarrollo de la producción de mármol. Asimismo, junto con las autoridades municipales constituyen el contrapeso regional a las acciones del gobierno central.

- **Proveedores:** La contribución de los proveedores es fundamental para la competitividad del sector puesto que gracias a su apoyo es posible reducir costos de transacción mediante el suministro oportuno y eficiente de diversos insumos. En la actividad de explotación y beneficio del mármol, participan proveedores de maquinaria y equipo, proveedores de combustibles, herramientas y equipo manual (combustóleo, gas natural, energía eléctrica y diesel) y proveedores de asistencia técnica y capacitación.

- **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 mármol es poco significativo. Sin embargo, son susceptibles a créditos refaccionarios por el FIFOMI en la cadena, principalmente en las áreas de comercialización.

- **Inversionistas Privados Nacionales:** En términos generales, los desarrollos mineros actuales que explotan la producción de mármol en México, tradicionalmente se han gestado por la vía de los recursos propios de los inversionistas.

- **Inversionistas Privados Internacionales:** La problemática propia de la pequeña minería en la que está encuadrada la producción de mármol, 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

De acuerdo a los testimonios expresados por funcionarios del estado de Puebla vinculados a la actividad minera, así como por directivos de las plantas beneficiadoras visitadas, es posible advertir la presencia de diversos modos de organización industrial a lo largo de la cadena productiva del mármol, siendo los más representativos los siguientes:

a. Empresas Extractivas: Empresa privada trabajando en una comunidad ejidal sujeta a un contrato.
b. Empresas Transformadoras y Beneficiadoras: Pequeñas y medianas empresas.
c. Distribuidoras y Comercializadoras: Microempresas

Se advierte que salvo contadas excepciones, la cadena productiva del mármol se caracteriza por registrar un bajo nivel de integración vertical[16]. Esto significa que está insuficientemente articulada la coordinación entre los actores (directos e indirectos) que conforman la cadena, particularmente en cuanto al proceso de producción se refiere. Ejemplo de ello es que sólo en algunos casos se percibe un grado de asociación cercano entre intermediarios y empresas extractivas.

Asimismo, es más complicado percibir la existencia de algún vínculo estrecho entre comercializadores y transformadores o entre productores e instituciones bancarias; situación que a la postre, suele repercutir desfavorablemente en la competitividad y en la eficiencia de la cadena.

Por el lado de las ventas, parece haber una mejor articulación entre los actores participantes. Resulta que el universo del mármol al ser tan extraordinariamente reducido, a menudo ofrece la oportunidad de que haya un conocimiento pleno entre los protagonistas.

De igual forma, ya se apuntó que en la estructura organizacional del sector, (constituida básicamente por una gran cantidad de microempresas), se advierte la existencia de serios problemas de organización y administración, circunstancia que se erige como limitante a la toma de decisiones, a la búsqueda de acuerdos y al propio desarrollo. Las consecuencias de esta realidad, es que muchas empresas lleven a cabo sus operaciones en un ambiente enmarcado por la poca confiabilidad de sus registros contables, de su control de costos y en general, de todo tipo de sistemas que expliquen con relativa certeza sus índices de rentabilidad y productividad.

Es necesario que los empresarios del mármol tengan una perspectiva clara a largo plazo, que les permita efectuar acuerdos sobre aspectos relacionados a la ampliación, desarrollo y a la propia sobrevivencia de sus establecimientos, algunos de los cuales serían por ejemplo, definir la inversión en tecnología u orientar a sus organizaciones hacia las verdaderas necesidades y directrices que plantea el mercado.

[16] Modalidad de organización industrial que entre otros aspectos se caracteriza por la existencia de empresas que controlan un determinado proceso productivo en todas sus etapas

II.7 Mercado

II.7.1 Características de la demanda

El poco conocimiento que se tiene en los mercados de consumo sobre los usos y las particularidades del mármol, ha contribuido de manera importante a que la demanda nacional de este mineral se haya mantenido en niveles relativamente discretos.

De hecho, debido a su precio elevado, la parte sustantiva de la demanda de mármol mexicano procede de los estratos con alto poder adquisitivo (hoteles de gran turismo, zonas residenciales, aeropuertos, hospitales privados, agencias de viajes, etc), así como de grandes importadores mayoristas.

En el medio empresarial del mármol se dice que el total de la producción nacional de mármol en la modalidad de materia prima, se exporta entre el 60 y el 70 por ciento, teniendo a Estados Unidos y a China como los principales destinos.

De igual manera, del total de materia prima que se vende en México, el porcentaje correspondiente a importaciones es prácticamente inexistente, puesto que, por lo que respecta a mármol procesado, la participación es poco representativa, no excediendo del 10%. Entre las variedades importadas más solicitadas, se encuentra el mármol de color blanco y el verde en lámina, teniendo a España, Italia, China, y Grecia como las fuentes de procedencia de mayor relevancia.

Por otra parte, la demanda de mármol, posee un vínculo cercano con su presentación y nivel de acabado.

En este sentido se tiene que las ventas que podrían llamarse de “primera mano”, corresponden básicamente al producto en bruto o “en greña”, tal como se extrae de la mina.

Por lo que hace a las denominadas ventas de “segunda mano”, estas incluyen el producto sometido a una transformación (casi siempre en losas pulidas o sin abrillantar), en las plantas beneficiadoras.

Las ventas de “tercera mano” corresponden al producto previamente beneficiado, donde la mayor parte se destina al mercado nacional o internacional de mayoreo y el resto, es adquirido por talleres para la confección y diseño de joyas, artesanías y artículos de ornamentación. Por último, las ventas de cuarto nivel, son aquellas que se orientan al consumidor final de productos terminados.

Ya se ha comentado que a nivel de ventas, el mármol se mueve en un ambiente muy reducido, situación que además de propiciar que muchos de los participantes se conozcan, también genera la participación de clientes conocedores, que llegan a solicitar a las empresas proveedoras que sus pedidos sean satisfechos con especificaciones especiales. Como lo

consigna el Centro de Estudios de Competitividad del ITAM[17], "dichas especificaciones se han agrupado de acuerdo al producto final a ser obtenido: materia prima, laminados y artesanías*".*

- "Materia Prima. Las especificaciones que requieren los clientes se refieren al tipo de roca, color, dureza, resistencia, que dicho mineral no se encuentre fracturado, despostillado y sin vetillas.
- Laminados: Los clientes solicitan a las empresas el cuadrado y laminado del producto en medidas exactas y, sobre todo, que dicha producción sea homogénea para todas las piezas.
- Artesanías: Los clientes solicitan mayor calidad en acabados, textura, abrillantado, pulido y biselado, de acuerdo con el tipo de producto".

Una característica desafortunada de la industria nacional del mármol tiene que ver con la insuficiente generación de estadísticas que pudieran tomarse como referencia confiable. En ese sentido, se carece de un centro de recopilación de datos que cuantifique la gran cantidad de productos y los volúmenes de valor que genera la explotación del mármol a lo largo de su cadena productiva.

El hecho de que países con una gran tradición productora y exportadora de mármol de la más alta calidad, como es el caso de Pakistán, Italia e Irán, dirijan su atención a México para surtir parte de sus necesidades, definitivamente es un buen indicio de que los bloques que se producen en nuestro país cuentan con estándares de calidad óptimos que las hacen potencialmente competitivas, frente a otras que también concurren al mercado internacional.

II.7.2 Características de la oferta

A pesar de la dificultad que entraña cuantificar las reservas de mármol existentes en el país, se tiene la certeza de que México cuenta con abundancia de ellas, la mayor parte de las cuales se encuentran todavía sin explotar.

La conjetura de que en suelo mexicano existen yacimientos de mármol de gran calidad, parecen contraponerse con los escasos datos de producción disponibles, situación que al confrontarse con una demanda con tendencia ascendente, configura uno de los principales desafíos a los que deberá enfrentar la producción de mármol mexicano, tanto en el ámbito nacional como internacional.

La producción de mármol en México se ve limitada ya sea por falta de recursos monetarios, por carecer de capacidad instalada suficiente o por insuficiencia de personal capacitado, aún poseen maquinaria y equipo de trabajo obsoleto, y por lo tanto, sus niveles de eficiencia y productividad dejan mucho que desear. Por lo que sus productos no reúnen las normas o especificidades técnicas que exige el mercado o la legislación.

[17] Op. Cit. Pag. 19

De acuerdo a lo establecido por Luis Olvera y Ernesto Núñez en su artículo, mencionan las dificultades actuales que afronta la provisión de mármol, tienen su origen en el desordenado crecimiento que tuvo la industria en los años setenta. Estos autores argumentan que "la estructuración y planeación, no se realizó siguiendo lineamientos políticos, técnicos y productivos que le permitiera consolidarse como una industria con bases firmes", y añaden que "dos factores fundamentales intervinieron para llevar a esta industria mexicana a la profunda crisis actual: la primera consistió en explotar con técnicas rudimentarias a base de explosivos, las valiosas canteras de mármoles y ónix mexicano. La segunda consistió, en la instalación de plantas laminadoras sin ninguna planeación técnico-administrativa, que permitiera tener los mejores rendimientos de los valiosos equipos instalados, aunado al deficiente control de calidad, tanto de la materia prima en los bloques extraídos de la cantera, como de la producción del laminado". Concluyen diciendo que "pocas empresas se salvaron de la crisis por haber previsto lo anterior y son las que actualmente son competitivas en los mercados"[18].

Los diversos procedimientos de explotación que imperan en la producción del mármol en México, han tenido como una de sus manifestaciones más palpables, a los canales de distribución del mineral que operen en un ambiente de poca definición, control y formalidad. Por lo que existe la oportunidad de eficientar el mercado del mármol al generar estadísticas de producción y venta, destinos y procedencia de las placas, para la generación de una base de datos que refleje de forma clara, precisa y de fácil manejo la información que contribuya una ágil toma de decisiones y diseño certero de estrategias comerciales.

Una muestra de la falta de información de control por parte de los productores y comercializadores del mármol, repercute en que las estadísticas oficiales que consigna el Anuario Estadístico de la Minería Ampliada editado por el Servicio Geológico Mexicano[19], se asientan tanto las exportaciones como las importaciones de mármol junto con otros objetos de mármol y otras rocas calcáreas.

[18] "El Ónix Mexicano en Zacatecas". Op. Cit. Pag. 165
[19] Op Cit.

II.7.3 Precios

Tratándose de un producto tan heterogéneo como el mármol, no debe sorprender que su escala de precios sea extraordinariamente variada y que también sea amplia la valoración adjudicada a sus estilos, calidades, tonalidades y dimensiones, así como a las distintas formas de presentación en que se puede comercializar.

En los mercados formales, las principales variables a considerar para establecer el precio del mármol son la dimensión del bloque o lámina, la textura y la transparencia a la luz. También, mucho depende de la política de precios de cada minorista, de la situación de la tienda, de su clientela y de muchos otros factores.

Cabe destacar que a lo largo del año, el mármol presenta gran estabilidad en su cotización y que la sensibilidad de su precio a cambios en la actividad económica del país es poco representativa, más bien observa una mayor sensibilidad a las modificaciones registradas en la oferta y demanda del mercado.

La relativa estabilidad de los precios del mármol, en buena medida obedece a que por formar parte de los minerales no metálicos, su cotización no está sujeta a la variabilidad y a la contingencia de los mercados internacionales, como es el caso por ejemplo de los minerales metálicos.

La ubicación geográfica de procedencia del mármol, también es un factor de influencia en la variabilidad del precio, debido a que en muchas ocasiones de eso depende el tono y la “salud” (homogeneidad y fracturamiento) de los bloques. Por ejemplo, las variedades mejor cotizadas en el mercado nacional e internacional son el blanco, amarillo, rojo y verde, las cuales tienen distintos lugares de origen.

Debido a que la estructura organizacional de la industria del mármol es tan pequeña y exclusiva[20], es altamente improbable que se registren prácticas desleales entre los agentes económicos participantes, con la finalidad de provocar distorsiones deliberadas en los precios, y con ello, propiciar la posible exclusión del mercado de las empresas más vulnerables. El mercado es poco proclive a la existencia de este tipo de prácticas nocivas, pero en cambio posee mecanismos de defensa bastante endebles para contrarrestar la existencia de intermediarios que actúan de manera ventajosa; sin embargo, la estrechez del mercado, permite que sean fácilmente detectados.

Puesto que en la generalidad de los casos, los objetos de mármol se consideran artículos suntuarios, es natural que su consumo se concentre en estratos de la población con poder adquisitivo de medio a alto.

Cabe destacar que el mármol en bruto, al comercializarse usualmente en ventas de primera mano a cargo de propietarios de canteras, de intermediarios o de lapidarias, suele alcanzar

[20] Se señaló que suele haber conocimiento significativo entre productores, transformadores y lapidarias

precios que registran un alto nivel de subvaluación. Situación más o menos similar que enfrenta el precio del mármol beneficiado.

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 mármol, en términos generales, suele mantener cierta constancia con tendencia a mejorar en virtud a que cuenta con una demanda relativamente estable, acompañada de una oferta insuficiente.

II.7.4. Comercialización y Ventas

Es práctica común que los productores nacionales de mármol, y de rocas dimensionables en general, operen con bajos niveles de inventarios, que a la postre suele resultar un elemento limitante de una mayor presencia en los mercados internacionales.

Para dar respuesta positiva a la demanda, particularmente la que procede del mercado externo (que regularmente se manifiesta en el requerimiento de grandes volúmenes), sería deseable elevar los niveles de inventarios o stock. Una manera de hacerlo podría ser mediante la integración de aquellos productores que tengan estándares de calidad suficientemente elevados. O bien, mediante la contratación de un bróker, que sea suficientemente confiable para garantizar la disponibilidad, calidad, variedad y homogeneidad del producto.

Finalmente, en el rubro de ventas, es importante que los productos elaborados con mármol, se vean fuertemente respaldados por campañas promocionales, que se refuercen con actividades tales como la participación en ferias y exposiciones, viajes de promoción y misiones comerciales.

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 documento de análisis. En concreto, la tercera fase orienta su desarrollo hacia la identificación de los puntos críticos y ventajas competitivas de la cadena del mármol, para concluir con la formulación de algunas estrategias de acción encaminadas a mejorar su condición de competitividad.

En ese contexto, el análisis de la información se efectúa a través del planteamiento de una herramienta fundamental de planeación estratégica, como lo es la matriz FODA[21], instrumento irremplazable, que permitirá determinar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la cadena productiva del mármol en México.

[21] Cabe destacar 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.

Matriz FODA del Mármol

Fortalezas

- México tiene un alto potencial en la producción de mármol
- La mayor parte de las reservas de mármol del país se encuentran sin explotar
- La explotación del mármol es adecuada para el sector social porque está exento del pago de derechos y obligaciones mineras y, generalmente, no requiere grandes trabajos de exploración.
- Los yacimientos de mármol mexicanos producen una amplia gama de variedades
- México mantiene su posición dentro del selecto grupo de países productores de mármol
- La producción de mármol tiene potencial para convertirse en fuente dinamizadora de economías locales (ejemplo, Tecali de Herrera, Puebla)
- Parte de las empresas mexicanas poseen maquinaria y equipo de vanguardia en sus procesos productivos y de extracción, con mano de obra que goza de beneficios sociales y con canales de distribución perfectamente definidos
- Se cuenta con un marco legal moderno y actualizado
- Importante labor del intermediario como facilitador de las transacciones y como vía de ahorro de costos de transacción
- Los obstáculos a superar por parte de intermediario o comercializador para incursionar en el mercado son relativamente simples
- La producción actual de mármol es suficiente para satisfacer las necesidades del mercado nacional
- La mayor parte de la demanda de artículos elaborados con mármol proviene de sectores acaudalados y de importadores mayoristas, lo cual confiere cierta protección contra los vaivenes de la actividad económica
- Casi todas las empresas están orientadas al sector de artículos de lujo y toman medidas para asegurarse de que el producto terminado sea objeto de una atención minuciosa durante el proceso de elaboración
- Buena parte de la producción de mármol de México se orienta al exterior, lo cual es un buen indicio de su competitividad potencial.
- El mármol presenta gran estabilidad en su precio y en su demanda, así como una oferta insuficiente
- Es poco común apreciar prácticas de mercado "desleales" entre las empresas participantes

Debilidades

- El mármol requiere de cuidados exhaustivos en su mantenimiento y es altamente vulnerable a condiciones ambientales extremas
- Parte de la producción de mármol se muestra muy sensible a los cambios de actividad económica, en especial la vinculada a las industrias de la construcción
- Las empresas orientadas a la explotación de mármol en su mayoría son pequeñas
- El común denominador de la extracción de mármol dentro del territorio nacional tiene su esencia en un proceso productivo intensivo en mano de obra
- Buena parte del sector está conformado por empresas donde prevalecen condiciones rudimentarias de producción, que se manifiestan en rezago tecnológico, carencia de organización, déficit de mano de obra calificada y problemas de comercialización
- Atraso tecnológico en la operación de las pequeñas empresas de extracción y de elaboración de artesanías de mármol, lo cual se explica por el limitado acceso al crédito y la insuficiencia de esquemas de financiamiento
- Sólo unas cuantas empresas disponen de la infraestructura física y material, así como del recurso humano calificado para la extracción, el beneficio y la comercialización
- Salvo algunas excepciones, la cadena productiva del mármol se caracteriza por registrar un bajo nivel de integración vertical, que coadyuva a la imagen desarticulada entre actores directos e indirectos, particularmente en cuanto al proceso de producción
- En la estructura organizacional del sector, constituida básicamente por microempresas, se advierten serios problemas de organización y administración
- El poco conocimiento que se tiene en los mercados de consumo sobre los usos y las particularidades del mármol, ha contribuido de manera importante a que la demanda nacional de este mineral se haya mantenido en niveles relativamente discretos y a que el mármol se encuentre subvaluado en el mercado interno
- La orientación predominante hacia el exterior del proceso productivo del mármol, plantea la problemática de que los bloques que permanecen en México sean de segunda y hasta de tercera calidad, por lo que es indispensable agregar procesos que permitan trabajarlo, impulsando a la alza los costos y complicando la competitividad
- Carencia de base de datos y registros estadísticos que faciliten la toma de decisiones de forma certera
- Inexistencia de un inventario nacional de mármol.
- La cotización del mármol muestra sensibilidad a las modificaciones registradas en la oferta y demanda del mercado
- El mercado no posee mecanismos de defensa para contrarrestar prácticas desleales
- Las variedades de mármol producidas en México carecen de certificado de origen
- Insuficiente infraestructura de comunicaciones y transportes en las zonas productoras
- El sector enfrenta altos costos de los insumos
- Extracción limitada, que resulta en una elevada capacidad productiva ociosa

Oportunidades

- La minería social representa una oportunidad importante para el desarrollo económico y social de grupos marginados en zonas aisladas
- Apertura comercial del país y numerosos tratados internacionales firmados
- El mármol se ha ido posicionando como uno de los materiales favoritos en el diseño arquitectónico, la fabricación de objetos de ornato y el recubrimiento en la industria de la construcción
- México tiene alto potencial productivo aún sin explotar
- Asesorar a las comunidades ejidales sobre la conveniencia de organizarse en sociedades cooperativas de producción industrial a fin de llevar a cabo la explotación en común.
- Se estima que al menos en la próxima década, la demanda del mineral mantendá su tendencia ascendente por el fenómeno del "bono demográfico"
- Los países consumidores de minerales no imponen aranceles especiales a la minería cuando sus productos se consideran materia prima
- El conocimiento pleno entre sus actores
- La cotización del mármol no está sujeta a la variabilidad y a la contingencia de los mercados internacionales, como es el caso de los minerales metálicos

Amenazas

- Inestable comportamiento de los precios del sector de la joyería y de la industria de la construcción (principales demandantes de mármol)
- Proliferación en el mercado de sustitutos como por ejemplo, minerales traslucidos o de mayor valor agregado, como ágatas o acrílicos
- Se percibe gran receptividad del mármol a los cambios en la moda y a la evolución de la demanda y la oferta del mercado
- Influencia de los intermediarios en la elevación de los precios
- Fuerte desafío derivado de escasa producción en un entorno con demanda ascendente

III.2 Estrategias y líneas de acción

Estrategia 1. Generar condiciones propicias para el desarrollo del potencial productivo del mármol, mediante la detección de las regiones productoras en el país. Se trata de crear condiciones adecuadas para que este mineral se convierta en polo de atracción de inversiones en las regiones productoras, con la consecuente repercusión favorable en materia de creación de nuevas empresas y en la generación de empleos

Líneas de Acción:

1. 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 empresas beneficiadoras y de los talleres de tallado. El levantamiento de este conteo, junto con el censo elaborado por el INEGI, favorecería la elaboración de estadísticas, y la toma de decisiones más precisa en materia de determinación de partidas presupuestales estatales y municipales destinadas a las regiones generadoras del mineral.

2. Concertar con las secretarías de desarrollo económico de los estados productores, la elaboración de un análisis de sus regiones productoras de mármol, que contenga un diagnóstico de las empresas existentes y de las condiciones de infraestructura y tecnología utilizadas, con la finalidad de definir el tipo de asesoría, capacitación y apoyos crediticios requeridos, así como establecer alternativas y oportunidades para sus desarrollo y expansión

3. Convocar a las autoridades responsables de la minería de los estados productores de mármol, para que en el ámbito de sus competencias gestionen con las organizaciones productoras, con las instituciones educativas, con comercializadores del mineral y en general, con todos los involucrados en el sector, la integración de comisiones para activar el diálogo y generar ideas y propuestas novedosas que coadyuven al fortalecimiento y activación de esta cadena productiva en cada una de sus localidades

4. Proponer a los gobiernos estatales y municipales, establecer convenios de vinculación con las instituciones educativas de sus respectivas regiones, con la finalidad de brindar asesoría y asistencia técnica profesional a las comunidades productora de mármol.

5. Otorgar facilidades para el registro de los diseños originales ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI).

7. Diseñar y dar a conocer a los gobiernos de los estados productores un calendario anual de asesoría y asistencia técnica orientado particularmente a apoyar al personal relacionado con la explotación y beneficio del mármol, en cuya temática central se daría preponderancia al tratamiento de métodos modernos de explotación y de procedimientos sencillos de administración y planeación financiera.

8. Iniciar un programa de exploración intensiva, extensiva y de visitas de reconocimiento minero hacia los lugares de prospección de este mineral, o para detectar nuevas áreas de reserva, con ello se tendría una visión más exacta de la cantidad de reservas con que se cuenta.

9. Proponer a las Universidades, Institutos de Educación Superior y Técnico Superior que imparten carreras en Ciencias de la Tierra, que dentro de sus programas de estudio se incluyan cursos de capacitación y actualización sobre procesos de las rocas dimensionables.

Estrategia 2. Fortalecer el mercado interno del mármol mediante la conformación de un programa especial de divulgación y promoción que tenga cobertura nacional

Líneas de Acción

1. Promover la belleza y el valor del mármol, a fin de difundir su enorme versatilidad en cuanto a usos;
2. Efectuar una campaña de divulgación y promoción de cobertura nacional para difundir las particularidades y las aplicaciones del mármol, así como la información sobre tipos, colores, calidades y precios de los productos existentes

CONCLUSIONES

A manera de conclusión, podría argumentarse que el crecimiento actual y estimado de las economías denominadas emergentes, a la cabeza de las cuales se encuentra China, aunado al interés mostrado por el mármol mexicano, por parte de países con tradición de expertos, como es el caso de Pakistán, Irán e Italia; representan apenas un “botón de muestra” de la oportunidad histórica que se les ha presentado a los actores involucrados en la cadena productiva del mármol en nuestro país, para impulsar el crecimiento de la industria e intentar subsanar los cuellos de botella que hasta ahora se han interpuesto en su avance y desarrollo.

- En la actualidad México cuenta con reservas de mármol aún sin cuantificar, que se presume son de buena calidad.
- La actividad de extracción del mármol requiere impulso financiero que le permita acceder a créditos preferenciales y a la adquisición de maquinaria y equipo adecuados para la manufactura de los productos de mármol, que a la postre podría incrementar las posibilidades de las empresas para incursionar con éxito en los mercados internacionales.
- Es recomendable la creación de una escuela, academia o centro de capacitación o adiestramiento para el recurso humano que se dedique a esta actividad, por parte de la iniciativa privada o del sector público.
- Es imperativo que las empresas que explotan y comercializan mármol realicen perfiles e investigación de mercados para detectar consumidores potenciales a nivel de mercado nacional o internacional.
- Existen varias formas de organización, para que las personas interesadas en la explotación y comercialización del mármol se integren, debido a que la mayoría de yacimientos de mármol se ubican en terrenos comunales y ejidales, sería deseable que las personas pudieran integrarse en sociedades cooperativas.
- La regularización en la tenencia de la tierra es vital en la explotación del mármol.
- Presencia de empresas involucradas directa o indirectamente con el negocio del mármol, que en conjunto estén en posibilidad de generar sinergias favorables en su región de procedencia. En ese sentido, se requiere que las empresas mantengan viabilidad económico-financiera;
- Aprovechar los factores de producción existentes en las regiones productoras, particularmente el empleo de mano de obra, a la que debe aplicarse un programa eficaz de adiestramiento y capacitación para elevar su nivel de eficiencia, competencia y calificación;
- Determinar con claridad los canales de comercialización real y potenciales, tanto los nacionales, como los localizados en el plano internacional.
- Trabajar en el establecimiento de una denominación de origen de las piezas extraídas, como elemento básico para configurar una estructura de mercado formal, donde queden plenamente identificados los elementos básicos que conforman la oferta, la demanda y la conformación de precios;

- Configurar un sistema regional de acopio de estadísticas vinculadas al proceso productivo del mármol, como herramienta fundamental para apoyar la toma de decisiones tanto de autoridades gubernamentales como de agentes económicos privados
- Las empresas deben abandonar el tradicionalismo de invertir solo para el mercado nacional, pues es notorio que el mercado internacional constituye una gran alternativa, pues fomenta la inversión y el empleo, incrementa la adopción y creación de tecnología y atrae capital y divisas
- Los artículos de mármol producidos en el país y que se ofrecen en el mercado interno son de alta calidad, lo que constituye la mejor garantía para la inversión en su adquisición, a diferencia de otros productos sustitutos
- En la actualidad se cuenta con una producción industrial suficiente de mármol. Se estima que el mercado nacional seguirá su ampliación y diversificación y la demanda mantendrá el sesgo ascendente, conforme se incentive la oferta.
- El mercado interno posee gran potencial y apenas comienza a explotarse; las ventas no deben orientarse solo hacia las grandes instituciones gubernamentales u organizaciones comerciales; debe prestarse atención a los consumidores de menor capacidad de compra, sin embargo, estos consumidores carecen de información o conocimiento del producto.
- Otro rubro a considerar es el servicio y la asesoría técnica al público consumidor y que podría otorgarse por el mismo productor o fabricante. Si el mármol es un producto con características especiales, también requiere de expertos involucrados en su fijación, instalación, mantenimiento y conservación.
- Es trascendental para la salud y la supervivencia del sector, trabajar permanentemente en la investigación de mercados y en la creación de diseños.

Fuentes Consultadas

- Albert Hirschman. ***"The Strategy of Economic Development"***, Yale University Press, New Haven, 1958
- Michael Porter. ***"Competitive Advantage"***, Free Press, Nueva York, 1985
- ONUDI. ***"Manual de Minicadenas Productivas"*****,** Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, República de Colombia: Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. ONUDI (oficina regional en Colombia), Bogotá. www.unido.org
- Damien van der Heyden y Patricia Camacho. ***"Guía Metodológica para el Análisis de Cadenas Productivas".*** Ed, Plataforma RURALTER, Quito, Ecuador, mayo de 2006. www.ruralfinance.org
- Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM). Centro de Estudios de Competitividad. ***"El Sector Minero en México: Diagnóstico, Prospectiva y Estrategia"***. Septiembre de 2004.
- Francisco González Sánchez y Antoni Camprubí. ***"La Pequeña Minería en México"***. Departamento de Geoquímica, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. ***"Censo de Población y Vivienda"***.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. ***"Censos Económicos"***
- Servicio Geológico Mexicano. ***"Anuario Estadístico de la Minería Mexicana Ampliada."*** www.sgm.gob.mx/index.php
- Aquileo Pacheco Zárate. ***"Explotación y Comercialización del Mármol y el Ónix en México"***. Tesis Profesional. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Comercio y Administración. 1988.

- **Disposiciones Jurídicas**:

- ***Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos***. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm
- ***Ley General de Sociedades Mercantiles.*** www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/144.pdf
- ***Ley Minera***. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151_110814.pdf
- ***Reglamento de la Ley Minera***, Diario Oficial de la Federación, octubre, 2010.

Consulta de Portales Electrónicos

- http://www.nugastone.com/
- http://www.mindat.org/
- http:// www.economia.gob.mx
- http://www.onixmarmolesvelasco.mex.tl/
- http://www.terramarmarmol.com/
- http://www.arqhys.com/casas/marmol-precio.html
- http://www.stonegallery.com.mx/
- http://www.grupoojeda.com/esp/welcome.htm
- http://www.mansi.com.mx/
- http://www.marqmol.com.mx/
- http://www.inspectstone.com/ins/article/articles.asp
- http://www.xstone.com/es/index.php
- http://www.stoneexpozone.com/
- http://www.estonex.com/estonex/html/index.html