

ECONOMÍA DE LOS AGREGADOS PÉTREOS EN LA MIXTECA OAXAQUEÑA

Aguilar, C¹.

Gómez, C.²

Mejía A³.

Resumen

La economía de los minerales en Oaxaca se concentra en los no metálicos, hay razones históricas, geográficas y sociales que mantienen su estado actual. Los agregados pétreos son materiales imprescindibles para la industria de la construcción, como material subrasante para caminos de terracería, para firmes de las carreteras con o sin adición de elementos activos o bien como insumos para la fabricación de otros materiales de construcción. El valor de la producción estatal de agregados es cercano a 64 millones de pesos, su mercado se encuentra en expansión, pues su oferta crece anualmente en promedio a tasas de 111.6, por ciento. Existen doce plantas activas que producen diariamente 2,700 metros cúbicos. El 25.9 por ciento se producen en la Mixteca en cuatro plantas trituradoras. Parece ser que no se logra cubrir la demanda, pues se estima que en la región el valor de mercado potencial no satisfecho es de más de 100 millones de pesos.

Palabras clave: Economía, Agregados, Mixteca, Mercado.

Introducción

Los minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón, se consideran entre los sectores dinámicos de la economía oaxaqueña, con 3.1 por ciento, de participación en el Producto Interno Bruto estatal ocupa el segundo lugar, después de los productos alimenticios, bebidas y tabaco.

La finalidad de este trabajo es difundir resultados preliminares de la investigación que, sobre la economía de los minerales no metálicos en particular sobre los agregados pétreos, se viene realizando en el Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades y el

¹ El Mtro. Conrado Aguilar Cruz es profesor e investigador del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, UTM

² El Mtro Cutberto Gómez Carrasco es profesor e investigador del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, UTM

³ La Mtra. Adriana Mejía Alcauter es profesora e investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, UTM.

Instituto de Minería de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Su objetivo es medir el potencial del mercado de los agregados en la industria de la construcción a través de cuantificar su volumen y determinar su valor en forma agregada, después avanzar hacia el contexto regional. En este sentido el papel del gasto en obra pública y privada permite establecer el monto de la demanda del mercado regional y luego determinar en forma aproximada la diferencia entre la producción actual y la demanda potencial.

Los agregados son materiales naturales seleccionados, sujetos a tratamiento de disgregación, cribado, trituración o lavado. Su uso es extenso en la industria de la construcción en los firmes de las carreteras, en la fabricación de productos artificiales, mediante mezclas con materiales aglomerantes de activación hidráulica o con ligantes asfálticos.

En la región afloran rocas ígneas sedimentarias y metamórficas que pueden ser utilizadas como material pétreo.

Metodología

Para explicar el comportamiento del mercado de los agregados pétreos, inicialmente se realizaron cálculos para determinar la tasa de crecimiento anual y la tasa promedio anual de crecimiento a nivel nacional, estatal y regional para un periodo de entre cinco y seis años, según la disponibilidad de la información. Se observó que el cálculo de la tasa anual de crecimiento tenía escasa utilidad explicativa, pues a tasas anuales positivas de crecimiento precedían tasas anuales negativas que dejaban sin una interpretación o tendencia clara, motivo por el cual se decidió desechar ese procedimiento.

Se determinó utilizar los cálculos de la tasa promedio anual de crecimiento del periodo por su bondad al emplear un método basado en logaritmos. A continuación se explica el procedimiento seguido en el cálculo de la tasa promedio anual de crecimiento utilizando logaritmos.

Para el primer año $Y = X$;

para el segundo año $Y = X (1+i)$;

para el tercer año $Y = X (1+i)(1+i)$;

para el cuarto año $Y = X (1+i)(1+i) (1+i)$

y para el quinto año $Y = X (1+i)(1+i) (1+i) (1+i)$

en general para el año n-ésimo $Y = (1+i)^{n-1}$

de donde se tiene que $(1+i)^{n-1} = Y/X$

$$(1+i)^{n-1} = \sqrt[n-1]{Y/X}$$

$$\text{Log } (1+i) = \frac{\log Y - \log X}{n-1}$$

$$i = \text{antilog} \left[\frac{\log Y - \log X}{n-1} \right] - 1$$

La función $Y = X(1+i)^{n-1}$, se reduce de manera análoga a la del interés compuesto. El valor correspondiente al segundo año es igual al valor del primer año más el crecimiento de este último, el valor del tercer año es igual al valor del segundo año más el incremento de este último y así sucesivamente. Este procedimiento se denomina interés compuesto si se aplica una inversión y tasa de crecimiento acumulativa anual si se refiere al comportamiento de un fenómeno económico.

En términos porcentuales la tasa de crecimiento promedio se obtiene con la siguiente

$$\text{ecuación: } i = \left[\frac{\text{antilog} (\log Y - \log X) - 1}{n-1} \right] * 100$$

Es un estudio exploratorio por lo tanto sus resultados son preliminares, pues forma parte de un proyecto de mayor alcance. Está basado en dos fuentes de información: primaria y secundaria.

La fuente de información primaria es una investigación de campo mediante entrevista directa con autoridades municipales y directivos de empresas, en ella se utilizó la observación sobretodo del proceso de producción en plantas de trituración.

Se obtuvo información en tres tipos de actores que tienen que ver directa o indirectamente en la industria de la construcción (a) empresas comercializadoras de productos para la construcción, (b) empresas fabricantes de productos para la construcción y (c) autoridades municipales.

Las variables de interés para este estudio son (a) número de oferentes, (b) precios medios (c) catálogo de productos, (d) costos medios de producción, transporte, administración y operación, (e) insumos para la producción, (f) sueldos y salarios, (g) tipo de obra, según sea privada o pública y (h) clientes

Se entrevistó a las autoridades de tres municipios importantes para el proyecto por su tamaño y ubicación dentro de la región: Putla Villa de Guerrero, Tlaxiaco y Huajuapán de León. El propósito de la entrevista fue verificar el presupuesto destinado a obra pública mediante la mezcla de recursos del ramo 33 fondos III y IV. Del mismo modo cuantificar el número de licencias de construcción otorgadas a particulares y su clasificación en obra mayor y obra menor.

La fuente de información secundaria queda establecida por los anuarios estadísticos de la minería en México y del estado de Oaxaca, así como por las bases de datos y estadísticas que los propios gobiernos municipales manejan en su portal de Internet e informes de gobierno confirmados en entrevista.

Resultados

La Región Mixteca oaxaqueña, se localiza al noroeste del estado de Oaxaca entre las coordenadas geográficas: $16^{\circ}45'$ y $18^{\circ}17'$ de latitud Norte y $96^{\circ}56'$ y $98^{\circ}30'$ de longitud Oeste. Limita al norte con el estado de Puebla; al oriente con las regiones de la Cañada y de Valles Centrales; al sur con la región Sierra Sur y al oeste con el estado de Guerrero (Figura 1).

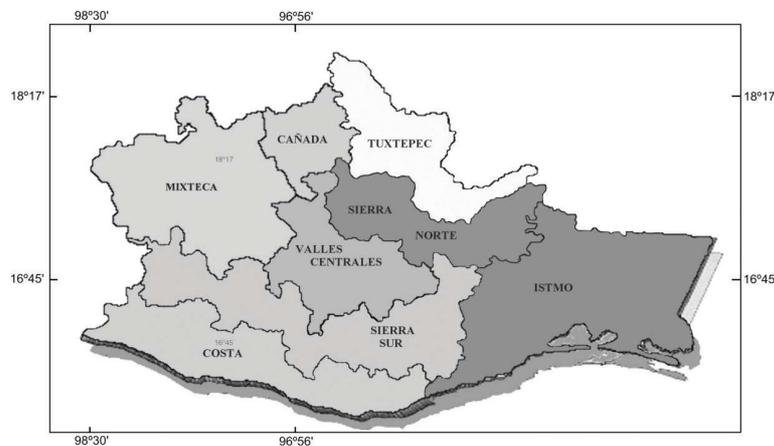


Figura 1 Ubicación de la región Mixteca en el estado de Oaxaca.

Fuente: INEGI, 2006.

Posee 95,364.1 kilómetros cuadrados de superficie el estado de Oaxaca, de ésta, 16,333.1, (17.13%) corresponden a la Región de la Mixteca. Su división política

administrativa, comprende siete distritos⁴ divididos en 155 Municipios y 1655 localidades. La población en el 2005 fue de 426, 977 habitantes (INEGI 2006)

Los estudios sobre la producción minera en México, generalmente, centran su atención en los productos minerometalúrgicos (metales preciosos, metales industriales no ferrosos y metales y minerales siderúrgicos), escasa atención se le presta al estudio de los minerales no metálicos, dentro de estos últimos menos atención se presta a los agregados pétreos, gravas, arenas y arcillas, tal vez se deba al valor económico que se le atribuye a los primeros sobre los segundos.

La producción de minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón, esta considerada entre los sectores dinámicos de la economía oaxaqueña, pues con 3.1 por ciento, de participación en el Producto Interno Bruto estatal ocupa el segundo lugar, después de los productos alimenticios, bebidas y tabaco. (16.5) y antes de la industria de la madera y productos de la madera (1.6); productos de papel, imprentas y editoriales (1.0) y sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plásticos (0.85) (INEGI, 2009).

La principal fortaleza del estado de Oaxaca es que cuenta con importantes áreas potenciales con recursos de minerales metálicos y no metálicos los cuales son un importante insumo para diversas ramas industriales. La minería oaxaqueña se caracteriza históricamente por una producción inconstante y en general de impacto local, atribuida a la falta de infraestructura de comunicación y transporte, por lo accidentado de su territorio, falta de estudios geológicos precisos y otros factores que la convierten en poco atractiva para inversionistas nacionales y extranjeros siendo los distritos de Taviche y Natividad los de mayor trascendencia hasta la actualidad⁵.

No obstante su potencial minero se estima que sólo el 10% de dicho potencial comprobado ha sido explorado hasta el momento. Los recursos mineros en Oaxaca se enfocan hacia los minerales no metálicos, cuyo valor de producción en 2009 fue alrededor de los 800 millones de pesos, 5% del valor de la producción nacional. Entre los principales productos obtenidos están el cemento, los agregados pétreos, ónix, mármol, travertino, mica, yeso, cantera, carbón, grafito y sal (INEGI, 2009).

La importancia económica de los agregados reside en que constituye un insumo fundamental para la industria de la construcción, pues de allí encuentra varias

⁴ Coixtlahuaca, Huajuapán, Juxtlahuaca, Nochixtlán, Silacayoapan, Teposcolula y Tlaxiaco.

⁵ Los especialistas reconocen que Oaxaca es una entidad geológicamente favorable para contener diversos depósitos de minerales de interés y rendimiento económico, basándose en su variedad litológica.

aplicaciones, v.g. como material sub-rasante para caminos de terracería, como insumo para el revestimiento y/o pavimentación de caminos y carreteras, para elaborar tabiques y blocks, como fertilizantes, entre otros usos alternativos.

Los agregados son materiales pétreos naturales seleccionados; sujetos a tratamiento de disgregación, cribado, trituración o lavado, o materiales producidos por expansión, calcinación o fusión excipiente, que se mezcla con cemento y agua para formar concreto hidráulico (Norma Mexicana, N-CMT-2-02-002/02). Suelen emplearse en los firmes de las carreteras con o sin adición de elementos activos y con granulometrías adecuadas, se utilizan para la fabricación de productos artificiales resistentes, mediante su mezcla con materiales aglomerantes de activación hidráulica (cementos, cales, etc.) o con ligantes asfálticos. Por su naturaleza petrológica los agregados pétreos se pueden clasificar en tres grandes grupos: (a) agregados calizos, (b) agregados silíceos, (c) agregados ígneos y (d) metamórficos.

Consumo Nacional Aparente

Al sumar las importaciones y restar las exportaciones a la producción nacional se obtiene el Consumo Nacional Aparente (CNA) de los agregados pétreos para los últimos cinco años a partir del año 2005. El CNA es la forma agregada de aproximarse al consumo o demanda nacional de los agregados. El valor nacional del consumo de los agregados, en cifras preliminares para 2009, fue de 4,825 millones de pesos. A partir de esta cifra, apenas se exportó 1.1 por ciento. En tanto que no se registraron importaciones en ninguno de los años para toda la serie de datos, por lo tanto el CNA se situó en 89.9 por ciento. Esto quiere decir que casi la totalidad de la producción nacional de agregados pétreos se consume en el país (Tabla 1).

Años \ Indicador	2005	2006	2007	2008	2009 p/
Producción	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Importaciones	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Exportaciones	2.1	2.4	2.3	3.2	1.1
CNA 1/	97.9	97.6	97.7	96.8	98.9

p/ Cifras preliminares
 1/ Consumo Nacional Aparente
 Fuente: Elaborado con información del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, INEGI, 2009.

Por otro lado el valor de la producción de grava y arena asciende a 8,035 y 8,824 millones de pesos, respectivamente para el mismo año. El dato es revelador porque la producción nacional representa el doble del valor de los agregados pétreos, además la totalidad se consume en el país y no se registran importaciones.

Al sumar el valor de los tres productos en cuestión, éste asciende a 21,684 millones de pesos, cifra que representa el tamaño del mercado mexicano. Un mercado que a nivel nacional muestra mucho dinamismo en su desarrollo, pues entre 2005 y 2009 creció a tasas anuales promedio de 36.1, 27.0 y 14.4 por ciento, agregados, arena y grava, respectivamente. Dentro de los minerales no metálicos los productos mencionados son los de mayor crecimiento para un sector que a su vez creció, en el mismo periodo, a un ritmo de 9.3, por ciento (Tabla 2).

Tabla 2. Crecimiento Medio Nacional, 2005-2009. (Porcentajes)	
Rubros	Valor
Producción minera total	13.7
Minerales no metálicos	9.3
Agregados pétreos	36.1
Arena	27.0
Grava	14.4
p/ Cifras preliminares para el año 2009. Fuente: Elaborado con información del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, INEGI, 2009.	

La producción en el estado de Oaxaca

La producción minera del estado de Oaxaca, en 2009, fue de 798 millones de pesos, de esta cifra, 7.9 por ciento, correspondió a los agregados pétreos, 39.6 a gravas y 28.8 restante a arenas, en conjunto suman 76.4 por ciento del valor total de la minería en el estado. Es decir, 609 millones de pesos, una cifra nada desdeñable.

Tomando en cuenta el ritmo de crecimiento durante los últimos seis años a partir del 2004, se estimaron las siguientes tasas medias de crecimiento; 1.9 por ciento, para la producción minera total; 3.8 para minerales no metálicos; 111.6 para agregados pétreos; 17.6 para gravas y 17.7 por ciento, para arenas (Tabla 3).

Tabla 3. Crecimiento Medio en Oaxaca, 2004-2009. (Porcentajes)		
Indicador	Volumen	Valor
Producción minera total	-	1.9
Minerales no metálicos	-	3.8
Agregados pétreos	103.9	111.6
Grava	12.7	17.6
Arena	12.8	17.7
- Información no disponible para su cálculo p/ Cifras preliminares para el año 2009. Fuente: Elaborado con información: Panorama Minero de Oaxaca, 2010 y Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2009.		

Llama la atención el ritmo de crecimiento en la producción de los agregados pétreos, es muy superior al de toda la industria. El significado para la industria es que el mercado de agregados pétreos esta en expansión, parece ser que en el estado tienen mayor aceptación los materiales de construcción provenientes de rocas calizas frente a los materiales provenientes de bancos de ríos.

Este comportamiento encuentra explicación en las características que cada material presenta, puesto que los consumidores prefieren uno u otro tipo de material respaldados en sugerencias de terceros y en la propia experiencia. Sin embargo, cada vez es más frecuente encontrar en el mercado materiales de construcción provenientes de rocas calizas de canteras o bancos, pues se asegura que su calidad es mayor que el material proveniente de río, además de su disponibilidad los costos pueden ser menores frente a los materiales provenientes de ríos ya que el permiso de explotación de estos bancos de

ríos que otorga la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tienen que renovarse anualmente a un precio superior a los 300 mil. Mientras que los bancos de rocas calizas no son concesionables, esto implica una diferencia importante en la estructura de costos de producción lo cual tiene que reflejarse necesariamente en el precio al consumidor.

Plantas de minerales no metálicos

En el estado existen 25 plantas activas de transformación de minerales no metálicos, una de las más importantes por su capacidad de producción, es la Cooperativa Cruz Azul con una capacidad de 3,300 toneladas de cemento por día. Doce plantas que se dedican a procesar materiales pétreos y una producción estimada en 2,700 metros cúbicos por día; una planta de clasificación y calcinación de micas; dos que calcinan y muelen roca para obtener yeso; ocho plantas de sal y una de mármol y ónix (Investigación directa y Panorama Minero de Oaxaca, 2010).

Valor de la producción en la Mixteca

Los cálculos realizados a precio de mercado estiman que el valor de la producción de los agregados pétreos, para el estado de Oaxaca en el 2010, será de 205 millones de pesos, en tanto que para la Mixteca será de 53 millones de pesos. Significa que la región participa del 25.9 por ciento, con relación al valor de la producción estatal (Tabla 4).

Tabla 4. Producción de los agregados en la Mixteca, 2010.				
Región	Volumen (ton)	Precio por ton (pesos)	Valor (pesos)	Porcentaje
Oaxaca	2,092,500	98.0	205,065,000	100.0
Mixteca	542,500	98.0	53,165,000	25.9

Fuente: Estimación hecha a partir de la investigación directa y Panorama Minero de Oaxaca, Secretaría de Economía, 2010.

Tamaño del mercado regional

Considerando que los agregados pétreos constituyen un insumo básico en la industria de la construcción, se analiza la demanda del mercado bajo las siguientes consideraciones:

(a) se estima un factor de costo para el cálculo de la obra privada y se determina el porcentaje que corresponde a los materiales de construcción que se derivan o contienen agregados pétreos (arena, grava, block y tabique) y, (b) se obtiene el dato sobre el monto presupuestal que los municipios destinan a obra pública derivada del ramo 33 fondos III y IV. El valor del mercado regional para los agregados pétreos fue de 128 y 182 millones de pesos para 2008 y 2009, respectivamente (investigación directa, 2010).

En forma preliminar se puede establecer que hay un mercado regional de 129 millones por satisfacer, tal afirmación se pudo corroborar al observar que para cubrir la demanda de agregados pétreos en la región se recurre a plantas trituradoras del estado de Puebla por la cercanía geográfica y de otras regiones del centro en el estado de Oaxaca.

Conclusiones

La oferta de agregados pétreos se encuentra en aumento en respuesta al ritmo de crecimiento de la industria de la construcción, pues viene registrando tasas de incremento anuales promedio de 111.6 por ciento.

Algo que en primera instancia parece favorable es que los precios de dichos materiales se mantienen estables en el periodo de referencia, apenas sufrieron 3.4 por ciento de incremento anualizado durante los últimos cuatro años. Situación que permite certidumbre en la planeación del crecimiento del negocio en el mediano plazo.

Otro aspecto favorable es que sobre los bancos de rocas calizas, en México, no se realizan concesiones como sucede con los minerales metálicos (oro, plata, fierro, cobre, otros). Esto evita costosos permisos para las empresas por pagos al Gobierno Federal como sucede con los aprovechamientos de arena y roca en bancos de ríos, pues tales concesiones son caras y limitadas en el tiempo.

Existe un mercado regional de 129 millones por satisfacer, tal situación se pudo corroborar porque para cubrir la demanda de agregados pétreos en la región se recurre a la oferta de las plantas trituradoras en el estado de Puebla por su cercanía geográfica, así como de otras regiones del estado de Oaxaca.

Finalmente puede afirmarse que el potencial de rocas calizas, en la región de estudio, se encuentra medianamente aprovechado por la industria.

Referencias

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2009.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, Censo de Población y Vivienda 2006.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, Oaxaca, Censos Económicos, 2009.

Secretaría de Economía, Gobierno Federal, Panorama Minero del Estado de Oaxaca, 2010.

Norma Oficial Mexicana, N-CMT-2-02-002/02.