

Desempeño sustentable y resultados de excelencia administrativa en minas pétreas en el Estado de México 2019: un estudio exploratorio

Sustainable performance and administrative excellence results in stone mines in the State of Mexico 2019: an exploratory study

Jovanny Fernando Rueda-Mijangos^{1*}, Patricia Mercado-Salgado¹

¹Universidad Autónoma del Estado de México, México

*Autor para la correspondencia: jovanny.rueda@outlok.com

Resumen

Tradicionalmente la minería pétreo deja de lado el desempeño sustentable enfocándose solamente en los beneficios económicos para los propietarios. El propósito de la presente investigación fue identificar el vínculo entre desempeño sustentable y resultados de excelencia administrativa en el contexto de minas pétreas mexicanas. En este estudio cuantitativo de alcance exploratorio se realizó trabajo de campo para la aplicación de cuestionarios a una muestra no probabilística (n=37) de dueños, administradores o representantes ejidales de minas pétreas. El cuestionario se sustentó en estándares de la Iniciativa de Informe Global e indicadores de resultados del Modelo de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad. Mediante la prueba de Pearson se detectó que los componentes social y ambiental del desempeño sustentable se relacionan con los resultados de excelencia administrativa, pero no así el elemento económico. Se concluye que las prácticas de desempeño sustentable favorecen los resultados de las mineras, aunque se aplican en baja medida sin impacto notable en el desempeño sustentable económico.

Palabras clave: desempeño sustentable; excelencia administrativa; minería mexicana; minas pétreas.

Abstract

Stone mining traditionally neglects sustainable performance, focusing only on the economic benefits for owners. The purpose of the present study is to identify the link between sustainable performance and results of administrative excellence in context of Mexican stone mines. In this quantitative study of exploratory scope, field work was carried out for applying questionnaires to a non-probabilistic sample ($n = 37$) of owners, administrators or cooperative representatives of stone mines. The questionnaire was based on standards of the Global Report Initiative and result indicators of the Model of the European Foundation for Quality Management. The Pearson test detects that the social and environmental components of sustainable performance are related to results of administrative excellence, but not the economic element; it is concluded that sustainable performance practices favor the results of mining companies, although they are applied to a small extent without noticeable impact on economic sustainable performance.

Keywords: sustainable performance; administrative excellence; Mexican mining; stone mines.

1. INTRODUCCIÓN

Sabido es que la industria minera tiene una mala reputación medioambiental en economías en desarrollo (Muduli *et al.* 2013), aunque también en países nórdicos (Söderholm *et al.* 2015) investigan en qué medida y bajo qué circunstancias se puede diseñar e implementar la regulación ambiental para lograr, al mismo tiempo, resultados ambientales positivos y competitividad en la industria minera.

Para abordar lo anterior, Kusi-Sarpong, Sarkis y Wang (2016) proponen la gestión de prácticas verdes, a partir de que las actividades que conforman la cadena de producción minera (exploración, minería, procesamiento de minas y metalurgia extractiva) están acompañadas de graves daños ambientales y sociales, con notorias implicaciones económicas. Por ejemplo, el resultado de la exploración implica la remoción de vegetación causando erosión y destrucción al hábitat; la excavación, carga y transporte del mineral pueden provocar desvío de flujos naturales de agua, o bien, aumento de la carga de sedimentos en los ríos; la eliminación de rocas y sobrecarga del agua genera polvo en el aire. Estas operaciones internas de las minas requieren una atención y una mitigación cuidadosa, lo cual demanda la responsabilidad extendida del productor hacia otros interesados (clientes, proveedores, sociedad, gobierno).

Sin embargo, en países en desarrollo la gran parte de la producción y el consumo en los sistemas industriales empieza, típicamente, en la extracción, es decir, en la industria minera (Gorman y Dzombak 2018). Tal es el caso de México, en donde para 2017 el sector minero-metalúrgico representó 8,3 % del Producto Interno Bruto (PIB) industrial y 2,5 % del PIB nacional (3,3 % considerando la minería ampliada), siendo el sexto generador de divisas, con 17 mil 489 millones de dólares (CAMIMEX 2018).

Así, el andamiaje teórico de este trabajo se construye a partir del desarrollo sustentable, que según la definición dada en 1987 por la Comisión del Medio Ambiente de Naciones Unidas en el *Informe Nuestro Futuro Común* es "el avance social y económico que asegura a los seres humanos una vida saludable y productiva, pero sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (WCED 1987:25).

Este concepto se ha seguido redefiniendo y ya se extiende a aquello que implica la mejora de la calidad de vida dentro de los límites del ecosistema, mediante servicios ambientales, sociales y económicos básicos a todos los miembros de la comunidad sin poner en peligro la viabilidad de los sistemas naturales, construidos y sociales de los que depende la oferta de los servicios (Bermejo 2014).

De aquí que el papel de las empresas en el desarrollo sustentable a menudo está relacionado con la responsabilidad social (Moratis, Melissen e Idowu 2018) y la sustentabilidad organizacional (Cella-de-Oliveira 2013) para disminuir los impactos ambientales de su operación. En este sentido, Keeble, Topiol y Berkeley (2014) argumentan que los líderes mineros, al reconocer la necesidad de responder a las exigencias y principios del desarrollo sustentable, buscan respuesta mediante el llamado desempeño sustentable. Sin embargo, aunque en décadas recientes el concepto de desempeño sustentable (también conocido como desempeño sustentable corporativo o empresarial) ha adquirido mayor importancia para los científicos y en el campo profesional, existe poca investigación empírica que confirme su impacto en contextos de economías en desarrollo (Mutale, Franco y Jewette 2019) como la de México.

El objetivo de este artículo es identificar el vínculo entre desempeño sustentable y resultados de excelencia administrativa en cuanto al personal, los clientes y la sociedad, en el contexto de minas pétreas mexicanas. En esencia, se busca respuesta a: ¿cuál es la relación que tiene el carácter económico, social y ambiental del desempeño sustentable en los resultados de estas minas pétreas?

1.1. Revisión de literatura

Más allá de que la pesquisa documental arrojara como sinónimos los términos de desarrollo sustentable y desarrollo sostenible, lo importante es distinguir entre dos opuestos: crecimiento sostenible y desarrollo sustentable. El primero es incremento cuantitativo y continuo que ha evidenciado destrucción; el segundo es la mejora cualitativa o despliegue de potencialidades, bajo la premisa de que los recursos naturales son limitados (Daly 1990).

De acuerdo con el Informe Burdttland, el desarrollo sustentable es un concepto que integra tanto las necesidades del ambiente como de la sociedad para que el avance hacia el bienestar no esté acompañado por el deterioro ecológico y de los sistemas sociales, en los cuales se sustenta el presente y el futuro de nuestra vida. El desarrollo sustentable no es un estado fijo en armonía, sino más bien un proceso de cambio en el que la explotación de los recursos, la orientación de las inversiones, del desarrollo tecnológico y los cambios institucionales son consistentes tanto con las necesidades presentes como con las futuras (WCED 1987).

Al margen del dinamismo de este término, las definiciones de desarrollo sustentable no siempre recogen las directrices sobre el modo de llevarlo a la cotidianidad, aunque la constante se mantiene en la coexistencia de tres componentes: económico, ambiental y social. Al respecto, Jia, Dabat y Mathiyazhagan (2014) afirman que la importancia del desarrollo sustentable radica en la incorporación de estrategias para la planeación y el manejo de los recursos naturales, desde una perspectiva económica, ambiental y social, en las minas y la industria minera de India.

Por su parte, la CEPAL-Chile (1991) agrega que cuando los países de la región aún se esfuerzan por alcanzar un nivel razonable de crecimiento y equidad, se introduce una nueva dimensión del desarrollo: la sustentabilidad del desarrollo económico y social a modo de una combinación indisoluble entre la sustentabilidad ambiental y el desarrollo económico, lo que implica no violar ciertas leyes naturales. Ejemplo de ello es la implementación de tecnologías de control ambiental y la normativa ambiental para las fundiciones de cobre en la interacción entre procesos de transformación productiva y los criterios de conservación ambiental en las empresas mineras chilenas.

Ahora bien, y como lo señalan Mercado y García (2016), ya se está superando la tendencia al reduccionismo medioambientalista al escuchar el término sustentabilidad; es mucho más. Y si bien ha sido usado ampliamente desde hace varios años, en el ámbito empresarial emerge el concepto de

sustentabilidad organizacional para designar otros elementos que van más allá de cuidar el ambiente. La sustentabilidad organizacional abarca el terreno de lo social, lo económico, lo financiero y lo político, con la finalidad de garantizar su permanencia y funcionamiento en el futuro satisfaciendo los intereses de sus agentes principales (*stakeholders*).

Como puede verse, la sustentabilidad organizacional es un proceso que involucra a personas, instituciones, recursos naturales y medio ambiente. Se implementa colectivamente y apunta al futuro; implica cambios en el comportamiento, las actitudes, los patrones de consumo, los hábitos de compra y gasto, sin dejar de lado la manera en que las empresas y la sociedad perciben y valoran el medio ambiente (Munier 2005).

La sustentabilidad organizacional se construye, al igual que el desarrollo sustentable, con pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente: el social, el ambiental y el económico (Aras y Crowther 2009). Si alguno de estos pilares o dimensiones llega a omitirse, se tendría una organización soportable ecológicamente, o viable por su capacidad para contribuir a la creación de riqueza, o equitativa en la distribución de los beneficios para las comunidades locales, pero no una organización sustentable (Salcedo et al. 2010).

A partir de lo anterior podría decirse que la sustentabilidad organizacional es una alternativa para la gestión de las minas de arena (o minas pétreas), a partir de los eslabones que integran la cadena de producción: extracción (despalme, arranque o escrepeo), acarreo y transporte, clasificación mediante cribas o cernidoras y comercialización (SE 2015). Sin embargo, aunque en contextos de economías en desarrollo se han analizado los problemas ambientales a partir de las cadenas de producción de las industrias mineras, todavía no se detectan iniciativas de evaluación sobre la manera en que influyen las prácticas de sustentabilidad organizacional en la transición hacia cadenas de producción verde (Jia, Dabat y Mathiyazhagan 2014). De eso trata, precisamente, el desempeño sustentable.

Barbieri y otros autores (2010) sostienen que las dimensiones de actuación del desarrollo sustentable son equivalentes y aplicables al contexto de las organizaciones. Esto es, así como el desarrollo sustentable se construye en la interacción de los componentes económico, social y ambiental, también la sustentabilidad organizacional exige que estas dimensiones se integren e interactúen en un equilibrio, por lo que el decisor, a modo de radar sistémico, requiere capitalizar los factores de cambio (tecnología, apertura comercial, regulaciones gubernamentales, recursos naturales, entre otros) para convertirlos en ventajas. En el caso de empresas y proyectos mineros, su

habilidad debe ser mayor pues las externalidades de la minería pueden provocar conflictos diversos: ambientales, sociales y económicos (Zulueta *et al.* 2013).

De ahí que si la filosofía imperante para incorporar la sustentabilidad en los negocios o sectores es la coexistencia de estos tres componentes, el desarrollo sustentable se puede medir y evaluar mediante un desempeño sustentable en las organizaciones (Keeble, Topiol y Berkeley 2014).

Sin embargo, según Mutale, Franco y Jewette (2019), la principal preocupación es que en países de economías emergentes el desempeño sustentable no siempre aprecia la singularidad de cada contexto, puesto que carece (o ignora) de presión externa y del trabajo conjunto entre gobierno, la comunidad y la minera. Por lo tanto, es incorrecto suponer que el desempeño sustentable pudiera tener el mismo efecto en países desarrollados que en economías del tercer mundo, como es México.

Además de identificar en qué medida las mineras se desempeñan sustentablemente, es importante detectar el impacto de ello sobre sus resultados de excelencia administrativa. Vukomanovic y Radujkovic (2013) consideran que en la industria de la construcción es valioso contar con indicadores de desempeño clave, como marco de una visión sistémica para enfrentar el cambio, el compromiso del factor humano, la mejora continua y, en general, la evolución holística de la organización.

1.2. El contexto: la minería pétreo en México

México cuenta con una amplia riqueza de minerales (metálicos y no metálicos) en todo el territorio nacional. La mediana y pequeña minería, así como la minería social, son un factor de desarrollo regional en el país.

El mayor problema de la minería no metálica consiste en cumplir con el conjunto de requerimientos demandados por el mercado (blancura, brillantez, pureza, peso, composición química, tamaño de la molienda, etc.), lo cual no siempre es posible atender por deficiencias tecnológicas.

No obstante, la existencia de un amplio mercado por atender, las minas pétreas requieren apoyo para tener acceso a tecnologías modernas e innovadoras que lleven no solo a profesionalizar las empresas en sus procesos administrativos y productivos, sino también las conviertan en empresas competitivas. Para ello, y ante el alza de la inversión minera, se vislumbran inversiones en tecnologías limpias y con miras a proteger el medio ambiente, dar mayor seguridad a los trabajadores y favorecer las ventajas competitivas de las empresas (ITAM 2004).

El Estado de México, una de las 32 entidades federativas de la República Mexicana, se localiza en la zona centro del país y representa el 1,1 % del territorio nacional. Por su densidad de población ocupa el segundo lugar a nivel nacional. La economía mexiquense (gentilicio usado para lo oriundo de este Estado) contribuye 9,5 % al PIB de México, lo que le posiciona como la segunda economía del país, solo detrás de la Ciudad de México.

De acuerdo con el Anuario Estadístico de la Minería Mexicana (SGM 2019), la industria de minerales no metálicos (arena y grava, tezontle y arcillas) del territorio mexiquense empleó al cierre de 2017 a 18,087 trabajadores. Las minas pétreas registradas en el Estado de México durante el mismo año llegaron a 212, dedicadas a extracción, procesamiento, transportación y comercialización. Aunque geográficamente se distribuyen en todo el estado, resalta la concentración en la zona centro, en donde se ubica casi la mitad de las minas (49 %), mientras que en la zona norte-noreste está el 40 %; el resto (11 %) se ubica en el suroeste (IFOMEGEM 2019).

Para el Estado de México, la exploración, explotación y comercialización de los recursos minerales no metálicos es prioridad gubernamental, por lo que se impulsa esta actividad productiva mediante la coordinación de acciones entre los organismos federales, estatales y municipales (Plan de Desarrollo 2017-2023).

Como recursos no renovables, estos depósitos minerales existen en cantidades dadas y en determinados lugares, por lo que con el tiempo llegará su agotamiento, claro ejemplo de la paradoja entre crecimiento económico y deterioro ambiental, aunque dichos beneficios económicos no solo son para los dueños; se extienden a pobladores de la comunidad al generarse empleos directos e indirectos (López-Santiago *et al.* 2010).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio cuantitativo de alcance exploratorio requirió de trabajo de campo para la aplicación de cuestionarios a dueños, administradores o representantes ejidales de minas pétreas del Estado de México. Se trató de una muestra no probabilística de sujetos voluntarios conformada por 37 minas pétreas, buscando una representatividad según la distribución geográfica de la población. La aplicación de dicho instrumento responde a la ausencia de datos de primera mano que ayuden a describir el desempeño sustentable de este sector minero en territorio mexiquense.

A partir de la literatura revisada sobre desarrollo sustentable y la sustentabilidad se presentan los resultados del desempeño sustentable en las minas pétreas del Estado de México bajo las pautas del *Global Reporting Initiative (GRI)* (GSSB 2016). El GRI contiene indicadores que permiten

disponer de información respecto al desempeño económico, ambiental y social de la organización.

Estos indicadores representan las mejores prácticas a nivel global y los informes generados ayudan a las organizaciones a evaluar sus operaciones y sus problemas de sustentabilidad, así como a establecer objetivos, medir y mejorar su desempeño sustentable y ser más aceptables para el gobierno, la sociedad y las partes interesadas (Singhal y Dev 2016).

Por otro lado, se recurrió al Modelo de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM) para recolectar información primaria sobre el grado de excelencia administrativa (o desempeño) de las mineras, tal como lo hicieron Machorro y demás colaboradores (2016) para medir el desempeño organizacional en el sector educativo.

De acuerdo con Escrig-Tena, Bou-Llugar y Beltrán-Martín (2016) el EFQM provee un modelo de buenas prácticas necesarias para lograr resultados desde el enfoque de los agentes clave, pues está basado en la premisa de resultados de excelencia. Para Vukomanovic y Radujkovic (2013) el EFQM es un modelo apto para la gestión del desempeño, ya que ayuda a identificar mejores prácticas a partir de lo que otras empresas hacen en la industria de la construcción.

El cuestionario aplicado se compone de 30 preguntas, divididas en tres secciones: la primera contiene datos demográficos y organizacionales; la segunda, 12 preguntas sobre los tres componentes del desempeño sustentable (social, ambiental y económico); la tercera, son 13 preguntas para los componentes: personal, clientes, sociedad y resultados de gestión. En la segunda y tercera secciones las respuestas son en escala Likert, de 1=nunca a 5=siempre. La redacción de las preguntas está en sentido afirmativo; por lo tanto, la interpretación descriptiva es que a mayor puntaje (media estadística), la variable es mejor evaluada y percibida.

A partir de la referida muestra de conveniencia (n=37), la consistencia interna de las escalas de desempeño sustentable y del bloque de resultados del EFQM, calculada mediante el Alfa de Cronbach, fue aceptable (Tabla 1). El Alfa de Cronbach es el estadístico más utilizado para el cálculo de la confiabilidad de una prueba. Depende de la manera en que las personas varían en reactivos individuales (Coolican 2005).

Los puntajes oscilan entre 0,79 (desempeño sustentable ambiental) y 0,86 (desempeño sustentable económico), lo cual cumple con la recomendación de Coolican (2005) al señalar que la buena confiabilidad se representa por medio de valores alfa alrededor de 0,75 y hasta 1.

3. RESULTADOS

Por motivos de accesibilidad, solo se alcanzó una muestra no probabilística de 37 empresas mineras, de una población de 212. Sus características generales aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas de minas pétreas (n=37)

	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Ubicación geográfica	Norte	8	21,6
	Noreste	5	13,5
	Centro	18	48,6
	Suroeste	6	16,2
	Total	37	100
Representación	Administrador	19	51,3
	Dueño	8	21,6
	Representante Ejidal	10	27
	Total	37	100
Antigüedad	Menos de 10 años	13	35,1
	De 10 a 20 años	11	29,7
	Más de 20 años	13	35,1
	Total	37	100
Tecnología	Sin tecnología	8	21,6
	Tecnología media	17	45,9
	Alta Tecnología	12	32,4
	Total	37	100

Elaboración propia a partir de trabajo de campo y el Directorio de Minas Activas del IFOMEGEN, 2019.

Las características de la muestra participante en el estudio corresponden a la minería social, es decir, micro y pequeñas entidades económicas de la minería en la que intervienen comunidades ejidales y agrarias. Las arenas, así como todas las rocas o los productos de su descomposición que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen a este fin, se exceptúan en la Ley Minera como concesibles, lo que significa que su extracción, por tajo o en cantera, está exenta de pago por derechos mineros a nivel federal; su regulación es a nivel estatal y es patrimonio del dueño del terreno (IFOMEGEN 2019).

La minería social se ha convertido en una oportunidad para el desarrollo económico y social de grupos marginados en zonas aisladas (ITAM 2004). De acuerdo al Plan de Desarrollo del Gobierno del Estado de México 2017-2023, el gobierno continúa su compromiso para impulsar el desarrollo sustentable

como factor indispensable del bienestar; se guía por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

En cuanto a la relación del desempeño sustentable y los resultados en mineras pétreas ubicadas en territorio mexiquense, los resultados obtenidos entre los componentes de las variables en estudio arrojaron 50 % de correlaciones significativas (Tabla 2).

Tabla 2. Matriz de correlaciones (n=37)

Variables	Descriptivos		Desempeño sustentable				Resultados		
	Media	DE	Económico	Social	Ambiental	Persona	Clientes	Sociedad	Clave
Económico	1,32	0,48	(0,86)	0,39*	0,24	0,01	0,17	0,190	0,17
Social	3,69	0,98		(0,84)	0,42*	0,45**	0,23	0,307	0,51**
Ambiental	3,44	0,98			(0,79)	0,520*	0,84**	0,84**	0,47*
Personas	4,41	0,60				(0,82)	0,17	0,04	0,42*
Clientes	3,62	0,72					(0,81)	0,69**	0,04
Sociedad	3,25	0,91						(0,82)	0,25
Resultados	4,35	0,80							(,83)

Elaboración propia. El paréntesis en la intersección de cada variable corresponde a la confiabilidad. Sig * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$. La media refleja la evaluación de la variable de acuerdo a la escala tipo Likert, desde 1=nunca a 5=siempre

4. DISCUSIÓN

Los minerales no metálicos (arena y grava, tezontle y arcillas, por ejemplo) son materiales primarios para la industria de la construcción, ya sea vivienda o infraestructura. Las empresas que integran al sector arenero mexiquense están ubicadas en zonas rurales y si bien generan empleo también contaminan el ambiente. Se interesan más en la producción que en la promoción de ventas y, en muchos casos, el propietario es al mismo tiempo artesano y trabaja junto con sus empleados (SE 2015).

Al analizar la significancia de las relaciones entre desempeño sustentable y resultados de excelencia administrativa (o desempeño organizacional) en minas pétreas del Estado de México, se confirma que las acciones sociales y

ambientales impactan en los resultados de las mineras, lo cual no sucede con la dimensión económica del desempeño sustentable.

La dimensión social del desempeño sustentable incluye, para los trabajadores de las minas: prestaciones de ley, programas de beneficio social, trabajo digno, derechos humanos, no violencia y no discriminación; a nivel comunitario, está el apoyo en especie o financiero a actividades religiosas, de educación o políticas.

Esta dimensión social de desempeño sustentable se relaciona con los resultados en personas (satisfacción, compromiso y motivación de los trabajadores, así como en el interés por su formación, competencias y desempeño laboral), pero también con los resultados clave de rendimiento, lo cual bien puede explicarse desde la clásica teoría de recursos y capacidades bajo el supuesto de que las organizaciones que busquen construir ventajas competitivas sustentables requieren explotar sus fortalezas internas para aprovechar las oportunidades del ambiente y, con ello, neutralizar sus amenazas y evitar debilidades internas (Barney 1991). Lograrlo conlleva que los gestores generen prácticas para fortalecer su factor humano, lo cual puede hacer una diferencia frente a otras mineras de la zona.

En el desempeño sustentable ambiental se considera la protección de los recursos naturales, tanto renovables como no renovables. Esta dimensión incluye generar y participar en iniciativas para reducir el impacto al medio ambiente de la comunidad, apearse a la normatividad estatal de la industria minera pétreo, políticas de desempeño ambiental, reducir el volumen de emisiones de CO₂, consumo de agua y de energía eléctrica, así como cumplir con las regulaciones gubernamentales para el transporte de materiales pétreos.

La dimensión ambiental se relaciona con los cuatro componentes de los resultados de excelencia administrativa. En primer lugar, con las personas, pues trabajadores capacitados y satisfechos pudieran contribuir al ahorro de combustible y al cumplimiento de políticas de desempeño ambiental. En segundo lugar, cuando una minera cuida el ambiente, es mejor la percepción que tienen sus clientes externos a cerca de sus productos y servicios, lo cual construye su reputación.

En tercer término, el desempeño sustentable ambiental se refleja en los resultados en la sociedad. Aquella empresa que abandere una responsabilidad ecológica se da a la tarea de conocer y analizar el impacto que tiene la minera en la comunidad en cuanto a molestias y daños causados por la extracción de pétreos, el destino de desperdicios y el riesgo para el paisaje natural. A partir de ello, la empresa genera iniciativas para mejorar

la calidad de vida del entono, utilizando energías alternativas y materiales reciclables.

En cuarto y último lugar, está la relación entre la dimensión ambiental del desempeño sustentable y los resultados de gestión de las mineras, es decir, mientras más recursos (tangibles e intangibles) asigne la minera al cuidado del ambiente, mayores resultados pudiera lograr, entre los que sobresalen el cumplimiento de sus objetivos, cumplimiento al presupuesto e interés en conocer, evaluar y valorar sus resultados financieros.

El componente económico del desempeño sustentable implica asignar recursos, con su consecuente recuperación, la necesidad de crear para la posteridad un sistema ecológicamente equilibrado y socialmente justo que proporcione a los seres humanos los bienes, servicios, justicia económica y empleo significativo y necesario para una alta calidad de vida a largo plazo (Gibson 2012).

Sin embargo, y a pesar de su importancia para contribuir al desarrollo sustentable, los resultados no arrojaron relación estadísticamente significativa con los resultados de excelencia administrativa, ausencia que se vislumbra también en la no relación con los componentes social y ambiental del desempeño sustentable. Una explicación a ello puede ser que los mineros se concentran en la productividad y la eficiencia, relegando los aspectos ambientales y sociales al no darles valor cuantitativo en la contabilidad o en el proceso de producción.

5. CONCLUSIONES

- El campo de estudio del desarrollo sustentable, la sustentabilidad organizacional y el desempeño sustentable es fluido y continuará evolucionando. El desafío para académicos, tomadores de decisiones y generadores de políticas públicas, está en reconocer el nivel de análisis (individuo-empresa-comunidad-sociedad) y la viabilidad de prácticas aplicables en la cotidianidad. Al decir de Vachon y Ki-Hoon (2016) siempre es indispensable el ingenio empresarial y el poder creativo para identificar y desarrollar soluciones de beneficio para todos.
- Entre los problemas que genera la industria de las minas de arena están la deforestación, la pérdida de flora y fauna, la contaminación del aire, la disminución de mantos acuíferos y, en general, la alteración o pérdida del ecosistema (López-Santiago *et al* 2010). La paradoja es que esta actividad económica es necesaria para la vida humana al proveer materia prima para la industria de la construcción, por lo que resulta apremiante identificar e integrar prácticas sustentables hacia la reducción de contaminantes ambientales y mejora de la calidad de vida

de la comunidad, sin perder el equilibrio económico-financiero. Sin embargo, es una industria que todavía enfrenta desafíos en sus intentos por mantenerse sustentable a lo largo de su cadena de producción (Jia, Dabat y Mathiyazhagan 2014), a la par de enfrentar presiones por parte de las regulaciones gubernamentales de cada país (Söderholm *et al.* 2015).

- De este estudio puede concluirse que las mineras pétreas del Estado de México se preocupan más por los resultados empresariales a corto plazo, sobre todo aquellos que les representan ingresos inmediatos, que por el desempeño sustentable. En cuanto a este, le dan más importancia al factor humano y a la comunidad (lo social), seguido del ambiente, pero poco piensan en que el factor económico del desempeño sustentable pueda retribuir beneficios a la empresa; al parecer lo ven como gasto y no como inversión. Estos hallazgos deben ser interpretados con cautela, pues la muestra utilizada no es representativa, principal limitante de este estudio, lo que obliga a continuar en esta línea de investigación, con el fin de tener un panorama más completo del desempeño sustentable en las minas pétreas del Estado de México, pudiendo adicionar el enfoque de cadenas de producción del sector arenero y complementando estudios cuantitativos a un enfoque cualitativo.

6. AGRADECIMIENTOS

Para la aplicación del cuestionario se contó con el apoyo del Instituto de Fomento Minero y Estudios Geológicos del Estado de México (IFOMEGEM), autoridad gubernamental y competente que coordinó y facilitó el trabajo de campo (del 17 de junio y el 14 de octubre de 2019), para la visita y entrevista a dueños, administradores y representantes ejidales de las comunidades de las minas pétreas del Estado de México.

7. REFERENCIAS

- Aras, G. y Crowther, D. 2009: Corporate sustainability Reporting: A study in Disingenuity? *Journal of Business Ethics*, 87: 279-288.
- Barbieri, J. C.; Gouveia, I. S.; Andreassi T. y Carvalho, F. 2010: Innovation and sustainability: new models and propositions. *Revista de Administração de Empresas*, 50(2): 146-154.
- Barney, J. 1991: Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1): 99-120.
- Bermejo, R. 2014: *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Bilbao: Universidad del País Vasco/Hegoa. 60 p.

- Cámara Minera de México (CAMIMEX). 2018: *Informe Anual 2018*. Consulta: 20/01/2019. Disponible en: <https://www.camimex.org.mx/index.php/secciones1/publicaciones/informe-anual/informe-anual-2018/>
- Cella-de-Oliveira, F. A. 2013: Indicators of Organizational Sustainability: A Proposition From Organizational Competences. *International Review of Management and Business Research*, 2(4): 962-979.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 1991: *El desarrollo sustentable. Transformación productiva, equidad y medio ambiente*. Naciones Unidas. Chile.
- Coolican, H. 2005: *Métodos de investigación y estadística en psicología*. 3ª ed. México: Manual Moderno. 494 p.
- Daly, H. E. 1990: Toward some operational principles of sustainable development. *Ecological Economics*, 2(1): 1-6.
- Escrig-Tena, A. B.; Bou-Llusar, J. C. y Beltrán-Martín, I. 2016: Evaluación del desempeño y remuneración en organizaciones con reconocimiento EFQM: Retórica y realidad. *Universia Business Review*, 50(2016): 75-105.
- Gibson, K. 2012: Stakeholders and Sustainability: An Evolving Theory. *Journal of Business Ethics*, 109(1): 15-25.
- Global Sustainability Standards Board (GSSB) 2016: GRI 101 Fundamentos. Consulta: 13/03/2018. Disponible en: <https://www.globalreporting.org/standards/media/1439/spanish-gri-101-foundation-2016.pdf>
- Gobierno del Estado de México (GEM): Plan de Desarrollo del Gobierno del Estado de México 2017-2023. Consulta: 30/04/2018. Disponible en: https://copladem.edomex.gob.mx/plan_nacional_de_desarrollo
- Gorman, M. R. y Dzombak, D. A. 2018: A review of sustainable mining and resource management: Transitioning from the life cycle of the mine to the life cycle of the mineral. *Resources, Conservation & Recycling*, 137(2018): 281-291.
- Instituto de Fomento Minero y Estudios Geológicos del Estado de México (IFOMEGEM) 2019: Directorio de Minas Activas. Consulta: 27/03/2019. Disponible en: http://ifomegem.edomex.gob.mx/directorio_minas_activas.
- Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) 2004: El sector minero en México. Diagnóstico, Prospectiva y Estrategia. Centro de Estudios de Competitividad del ITAM. México, D.F. 70 p.
- Jia, P.; Dabat, A. y Mathiyazhagan, K. 2014: Analyzing the SSCM practices in the mining and mineral industry by ISM approach. *Resources Policy*, 46(2015): 76-85.
- Keeble, J. J.; Topiol, S. y Berkeley, S. 2014: Indicators to Measure

- Sustainability a Corporate Performance and Project at Level. *Journal of Business Ethics*, 44(2/3): 149-158.
- Kusi-Sarpong, S.; Sarkis, J. y Wang, X. 2016: Assesing green supply chain practices in the Ghanaian mining industry: A framework and evaluation. *Intenational Journal Production Economics*, 181(2016): 325-341.
- López-Santiago, M. A.; Valdivia, R.; Romo, J. L.; Sandoval, M. y Larqué, B. S. 2010: Valoración económica de una mina de arena. *Terra Latinoamericana*, 28: 255-263.
- Machorro, F.; Mercado, P.; Cernas, D. y Romero, M. V. 2016: Influencia del capital relacional en el desempeño organizacional de las instituciones de educación superior tecnológica. *Innovar*, 26(60): 35-50.
- Mercado, P. y García, P. 2016: La sustentabilidad organizacional desde la teoría de la dependencia de recursos y la teoría de recursos y capacidades. En: Mercado, P. y Cernas, D. A. (coordinadores) *Aportaciones a los Estudios Económico-Administrativos. Reflexiones teóricas y evidencias empíricas*. Universidad Autónoma del Estado de México, México, p. 17-38.
- Moratis, L.; Melissen, F. e Idowu, S. O. (editors). 2018: *Sustainable Business Models. Principles, Promise, and Practice*. Cham, Switzerland: Springer. 442 p.
- Muduli, K.; Govindan, K.; Brave, A. y Geng, Y. 2013: Barries to green supply chain management in Indian mining industries: a graph theoretic approach. *Journal of Cleaner Production*, 47: 335-344.
- Munier, N. 2005: *Introduction to sustainability. Road to a better future*. Dordrecht, The Netherlands: Springer. 444 p.
- Mutale, I.; Franco, I. B. y Jewette, M. 2019: Corporate Sustainability Performance: An Approach to Effective Sustainable Community Development or Not? A Case Study of the Luanshya Copper Mine in Zambia. *Sustainability*, 11(5575): 1-17.
- Salcedo, M. P.; San Martín, F. y Barber, C. M. 2010: El desarrollo sustentable. Modelo de conciliación entre el progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente. *Gestión y Estrategia*, 19(37): 17-32.
- Secretaría de Economía (SE). 2015: *Estudio de la cadena productiva de la arena*. Dirección General de Producción Minera de la Coordinación General de Minería. México. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/51925/cp_arena.pdf
- Servicio Geológico Mexicano del Gobierno de México (SGM). 2019: *Anuario Estadístico de la Minería Mexicana*. Consulta: 30/06/2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/sgm/articulos/consulta-el-anuario-estadistico-de-la-mineria-mexicana>

- Singhal, N. y Dev, A. 2016: Global Reporting Initiative. Sustainability Reporting. Proceedings of the 6th International Conference on Technology and Operation of Offshore Support Vessels. Singapore, 8-9 September.
- Söderholm, J.; Söderholm, P.; Helenius, H.; Pettersson, M.; Viklund, R.; Masloboev, V.; Mingaleva, T. y Petrov, V. 2015: Environmental regulation and competitiveness in the mining industry: Permitting processes with special focus on Finland, Sweden and Russian. *Resources Policy*, 43(C): 130-142.
- Vachon, S. y Ki-Hoon, L. 2016: Business value and sustainability. And integrated supply network perspective. London: Macmillan. 308 p.
- Vukomanovic, M. y Radujkovic, M. 2013: The balanced scorecard and EFQM working together in a performance management framework in construction industry. *Journal of Civil Engineering and Management*, 19(5): 683-695.
- World Commission on Environment and Development (WCED). 1987: *Our common future*. Oxford University Press, London.
- Zulueta-Torres, A.; Asencio-García, J.; Leyva-Cisneros, D. y Montero-Peña, J. M. 2013: Sustentabilidad empresarial de proyectos mineros: el análisis multicriterio como perspectiva acertada para su evaluación. *Minería y Geología*, 29(4): 79-94.

Información adicional

Conflicto de intereses

No se declaran conflictos de intereses

Contribución de los autores

Ambos autores contribuyeron por igual

ORCID

JFRM, <https://orcid.org/0000-0002-2846-2966>

PMS, <https://orcid.org/0000-0002-5140-3139>

Recibido: 03/12/2019

Aceptado: 30/03/2020