

ADECUACIÓN DEL CONCEPTO DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS EN LA MINERÍA ARTESANAL DE PEQUEÑA ESCALA EN ANGOLA (Adequacy of the concept of appropriate technologies in small- scale artisanal mining in Angola)

André Afonso Bambi

andrebambi2@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2786-2041>

Instituto Superior de Ciencias de
Educación de Uíge, Angola

Juan Montero Peña

jmpena@ismm.edu.cu

<https://orcid.org/0000-0002-0869-1171>

Universidad de Moa, Cuba



RESUMEN. La explotación de yacimientos de materiales para la construcción en Uíge es realizada por empresas mineras y por mineros artesanales (garimpeiros). Por la manera en que se realiza surgen conflictos entre ambos, ya que generalmente se practica en un mismo escenario dos tipos de minería completamente diferentes por sus tecnologías. Los mineros artesanales desarrollan una minería más centrada en lo tradicional, en formas de organización ancestrales con producciones marginales que apenas alcanzan para la subsistencia. Los principales conflictos surgen por el control del mercado entre los garimpeiros que venden el material a bajos precios y los empresarios que ven afectadas las posibilidades de comercializar sus producciones. El objetivo del presente artículo es elaborar un plan de acciones que favorezca el desarrollo de la minería artesanal de pequeña escala (MAPE), sobre la base del concepto tecnologías apropiadas, esta concepción es descifrada por varios autores tales como: Arana y Valdés (2006), Smith y Tomás (2014), Dávila y Susan (2017), Clavijo y Cortés (2017) entre otros. En el estudio empírico se realizaron entrevistas y encuestas a autoridades tradicionales en las localidades, en líderes de grupos de garimpo y en los gestores de empresas mineras en distintos escenarios mineros. En el trabajo se consideraron los requisitos para la práctica de la minería industrial y las condiciones para el desarrollo de la actividad minera artesanal y finalmente se establece un conjunto de acciones capaz de contribuir en el desarrollo de la minería artesanal de pequeña escala de materiales para la construcción en Angola.

Palabras clave: minería artesanal de pequeña escala, tecnologías apropiadas, Uíge.

ABSTRACT. The exploitation of deposits of construction materials in Uíge is carried out by mining companies and artisanal miners (garimpeiros), due to the way in which it is carried out, conflicts arise between both, since generally two types of mining are practiced in the same completely different for their technologies. The artisanal miners develop a mining more focused on the traditional, in ancestral forms of organization, with marginal productions that are barely enough for subsistence. The main conflicts arise from control of the market between garimpeiros who sell the material at low prices and the businessmen who see the possibilities of marketing their productions affected. The objective of this article is to elaborate an action plan that favors the development of small-scale artisanal mining (ASM), based on the appropriate technologies concept, this conception is deciphered by several authors such as: Arana & Valdés (2006), Smith & Thomas (2014), Davila & Susan (2017), Clavijo & Cortés (2017) among others. In the empirical study, interviews and surveys were conducted with traditional authorities in the localities, with leaders of garimpo groups and with managers of mining companies in different mining scenarios. The work considered the requirements for the practice of industrial mining and the conditions for the development of artisanal mining activity and finally a set of actions capable of contributing to the development of small-scale artisanal mining of materials for the construction in Angola.

Keywords: small-scale artisanal mining, appropriate technologies, Uíge.

Recibido: 20/06/2020

Aceptado: 05/10/2020

Afonso Bambi, A. y Montero Peña, J. (2021). Adecuación del concepto de tecnologías apropiadas en la minería artesanal de pequeña escala en Angola. *SUMMA. Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales*, 3(1), 1-20. DOI: www.doi.org/10.47666/summa.3.1.05

1. Introducción.

El uso de las tecnologías apropiadas constituye una necesidad para alcanzar el desarrollo sustentable en todos los países del planeta, su utilización puede elevar significativamente la calidad de vida de las personas y contribuir a la protección del medio ambiente. Estas tecnologías pueden ser transferidas o locales, su carácter de apropiadas o no dependerá de la forma en que se imbriquen en el desarrollo local, de su relación con el medio ambiente, de su capacidad para convocar a todos los actores sociales a participar de la toma de decisiones asociadas a su aplicación práctica y a muchos factores que no se relacionan directamente con las variables tecnológicas, sino con las sociales y culturales.

Estudiar las tecnologías apropiadas, desde los presupuestos de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (CTS), constituye una necesidad inmediata para el análisis de la vida socioeconómica de Angola. Se asume que los estudios CTS buscan comprender la dimensión social de la ciencia y la tecnología, tanto desde el punto de vista de sus antecedentes sociales, como de sus consecuencias sociales y ambientales, es decir, tanto por lo que atañe a los factores de naturaleza social, política y económica que modulan el cambio científico – tecnológico, como por lo que concierne a las repercusiones éticas, ambientales o culturales de ese cambio (García, González, López, Luján, Martín, Osorio y Valdés, 2001).

Estudiar a profundidad todo lo relacionado con el uso de las tecnologías en las zonas mineras del país, teniendo en cuenta que las tecnologías utilizadas en la industria minera extractiva son transferidas desde los países más industrializados es un aspecto muy importante. Según Pérez Molina (2012), transferencia de tecnología es un ciclo de acciones que pretende transmitir capacidades, habilidades, información y conocimientos para generar ventajas competitivas en el entorno socio económico. En esta perspectiva García, Gualdrón y Bolívar (2013), Patínez (2014), Sánchez, (2016), Muñoz (2017), y Rojas (2017) asumen que es un proceso mediante el cual los países en vía de desarrollo

acceden las tecnologías modernas. Por lo tanto en el contexto de la industria minera el estudio sociocultural de las comunidades donde se utilizará la tecnología y las características geológicas y fisiográficas del entorno son evidentes.

La minería es una actividad particularmente compleja por varias razones, en primer lugar; por la utilización de las más disímiles tecnologías dependiendo del tipo de minería que se trata. En segundo lugar; por el grado de conocimiento que poseen los mineros sobre los yacimientos y como estos se convierten en variables a tener en cuenta en el proceso de explotación. En tercer lugar; la forma de organización en que tiene lugar el proceso de extracción, la forma en que se distribuyen las riquezas que produce la actividad y como se gestionan los impactos ambientales que produce.

La temática de la minería artesanal de pequeña escala ha sido investigada por varias organizaciones nacionales e internacionales y por varios autores desde el inicio del presente siglo, según el proyecto Minería Minerales y Desarrollo Sostenible (MMSD, s.f.) las características de la MAPE en varias latitudes del planeta son similares y generalmente se realizan en las siguientes condiciones: Explotación de depósitos marginales o pequeños, carencia de capitales, trabajo interno con bajo índice de recuperación, acceso insuficiente a los mercados y servicios de apoyo, bajos estándares de salud y seguridad, impactos insignificantes en el medio ambiente.

Para la Extractive Industries transparency Initiative (2016), es importante la inclusión de la MAPE en el proceso de la EITI a partir de los cinco presupuestos relacionados con: identificación de los principales problemas, actores e instituciones, costos de creación de informes implicaciones políticas y divulgación de información para aumentar la concienciación y fomentar un debate informado.

Rodríguez (2016) afirma que en el África Subsahariana convive la minería moderna a gran escala en la que es fundamental la maquinaria pesada de alta tecnología y obreros de alta cualificación, con la minería artesanal a pequeña escala intensiva en trabajos donde laboran

campesinos pobres con sus mujeres y niños, la minería a gran escala ocupa un papel protagonista de 70 % en la fase de explotación.

Para la Organización Mundial de la Salud (2017), La MAPE se asocia con muchos problemas de salud ocupacional y medioambiental, especialmente cuando se practica de manera informal o con recursos materiales y técnicos limitados. Según Wiener (2019), las causas fundamentales en el aumento de la MAPE en el Perú son las siguientes: el alto nivel de pobreza, la escasa alternativa económica, la cultura de la informalidad y el aumento progresivo del precio de los minerales en los últimos años. En esta perspectiva, datos estadísticos emitidos por la Organización Internacional del Trabajo (S/F), reflejan que casi 13 millones de personas en el mundo entero trabajan en la minería artesanal de pequeña escala y se calcula que 100 millones de personas dependen de ella para su subsistencia. De ahí la importancia de la intervención de los gobiernos en la creación de procedimientos que favorezcan el desarrollo eficiente de esta actividad.

Angola es un país que posee cuantiosos yacimientos minerales distribuidos por todo el territorio nacional, entre ellos los materiales para la construcción, la explotación de estos yacimientos aún no se ha convertido en una palanca para el desarrollo social del país. Además, las zonas mineras constituyen centros de pobreza, de bajos niveles de vida e impactos significativos de la actividad antrópica sobre el medio ambiente. En el país existe una alta presencia de comunidades tribales apegadas a costumbres ancestrales de concebir la vida socioeconómica, con formas singulares de la cultura muy relacionadas con el territorio. Prácticamente en todas las zonas mineras del país es posible encontrar estos asentamientos, para los miembros de estas comunidades el conocimiento del territorio es vital en su cotidiano.

Esta situación provoca interesantes conflictos en las zonas mineras, por un lado los grandes intereses de las empresas imponen ritmos de explotación y estilos de vida que consumen recursos intensivamente y desaparecen formas tradicionales de concebir la vida y por otro las comunidades locales intentan salvar su identidad y

sobrevivir ante el empuje civilizatorio de tecnologías modernas que cambian en cuestión de días, lo que a la naturaleza le demoró millones de años concebir.

En Angola, por los volúmenes extraídos y por la tecnología utilizada existe la minería artesanal de pequeña escala, la mediana minería realizada por las empresas locales y la gran minería practicada generalmente por las empresas extranjeras. En cualquiera de sus formas para lograr el desarrollo sustentable es preciso explotar estos recursos sin destruir los valores culturales, sociales y patrimoniales de cada región, creando riquezas que contribuyan al desarrollo de las comunidades buscando la forma de insertar la población local en las decisiones socioeconómicas y ambientales de la zona de desarrollo minero en el sentido de garantizar relaciones compatibles entre empresa y comunidad.

Generalmente el surgimiento de una empresa minera en una determinada comunidad implica la eliminación de la actividad minera artesanal existente o competencia entre ambas especialmente debido a que los mineros artesanales comercializan sus producciones a un precio muy inferior al de las empresas, contribuyendo negativamente en los niveles de producción de las empresas locales.

En este escenario constituye una necesidad para el crecimiento económico y desarrollo sustentable de la minería de materiales para la construcción definir las causas que provocan el conflicto existente entre la actividad minera industrial y la minería artesanal de pequeña escala. Pero especialmente resulta una urgencia valorar la necesidad de la utilización de las tecnologías adecuada en cada escenario en esta actividad para lo cual se inicia este trabajo analizando el concepto tecnologías apropiadas, todo ello desde la perspectiva de los estudios de la ciencia tecnología y sociedad. La relevancia práctica de esta investigación consiste en la elaboración de un plan de acciones que sirva de referencia en la confección de la regulación para el desarrollo de la actividad minera artesanal de materiales para la construcción en Angola a partir del estudio realizado en grupos de mineros artesanales en la provincia de Uige, asimismo resulta novedosa en el campo científico al

relacionar los presupuestos teóricos del concepto tecnologías apropiadas y la minería artesanal de pequeña escala.

2. Tecnologías apropiadas.

Pacey (1990) sostiene que la tecnología es una práctica social que posee tres dimensiones:

- a) Técnica. Conocimientos, capacidades técnicas, instrumentos, herramientas y maquinarias.
- b) Organizativo. Política administrativa y gestión, aspectos de mercado, economía e industria, entre otras.
- c) Ideológico-cultural. Finalidades y objetivos, sistemas de valores y códigos éticos; creencia en el progreso.

La complejidad de la definición del término tecnologías apropiadas inicia por precisar qué es lo apropiado y para quién, en qué lugar y bajo cuales circunstancias. Esto es lógicamente muy complejo porque todas las tecnologías en sí mismas son apropiadas, el problema es para qué, para quiénes y por su capacidad de adaptarse al entorno. En tal sentido Amarilla (1992) afirma que no puede existir una definición más precisa de lo que es tecnología apropiada, ya que el hecho de ser "apropiada" no es condición intrínseca de ninguna tecnología. Esta cualidad se adquiere cuando ésta es aplicada con éxito integral, y son los resultados los que validan ese adjetivo.

Esta visión se imbrica perfectamente con la que ofrece Roy (1992) la que se asume como referencial para el análisis que se realizó de la minería de los materiales para la construcción en Angola. Para este autor, una tecnología es apropiada si es amistosa con el usuario y con el ambiente, es decir, apropiada para no dañar, y ojalá, enriquecer el entorno humano y el entorno no humano; es apropiada si ayuda a generar nuevas fuentes de empleos; es apropiada si su consumo de energía o combustible es bajo; si no hay que pagar por ellas grandes sumas de dinero en patentes y regalías, y no aumenta la deuda externa; es apropiada si utiliza con sensatez los recursos renovables; si se estimula la confianza en las capacidades creativas de nuestros pueblos; si sirve para

resolver problemas propios y contribuye a la independencia; si contribuye a la consecución de mayores niveles de calidad de vida y un desarrollo con escasos recursos.

Durante muchos años ha existido la tendencia de gobiernos, instituciones y empresas de países, sobre todo, los no industrializados, a la adquisición de tecnologías modernas desvalorizando la tecnología local y los conocimientos y experiencias de los usuarios receptores. Para Arana y Valdés (2006), la polémica acerca de ¿qué entender por tecnología apropiada? Es actual, y está ligada a diferentes enfoques del desarrollo tecnológico, amplios y estrechos, entre los que se hallan: económicos, ético-sociales, liberadores-políticos, democráticos-participativos, locales-regionales asociados con el desarrollo en pequeña escala, ecológico etc. En dependencia del criterio será el estilo de desarrollo tecnológico a seguir: humano, moderno o de punta, alternativo, tradicional, adaptado o intermedio.

Loyola, Jara, Narváez, y Romero (2014) afirman que la ciencia y la tecnología han dado lugar a cambios sustanciales al bienestar del ser humano, sin embargo, al mismo tiempo, han sido responsables de muchos problemas actuales, para Correa (2014) el conocimiento tecnológico es el que permite la acción, el desarrollo de tecnologías con sentidos específicos, en esta perspectiva la UNESCO (2016) sostiene que “cada sociedad cuenta con sus propios activos de conocimientos, donde es fundamental conectar las diversas formas de conocimientos que ya se poseen con las nuevas formas de desarrollo adquisición y difusión del conocimiento”.

Según Smith, Fressoli & Thomas (2014), el objetivo de las tecnologías apropiadas ha sido responder a problemática de desarrollo comunitario en escenarios socioeconómico caracterizados por situaciones de pobreza y se han orientado a resolver problemas ambientales y sociales bajo un desafío científico-técnico. En esta perspectiva Thomas, Bortz y Garrido (2015) afirman que la divulgación e incentivo de las tecnologías apropiadas pretende poner al alcance de los habitantes de las localidades rurales como una alternativa

las tecnologías apropiadas a esos contextos, incluyendo cierta mejoría en las circunstancias económicas y sociales de los usuarios.

Para varios autores “el enfoque de la tecnología apropiada surge en los años 70 como alternativa a la concepción de la transferencia de tecnología moderna y sus problemas”. Dávila y Susan (2017) afirma que existen tres principios para considerar que una tecnología es realmente apropiada:

- La importancia de los conocimientos de la población rural;
- La participación de la población;
- La sostenibilidad ambiental.

Clavijo y Corté (2017) sostienen que:

- Las tecnologías apropiadas, al proponerse como tecnologías que puedan ser desarrolladas y aplicadas cuentan con algunas características:
 - Deben ser tecnologías que sean apropiadas por la comunidad, por ende, deben ser de fácil reproducción.
 - Deben ser una tecnología en base a la innovación, moderna y con una vida útil que garantice su viabilidad.
 - Los desarrollos generados deben buscar que la comunidad aporte la mano de obra para la construcción y que el pilar fundamental de las tecnologías apropiadas generadas no sea la inyección de altas cantidades de capital.
 - Que sea una tecnología apropiada a bajo costo y de fácil reproducción no implica que sean tecnologías de baja calidad con bajos niveles de eficiencia.
 - Las tecnologías apropiadas deben tener un alto carácter ambiental, optimizando sus recursos y disminuyendo sus impactos en el medio.
 - La tecnología es el resultado de una caracterización de problemáticas realizada en el seno de la comunidad y mediante dialogo de saberes.

Resumiendo, las tecnologías apropiadas tienen las siguientes características, las cuales se toman como referencia para evaluar actividades económicas en Angola. En este caso se analizará la minería de los materiales para la construcción. En primer lugar, son tecnologías

que tienen en cuenta en su utilización no solo las condicionantes tecnológicas artefactuales, asumen las variables culturales locales como indicadores de eficiencia. En segundo lugar, son tecnologías respetuosas de los entornos locales, incorporan elementos del conocimiento local y generan sinergias positivas con los emprendedores locales.

En tercer lugar, deben ser tecnologías de fácil reproducción, con capacidad para incorporar procesos de innovación, capaces de incorporar mano de obra local. En cuarto lugar, deben ser tecnologías que faciliten el desarrollo sustentable desde la localidad, con capacidad para asimilar los avances de las tecnologías transferidas. En quinto lugar, son tecnologías que privilegian la participación de las comunidades locales en la toma de decisiones.

3. Criterios de tecnologías en la industria minera extractiva.

La tecnología minera se entiende como una tecnología específica para la extracción, carga, transportación y beneficio de minerales para la satisfacción de las necesidades humanas también definida como “el conjunto de conocimientos relacionados con los métodos, sistemas, técnicas, procesos, maquinas e instrumentos que permitirán la extracción de las materias primas minerales necesarias para la obtención de productos también minerales (...) sobre la base de unos criterios económicos” (Herbet, 2006).

Realmente esta es una actividad que requiere de estudios geológico, geofísico, geotécnico etc., implicando la aplicación de métodos complejo de exploración, bajo condiciones económicas bien determinadas. En esta óptica se trata de yacimientos cuyo valor cualitativo y cuantitativo justifica mayores inversiones, en este sentido la actividad minera abarca conocimientos y criterios de aplicación.

Herbet (2006) menciona los siguientes:

- Los minerales y su disposición en la naturaleza por medio de la exploración y evaluación del cuerpo mineralizado;
 - Las características y propiedades físicas, químicas y mecánicas de las sustancias explotadas, que definen los procesos a que se les tiene que someter para su transformación;
-

- Los métodos de extracción, sus fundamentos, las formas de desarrollarlos, las variables que intervienen en los mismos y su influencia en los resultados finales, con el fin de permitir y desarrollar el diseño e ingeniería del método de explotación;
- Los procesos, las máquinas y los equipos disponibles para su utilización. Sus fundamentos y los campos de aplicación específico; su selección más conveniente en cada caso o circunstancia;
- Los sistemas y técnicas de trabajo como un conjunto ordenado e interrelacionado de procesos y operaciones elementales rutinarios y repetitivos;
- Las herramientas útiles y elementos de consumo en el trabajo. Su geometría, robustez, composición y materiales de los que están contruidos y las condiciones de su empleo más adecuado;
- Los procedimientos y los mecanismos para llevar a cabo la extracción, el transporte y el mantenimiento estable y más seguro de los huecos generados en el proceso minero;
- Los criterios de mejora y optimización en el uso de los distintos elementos del proceso y la determinación más correcta y el control de los costes de cada una de las operaciones.

Cuando se observa detenidamente cada uno de los criterios que expone Herbert (2006), en ninguno de ellos se hace mención a las variables ambientales, culturales, sociales. En sentido general, utilizando los criterios de tecnología apropiada, para nada considera las variables organizativas e ideológicas culturales conforme lo expresa Pacey (1990). Tecnologías utilizadas bajo esta perspectiva pueden no ser apropiadas en determinados contextos, lamentablemente esta es una práctica cotidiana en los países subdesarrollados y receptores de tecnologías y Angola no es una excepción.

3.1. Minería artesanal de pequeña escala en los materiales para la construcción en Uige.

La provincia de Uige en particular posee numerosos yacimientos de materiales para la construcción los cuales se encuentran

situados en todo el territorio provincial. La explotación artesanal de los materiales para la construcción es una actividad de subsistencia que se realiza en las zonas periféricas de los centros urbanos, generalmente en los sitios donde existen depósitos de caliza y en los ríos para la extracción de arenas y gravillas.

Desde el punto de vista reglamentario la explotación artesanal de material para la construcción en Angola es ilegal, ya que hasta el momento actual no existe un decreto que legalice este tipo de minería como una actividad formal. Los mineros artesanales tienen como sus principales clientes la población que realiza pequeñas obras (viviendas) y a los intermediarios que se dedican a la transportación del mismo y que presionan la venta de esta materia prima a precios bajos lo cual desfavorece la inversión para el desarrollo de la minería industrial local. Esta actividad se practica en todos los municipios de la provincia desarrollándose en condiciones técnicas rudimentarias.

Este tipo de minería posee características propias desde el punto de vista social, económico, estructural y funcional. De acuerdo con las investigaciones realizadas en cinco municipios de la provincia se ha podido localizar varios focos de explotación artesanal de arenas, gravillas y de calizas. La explotación de arenas se desarrolla en condiciones de riesgos eminente ya que generalmente se realiza en la orilla de ríos en condiciones de trabajo desfavorable y sin ningún tipo de protección.

La explotación artesanal de caliza es predominantemente realizado en los contornos de los grandes yacimientos actualmente explotados por empresas mineras, y se realiza normalmente en tres etapas: la primera consiste en la quema de los bloques de rocas con calor de leña con el objetivo de fragilizar su resistencia mecánica y permitir su fácil fragmentación con martillos manuales. La segunda etapa consiste en la transportación de las rocas de tamaños medios en pequeños recipientes hasta el local de venta, en la tercera etapa se acumulan el material para la venta, es importante realzar que esta última etapa es habitualmente practicada por las mujeres.

Como se puede apreciar, las técnicas empleadas para la explotación de los materiales para la construcción en este caso desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental no es agresiva, o sea, se puede considerar amiga del ambiente ya que no se utiliza sustancias química para su fragmentación y los niveles de emisión de polvo emitido para la atmosfera es bastante reducida, luego no se generan contaminantes que sobrepasen la capacidad de asimilación de la naturaleza del lugar y tampoco se explotan grandes cantidades de material por los método empleados.

Sin embargo no se puede considerar tecnología apropiada teniendo en cuenta a las características físicas de los yacimientos mineral explotado o sea el significado cualitativo y cuantitativo de los mismo no justifica ese tipo de explotación sino la aplicación de tecnologías de carácter industrial porque la cantidad, calidad y las condiciones minero técnicas de trabajo lo exigen. De ahí la importancia de determinar inicialmente las características físicas de los yacimientos, la cantidad y calidad de la reserva y las condiciones minero técnicas de trabajo la necesidad de suministro para establecer mediante normas definidas qué tecnología puede resultar apropiada de acuerdo con las características descritas.

Es válido afirmar que el intervalo de edad de los mineros artesanales en los escenarios mineros estudiados oscila de 12 a 50 años, la población que practica esta actividad generalmente son originaria de las periferias urbanas, el estudio indica que la atribución de las funciones de los integrantes de los grupos depende de la edad y el sexo, el nivel de escolaridad difiere desde el analfabeto hasta integrantes de nivel medio, que tienen esta actividad como su fuente de sobrevivencia.

La estructura de los grupos de mineros artesanal en la provincia de Uige puede ser grupal, individual o familiar, en el caso grupal, la actividad estará estructurado por un jefe, que es el dueño de los medios de trabajos a utilizar, o el supuesto dueño del área donde se encuentra ubicado el yacimiento o depósito explotado, si el grupo lo forma una familia, el jefe del grupo será el padre que orienta a la esposa y sus hijos.

En el caso de la actividad individual todos prestan cuentas individualmente al dueño del área.

La gestión de la ganancia obtenida de la venta se realiza de la siguiente forma: si el grupo es familiar cuyo responsable es el padre, entonces el mismo se responsabiliza en satisfacer las preocupaciones y necesidades de su familia. Si el garimpo es grupal el jefe del grupo garantiza la distribución de la ganancia. En el individual, cada minero debe rendir cuenta al dueño del área de forma individual.

Los precios de los materiales varían de acuerdo a la distancia del local de la actividad y la facilidad del acceso hasta los lugares de las obras, mientras más lejos y difícil acceso se encuentra el local de explotación, menor será el precio del material. De este modo se puede decir que la elaboración de una norma que regule las condiciones para la realización de la minería artesanal podrá contribuir en la eliminación de los conflictos entre empresas mineras y mineros artesanales y consecuentemente favorecer el desarrollo sustentable en la actividad minera extractiva.

4. Metodología.

La investigación inicia con una revisión bibliográfica que permite un primer acercamiento sobre el concepto tecnologías apropiadas mediante el estudio de varios artículos científicos, libros, ponencias de diversos autores realizado en el segundo semestre del año 2017. La metodología se inscribe dentro del paradigma cualitativo que utiliza los métodos empíricos de investigación sobre la base de la observación interrogación.

De ahí que se realizaron visitas en once escenarios mineros artesanales en cinco municipios como se observa en la siguiente tabla, se efectuaron entrevistas y encuestas a cinco autoridades tradicionales de los respectivos municipios atendiendo a que ellos son los líderes que dominan la situación sociocultural y económica de las localidades, a once jefes de grupos de explotación artesanal atendiendo a que ellos son los responsables de la organización de los grupos, a tres gestores de

empresas mineras que se encuentran en conflictos con los mineros artesanales.

Las encuestas fueron realizadas a partir de la elaboración de guías interrogativa en el periodo Abril – Junio del año 2018 en estrecha colaboración con la Dirección provincial de geología y minas de la provincia de Uige, órgano que gestiona toda la actividad geológica y minera en el territorio provincial. Para adecuar el concepto tecnología apropiada en la actividad minera se toma como referencia varios documentos oficiales nacionales e iniciativas internacionales y de varios autores que investigan la problemática sobre la minería artesanal de pequeña escala.

Tabla 1. Localización geográfica de los escenarios mineros artesanales.

Nº	Tipo de material	Localidad	Coordenadas Long./Lat	Tipo de exploración	Estado
01	Arena	Tema (Negage)	15°26'49'' 7°39'19''	Artesanal	Activo
02	Arena	Kadinga (Mucaba)	15°05'57'' 7°12'50''	Artesanal	Activo
03	Arena	Rio lukunga (Songo)	14°53'03'' 7°15'15''	Artesanal	Activo
04	Arena	Denga (Songo)	14°19'23'' 7°19'23''	Artesanal	Activo
05	Caliza	Bengo (Negage)	15°16'18'' 7°48'46''	Artesanal	Activo
06	Caliza	Nganakamana (Uige)	15°05'52'' 7°43'55''	Artesanal	Activo
07	Caliza	Nganakamana (Uige)	15°06'08'' 7°35'15''	Artesanal	Activo
08	Arena	Candande Loé (Uige)	15°00'37'' 7°32'14''	Artesanal	Activo
09	Arena	Rio Loé (Uige)	15°00'44'' 7°32'48''	Artesanal	Activo
10	Caliza	Henda (Uige)	15°06'10'' 7°37'17''	Artesanal	Activo
11	Arena	Rio Loé (Uige)	15°05'08'' 7°35'01''	Artesanal	Activo

Fuente: elaboración propia (2020).

5. Resultados.

Sobre la base del estudio de campo realizado se verificó lo siguiente:

- Tanto la minería artesanal así como la industrial, practican en mucho de los casos sus actividades en los mismos escenarios, motivo por el cual existen conflictos por el dominio del mercado.
- La minería artesanal, es practicada en yacimientos cuyos valores cuantitativo y cualitativo del recurso mineral justifican la explotación industrial.
- La minería artesanal en la región de Uíge está justamente organizado desde el punto de vista estructural y funcional.
- No existe una regulación de precios que sea compatible con los costos de producción de los materiales para la construcción producidos por las empresas. Así como la compactibilidad entre los precios de los mineros artesanales y los transportadores de materiales.
- El gobierno no reconoce aún, la actividad minera artesanal de materiales para la construcción como un segmento de la actividad minera capaz de generar rendimiento económico para la sostenibilidad de las comunidades.
- No existe licenciamiento, catastro y control de la actividad minera artesanal de materiales para la construcción.

Para alcanzar el objetivo preconizado se establece el siguiente plan:

- I. Elaboración de una normativa para la explotación artesanal de materiales para la construcción.
- II. Caracterización de los yacimientos y de las condiciones de trabajo de los escenarios para la explotación artesanal de materiales para la construcción.
- III. Georreferenciación de los yacimientos con características adecuadas para la realización de explotación artesanal de materiales para la construcción.
- IV. Licenciamiento y catastro de la explotación artesanal de materiales para la construcción.
- V. Acompañamiento y monitoreo de la actividad.

A continuación se detalla cada uno de ellos.

- I. Elaboración de una normativa para la explotación artesanal de materiales para la construcción: la normativa para la regulación de la explotación artesanal de materiales para la construcción debe observar lo siguiente:
 - a) Características adecuadas del yacimiento para la explotación artesanal;
 - b) Delimitaciones y demarcaciones de las zonas de explotación;
 - c) Condiciones para la otorga de derechos;
 - d) Órgano que debe gestionar la actividad;
 - e) Equipamientos de trabajo a utilizar;
 - f) Deberes de los concesionarios.
- II. Caracterización de los yacimientos y de las condiciones de trabajo de los escenarios para la explotación artesanal de materiales para la construcción: para la caracterización de los yacimientos es necesario estimar el valor cuantitativo y cualitativo de los depósitos minerales de tal manera que las tecnologías aplicadas para la explotación del mismo sea compatible con los volúmenes existentes, las condiciones de trabajo, la demanda del material y la capacidad técnica y financiera de los concesionarios.
- III. Georreferenciamiento de los yacimientos con características adecuadas para la realización de explotación artesanal de materiales para la construcción. Es necesario realizar una localización geográfica de los yacimientos que congregan condiciones adecuadas para la explotación artesanal de material para la construcción a partir de plataformas del sistema de información geográfica esto permitirá observar la ubicación concreta de los focos de la actividad en el territorio.
- IV. Licenciamiento y catastro de la explotación artesanal de materiales para la construcción: el licenciamiento y catastro de los grupos mineros artesanales permitirá inventariar, legalizar la actividad y registrar la creación de empleos en las comunidades. Asimismo se deberá licenciar los transportadores y revendedores de materiales para la construcción teniendo en cuenta que son ellos que garantizan el mercado de los mineros artesanales.

V. Acompañamiento y monitoreo de la actividad: para el logro de la sostenibilidad de la explotación es necesario la realización de un control efectivo en el sentido de garantizar el cumplimiento restricto de todas las acciones que sustentan el desarrollo minero artesanal incluyendo la regulación de los precios practicados. De ahí que se debe instruir a partir del órgano gestor de la actividad los fiscales para los debidos efectos.

El gobierno en este caso es el máximo responsable de garantizar que la explotación artesanal de materiales para la construcción se realice de forma sustentable en el cual se implemente en los yacimientos adecuados por sus características naturales, que se utilice la tecnología apropiada y que sea práctica por individuos de las comunidades.

6. Conclusiones.

Tecnologías apropiadas es un concepto adaptable en la actividad minera extractiva, su aplicabilidad en la minería artesanal de materiales para la construcción en las comunidades angolana es evidente. En Angola no existe una normativa que regule la minería artesanal de pequeña escala en la explotación de materiales para la construcción. Se propone un plan de acciones capaz de contribuir en la elaboración de una normativa que reglamente el desarrollo minero artesanal en la explotación de materiales para la construcción en Angola.

Referencias bibliográficas.

- Amarilla, C. (1992). Aspectos económicos de las tecnologías apropiadas. Recuperado de: <https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/.../03-Aspectos%20económicos.pdf>
- Arana, M. y Valdés, R. (2006). Tecnología apropiada: concepción para una cultura. La Habana: editorial Félix Varela.
- Clavijo, A. y Cortés K. (2017). Lineamientos para el mejoramiento de la práctica en la minería tradicional de pequeña escala
-

- caso vereda carrizal municipio de remedios Antioquia. Trabajo de grado. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.
- Correa, H. (2014). Studies on science, technology and society: in favor of political commitment. *Scientia e Studia*, 12(3), 511-534.
- Dávila, A. y Susan, K. (2017). Uso de tecnologías apropiadas en sistemas de producción de cuyes en cuatro comunidades campesinas de Oyon y Huaura, región Lima. Trabajo de grado. Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú.
- Extractive Industries Transparency Initiative (2016). Cobertura de la minería artesanal y en pequeña escala (MAPE). Recuperado de: <https://eiti.org/es/documento/guia-sobre-cobertura-mineria-artesanal-y-en-pequena-escala-mape-en-eiti>
- García, E.; González, J.; López, J.; Luján, J.; Martín, M.; Osorio, C. y Valdés, C. (2001). *Ciencia, tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- García, J.; Gualdrón, C. y Bolívar, R. (2013). Diseño de un modelo de transferencia Universidad-Empresa, para la I+ D generado por grupos de investigación de la Universidad de Pamplona. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (74), 106-119.
- Herbert, J. (2006). *Introducción a los fundamentos de la tecnología minera*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Loyola, E.; Jara, R.; Narváez, A. y Romero, A. (2014). *Ciencia, tecnología y Sociedad (CTS): Miradas desde la educación*

- superior en Ecuador. Quito: Universidad Politécnica Salesiana.
- Muñoz, X. (2017). La transferencia de tecnología. Recuperado de: https://prezi_com/z7gdjxqxiavem/la_transferencia_de_tecnologia/
- Oficina Internacional del Trabajo (S/F). Información sobre la minería en pequeña escala. Recuperado de: http://white.lim.ilo.org/ipec/boletin/documentos/guia_mineria_conceptos.pdf
- Organización Mundial de Salud (2017). La minería aurífera artesanal o de pequeña escala y la salud. Recuperado de: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259452/9789243510279-spa.pdf;jsessionid=7F2B6B46EF89355656C5F02F76020AFF?sequence=1>
- Pacey, A. (1990). La cultura de la tecnología. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Patinez, K. (2014). Relación entre la tecnología y la sociedad. Recuperado de: <https://prezi.com/fkxy7k2agi0c/relacion-entre-la-tecnologia-y-lasociedad/>
- Pérez, A. (2012). Hacia una nueva cultura empresarial: La transferencia de tecnología y de conocimiento. 3C Empresa. Investigación y pensamiento crítico, 1(7), 1-16.
- Proyecto Minería Minerales y Desarrollo Sustentable (S/F). Minería artesanal de pequeña escala. Recuperado de: <https://pubs.iied.org/pdfs/9287IIED.pdf>
- Rodríguez, P. (2016). Maldición de los recursos naturales y crecimiento económico en el África subsahariana. Breve ensayo sobre larga polémica. Madrid: Instituto Complutense de estudios internacionales.

- Rojas, J. (2017). Las oficinas de transferencia de tecnología y su papel en la estructuración de proyectos de innovación: el caso de una oficina mexicana. En *Gestión de la Innovación para la competitividad*. Presentada en ALTEC 2017. XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica (1-15). México.
- Roy, E. (1992). *Criterios para una tecnología apropiada*. Ciencia y sociedad. Cartago: Instituto tecnológico de Costa Rica.
- Sánchez, Y. (2016). La transferencia en el sudeste asiático y su impacto en el desarrollo socioeconómico. Recuperado de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Cuba/ciei-uh/20161003123934/LatransferenciadetecnologiaenelSudesteasiaticoysumpactoeneldesarrollosocioeconomico.pdf>
- Smith, A.; Fressoli, M. & Thomas, H. (2014). Grassroots innovation movements: challenges and contributions. *Journal of cleaner productions*, 63, 114-124.
- Thomas, H.; Bortz, G. y Garrido, S. (2015). Enfoques y estrategias de desarrollo tecnológico, innovación y políticas públicas para el desarrollo inclusivo. Documento de trabajo. Disponible en: <http://iesct.unq.edu.ar/images/docs/Thomas-Bortz-Garrido-Enfoques-y-estrategias-de-IID.pdf>
- UNESCO (2016). El papel de la ciencia y la tecnología en la sociedad de conocimiento. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/innovacion/la-importancia-de-la-ciencia-y-la-tecnologia-en-la-sociedad-de-conocimiento-510963>
- Wiener, L. (2019). *La gobernanza de la minería en pequeña escala en el Perú*. Lima: Sonimágenes del Perú S.C.R.L.