

MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO EN LAS ACTIVIDADES MINERAS

Beatriz Souza Costa¹

Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC) |

Camilla de Freitas Pereira²

Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC) |

Márcio Luís de Oliveira³

Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC) |

RESUMEN

Este artículo pretende demostrar que las medidas empresariales preventivas que tratan de evitar los riesgos para el ambiente natural y laboral son capaces de evitar los accidentes medioambientales y laborales en las minas. En el ambiente laboral, el empleado es el que sufre, de forma directa e inmediata, todas las consecuencias físicas y psicológicas de trabajar en un lugar inadecuado. En el caso de la minería, los riesgos son inherentes a la actividad, exponiendo al trabajador a mayores posibilidades de contraer enfermedades y sufrir accidentes. En ese contexto, la investigación indaga si la aplicación de los principios del Derecho Ambiental en el ámbito laboral, con miras a un ambiente de trabajo saludable, se ajusta a los dictados constitucionales de valorización del trabajo, libre empresa y dignidad humana. Así, el trabajo utiliza el método deductivo y la investigación

¹ Post-Doctorado por la Universidad de Castilla-La Mancha. Doctor y Máster en Derecho Constitucional por la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Profesora del Curso de Postgrado en Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible de la Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC). Pro-Rectora de Investigación del ESDHC. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2016298022505602> / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0636-6081> / e-mail: biaambiental@yahoo.com.br

² Estudiante de doctorado y máster en Derecho Ambiental y Desarrollo Sostenible por la Escola Superior Dom Helder Câmara (ESDHC). Especialista en Derecho Público Global por la Universidad Castilla-La Mancha. Especialista en Derecho Público por la Universidade Cândido Mendes (UCAM). Especialista en Docencia con Énfasis en Educación Jurídica por el Colegio Arnaldo. Abogada. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4306910228304097> / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2673-6027> / e-mail: mila.frepe@gmail.com

³ Doctor y Máster en Derecho por la Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Especialización en Derecho Internacional Público y Privado por la Academia de Derecho Internacional de La Haya (ADIH). Licenciado en Derecho por la UFMG. Profesor de la Facultad de Derecho de la UFMG, de la ESDHC (Máster/Doctorado) y de la Faculdade de Direito Milton Campos (Máster). Profesor visitante en la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Profesor colaborador de la The Hague University of Applied Sciences. Consultor General de la Consultoria Técnico-Legislativa del Poder Ejecutivo del Estado de Minas Gerais. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7649601416062501> / ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0581-8832> / e-mail: marcio.luis@uol.com.br

bibliográfica, apoyándose en modelos teóricos y fundamentos normativos laborales y medioambientales. Se concluye que la aplicación de los principios medioambientales, especialmente los de prevención y precaución, son capaces de reducir los riesgos y aportar beneficios a todas las partes implicadas en la relación laboral, implantando la sostenibilidad en el ambiente laboral.

Palabras clave: accidentes de trabajo; enfermedades laborales; medio ambiente de trabajo; minería.

PREVENTIVE MEASURES FOR WORK ACCIDENTS IN MINING ACTIVITIES

ABSTRACT

This article aims to demonstrate that corporate preventive measures that seek to avoid risks to the natural and work environment are capable of preventing environmental and occupational accidents in mines. In the work environment, the employee is the one who directly and immediately suffers all the physical and psychological consequences of working in an inappropriate place. In the case of mining, the risks are inherent to the activity, exposing the worker to greater chances of contracting diseases and suffering accidents. In this context, the research will investigate whether the application of environmental law principles in the labor market, by aiming at a healthy work environment, is in line with the constitutional dictates of valuing work, free initiative and human dignity. In this way, the work uses the deductive method and bibliographic research, with a contribution to theoretical models and labor and environmental normative foundations. It is concluded that the application of environmental principles, especially prevention and precaution, are capable of providing risk reduction, bringing benefits to all parties involved in the work relationship, by implementing sustainability in the work environment.

Keywords: *mining; occupational accidents; occupational diseases; work environment.*

INTRODUCCIÓN

La actividad minera ha sido esencial en el desarrollo socioeconómico y técnico-científico de la humanidad. Sin embargo, las empresas mineras se enfrentan al reto simultáneo de explotar los recursos minerales y reducir el impacto en el medio ambiente natural y laboral. Esa adversidad se debe a que la actividad se basa en la extracción de recursos naturales no renovables y todo el proceso de trabajo se considera de alto riesgo.

En el ámbito natural y en el laboral se viven derechos constitucionales fundamentales, como la vida y el trabajo, respectivamente. Por ello, es necesario proteger esos bienes jurídicos, garantizando su dignidad de forma conceptualmente amplia, lo que implica condiciones de trabajo dignas y la preservación y protección de la naturaleza de forma transgeneracional.

En ese contexto, el análisis del lugar donde se realizan esas actividades son medios importantes para la prevención de accidentes ambientales y laborales, especialmente si las actividades laborales se ajustan a los principios del Derecho Ambiental, como la prevención, la precaución y el desarrollo sostenible. A través de ese análisis interdisciplinario, se verificó la necesidad de una cuidadosa convergencia de los institutos de derecho ambiental y laboral en busca de la menor degradación posible de los ambientes naturales y laborales.

La importancia del tema se justifica por el gran número de accidentes laborales y enfermedades contraídas por los trabajadores del sector minero que han ocurrido en Brasil desde la época colonial hasta la actualidad. Las consecuencias de los accidentes laborales son a menudo irreversibles y pueden llegar a causar la muerte del trabajador o enfermedades permanentes y la disminución o supresión de su capacidad laboral y de su calidad y expectativa de vida.

El cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, así como de las normas técnicas de prevención de accidentes en las presas, cuando son aplicadas por el empresario, mitigan los riesgos de enfermedades profesionales o accidentes en las actividades de extracción de minerales.

Para lograr el objetivo propuesto, este trabajo utilizó el método deductivo y la investigación bibliográfica, apoyándose en modelos teóricos y fundamentos normativos laborales y ambientales. Consultamos la legislación, trabajos doctrinales y estudios de caso, considerando específicamente como marco teórico la Acción Civil Pública n. 0012023-97.2016.5.03.0069, relativa al desastre en la ciudad de Mariana.

En ese sentido, el primer tema mostrará el concepto general de medio ambiente, especificando, a continuación, los aspectos del medio ambiente minero y las enfermedades profesionales derivadas de la actividad. En el segundo tema, se analizarán las principales normas de salud y seguridad en el trabajo en la industria minera brasileña. El tercer tema investigará la aplicación de los principios fundamentales del medio ambiente de trabajo en la minería. Por último, también se investigarán los trágicos sucesos relacionados con las presas mineras y las consecuencias para la salud y la seguridad de los trabajadores.

1 EL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO EN LAS MINAS – LAS ENFERMEDADES LABORALES Y LOS ACCIDENTES DE TRABAJO

La Constitución de la República Federativa de Brasil (CRFB) innovó el derecho brasileño al prever la protección del medio ambiente en su art. 225. Desde un análisis sistémico, dicha norma integra la categoría de derecho fundamental colectivo y transgeneracional. Por lo tanto, el Estado, la comunidad, las personas físicas y jurídicas son responsables de defender el medio ambiente y preservarlo para las generaciones presentes y futuras, en honor al principio de solidaridad intergeneracional. El sistema constitucional brasileño fue uno de los primeros en tratar expresamente la protección del medio ambiente, influido por una tendencia sociocultural hacia la constitucionalización de esa cuestión en el ámbito global (COSTA, 2021).

En ese contexto, el medio ambiente ha alcanzado una especial relevancia jurídica, cuyas normas constitucionales han pasado a ser vinculantes para los entes públicos y privados, además de convertirse en reservas materiales en relación con el Poder Constituyente Derivado. En los términos del art. 60, § 4 de la Constitución de la República, la protección y la preservación del medio ambiente se desvelan como derechos esenciales a una calidad de vida saludable. Para Costa (2009), el medio ambiente sería la reunión de componentes naturales y artificiales compartidos entre todos los seres humanos y no humanos, que son indispensables para el desarrollo armónico y solidario equilibrado de las especies.

El medio ambiente no se limita a los elementos naturales y artificiales. El concepto jurídico contenido en el art. 3 de la Ley Federal n. 6938 de 31 de agosto de 1981 incluye también aspectos sociales, culturales y económicos, así como físicos, químicos y biológicos (BRASIL, 1981). Se trata

de un concepto unitario compuesto por varios principios, objetivos y directrices que conforman la Política Nacional de Medio Ambiente, donde el objetivo no sería establecer divisiones o conceptos autárquicos, so pena de comprometer la eficacia de la protección ambiental, esencialmente holística (FIORILLO, 2019).

En ese contexto, según la jurisprudencia del Supremo Tribunal Federal (STF), la clasificación del medio ambiente es amplia e incluye el medio natural, el medio artificial, el medio cultural y el medio laboral (BRASIL, 2006).

En cuanto al medio ambiente de trabajo, se entiende que es el lugar donde el individuo desarrolla sus actividades laborales, voluntarias o remuneradas, en el que se hacen posibles las actividades socioeconómicas en los sectores público y privado. Según Fiorillo (2019, p. 66), es “[...] necesario que este lugar cuente con condiciones saludables y seguras, es decir, que no presente agentes que comprometan la salud físico-psíquica de quienes allí realizan el trabajo”. El concepto también abarca “[...] el lugar de trabajo, los instrumentos de trabajo, la forma en que se realizan las tareas y el modo en que el trabajador es tratado por el empresario o el prestador de servicios y por los propios compañeros de trabajo” (MELO, 2010, p. 31).

La importancia de proteger el ambiente de trabajo radica en que es allí donde el trabajador pasa gran parte de su jornada y, en consecuencia, una parte considerable de su vida. Así, el derecho a un medio ambiente de trabajo saludable “[...] se inserta en el medio ambiente general (art. 200, VII de la CF), por lo que no es posible lograr la calidad de vida sin tener un trabajo de calidad, ni se puede lograr un medio ambiente equilibrado y sostenible ignorando el medio ambiente de trabajo” (OLIVEIRA, 1996, p. 74).

Sin embargo, el trabajo en las minas es insalubre y peligroso por naturaleza. La actividad minera expone a los trabajadores a agentes físicos, químicos y biológicos y, en lo que respecta a los requisitos ergonómicos, ese trabajo provoca daños en el desempeño de las tareas y la exposición a riesgos. Todos esos aspectos pueden comprometer la salud y la seguridad del trabajador. Además, los trabajadores que se dedican a la extracción de mineral se enfrentan, durante su trabajo, a una iluminación comprometida, a la baja calidad del aire impregnado de partículas en suspensión, a la humedad en las galerías y al uso peligroso de explosivos. También se añade que los trabajadores de esa actividad llevan cargas pesadas y realizan

esfuerzos repetitivos, lo que contribuye inequívocamente a debilitar su salud y a comprometer su calidad de vida (GONÇALVES, 2020).

El Ministerio Público del Trabajo (MPT), durante una inspección en 2015 y en colaboración con el Ministerio de Trabajo y Empleo, en el campo de Paraíba, encontró la vulnerabilidad de los trabajadores que trabajaban en canteras clandestinas. En esas actividades, la protección de los trabajadores resultó ser insuficiente o inexistente, ya que:

[...] los trabajadores no tienen ninguna relación laboral, lo que provoca una situación de inestabilidad en relación con la salud y la seguridad, sobre todo teniendo en cuenta que la actividad realizada en las canteras es de alto riesgo [...] Sin embargo, lo que no se incluye en esa lista son las actividades clandestinas, lo que dificulta la inspección. “La irregularidad más grave es precisamente la explotación minera sin autorización por el DNPM”, [...] En las canteras de Currálinho, los trabajadores están expuestos a una insalubridad constante, al viento, al sol y a la lluvia. La única “protección” es una tienda de lona que proporciona poca sombra. Los trabajadores trabajan sin el uso de equipos de protección individual, sin zapatos, sin sombreros, sin protección solar y con herramientas hechas a mano, llevando sólo la ropa del cuerpo: pantalones cortos o pantalones y a veces una camisa. Tampoco hay un soporte adecuado para descansar o almacenar alimentos. El lugar destinado a las necesidades más básicas, como comer, beber agua y guardar las pertenencias, no ofrece ninguna estructura segura e higiénica, ya que el lugar que sirve de instalaciones para los trabajadores es de bahareque (casa de molienda). No hay baño (LOPES, 2016).

Esos trabajadores trabajan con un intenso riesgo de sufrir graves accidentes y verse afectados por diversas enfermedades. Existen diferentes factores que los colocan en situación de vulnerabilidad, como los desprendimientos, el uso de potentes explosivos, las descargas eléctricas, los accidentes con presas, los lugares insalubres por la humedad, el polvo, las bacterias, los virus, los hongos y los elementos físicos y químicos.

Se trata, por tanto, de una actividad clasificada como de riesgo de grado 4, que el Ministerio de Trabajo evalúa como la más dañina, es decir, uno de los procesos de trabajo más peligrosos. En ese escenario, los trabajadores de la minería se enfrentan a riesgos físicos que pueden provocar daños auditivos, trastornos de la columna vertebral, quemaduras solares y radiaciones ionizantes, entre otros. También existen riesgos químicos como la hidrargiria, las explosiones, la silicosis. A todo eso hay que añadir los riesgos biológicos que pueden afectarles con enfermedades como la malaria y la tuberculosis. En esa perspectiva de vulnerabilidad sanitaria, también se desarrollan enfermedades psicosociales, relacionadas con la salud mental (CAVALCANTI *et al.*, 2022).

Por lo tanto, la falta de gestión de riesgos y el incumplimiento de la normativa aumentan la incidencia de los accidentes laborales medioambientales. Según Candia *et al.* (2009, p. 520), la gestión insegura incluye “[...] un diseño inadecuado de la mina, incertidumbres geológicas y estructurales, condiciones inadecuadas de mantenimiento del equipo, supervisión inadecuada o una combinación de esos factores. También se ha comprobado que esa gestión defectuosa y ese desprecio por la seguridad son los responsables del 90% de los accidentes laborales en esos ambientes (CANDIA *et al.*, 2009).

La reducción o, cuando sea posible, la eliminación de los impactos causados por la actividad minera en la salud del trabajador es el deber del empresario. El empleado participa en los procesos de producción, y su trabajo es el instrumento para proporcionar una existencia digna para él y su familia. Además, los principios de orden económico, de valorización del trabajo y de dignidad del ser humano previstos en la Constitución deben relacionarse de manera armoniosa.

Desde las perspectivas de regulación y supervisión del Estado, especialmente en el ámbito de la actividad socioeconómica de la minería, pasamos al análisis de las normas que pretenden evaluar, reducir o eliminar los riesgos de accidentes y enfermedades laborales.

2 EVOLUCIÓN DE LAS PRINCIPALES NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL EN LA MINERÍA EN BRASIL

Desde la época colonial, una de las principales actividades de Brasil ha sido la extracción de minerales. A la Corona portuguesa le importaba poco la regulación de la actividad, ya que su interés en las colonias se limitaba a los beneficios derivados de ellas. Por lo tanto, el primer registro del descubrimiento de oro en Brasil se formalizó en la lápida de Brás Cubas, fundador de la ciudad de Santos, que registra “[...] descubrió oro y metales en 1560 [...] murió en 1592. [...] el descubrimiento es probablemente en la Sierra de Jaguará, situada en la periferia norte de São Paulo (AZEVEDO MARQUES, 1952 *apud* RENGER, 2006, p. 94).

La época colonial brasileña estuvo marcada por un verdadero saqueo minero en las montañas, valles, fondos y riberas del país. En ese enfoque, aunque la exploración minera comenzó a ser realizada por particulares elegidos por la Corona, todo el oro, la plata o cualquier otro metal extraído

sería del dominio del país colonizador y, en el caso de Brasil, de Portugal. Así, según Antonino (2021, p. 196), “[...] el resultado de todos los lavados de oro era llevado obligatoriamente a la fundición imperial, y su circulación dentro de la provincia estaba prohibida”.

En el documento histórico “Como se tira ouro das minas que chamam de Paranaguá”, de 1662, muestra que no había posibilidad de la existencia de normas para proteger al trabajador que, en la época, serían los indios brasileños. Dicho documento nos informa de que las minas se trabajaban con mano de obra indígena y no con esclavos africanos. Estos últimos trabajaban de 12 a 15 días, yendo y viniendo, y llevaban suministros para su estancia en las minas. También informa de que en 1580 se creó la primera fundición, que permaneció activa hasta finales del siglo XVII (RENGER, 2006).

En aquella época estaba en vigor el sistema regio, en el que los descubridores de yacimientos eran recompensados con una “fecha de mineral”. Ese instrumento les garantizaba la propiedad privada del suelo y del subsuelo (SERRA; ESTEVES, 2012). Durante ese período y el del sistema dominial, en el que los bienes minerales pertenecían al Estado, no existía una legislación que protegiera a los trabajadores, entre ellos los indígenas, los mineros profesionales y los convictos, como afirma Renger (2006, p. 97):

Cuatro años después de la Restauración portuguesa, el rey João IV nombró, en 1644, un nuevo administrador de las minas de Brasil, encargando a Salvador Corrêa de Sá e Benevides la investigación de dichas minas [de São Paulo y São Vicente]. Además de los indios, también autorizó el uso de convictos para trabajar en las minas y también determinó que hubiera mineros profesionales en ellas: dos en cada una de las de oro, plata y hierro, y uno en cada una de las de oro de betas (vetas), perlas, salitre y esmeraldas, así como un ensayador.

Con la Constitución de 1891 se instituyó el sistema de accesión, en el que la propiedad del suelo incluía el espacio aéreo y el subsuelo, es decir, las minas y los recursos minerales pertenecían a los propietarios del suelo, salvo las limitaciones establecidas por la ley. En ese sistema, algunas normas sobre salud laboral en la minería fueron previstas en la “Ley Calógeras”, publicada en el Diario Oficial de la Unión (DOU) de 7 de enero de 1915, por el Decreto Presidencial n. 2.933 de 6 de enero de 1915 (BRASIL, 1915).

El capítulo IV de la citada ley creó la “policía minera”, un organismo gubernamental encargado de supervisar la investigación y la minería. Esa policía minera también podría actuar a partir de las denuncias de las

partes interesadas, por ejemplo, los propios trabajadores mineros. Entre sus atribuciones estaba la posibilidad de interdicción de las minas, si las condiciones de trabajo comprometían la seguridad de los trabajadores, además de la exigencia de que las empresas mineras preestablecieran planes con el objetivo de garantizar su seguridad. La ley también prevé la obligación de informar a las autoridades locales y a los “departamentos” administrativos competentes de la ocurrencia de accidentes que afecten a la vida y a la salud de los trabajadores de los sectores mineros (BRASIL, 1915).

En 1922, la “Ley Simão Lopes” fue promulgada por el Decreto Presidencial n. 15.211 de 28 de diciembre de 1921. Esa ley regulaba el Decreto Presidencial n. 4.265 de 15 de enero de 1921 (BRASIL, 1921).

La Ley Simão Lopes mantuvo la “policía minera” para inspeccionar el ambiente de trabajo en las minas, en el Título III, arts. 108 y siguientes, y mantuvo las normas establecidas en la legislación anterior con respecto a la seguridad de los trabajadores.

Con la promulgación del Código de Minas de 1934, se instituyó el sistema de concesiones, en el que los bienes minerales pertenecerían al Estado. Así, concedió a los particulares su exploración y explotación (SERRA; ESTEVES, 2012). En ese marco normativo, el gobierno, según el art. 68, I, tendría la facultad de supervisar los trabajos en investigación y minería, entre otros objetivos, como la protección de los trabajadores.

Tras un vacío de seis años, el 29 de enero de 1940 se promulgó el Decreto Ley n. 1.985, conocido como Código de Minas de 1940, que se considera un referente para la normativa minera posterior. En esa ocasión, Brasil inició un periodo de fuertes inversiones en el sector minero, creando la Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), en 1941, y la Companhia Vale do Rio Doce, en 1942 (BITTENCOURT, 2014).

En materia de seguridad e higiene en el trabajo, el Código estableció las atribuciones del Departamento Nacional de Producción Minera (DNPM) creado por el Decreto n. 23979 del 8 de marzo de 1934. En esa materia, el Decreto estableció normas técnicas para la protección del suelo y la seguridad de las construcciones, la seguridad de la salud y la vida de los trabajadores mineros y la interdicción de las empresas que pongan en riesgo la salud de los trabajadores hasta que se tomen las medidas paliativas necesarias.

En 1967 se promulgó el Código de Minas, modificado por la enmienda constitucional de 1969. La enmienda de 1969 estableció algunos cambios

en el sistema y radicalizó la presencia reguladora del Estado. Ese Código “[...] inauguró una fase de larga duración en la producción mineral brasileña. El paradigma socioeconómico vinculaba la producción de minerales a las industrias básicas, especialmente la siderúrgica, y pretendía avanzar en la industrialización del país” (BITTENCOURT, 2014).

En ese contexto, también se produjeron cambios beneficiosos en el ambiente de trabajo, ya que se promovió la contribución a una mayor seguridad de los trabajadores. Entre ellas se encontraban las especificaciones relativas a la iluminación, la ventilación, el transporte, en el caso de la minería subterránea, y el cumplimiento de la seguridad y salubridad de las viviendas existentes en el lugar (BRASIL, 1967).

La Consolidación de las Leyes del Trabajo (CLT), Decreto-Ley n. 5452 de 1943, tiene un capítulo específico dedicado a los trabajadores de las minas. Los arts. 293 a 301 regulan el trabajo en las minas subterráneas. Esos artículos están relacionados con el control de la jornada laboral, los desplazamientos del trabajador entre la boca de la mina y el lugar de trabajo (y viceversa), que deben computarse en la jornada laboral a efectos del pago de los salarios, la alimentación adecuada y las pausas especiales durante la jornada laboral.

En lo que respecta a las Normas Reglamentarias (NR), existe la NR 21, que disciplina el trabajo de las minas a cielo abierto, aplicable a las minas de suelo. También está la NR 22, que contempla la seguridad y la salud de los trabajadores, tanto en la minería subterránea como en la minería a cielo abierto.

A nivel internacional, Brasil es signatario del Convenio n. 176 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). La Convención prevé la seguridad de las minas. Los Convenios n. 138 y n.182 – también de la OIT – regulan las formas de trabajo infantil y establecen la protección de los menores. También es importante mencionar, en el ámbito internacional, el Convenio n. 155 de la OIT, que establece normas sobre seguridad, salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo.

En el siguiente apartado se analizará la aplicación de los principios del Derecho Ambiental al ámbito laboral en las actividades mineras como pausas en la supresión de lagunas y en la interpretación de las leyes, buscando la seguridad en el trabajo y la preservación del medio ambiente.

3 LA APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL DERECHO MEDIOAMBIENTAL AL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO EN LA MINERÍA

Los principios se consideran los fundamentos del Derecho, permitiendo la armonización entre valores e intereses, mediante la ponderación y la reflexión cuando se compite (MACHADO, 2022). Para Barroso (2001), los principios tienen ciertas funciones, a saber: condensar los valores, dar unidad al sistema y condicionar la actividad del intérprete, ya que lo guía utilizando el método de análisis del principio mayor aplicado al tema, descendiendo de lo genérico a lo más específico, hasta llegar a la regla concreta a aplicar.

El Derecho Laboral y el Derecho Ambiental se rigen por principios protectores específicos, ya que tratan de derechos constitucionalmente considerados fundamentales, relacionados con la vida. En cuanto al medio ambiente laboral, se le aplican los principios del Derecho Ambiental para dar dignidad a la vida del trabajador.

Para Milaré (2015), el principio de desarrollo sostenible surge de la preocupación por la explotación del ecosistema del planeta, concienciando al ser humano de la importancia de proteger el medio en el que se desarrolla. Ese hecho trajo consigo pequeños cambios de carácter técnico y de comportamiento. Por lo tanto, el principio exige que las actividades económicas se desarrollen en armonía con el medio ambiente.

Así, en el ámbito laboral, el principio de desarrollo sostenible surge de la necesidad de desarrollar la actividad económica y productiva en armonía con la sostenibilidad, lo que se corresponde con entornos de trabajo saludables (MARANHÃO, 2017). En la minería, ese principio se encuentra, por ejemplo, en la evaluación de impacto ambiental y es una herramienta de gestión de riesgos y “[...] su finalidad es verificar una serie de elementos relativos a la zona en la que se instala la mina minera para evitar alteraciones de la salud, la seguridad, el bienestar y el mantenimiento de los recursos ambientales” (REZENDE; NETO, 2019, p. 296).

Para Melo (2010), la inversión de capital del empresario no sólo debe ser en equipos, tecnología y capital de trabajo, sino también en las personas que trabajan en ella, el llamado capital humano, porque un ser humano infeliz y enfermo no podría seguir el ritmo de los procesos productivos.

Según el principio de “quien contamina paga”, el promotor debe asumir los costes de la degradación medioambiental en el desarrollo de su

actividad económica. Por lo tanto, debe recuperar, indemnizar o compensar dichos impactos.

Para el ámbito laboral, ese principio está previsto como derecho fundamental del trabajador en el art. 7 de la Constitución brasileña. El artículo constitucional garantiza la percepción de una retribución adicional por actividades peligrosas, insalubres o nocivas (BRASIL, 1988). Por lo tanto, se entienden como actividades insalubres aquellas que ponen en riesgo la salud por la exposición habitual a un agente nocivo, y también las actividades peligrosas.

Las actividades mencionadas anteriormente son aquellas en las que el trabajador está expuesto a un agente peligroso capaz de dañar su integridad física/psicológica, o incluso llevarle a la muerte. En cuanto a las actividades difíciles “[...] son aquellas que son extenuantes, capaces de provocar una fatiga extrema, que generan impactos en el organismo humano” (MELO, 2010, p. 63).

Desde esa perspectiva, también hay que tener en cuenta los riesgos de desprendimiento y las extenuantes jornadas de trabajo que provocan problemas físicos y emocionales. Un caso drástico es “[...] el polvo mineral que puede provocar numerosas enfermedades como la neumoconiosis, la silicosis, la tuberculosis, los cánceres, la bronquitis crónica y la limitación crónica del peso del aire” (LUCON, 2002, p. 24).

A su vez, el principio de prevención ambiental se basa en la adopción de medidas de precaución para evitar daños que aún no se han producido, pero que serían ciertos o al menos previsibles. Por lo tanto, se deben utilizar todos los medios posibles con antelación, tratando de evitar el daño ambiental.

En el Derecho del Trabajo, el principio de prevención se inserta en el principio de reducción de riesgos del art. 7, XXII, de la Constitución, considerando que la calidad de vida es intrínseca a un entorno de trabajo seguro (BRASIL, 1988).

La salud es un derecho fundamental del trabajador y es obligación del empresario proporcionársela. Para ello, debe reducir los riesgos físicos, químicos, biológicos y psicológicos existentes en el entorno laboral. Para Thomé y Mendes (2016), la finalidad del principio de prevención es evitar la materialización de los riesgos para el medio ambiente y para los seres humanos, ya que pueden verse afectados directa e indirectamente por los daños ambientales y los riesgos laborales derivados de su actividad.

En cuanto a las catástrofes de las presas de residuos, al igual que en otros accidentes en el entorno laboral minero, la adopción de dichas

técnicas es posible, dado el nivel de conocimiento humano sobre la actividad. En ese trabajo, Toledo, Ribeiro y Thomé, tras analizar varios problemas con presas, explican que no se puede alegar desconocimiento de la causa de la rotura de las estructuras, ya que hoy en día el conocimiento de la mecánica del suelo, así como el comportamiento específico de los numerosos materiales utilizados en las construcciones, es evidente. Así, en todas las “[...] catástrofes existían conocimientos técnicos previos de prevención de la ruptura notorios y disponibles” (TOLEDO; RIBEIRO; THOMÉ, 2016, p. 41).

La eficacia de la eliminación de riesgos y el principio de protección de los trabajadores sería posible con la adopción de medidas técnicas preventivas para la eliminación de accidentes y riesgos en el medio ambiente de trabajo. Como ejemplo, se puede citar la supervisión de las condiciones operativas que pueden afectar a la estabilidad de las estructuras, la seguridad y los planes de emergencia, en caso de accidentes. Luego, adoptadas todas esas técnicas de precaución para la eliminación de los riesgos, si no se suprimen totalmente, se proporcionarán a los trabajadores los equipos de protección individual (EPI). Melo (2010, p. 66) enumera esos instrumentos:

Como instrumentos importantes para la defensa y protección del medio ambiente laboral, se pueden mencionar los siguientes: a) Programa Internacional para la Mejora de las Condiciones y el Medio Ambiente de Trabajo – PIACT; b) Estudio Previo de Impacto Ambiental – EPIA; c) Negociación colectiva; d) Comités Internos de Prevención de Accidentes – CIPAs; e) Embargo e interdicción; f) Huelga Ambiental; g) Programa de Prevención de Riesgos Ambientales – PPRA; h) Programa de Control Médico de Salud Ocupacional – PCMSO; i) Servicios Especializados en Ingeniería de Seguridad y Medicina del Trabajo – SESMT; j) Equipos de Protección Individual – EPI’s; k)X Perfil Profisiográfico Previdenciário; l) Investigación Civil; m) Término de Ajuste de Conducta – TAC; n) Audiencia Pública; o) Recomendaciones; p) Acción Civil Ambiental Pública; q) Acción Popular; r) Mandato de Seguridad Colectivo; s) Mandato de Injucción; f) Negociación Colectiva.

También en lo que respecta a la eficacia de las medidas de prevención de accidentes de trabajo, es pertinente el principio de la educación ambiental. Ese principio tiene un gran valor porque la aplicación de medidas educativas sobre la degradación del medio ambiente ayuda a la concienciación del empresario. Por ello, es un instrumento fundamental en el desarrollo de su actividad, además de ofrecer unas condiciones laborales dignas.

Por otra parte, en relación con el trabajador, cuando es consciente, utiliza el medio natural y respeta los límites impuestos por el organismo

medioambiental competente. Sin embargo, en lo que respecta a la protección laboral, está atento a las normas de seguridad y se preocupa por utilizar los equipos de protección individual (EPI).

En la minería, debido a la naturaleza de la actividad, existen varios riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, como: desprendimientos, accidentes con explosivos, riesgos químicos, físicos, mecánicos, biológicos y ergonómicos, así como trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. También se incluyen aquí los problemas de audición, el cáncer, la neumoconiosis, la asfixia, la tuberculosis, el asma laboral y la dermatitis, entre otros, como informa Candia *et al.* (2009, p. 520):

Las causas fundamentales de la ocurrencia de accidentes son las condiciones inseguras y los actos inseguros. Las condiciones inseguras surgen cuando las consideraciones de diseño de la mina son insuficientes, cuando las condiciones geológicas no se reconocen con antelación, cuando hay deficiencias en el mantenimiento de los equipos, entre otras. Los actos inseguros aparecen principalmente por un comportamiento inadecuado, algunos de ellos asociados a la falta de información (Battacherjee, 1991). Aunque en los últimos años se ha reducido considerablemente el índice de lesiones y accidentes mortales en la minería, el número de accidentes y su grado de gravedad siguen siendo elevados, si se compara la minería con otras actividades industriales. En ese escenario, la prevención de la salud y la seguridad de los trabajadores, a través de su correcta gestión, son consideradas como acciones estratégicas por la mayoría de los gobiernos.

En esa circunstancia, no basta con que el emprendedor-minero cumpla con el deber formal de pagar los salarios, ya que se le impone la obligación de ofrecer todas las herramientas de formación necesarias para prevenir o reducir los riesgos de enfermedades y accidentes de trabajo. Actualmente, uno de los mayores responsables de los problemas ambientales, en las actividades mineras, deriva de la mala planificación de la minería, y en esa circunstancia viola el Código Minero (VIANA; BURSZTYN, 2010).

Costa (2009) aclara que la actividad minera es esencial para la economía brasileña, ya que corresponde a una parte considerable del Producto Interno Bruto (PIB). También en el contexto social, la empresa crea numerosos puestos de trabajo. Así, beneficia a muchas familias, lo que demuestra su importancia social, económica y medioambiental para un país en desarrollo.

En ese contexto, es necesario contar con procedimientos eficaces de autorización e inspección, de conformidad con el principio de prevención y precaución, para garantizar un entorno de trabajo saludable y la preservación del medio ambiente.

A pesar de todo el dispositivo normativo y los principios, los accidentes en las minas son frecuentes y se producen a lo largo de la historia en muchos lugares del mundo. Ese hecho genera repercusiones no sólo para los trabajadores directos e indirectos de la empresa minera, sino también para el medio ambiente y la sociedad que vive alrededor de la actividad. Considerando la minería como una actividad de riesgo, en el siguiente tema se abordará la responsabilidad civil del empresario en los accidentes laborales de esa actividad.

4 LOS DESASTRES DE LAS PRESAS MINERAS Y LAS CONSECUENCIAS PARA LA VIDA DE LOS TRABAJADORES

En un análisis comparativo entre las condiciones de trabajo en las minas en el siglo XIX, narradas en la novela *Germinal* publicada en 1885 por el escritor francés Émile Zola, y el accidente de la mina de Soma en Turquía en 2014, Thomé (2015) describe la insuficiente evolución a lo largo de un siglo en relación con los derechos sociales y las condiciones de trabajo de los mineros, ya que se busca la reducción de costes en la seguridad de los trabajadores:

AlpGürkan, propietaria de Soma Holding, la empresa responsable de la explotación de la mina de Soma, informó a un periódico turco en el año 2012 que había logrado la “hazaña” de reducir los costes de producción a 24 (veinticuatro) dólares la tonelada frente a los 130 (cento y treinta) dólares de antes de la privatización de la mina. La búsqueda de la reducción de los costes de producción en las minas puede señalarse como la principal responsable de la disminución de las inversiones en herramientas y procedimientos de seguridad laboral [...] Si en el siglo XIX, en la Francia de Zola, las empresas mineras reducían los salarios de los trabajadores a cantidades denigrantes alegando dificultades financieras, en el siglo XXI, en Turquía, las garantías sociales y medioambientales pasan a un segundo plano por la necesidad de reducir los costes de producción de las minas de carbón y por la aplicación de una política de desarrollo. En el ámbito internacional, hay que señalar que Turquía no ha firmado el Convenio de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre la seguridad y la salud en las Minas (THOMÉ, 2015, p. 18).

Para Costa (2009), Brasil puede ser considerado uno de los países más ricos en recursos naturales ambientales, además de ser el país latinoamericano reputado como una de las potencias mundiales en sustancias minerales, especialmente en lo que se refiere al mineral de hierro.

Teniendo en cuenta el estado de Minas Gerais, la minería y el uso de presas de residuos son inherentes a su historia y cultura. Abarca, por tanto,

el contexto social, económico, político y jurídico, desde su asentamiento hasta la actualidad (OLIVEIRA; COSTA, 2020).

En ese contexto, la Agencia Nacional del Agua (ANA) ha catalogado unas 17.259 presas en Brasil, entre las que se encuentran las presas de residuos mineros y otras presas, como las centrales hidroeléctricas. De ellos, el Estado de Minas Gerais cuenta con unas 731 presas de residuos mineros atestiguadas por la Fundación Estatal del Medio Ambiente (FEAM) (COSTA; SAMPAIO, 2017).

Sin embargo, el Estado tiene problemas con la deficiencia en la inspección de las presas. Es lo que ocurrió en el municipio de Brumadinho en la Mina Córrego do Feijão, presa B1, en 2019, y en el municipio de Mariana, presa Fundão, en 2015. Estas tragedias se cobraron innumerables vidas, además de causar una devastación medioambiental sin precedentes (COSTA; SIQUEIRA, 2019).

En 2015, la catástrofe de la presa Fundão de la empresa minera Samarco, ocurrida en Bento Rodrigues, situada a 35 kilómetros de la sede del municipio de Mariana, en Minas Gerais, fue una de las mayores tragedias de la minería en Brasil. El suceso fue una catástrofe con graves consecuencias medioambientales y sociales. Según datos del Servicio Mundial de Información sobre la Energía (Wise),

[...] En los últimos 50 años se han producido al menos 37 catástrofes de presas mineras consideradas muy graves. La catástrofe de Samarco es la mayor de todas por la cantidad de material liberado al medio ambiente y por la extensión territorial de los daños (FREITAS, 2016, p. 25).

Por su parte, la catástrofe de la mina Córrego do Feijão, en el municipio de Brumadinho, ocurrida el 25 de enero de 2019, también tuvo consecuencias laborales-ambientales. Se estima que “[...] se vertieron aproximadamente 13 millones de m³ de lodo con residuos mineros, causando importantes impactos ambientales, principalmente en el río Paraopeba, y daños humanos que superan las 300 muertes” (FREITAS, 2019, p. 1).

Se observa que la catástrofe podría haberse evitado si se hubieran observado cuidadosamente las normas de prevención, así como las normas de seguridad e higiene en el trabajo. Sin embargo, esas normas fueron ignoradas en favor del beneficio económico de la actividad minera, como describe Meira:

La presa de Córrego de Feijão, situada aguas abajo del río Paraopeba, sin embargo, no estaba en funcionamiento desde 2015, debido al proceso de beneficio del mineral en seco. En diciembre de 2018, tras obtener la licencia ambiental, avalada por el

gobierno del Estado de Minas Gerais – en tiempo récord, por cierto –, Vale retomó el proceso de expansión de las actividades del complejo de Paraopeba, que incluía la mina Córrego do Feijão. Sin embargo, lo hizo en desacuerdo con las normas básicas de prevención ambiental, costando la vida de innumerables trabajadores e imponiendo a las generaciones presentes y futuras los altísimos costes de la degradación ambiental (MEIRA *et al.*, 2019, p. 108).

Concretamente, en el caso de las catástrofes relacionadas con las presas de residuos, el potencial devastador es difícil de medir, tanto para los trabajadores como para la población local. El importante número de presas existentes en el mundo exige una movilización de los empresarios para adoptar técnicas de seguridad preventiva realmente eficaces. En ese sentido, Toledo, Ribeiro y Thomé afirman que “[...] En todo el mundo hay aproximadamente 3.500 presas de residuos. En ese escenario, desde la década de 1970, se han derrumbado entre dos y cinco presas de residuos minerales cada año” (TOLEDO; RIBEIRO; THOMÉ, 2016, p. 41).

La falta de inversión en la prevención de accidentes laborales y la explotación depredadora del medio ambiente generaron lesiones a los trabajadores directos e indirectos (subcontratados), que trabajaron en el lugar de la catástrofe, sin tener en cuenta los problemas medioambientales. En cuanto a los residentes de la zona circundante, había quienes se ganaban la vida pescando en los ríos, areneros, agricultores y otros que utilizaban el río contaminado por el barro (MEIRA *et al.*, 2019).

Específicamente en el Estado de Minas Gerais, Siqueira y Costa (2018) informan que, en Minas Gerais, los municipios mineros más influyentes, a pesar del grado de importancia de la actividad, no logran un desarrollo socioeconómico proporcional a las ganancias obtenidas en la esfera privada de la actividad minera. Además, sufren una degradación medioambiental, a menudo irrecuperable, dado que las empresas priorizan el beneficio sobre la preservación del medio ambiente.

Además de las lesiones físicas y los daños a la salud de los trabajadores, también están las consecuencias sociales de la rotura de presas. En el caso del derrumbe de la presa de Fundão, el desastre provocó amenazas de despidos masivos. Este hecho se produjo porque la destrucción de las estructuras de la empresa hizo inviable la reanudación de la actividad de todos los trabajadores. Así, el Ministerio Público del Trabajo, en los registros de la Acción Civil Pública n. 0012023-97.2016.5.03.0069, intervino en el asunto para reducir el daño social, así:

Tras la negociación entre las partes presentes, en base a las propuestas de acuerdo realizadas previamente al Ministerio Público de Trabajo, y con la opinión favorable de los representantes de las categorías profesionales, que manifestaron su deseo de que las indemnizaciones abarcaran a un mayor número de trabajadores, incluidos los activos, se llegó a la siguiente composición, como adenda al convenio colectivo de reducción de personal y al acuerdo de negociación colectiva del PLR 2015:

[...]

SAMARCO mantendrá los puestos de trabajo de los 1.800 empleados restantes que no estaban acogidos al programa de reducción de plantilla, absteniéndose de realizar despidos colectivos hasta el 31/03/2017, entendiéndose por despidos colectivos aquellos que superen el 1% de la plantilla actual al mes. Dicho parámetro no vincula ni representa el entendimiento de la empresa para futuras decisiones o situaciones (BRASIL, 2016).

Algunas empresas, por sus características específicas, se consideran de alto riesgo de accidentes para el trabajador. Se consideran actividades de ese tipo aquellas que “[...] en las que existe una probabilidad de peligro más o menos previsible; se trata de cualquier actividad humana que exponga a alguien a un peligro, incluso si se realiza con normalidad” (BRANDÃO, 2010, p. 87). El riesgo de la empresa es una carga que sólo debe soportar el empresario, impuesta por el art. 2 del CLT, y es la persona –el empresario– quien debe tomar todas las medidas necesarias para que no se produzca ningún accidente o daño al trabajador.

Al igual que en el ámbito medioambiental, en el que la responsabilidad civil por daños es de carácter objetivo, la responsabilidad objetiva también se aplica a los accidentes laborales cuando se trata de daños causados a los trabajadores. Así lo entendieron las Primeras Jornadas de Derecho Material y Procesal del Trabajo, celebradas en Brasilia en 2007 por la Asociación Nacional de Jueces del Trabajo (ANAMATRA) y el Tribunal Superior del Trabajo (TST):

37. Responsabilidad civil objetiva en los accidentes de trabajo. Actividad de riesgo. El art. 927, párrafo único, del Código Civil es aplicable en los accidentes de trabajo. El art. 7, XXVIII, de la Constitución de la República no constituye un obstáculo para la aplicación de esa disposición legal, pues su caput garantiza la inclusión de otros derechos destinados a mejorar la condición social de los trabajadores (ANAMATRA, 2007).

Por lo tanto, la responsabilidad civil objetiva tiene aplicación en los casos de accidentes de trabajo en actividades de riesgo, como se ve en Oliveira (2011, p. 113): “[...] porque no indaga si hubo o no lucro para el responsable; la reparación del daño se debe por la simple creación del

riesgo”. Desde esa perspectiva, el Derecho del Trabajo, en conexión con el Derecho Ambiental, ofrece institutos que pueden orientar la organización y el desempeño de la actividad laboral en los distintos sectores de la minería, para hacerla sostenible desde una perspectiva socioeconómica y ambiental.

CONCLUSIÓN

La falta de seguridad en el medio ambiente laboral en las minas y la consiguiente degradación del medio ambiente existen desde la época colonial. En aquella época, la fuerza del trabajador se utilizaba de forma cruel. Sin embargo, hoy en día, incluso con la existencia de empresas con tecnologías avanzadas, aún persiste el descuido de la seguridad en el trabajo. A pesar de toda la evolución legislativa y administrativa-regulatoria, considerando las normas nacionales e internacionales, la ocurrencia de accidentes y muertes durante el ejercicio del trabajo se han perpetuado en el tiempo.

La aplicación de los principios del Derecho Ambiental y el uso de los instrumentos previstos en la legislación relativa al entorno de trabajo en las minas es de gran valor para ayudar a la prevención de accidentes. Desde esa perspectiva, el empresario puede utilizar medidas de gestión y supervisión para reducir significativamente esos accidentes, evitando lesiones o accidentes que puedan traer consecuencias irreversibles.

Las catástrofes de Brumadinho y Mariana causaron pérdidas medioambientales, sociales y humanitarias. Además de las vidas que se perdieron, los municipios sufrieron pérdidas económicas, el medio ambiente quedó devastado e innumerables personas perdieron sus hogares y sus empleos.

El empresario también sufrió las consecuencias de las catástrofes con la atribución de responsabilidades legales y administrativas. Por lo tanto, para un sistema preventivo, no basta con que el empresario proporcione los equipos de seguridad, sino que también debe supervisar su uso efectivo y realizar sesiones de formación con los empleados para su correcta utilización. Sin embargo, las empresas mineras, en particular, deben contratar a profesionales especializados para evaluar la seguridad y los posibles riesgos de accidentes, además de mantener a profesionales especializados para las evaluaciones constantes en el sitio.

En cuanto al empleado, debe recibir orientación e instrucciones sobre el uso del equipo de protección personal, así como formación en materia de seguridad, en caso de amenaza o aparición de sucesos perjudiciales en

el lugar de trabajo. Hay que crear una cultura de concienciación sobre los riesgos y de protección adecuada en el lugar de trabajo.

La concienciación sobre la aplicación de los principios medioambientales debe provenir de los agentes privados, los sindicatos de trabajadores y empresarios y los agentes y organismos públicos. Por lo tanto, todos esos agentes e instituciones deberían, según sus responsabilidades, supervisar, aplicar sanciones y llevar a cabo programas de sensibilización sociolaboral. Se trata de un cambio de escenario en el desarrollo de la empresa, en el que los elementos necesarios para la humanización de los espacios de trabajo, la protección de la naturaleza y el emprendimiento puedan relacionarse de forma armoniosa y sostenible para las generaciones presentes y futuras.

REFERENCIAS

ANAMATRA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS MAGISTRADOS DA JUSTIÇA DO TRABALHO. 1ª Jornada de Direito Material e Processual do Trabalho deixa herança histórica para operadores do Direito. 22 nov. 2007. Disponible en: <https://www.anamatra.org.br/imprensa/noticias/18971-1-jornada-de-direito-material-e-processual-na-justica-do-trabalho-deixa-heranca-hist-rica-para-operadores-do-direito05336775440105028>. Acceso: 20 de julio. 2021.

ANTONINO, L. Z. Um breve histórico jurídico e as injustiças promovidas nos territórios extrativo-mineral no Brasil. *Revista NERA*, Presidente Prudente, v. 24, n. 59, 2021. Disponible en: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/8743>. Acceso: 29 de mayo. 2022.

BARROSO, L. R. Fundamentos teóricos e filosóficos do novo Direito Constitucional Brasileiro. *Anuário Iberoamericano de Justiça Constitucional*, La Rioja, n. 5, p. 9-44, 2001. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1976002>. Acceso: 30 de mayo. 2022.

BATTACHERJEE, A. *Mine safety managemnet: an application of risk analyses, forecasting techniques, and Markov process to injury experience data*. State College: The Pennsylvania State University, 1991.

BITTENCOURT, C. Mudança no marco legal da mineração no Brasil: tensão entre regulamentação e desregulamentação. *Brotfür die Welt*, 2014. Disponible en: https://www.ocmal.org/wp-content/uploads/2015/06/Normativa-Minera_Brasil.pdf. Acceso: 30 de mayo. 2022.

BRANDÃO, C. M. A responsabilidade objetiva por danos decorrentes de acidentes do trabalho na jurisprudência dos tribunais: cinco anos depois. *Revista do Tribunal Superior do Trabalho*. Porto Alegre, v. 76, n. 1, p. 78-98, jan./mar. 2010.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso: 24 de septiembre. 2021.

BRASIL. Poder Executivo. Decreto-lei n. 227, de 28 de fevereiro de 1967. Código de Mineração. Diário Oficial da União, Brasília, DF, seção 1, p. 2417, 28 fev. 1967. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1960-1969/decreto-lei-227-28-fevereiro-1967-376017-norma-pe.html>. Acesso: 9 de septiembre. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Arguição de Descumprimento Fundamental 3.540 – MC. Relator Ministro Celso de Mello. *Diário de Justiça Eletrônico*, 3 fev. 2006). Disponível em: <http://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=2311268>. Acesso: 26 de septiembre. 2021.

BRASIL. Tribunal Regional do Trabalho da 3ª Região. *Ação Civil Pública 0012023-97.2016.5.03.0069*. Brasília, DF: TRT3, 2016. Disponível em: https://pje.trt3.jus.br/consultaprocessual/pages/consultas/DetalhaProcesso.seam?p_num_pje=795198&p_grau_pje=1&popup=0&dt_autuacao=&cid=477660. Acesso: 16 de septiembre. 2021.

CANDIA, R. C. *et al.* Análise de acidentes fatais na mineração: o caso da mineração no Peru. *Revista Escola de Minas*, Ouro Preto, v. 62, n. 4, p. 517-523, out./dez. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rem/a/8dGn3VZ8fhDLHXYBJ8v595D/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 30 de mayo. 2022.

CAVALCANTI, A. C. *et al.* Cenário dos acidentes de trabalho relacionados à atividade mineradora na Amazônia oriental brasileira. *RECISATEC-Revista Científica Saúde e Tecnologia*, Jundiaí, v. 2, n. 1, p. e2180-e2180, 2022. Disponível em: <https://recisatec.com.br/index.php/recisatec/article/view/80/68>. Acesso: 29 de mayo. 2022.

COSTA, B. S. *Meio ambiente como direito à vida*: Brasil, Portugal e Espanha. 4. ed. Belo Horizonte: Sete Autores, 2021.

COSTA, B. S. *O gerenciamento econômico do minério de ferro como bem ambiental no Direito Constitucional Brasileiro*. São Paulo: Fiuza, 2009.

COSTA, B. S.; SAMPAIO, J. A. L. Acesso à informação digital no Brasil em casos de acidentes: o exemplo da tragédia de Mariana. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 14, n. 30, p. 77-98, 2017. Acesso: 29 de mayo. 2022.

COSTA, B. S.; SIQUEIRA, L. N. Do licenciamento ambiental à política de segurança de barragens no estado de Minas Gerais. *Revista de Direitos Difusos*, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 49-67, 2019. Disponible en: <http://ibap.emnuvens.com.br/rdd/article/view/134/90>. Acesso: 29 de mayo. 2022.

DAVIES, M.; MARTIN, T.; LIGHTHALL, P. *Mine tailings dams: when things go wrong*. Las Vegas: U.S. Committee on Large Dams, 2000.

DEJOURS, C. Por um novo conceito de saúde. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, v. 14, n. 54, p. 10, abr./jun. 1986.

FELICIANO, G. G. *et al.* (coord.). *Direito Ambiental do Trabalho: apontamentos para uma teoria geral*. v. 3. São Paulo, LTr, 2017.

FENSTERSEIFER, T. *Direitos fundamentais e proteção do ambiente: a dimensão ecológica da dignidade humana no marco jurídico constitucional do Estado Socioambiental de Direito*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2008.

FIORILLO, C. A. P. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. 19. ed., rev., ampl. e atualiz. São Paulo: Saraiva, 2019.

FREITAS, C. M.; SILVA, M. A.; MENEZES, F. C. O desastre na barragem de mineração da Samarco: fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres. *Ciência e Cultura*, Campinas, v. 68, n. 3, p. 25-30, 2016. Disponible en: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v68n3/v68n3a10.pdf>. Acesso: 30 de mayo. 2022.

FREITAS, C. M. *et al.* Desastres em barragens de mineração: lições do passado para reduzir riscos atuais e futuros. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, DF, v. 28, n. 1, e20180120, 2019. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/ress/a/vDNJLr9m6Jhg3pp9VzLXpTt/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 30 de mayo. 2022.

FURLANETTO, T. V. A constitucionalização do meio ambiente como direito e dever fundamental na Carta Política brasileira de 1988. *Revista Em*

Tempo, Marília, v. 12, jan. 2014. Disponível em: <https://revista.univem.edu.br/index.php/emtempo/article/view/356/0>. Acesso: 30 de mayo. 2022.

GONÇALVES, R. F. Mineração e sofrimento ambiental. *Saúde-Trabalho-Ambiente-Direitos Humanos & Movimentos Sindical e Sociais*, nov. 2020.

LOPES, F. O peso das pedras: trabalho degradante em pedreiras clandestinas são realidade no interior da Paraíba. *Labor – Revista do Ministério Público do Trabalho*, Brasília, DF, ano 3, n. 7, p. 20-27, 2016. Disponível em: https://issuu.com/mpt_pernambuco/docs/labor_n7_web_site. Acesso: 16 de septiembre. 2021.

LUCON, D. A. *As causas da ineficácia da legislação brasileira na proteção a saúde e segurança do trabalhador na mineração carbonífera*: aspectos de meio ambiente do trabalho. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

MACHADO, P. A. L. *Direito Ambiental Brasileiro*. 28. ed. São Paulo: JusPodivm, 2022.

MARQUES, M. E. A. *Apontamentos históricos, geográficos, biográficos, estatísticos e noticiosos da Província de São Paulo*: seguidos da cronologia dos acontecimentos mais notáveis desde a fundação da Capitania de São Vicente até o ano de 1876. São Paulo: Livraria Martins, 1952.

MARANHÃO, N. *Poluição labor-ambiental*: abordagem conceitual da degradação das condições de trabalho, da organização do trabalho e das relações interpessoais travadas no contexto laborativo. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017.

MEIRA, A. A. M.; JUNQUEIRA, F. A. M.; MARANHÃO, N. S. M. O grito de Brumadinho: o rompimento da Barragem do Córrego do Feijão e suas implicações na perspectiva do meio ambiente do trabalho. *Revista Eletrônica [do] Tribunal Regional do Trabalho da 9ª Região*, Brasília, DF, v. 8, n. 76, p. 102-123, 2019. Disponível em: https://juslaboris.tst.jus.br/bitstream/handle/20.500.12178/158077/2019_meira_andre_grito_brumadinho.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso: 30 de mayo. 2022.

MELO, R. S. *Direito Ambiental do Trabalho e a saúde do trabalhador*: responsabilidades legais, dano material, dano moral, dano estético, indenização pela perda de uma chance, prescrição. 4. ed. São Paulo: LTr, 2010.

MILARÉ, É. *Direito do Ambiente*. 10. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

MUNIZ, D. H. F.; OLIVEIRA FILHO, E. C. Metais pesados provenientes de rejeitos de mineração e seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente. *Universitas: Ciências da Saúde*, Brasília, DF, v. 4, n. 1, p. 83-100, 2008.

NÓBREGA, J. A. S.; MENEZES, M. A. Homens “subterrâneos”: o trabalho informal e precário nos garimpos de junco do Seridó. *Raízes*, Campina Grande, v. 30, n. 2, p. 140-152, jul./dez. 2010. Disponible en: <http://raizes.revistas.ufcg.edu.br/index.php/raizes/article/view/104/91>. Acceso: 30 de mayo. 2022.

OLIVEIRA, M. L.; COSTA, B. S. O instituto-garantia da caução ambiental e a competência legislativa concorrente na relação federativo-constitucional entre o estado de Minas Gerais e a União. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 17, n. 39, p. 243-264, set./dez. 2020. Disponible en: <http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/1971>. Acceso: 30 de mayo. 2022.

OLIVEIRA, S. G. *Indenizações por acidente de trabalho ou doença ocupacional*. 6. ed. São Paulo: LTR, 2011.

OLIVEIRA, S. G. *Proteção jurídica à saúde do trabalhador*. São Paulo: LTr, 1996.

PAUL, P. S.; MAITI, J. The role of behavioral factors on safety management in underground mines. *Safety Science*, v. 45, n. 4, p. 449-471, 2007.

REALE, M. *Lições preliminares de Direito*. 27. ed. São Paulo: Saraiva 2002.

RENGER, F. O quinto do ouro no regime tributário nas Minas Gerais. *Revista do Arquivo Público Mineiro*, Belo Horizonte, v. 2, p. 91-105, jul./dez. 2006. Disponible en: http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/acervo/rapm_pdf/O_quinto_do_ouro_no_regime_tributario_nas_Minas_Gerais.PDF. Acceso: 29 de mayo. 2022.

REZENDE, E. N.; NETO, A. F. Responsabilidade Civil ambiental da empresa diante das tragédias ambientais decorrentes do rompimento de barragens: uma análise à luz dos princípios da função social e da preservação da empresa. *Revista Húmus*, São Luís, v. 9, n. 25, p. 287-311, 2019. Disponible en: <http://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahumus/article/view/11375/6469>. Acceso: 30 de mayo. 2022.

SIQUEIRA, L. N.; COSTA, B. S. A internacionalização da proteção ambiental e a necessidade de maior efetividade das ações de reparação por danos ambientais: o caso de Mariana. *NOMOS: Revista do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFC*, Fortaleza, v. 38, n. 2, p. 653-668, jul./dez. 2018. Disponible en: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/43936/1/2018_art_Insiqueira.pdf. Acceso: 30 de mayo. 2022.

SOUZA, A. P. B. *et al.* Avaliação de impactos ambientais através da percepção de trabalhadores de uma empresa mineradora: um estudo de caso no município de Pedra Lavada-PB. *Qualitas Revista Eletrônica*, Campina Grande, v. 9, n. 2, ago. 2010.

SOUZA, M. N. A. *et al.* Promoção da saúde na mineração: uma revisão da literatura. *FIEP BULLETIN*, v. 84, 2014.

THOMÉ, R.; ARAÚJO, C. E. Germinal turco: as mazelas socioambientais nas minas de carvão em pleno século XXI. *Revista de Direito Ambiental*, São Paulo, n. 78, abr./jun. 2015.

THOMÉ, R.; MENDES, S. Análise comparativa dos instrumentos jurídicos de proteção do meio ambiente do trabalho e do meio ambiente natural na mineração brasileira. *Revista Magister de Direito Ambiental e Urbanístico*, Brasília, DF, v. 65, p. 73-91, 2016.

VIANA, M. B.; BURSZTYN, M. A. A. Regularização ambiental de minerações em Minas Gerais. *Revista Escola de Minas*, Ouro Preto, v. 63, n. 2, p. 363-369, 2010.

Artículo recibido el: 03/10/2021.

Artículo aceptado el: 30/05/2022.

Cómo citar este artículo (ABNT):

COSTA, B. S.; PEREIRA, C. F.; OLIVEIRA, M. L. Medidas preventivas de los accidentes de trabajo en las actividades mineras. *Veredas do Direito*, Belo Horizonte, v. 19, n. 43, p. 69-93, jan. /abr. 2022. Disponible en: <http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/2246>. Acceso: día de mes. año.