

Innovación y buenas prácticas en seguridad industrial y sostenibilidad: experiencias y lecciones aprendidas en la industria boliviana

Ahmed Amusquivar*
Abad L. Aguilar M.**
Mario Zenteno***

Palabras clave:

*Seguridad industrial,
sostenibilidad, industria
boliviana, cultura
preventiva, riesgos
laborales.*

Keywords:

*Industrial safety,
sustainability, bolivian
industry, preventive
culture, occupational
hazards.*

Palavras chave:

*Segurança industrial,
sustentabilidade,
indústria boliviana,
cultura preventiva,
riscos ocupacionais.*

Resumen

La presente investigación se ha desarrollado en Bolivia en el sector minero, el sector informal, la nano empresa, la microempresa y la gran empresa, en relación a la seguridad y salud ocupacional, así como a la sostenibilidad. Siendo el objetivo de la investigación la caracterización de las actuales prácticas de seguridad, salud y sostenibilidad en la industria nacional, para esto se procedió al planteamiento de un diseño de investigación cualitativo, mediante el desarrollo de estudios de caso y revisión documental que permite el establecimiento de criterios de análisis. Siendo necesario el desarrollo de fichas y gestores bibliográficos, así como cuadernos de observación. Producto de la aplicación de las técnicas e instrumentos de análisis se evidencia la existencia de empresas informales donde se cuenta con condiciones que promueven la insalubridad fundamentalmente en el sector minero, así como nano empresas que

* Profesor de la Universidad Mayor de San Andrés - Bolivia. Correo: ahmedamusquivar@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-6048-2932>

** Profesor de la Universidad Mayor de San Andrés - Bolivia. Correo: aaguilar@umsa.edu.bo | <https://orcid.org/0009-0003-0995-6957>

*** Profesor de la Universidad Mayor de San Andrés - Bolivia. Correo: ssp.mariozenteno@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0002-8897-5675>

se constituyen en entidades ajenas a las normativas mismas que son invisibilizadas por parte del Estado, siendo por último evidente el rezago en la aplicación de seguridad y salud ocupacional en microempresas con consecuencias fatales. A su vez se ha evidenciado como otras empresas bolivianas son galardonadas y reconocidas por su aporte a la seguridad, salud ocupacional y sostenibilidad, así también se observa el caso de EMBOL S.A. que logró alcanzar el nivel de 0 residuos, mejorando sus procesos. Es de este contraste de experiencia que se generan lecciones desde la óptica de las oportunidades gracias a las buenas prácticas de seguridad y sostenibilidad, formuladas mediante la innovación que dan lugar a la posibilidad de transferir conocimiento de las empresas saludables y sostenibles, a las empresas informales, generando una oportunidad para desarrollar transformaciones en el país. Estos hechos deben ser apoyados en forma decidida por el Estado visibilizando a las empresas informales, desarrollando políticas públicas de inclusión que permitan el desarrollo integral de la seguridad y la sostenibilidad en la industria boliviana.

Abstract

This research has been developed in Bolivia in the mining sector, the informal sector, the nano company, the microenterprise and the large company, in relation to occupational health and safety, as well as sustainability. The objective of the research being the characterization of the current safety, health and sustainability practices in the national industry, for this a qualitative research design was proposed, through the development of case studies and documentary review that allows the establishment of analysis criteria. The development of bibliographic files and managers, as well as observation notebooks, is necessary. As a result of the application of analysis techniques and instruments, the existence of informal companies is evident where there are conditions that promote unhealthy conditions, mainly in the mining sector, as well as nano companies that are constituted as entities outside the regulations that are made invisible. by the State, finally being evident the lag in the application of occupational safety and health in microenterprises with fatal consequences. At the same time, it has been evident how other companies in Bolivia are awarded and recognized for their contribution to safety, occupational health and sustainability, as is the case of EMBOL S.A. that managed to reach the level of 0 waste, improving its processes. It is from this contrast of experience that lessons are generated

from the perspective of opportunities thanks to good safety and sustainability practices, formulated through innovation that give rise to the possibility of transferring knowledge from healthy and sustainable companies to informal companies. , generating an opportunity to develop transformations in the country. These facts must be decisively supported by the State, making informal companies visible, developing public inclusion policies that allow the comprehensive development of safety and sustainability in the Bolivian industry.

Resumo

Esta pesquisa foi desenvolvida na Bolívia no setor de mineração, no setor informal, na nanoempresa, na microempresa e na grande empresa, em relação à saúde e segurança ocupacional, bem como à sustentabilidade. O objetivo da pesquisa foi a caracterização das práticas atuais de segurança, saúde e sustentabilidade na indústria nacional, para isso foi proposto um desenho de pesquisa qualitativa, através do desenvolvimento de estudos de caso e revisão documental que permite o estabelecimento de critérios de análise. É necessário o desenvolvimento de arquivos e gerenciadores bibliográficos, bem como de cadernos de observação. Como resultado da aplicação de técnicas e instrumentos de análise, é evidente a existência de empresas informais onde existem condições promotoras de insalubridade, principalmente no sector mineiro, bem como de nanoempresas que se constituem como entidades à margem das regulamentações que são feitas. invisível por parte do Estado, sendo finalmente evidente o atraso na aplicação da segurança e saúde no trabalho nas microempresas com consequências fatais. Ao mesmo tempo, ficou evidente como outras empresas na Bolívia são premiadas e reconhecidas pela sua contribuição à segurança, saúde ocupacional e sustentabilidade, como é o caso da EMBOL S.A. que conseguiu atingir o nível de desperdício 0, melhorando seus processos. É a partir deste contraste de experiências que se geram lições na perspectiva das oportunidades graças às boas práticas de segurança e sustentabilidade, formuladas através da inovação que dão origem à possibilidade de transferência de conhecimento de empresas saudáveis e sustentáveis para empresas informais. desenvolver transformações no país. Estes factos devem ser apoiados de forma decisiva pelo Estado, dando visibilidade às empresas informais, desenvolvendo políticas de inclusão pública que permitam o desenvolvimento integral da segurança e da sustentabilidade na indústria boliviana.

Introducción: La importancia de la Seguridad Industrial y la Sostenibilidad en Bolivia

En Bolivia, la seguridad industrial y la sostenibilidad son temas de gran importancia y contraste en el ámbito empresarial y social. La seguridad industrial se constituye en un mecanismo que busca mejorar las condiciones de trabajo mediante el desarrollo de buenas prácticas que están vinculadas a actividades laborales cambiantes y por ende requieren el desarrollo de innovación constante (Arellano Díaz y Rodríguez Cabrera, 2013; Asfahal, 2000).

La actividad del ser humano en un ambiente laboral genera exposición de este a diverso tipo de riesgos los cuales pueden provocar variedad de patologías en los trabajadores (Mateo Floría, 2004). Se puede evidenciar que existen carencias referidas a regulaciones tanto en el ámbito legal como técnico normativo no obligatorio, esto queda patente en la caducidad de la normativa legal fundamental en seguridad y salud ocupacional como es el caso del decreto ley 16998 que data del año 1979, y que presenta un enfoque a la minería tal es el caso del nivel de detalle en la norma respecto a ascensores de minas, bocaminas y otros (República de Bolivia, 1979), que no son propios de todos los sectores productivos, sin embargo encontrándose mencionada normativa a la fecha desactualizada a la fecha frente a las nuevas tecnologías en el sector, así también pese a que desde el año 2014 se ha desarrollado normativa técnica especializada en seguridad y salud ocupacional la misma no ha contado con un proceso metodológico sustentable para su aplicación, habiendo sido adecuadas de otras normativas internacionales que no responden al contexto nacional. Por tanto, si bien existen leyes y regulaciones relacionadas con la seguridad industrial, a menudo son insuficientes o no se aplican adecuadamente. Esto crea un ambiente de riesgo para los trabajadores y la comunidad en general.

En Bolivia casi el 80% de los trabajadores se encuentran ajenos a la seguridad social tanto a largo y a corto plazo, esto hace que los trabajadores están invisibilizados de las estadísticas nacionales en relación con el riesgo, siendo incluso difícil acceder a información del riesgo al cual están expuestos los trabajadores registrados en la seguridad social, estos elementos sumados a la burocratización del estado y a la judicialización civil y penal de la seguridad y salud ocupacional hace que la mayor parte de los trabajadores informales estén ajenos a las buenas prácticas de seguridad y salud ocupacional (OIT 2022). Sin embargo, a esta realidad también se puede mencionar la visión que han tomado diversas empresas en Bolivia, buscando la mejora

de las condiciones de seguridad y salud ocupacional, así como realizando la búsqueda de la sostenibilidad mediante la mejora continua de sus procesos, llegando incluso a ser galardonadas por mencionadas iniciativas, estas actividades que generan valor para las empresas y la sociedad.

Serán pues las lecciones aprendidas en la industria en Bolivia un contraste entre las consecuencias de la mala aplicación de la seguridad y salud ocupacional y las buenas prácticas que mediante la innovación generan empresas saludables y sostenibles. Siendo fundamental Caracterizar los distintos casos que nos presenta la realidad nacional de la seguridad y salud ocupacional, así como la sostenibilidad. La investigación resulta importante al realizar un relevamiento de información real contrastada con aspectos técnico legales, encontrándose el abordaje de los casos constituidos en casos de seguridad y salud ocupacional, así como casos de sostenibilidad. Mostrando como un reto de la industria boliviana generar una transferencia de buenas prácticas de los sectores que han logrado casos de éxitos a aquellos que aún se encuentran en un estado muy reducido de seguridad y sostenibilidad, en este contexto la participación del Estado es fundamental para consolidar políticas públicas que faciliten el desarrollo de este intercambio y permitan la mejora de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores en Bolivia.

Materiales y métodos

La investigación se realizó empleando un diseño metodológico cualitativo enfocado en abordar diversos casos relacionados a la seguridad y salud ocupacional así como a la sostenibilidad, mismo que para su materialización requirió del desarrollo de varias etapas en las cuales se, realizó una revisión de la temática a desarrollar, una revisión bibliográfica de la información, la generación de registro bibliográfico, para finalmente concluir en la redacción del documento. La revisión de la temática implicó establecer una serie de límites a la investigación respecto a los casos que se analizaran, así como el contenido que permita respaldar los criterios vertidos en cada caso, en una segunda fase se establecieron las fuentes bibliográficas a emplear, así también se detalló la fuente específica de información generando el registro bibliográfico, finalmente se consideró el desarrollo de un proceso de observación y revisión documental que da lugar, a una interpretación del estado de la seguridad y salud ocupacional en el área de trabajo; lo que constituye el estudio de varios fenómenos de la realidad actual en diversas entidades organizacionales, contando por tanto con un carácter descriptivo, considerando además a la

innovación y las buenas prácticas como elementos diferenciadores de algunas empresas respecto a otras en un mismo país. Siendo necesario para el estudio del contexto necesaria la aplicación del método de investigación acción participativa, así como el uso de fichas y gestores bibliográficos, a su vez el uso de la entrevista y la observación participante; permiten una evaluación integral de los casos de estudio analizados en el documento (Bunge 2004).

Para la ejecución de las acciones destinadas a la aplicación de los métodos se organizaron las tareas de acuerdo a un cronograma, en función al cual se estableció el requerimiento de técnicas e instrumentos. Entre los instrumentos empleados se contó con las fichas bibliográficas que se sistematizaron mediante el uso de un soporte físico en papel para el control y registro, a su vez se empleó el software de gestión bibliográfica Mendeley para la adecuada estructuración del documento. Así también se empleó un cuaderno de investigación a fin de cotejar diversos hallazgos. Para la aplicación de la observación participante se requirió el uso de una grabadora y cámara fotográfica incorporada en el celular. En el caso de la observación estructurada se empleó una lista de chequeo que permitió verificar y anotar detalles sobresalientes de las áreas de trabajo visitadas en el estudio.

Ejecutadas las tareas de investigación se sistematizó la información recabada y se procedió al trabajo de gabinete en el cual se detallaron, definieron y evaluaron los hallazgos más significativos y se discutieron los resultados de la investigación efectuada.

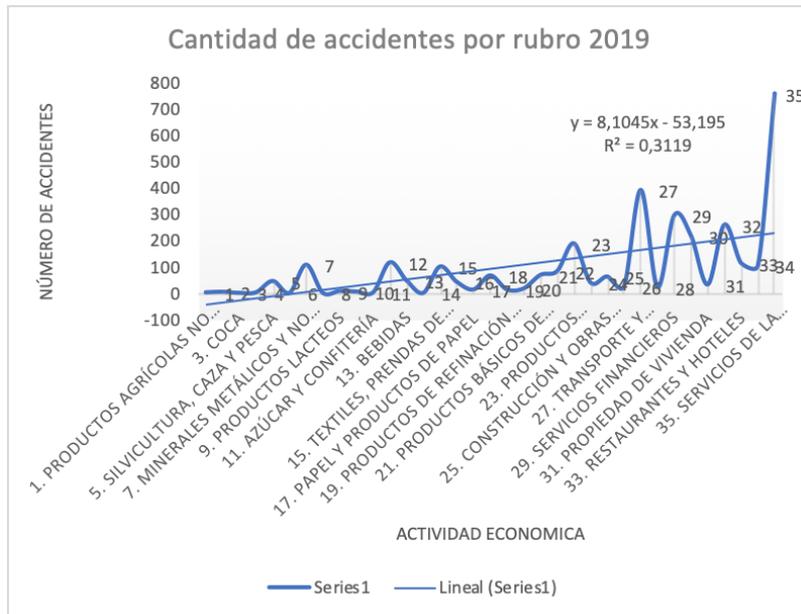
Resultados y discusiones

Contexto de la industria boliviana

Actualmente en Bolivia se cuenta con una variedad de actividades económicas, entre las que destacan la actividad minera y la micro y pequeña empresa productiva, estos hechos son continuamente mencionadas por entidades gubernamentales tales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT 2019).

De acuerdo al Instituto Nacional de Salud Ocupacional (2019) en Bolivia existen accidentes laborales en diversos sectores, siendo el rubro del transporte, la construcción y la actividad productiva, datos que son obtenidos de acuerdo al registro de denuncia de accidentes laborales, pudiendo visualizarse en el siguiente gráfico la distribución de accidentes por rubro.

Figura 1.
Cantidad de accidentes por rubro 2019



Fuente: Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Salud Ocupacional (INSO, 2021).

Sin embargo, cabe señalar, que la información obtenida únicamente representa los datos de personas registradas en el sistema de seguridad social a corto y largo plazo; de acuerdo a la ley 065/2010 (Ley de pensiones), este hecho hace que únicamente se pueda visualizar información del 20% de los trabajadores Bolivianos, quedando al descubierto un 80% de trabajadores que no cuentan con el amparo de la seguridad social, y a su vez están invisibilizados de la información estadísticas, que les deja fuera del planteamiento de políticas públicas del Estado nacional. Siendo necesario de acuerdo a la evidencia la generación de estrategias que permitan establecer planes de acción para reducir la accidentabilidad en sectores como la construcción o los servicios (OIT, 2022).

La difícil realidad de algunas industrias bolivianas en materia de seguridad ocupacional

De acuerdo al análisis exploratorio de los hechos empíricos aplicados al 80% de trabajadores informales y a los trabajadores del sector minero, se presentan tres casos referidos a:

- La minería una actividad primordial en Bolivia en medio de la insalubridad
- Las nano empresas como mecanismo de subsistencia en la ciudad de El Alto Bolivia
- Explosión de caldero pirotubular

A continuación se describe cada uno de los casos de investigación realizados con el fin de caracterizar la realidad de la salud y seguridad ocupacional en los sectores.

La minería una actividad primordial en Bolivia en medio de la insalubridad.

Se observa de acuerdo a Machicado (2003) que el producto interno bruto nacional recibe un aporte de aproximadamente del 6% por parte de la minería, esta situación ha promovido que el estado conforme una estructura normativa destinada a regular esta actividad, tal como lo es la ley de minería 535 del año 2014, la ley de condiciones insalubres ley 573 del año 2014, e incluso el decreto ley 16998 del año 1979 que se formuló con un enfoque a la protección del trabajador minero, Sin embargo a estas acciones la peligrosidad en el trabajo minero es cotidiano reportándose en Bolivia unos tres fallecimientos por mes y hasta 15 accidentes graves, fundamentalmente en la minería pequeña; en este tipo de minería se ha observado una elevada tasa de accidentabilidad, así como de insalubridad esto ligado a condiciones termo higrométricas inadecuadas y a procesos de ventilación deficientes, el denominado “mal de mina” es quizás la enfermedad predominante en los trabajadores mineros, sabiendo que en aproximadamente tres meses de iniciar la actividad en interior mina se van presentando síntomas de mencionada patología (OIT, 2022).

El mal de mina es un tipo de tuberculosis que puede derivar incluso en un cáncer de pulmón, esta enfermedad muestra sus efectos comúnmente a trabajadores mineros con 35 años de edad o más, siendo factores que coadyuvan a generar esta afectación las condiciones climatológicas, así como el consumo de alcohol y cigarro. Se ha demostrado que se presenta un vínculo directo entre la altura geográfica en la cual se desarrollan normalmente las tareas de la minería en Bolivia y los valores de la hemoglobina, esto como un factor que pretende mantener la homeostasis corporal en el entendido de la singular tensión hipóxica característica en el cuerpo humano expuesto en el sector. El polvo, dependiendo del tamaño de grano, puede generar obstrucción de vías aéreas en los alveolos, reduciendo como resultado, la capacidad de ventilación de los pulmones, incrementando los valores de hemoglobina, por la necesidad de aprovechar con mayor intensidad el oxígeno captado en alveolos aún libres. Este fenómeno sin embargo no es indefinido, llegando a un límite en el cual el proceso respiratorio es penoso imposibilitando que el trabajador realice actividades laborales (Centro de Prevención y Control de Enfermedades 2021; Cosio 1972; Huayllas et al. 2014).

La ley, de condiciones insalubres promulgada el año 2014, buscó ampliar una normativa que se desarrolló el año 1980, con un enfoque pobre en prevención de riesgos laborales, y una mayor vocación al control de pérdidas en las empresas, entendiéndose esto por el momento histórico relacionado con la crisis económica en Bolivia y con el enfoque del trabajador como un elemento más de la empresa que pueden ser fácilmente sustituido. Esta norma se denomina DS. 17305 del año 1980 estableció que el trabajo insalubre es aquel en el cual se va a provocar con certeza una enfermedad, siendo por concepto mismo inaceptable, pese a esta situación no se prohíbe el trabajo insalubre, sino más bien se lo regula estableciendo una reducción en la edad de jubilación, fenómeno que resulta incluso contradictorio respecto al decreto ley 16998/1979 que hace referencia a la necesidad de detener cualquier tipo de trabajo que pudiera conllevar un riesgo a la salud o seguridad de las personas, hasta que se evidencia una modificación a las condiciones laborales (Estado Plurinacional de Bolivia 2014; República de Bolivia 1979; 1980)

La ley de condiciones insalubres estableció la comisión de condiciones insalubres destinada a realizar la identificación y catalogación de áreas de trabajo insalubres, la misma que se encuentra constituida, por la Autoridad de Supervisión de la Seguridad Social a Corto Plazo (ASUSS), el Instituto Nacional de Salud Ocupacional (INSO) y la Caja Nacional de Salud (CNS); estas entidades, tienen la responsabilidad de establecer condiciones para la clasificación de áreas de trabajo insalubres. Si bien este hecho resulta en una iniciativa importante, la norma no prevé la búsqueda de mejora de las condiciones de trabajo, quedando únicamente, circunscrita, la función de la comisión a emitir un criterio de insalubridad, que dará lugar a una reducción en la edad de jubilación, legalizado de facto el trabajo malsano en el Estado Plurinacional de Bolivia (Estado Plurinacional de Bolivia, 2014).

Sin embargo, a lo mencionado, el trabajo de la comisión, resultaría en un aporte fundamental al realizar por lo menos un informe del área de trabajo del sector minero, sin embargo se deben destacar ciertos fenómenos que limitan este hecho, como la restricción de personal en las instituciones que componen la comisión de trabajos insalubres, estando la misma supeditada a las capacidades de los funcionarios que en muchos casos tienen áreas específicas, donde la evaluación suele limitarse al fenómeno químico.

Este hecho deja de lado aspectos como la psicología o la ergonomía entre otras, a su vez algunos funcionarios son susceptibles a generar preconceptos sobre empresas mineras por su

trayectoria, o incluso potenciales conflictos de intereses al haber sido funcionarios de las mismas, lo cual hace que la posibilidad de realizar un análisis objetivo del problema se estanque.

Finalmente, la potencial influencia de algunas empresas mineras, sobre instituciones del Estado hace que los estudios se limiten a factores que puedan ser aprobados, sin considerar elementos de seguridad y salud, que realmente afectan al trabajador minero. Frente a esta situación es importante establecer un mecanismo técnico jurídico que establezcan de forma fehaciente, la necesidad que las empresas mineras, mejoren sus procesos productivos y protejan de manera efectiva a sus trabajadores, para esto, además es necesario constituir entidades técnicas que sean capaces de realizar un trabajo ajeno a influencias políticas o económicas.

Así también, esta entidad deberá contar con personal técnico calificado en el ámbito de la prevención de riesgos laborales y no limitándose únicamente al riesgo químico que, a la fecha, resulta un tipo de evaluación importante pero limitada en relación con otros fenómenos, como es la ergonomía, la psicología y los riesgos físicos. Este factor modificaría a la actual comisión de trabajos insalubres, siendo ya una entidad obsoleta, estableciéndose una autoridad de seguridad y salud ocupacional en Bolivia.

Las nano empresas como mecanismo de subsistencia en la ciudad de El Alto Bolivia.

Como se señaló anteriormente, los trabajadores que no cuentan con el registro en la seguridad social a corto y largo plazo se dedican a actividades informales, tal es el caso de aquellos trabajadores que constituyen nano empresas, que es un concepto singular y muy peligroso de iniciativa privada, fundamentada esta denominación en el entendido que esta organización está constituida por una o dos personas, comúnmente familiares, que efectúan sus actividades laborales en su vivienda o en la calle, mayoritariamente ubicadas en las ciudades de El Alto y La Paz.

Estas unidades económicas están caracterizadas por no ser visibles ante las regulaciones del Estado, este fenómeno hace que el trabajador informal se encuentre ajeno a responsabilidades legales, así como a determinados derechos en el ámbito de la seguridad ocupacional, la seguridad social y aspectos de carácter impositivo; los impuestos en Bolivia desde la perspectiva del trabajador por cuenta propia vienen a constituirse en un conjunto de reglas que en lugar de beneficiar a su esquema de negocio lo limitan, retrasa y reduce su ingreso; esto sumado a

la burocracia y la lentitud a la hora de desarrollar trámites se interpreta por el informal como un mecanismo que sabotea su actividad fundamental (OIT 2022).

A su vez, la judicialización de la seguridad ocupacional que toma un carácter jurídico civil o penal, antes que técnico, hace que la generación de multas y sanciones por parte de entes estatales sea más común que la búsqueda de mejoras en las áreas de trabajo, sumado esto a un número reducido de personal técnico en contraposición del personal jurídico en entidades gubernamentales, hace que las soluciones a los problemas identificados en inspecciones del Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social vayan directamente ligadas a multas y sanciones a las unidades económicas.

En una visita realizada a una zona de la ciudad de El Alto, colindante con la ciudad de La Paz se pudo apreciar que un aparente barrio residencial contaba en la mayoría de sus viviendas con talleres de diferentes rubros, entre los que destacan la reparación de equipos, confección de trajes, la fabricación de zapatos y el tejido; evidenciando diversidad en el nivel tecnológico empleado por estos trabajadores.

En el caso de la fabricación de trajes, se ingresó a un lugar donde una mujer confeccionista de aproximadamente 40 años de edad desarrollaba su trabajo; esta persona había permitido el ingreso a su vivienda considerando que el dirigente del barrio había consensuado la visita para posteriormente recibir los resultados del estudio, se observó al ingresar desniveles significativos en las gradas que conducían al taller de costura, que a su vez servía como dormitorio para la trabajadora, el área de la habitación destacaba por ser reducida de aproximadamente 9 metros cuadrados y de una altura de 2 metros, lugar donde se encontraban en forma desordenada una cama, un velador, un guardarropa una máquina de coser, un cajón de costurero, tela y otros pequeños elementos propios del oficio.

Observando las condiciones ambientales al ingresar al sector se pudo detectar polvo y fibras aún suspendidas en el ambiente, a su vez se destaca la dificultad para poder visualizar el área de trabajo con una iluminación que alcanzaba apenas los 80 lux, que de acuerdo a la normativa nacional NTS 001/2017 debía incluso superar los 300 Lux dicha luminaria distorsionaba el aspecto cromático con una luz tenue color amarilla, siendo que lo recomendado para estas áreas de trabajo es una luz blanca, la baja iluminación en horario de la mañana se debió a que las ventanas se encontraban obstruidas por cajas cargadas con trajes confeccionados que iban a ser entregados a un cliente al día siguiente de la visita.

Las instalaciones eléctricas eran deficientes, realizadas con aplicaciones que se encontraban únicamente unidas a alambres que salían de la pared de ladrillo sin revoque, siendo que estos tomacorrientes no estaban unidos a la pared. Las instalaciones eléctricas en empresas productivas de acuerdo al Sistema de inspección y protección contra incendios (SIPPCI) deben realizarse de acuerdo a la NB 777, hecho que se encuentra lejano a esta realidad. Respecto a la protección contra incendios no se identificó un extintor en el área de trabajo, mucho menos algún documento relacionado con este tipo de prevención, quedando este taller expuesto a un elevado riesgo (Estado Plurinacional de Bolivia, 2014).

Finalmente, en una evaluación de medicina laboral a la trabajadora del taller se identificó que esta presenta reducción de su capacidad respiratoria, con estertores y ronquidos a nivel pulmonar, así también se identificó una dioptría elevada hecho fácilmente constatable al verificar el grosor de los lentes, a su vez se evidencio un estado de sobrepeso, puesto que el trabajo que realiza es normalmente sedentario. Al realizar una entrevista con la trabajadora ella indicó que su jornada laboral normal podía pasar de las 12 a 18 horas diarias, dependiendo de la cantidad de contratos que deba cumplir; mencionó la dificultad para respirar y la dificultad para ver. Así también indicó que no cuenta con tiempo para realizarse un chequeo médico, porque debe cumplir actividades y cuidar a su madre quien vive en una habitación contigua a su taller.

Como se puede evidenciar en el caso, la trabajadora informal realiza jornadas muy superiores a las que la normativa indica, a su vez se evidencia una relación directa entre las condiciones de trabajo y sus afectaciones a la salud, siendo lo más destacable la dificultad respiratoria y los polvos y fibras en el ambiente; la obesidad provocada por un trabajo sedentario y el desgaste visual significativo directamente relacionado con la iluminación del área de trabajo, la mayor parte de estos hechos pueden verse como infracciones a la seguridad y salud ocupacional de acuerdo a la ley 16998 del año 1979.

Aunque pareciera simple realizar una denuncia de estos hechos que atentan de forma fehaciente contra la salud y seguridad de la trabajadora se tiene que considerar dos elementos clave, el primero el limitar la actividad laboral de esta persona atentaría contra su supervivencia y la de su familia hecho protegido por la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia; así también el hecho de realizar esta actividad en casa genera una limitación legal evidente en la Ley 16998 en su artículo 3 en el mismo destaca que las actividades realizadas en la casa del

trabajador o por la familia del trabajador se encuentran ajenas a la aplicación de la mencionada ley (Estado Plurinacional 2014; República de Bolivia, 1979)

Otro caso relacionado a un trabajador informal que realizaba la reparación de equipos eléctricos y electrónicos, destaca en que al momento de realizar la inspección a su área de trabajo desde la avenida principal, se observó un sector con derrumbes y deslizamientos, puesto que el lugar de trabajo se encontraba en plena ladera de la ciudad, dentro del ambiente se destacaba la falta de revoque y las instalaciones eléctricas deficientes, así también se tenía un espacio reducido, es destacable que el trabajador superaba los 80 años, el mismo de acuerdo a la referencia que se brindó no contaba con seguro social a corto o largo plazo. Esta situación involucra aspectos que van más allá de la seguridad ocupacional, llegando los hechos constatados a constituirse en un elemento que afecta a su calidad de vida.

En el último caso relacionado a la trabajadora informal tejedora, se constató que la misma efectúa sus labores en todo lugar, pudiendo realizar su actividad laboral en la calle, en su dormitorio, en su puesto de venta o cualquier sector; este fenómeno complica el análisis de exposición de la persona al riesgo, sin embargo, también brinda un criterio respecto a las condiciones de trabajo y al estrés laboral, que no limitan el espacio ni el tiempo de trabajo, estableciendo el riesgo psicosocial de doble presencia. Así también se debe destacar que esta trabajadora realiza su venta sentada en la calle estando directamente expuesta a condiciones térmicas cambiantes, radiación y material particulado que promueve un riesgo químico y biológico, fruto de los productos de combustión de los vehículos y de las heces fecales y orín de los animales y de las personas.

Todos los casos expuestos muestran infracciones a la normativa Boliviana de seguridad y salud ocupacional, sin embargo existe una imposibilidad humanitaria para limitar este tipo de trabajo en nano empresas en la ciudad de El Alto, bajo estas condiciones es necesario que el Estado establezca mecanismos técnicos que permitan apoyar a la mejora de las condiciones laborales para los trabajadores informales, así también se debe buscar formas para que los trabajadores informales puedan acceder a la seguridad social al corto y largo plazo.

Explosión de caldero pirotubular en proximidades a la ciudad de La Paz.

Considerando una empresa de fabricación de sombreros de fieltro (lana de oveja) en proximidades de la ciudad de La Paz se observó otro tipo de accidente por explosión de un caldero, cuya consecuencia fue la muerte de dos trabajadores, uno

de manera instantánea y otro, después de dos días de haber ocurrido la explosión. De este hecho se evidencia aspectos relativos a la inadecuada aplicación de prácticas de seguridad industrial, en la que no se consideró al momento de la instalación del caldero la seguridad física del ambiente de trabajo, como ser las paredes, techos, pisos, así como elementos que definen los espacios de trabajo, disposiciones de máquinas, orden y limpieza, riesgos eléctricos, resguardos contra incendios, explosiones, entre otros.

Cuando se efectúa un análisis de este tipo de accidentes, también se debe considerar los aspectos concernientes a la higiene ocupacional, que se vincula a los contaminantes químicos, polvos, humos, gases, aerosoles y a los contaminantes físicos, puesto que la planta contaba con cuatro calderos, pirotubulares, constituidos por un paquete de tubos por los que circula el agua y que es atravesado exteriormente por el flujo de gases calientes. Los tubos tienen un nivel de agua definido, mientras que el área de calor requiere un domo que refuerza la estructura.

Al estar el caldero en funcionamiento produce ruido y vibración que pueden provocar afectaciones al sistema nervioso y a la audición; se destaca que al momento de la explosión el termómetro registró 870,0°F, (465 °C), pudiéndose observar restos del caldero en la figura 2; de acuerdo a las normas internacionales como la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) “Generalmente las calderas pirotubulares se usan hasta presiones de 25-30 bar y a temperaturas máximas de 300°C con la incorporación de sobrecalentadores de vapor”

Figura 2.

Imagen de caldero en visita a área de explosión.



Fuente: Captura de foto propia

La cantidad de vapor generada en el caldero depende de la tasa de transferencia de calor del caldero y la entalpía del agua. Una vez que se conoce el flujo másico del agua, se puede utilizar la siguiente fórmula para calcular la tasa de transferencia de calor requerida:

$$Q = m * (h_{\text{vapor}} - h_{\text{agua}})$$

Donde:

Q = tasa de transferencia de calor en vatios (o unidades de energía por unidad de tiempo),

m = flujo másico del agua en kg/s,

h_{vapor} = entalpía del vapor en J/kg, y

h_{agua} = entalpía del agua en J/kg.

Para determinar la temperatura necesaria, es necesario considerar la presión del sistema y utilizar tablas de propiedades termodinámicas del agua para obtener los valores de entalpía correspondientes a la presión y la temperatura requeridas. (GPT Lite)

Por lo que se requiere, nuevamente plantearse la siguiente interrogante, ¿Por qué explosiono el caldero?, realizando la investigación de accidentes, se establecen los hechos técnicos y humanos que llevaron a la explosión:

Técnicos:

- Falta de alimentación de agua al caldero
- Corte de llama, al subir la temperatura
- Válvula de escape de vapor Obstruida
- Falta de tratamiento de agua, que alimenta al caldero (incrustaciones de calcio, magnesio y otros)
- Purgas de agua no realizadas en las paradas programadas (semanal, quincenal)
- Mantenimiento incorrecto de equipos y sensores
- Mala ubicación de los cuatro calderos pirotubulares

Humanos:

- Falta de entrenamiento en el manejo de calderos
- Mala programación de mantenimiento
- Mala planificación en gestión de la seguridad e higiene industrial

De acuerdo con los resultados de la investigación de accidentes se puede evidenciar que la gestión de la seguridad y salud ocupacional en el área de trabajo es deficiente, requiriéndose el desarrollo de adecuados procesos de mantenimiento, capacitación para el manejo de equipos y maquinaria, uso de criterios

adecuados para la localización y operación del caldero, constituyéndose estos en prácticas necesarias que podrían haber evitado los hechos que derivaron en la explosión del caldero.

Innovaciones tecnológicas para mejorar la seguridad industrial y sostenibilidad

Desde otra perspectiva existen en Bolivia empresas que se han propuesto desarrollar aportes a la seguridad industrial y la sostenibilidad constituyéndose en temas de gran importancia en el mundo empresarial. Las empresas buscan constantemente nuevas innovaciones tecnológicas que les permitan mejorar en estos aspectos y así cumplir con las regulaciones gubernamentales, reducir costos y aumentar su reputación y credibilidad ante los consumidores y la sociedad en general.

Es por esta razón que muchas empresas van más allá del cumplimiento de las regulaciones nacionales, logrando establecer mejoras a nivel de seguridad y salud ocupacional y reducción del impacto ambiental, mediante la inversión en tecnologías, que permiten la reducción de costos y el incremento del valor ante los clientes.

La implementación de tecnologías como sensores inteligentes, sistemas de monitoreo remoto, drones y robots autónomos han revolucionado la manera en que se aborda la seguridad industrial y sostenibilidad en las empresas. Estas herramientas permiten detectar riesgos potenciales antes de que ocurran accidentes o daños al medio ambiente. Además, estas herramientas son fundamentales para garantizar la sostenibilidad empresarial a largo plazo, ya que contribuyen a minimizar el impacto ambiental y reducir costos operativos. Sin duda, invertir en tecnología es una decisión estratégica que puede marcar la diferencia entre un negocio exitoso y uno con problemas recurrentes que dañen al valor de la empresa.

Buenas prácticas en Seguridad Industrial y Sostenibilidad: Experiencias y casos de éxito en la Industria Boliviana

Las buenas prácticas constituyen acciones valiosas que se apoyan en la experiencia y permiten su transmisión a otras entidades, así también son respuestas a problemas recurrentes que permiten el aprendizaje entre entidades. El extrapolar las prácticas de seguridad industrial y sostenibilidad beneficia a los trabajadores y al medio ambiente, así también genera un impacto positivo en la reputación de la empresa y su relación con la comunidad. A continuación, se observan algunos casos de empresas que han implementado con éxito buenas prácticas de seguridad y salud ocupacional.

Empresa Minera San Cristóbal

Esta compañía minera ha implementado una serie de medidas para garantizar la seguridad de sus trabajadores y minimizar su impacto ambiental, esto es evidenciable a ser una de las pocas empresas en el país en el sector minero que ha obtenido la certificación como empresa saludable el año 2014 como se observa en la figura 3. Este logro se obtuvo gracias a la inversión en tecnología de vanguardia para monitorear y controlar los riesgos en sus operaciones mineras, así como en capacitación y entrenamiento constante para su personal, tal como menciona la empresa. Además, han adoptado prácticas de gestión ambiental responsables, como la recuperación y reutilización de agua, el control de emisiones y la rehabilitación de áreas impactadas. Estos hechos son claramente evidenciables con la certificación de calidad, medio ambiente y seguridad, elemento singular que demuestra que si es posible generar minería saludable.

Figura 3.

Imagen de reconocimiento a San Cristóbal como empresa saludable.



Fuente: Empresa Minera San Cristóbal.

Embotelladoras Bolivianas Unidas EMBOL SA

Es una empresa que produce y comercializa los productos de The Coca Cola Company, la compañía líder de bebidas en el mundo. Esta compañía de bebidas ha implementado una serie de medidas para garantizar la seguridad de sus trabajadores y de empresas terceras al mismo tiempo que hizo muchas inversiones para mitigar el impacto ambiental. Estas inversiones van desde la implementación de planta de tratamiento de efluentes como de iniciativas para tratar sus residuos de planta. Específicamente la planta de Embol Cochabamba fue certificada como 1ª planta “Cero Residuos” de Bolivia, hecho que muestra una empresa sustentable con un significativo compromiso medio ambiental

La planta de EMBOL en Cochabamba, es un ejemplo destacado de cómo minimizar la generación de residuos y transformar los existentes en nuevos materiales. La empresa se enfoca en reutilizar, dar una segunda vida y reciclar los desechos de sus productos, contribuyendo así a un uso más sostenible de los recursos y reduciendo el impacto ambiental. La creación de sinergias con diferentes actores locales, como el personal interno, los recolectores, los emprendedores sostenibles y las Organizaciones de la Sociedad Civil, ha sido un paso importante en este proceso. Esta colaboración nos ha permitido establecer relaciones sólidas y trabajar juntos hacia objetivos comunes.

Este proceso inició en el año 2020 cuando EMBOL alcanzó una tasa de reciclaje del 97,47%, en 2021 aumentó su capacidad de reciclaje al 98,06%, para el año 2022 la empresa alcanzó un 98,95% de reciclaje, logrando el año 2023 al reciclaje del 100% generando cero residuos. Para lograr este cometido EMBOL trabajó arduamente en un proceso que se enfocó en cinco etapas:

- a. Diagnóstico: Se identifican los principales tipos de residuos de la planta y sus áreas, siendo los principales los desechos orgánicos y algunos no necesariamente generados por la misma, por ejemplo las bombillas que retornan dentro de los envases de Coca-Cola mini de vidrio.
- b. Comunicación: implicó una importante inversión de recursos y esfuerzos para la consolidación de nuevos hábitos para una cultura ambiental responsable, no solo con personal interno, ya que se capacitó también a proveedores, contratistas, recicladores y clientes.
- c. Implementación: se encontraron diferentes destinos para que los residuos se transformen en materia prima: Se optó por colocar cuatro cajas de compostaje para desechos orgánicos y se sellaron distintas alianzas estratégicas con acopiadores, empresas recicladoras e incluso albergues de mascotas que serían beneficiados con los alimentos restantes del comedor de la empresa. Se aportó además a la formalización y consolidación de nuevos modelos de negocio.

Figura 4.

Iniciativas productivas apoyadas por Coca Cola.



Fuente: <https://valoragregado.net/embol-logra-certificado-cero-residuos/>

- d. Monitoreo: A partir de la implementación se realiza un constante monitoreo de la ejecución del plan y evaluación a los aliados.
- e. Mejora: como última etapa para la mejora continua de los procesos.

Se afinaron detalles y se demostró durante cinco meses consecutivos un ratio 100% de reciclaje, para garantizar el sostenimiento del proyecto, logrando la certificación de planta Cero Residuos. Hablando de otras iniciativas de éxito de EMBOL SA, podemos comentar que dicha empresa en los últimos 7 años fue implementando normativa de seguridad tanto internas como para empresas terceras, cada día más exigentes para todos los trabajos realizados al interior de sus plantas como también en la distribución de su producto. Estas normativas están basadas en la tolerancia cero de trabajar sin seguridad, impulsado principalmente por su gerente de operaciones a nivel nacional Ing. David Penazzi.

Otros casos de desarrollo de buenas prácticas

Industria INDE es una empresa dedicada a la fabricación de envases plásticos y se ha comprometido con la sostenibilidad a través de la implementación de prácticas responsables, han adoptado tecnologías de producción más eficientes y han implementado sistemas de gestión de residuos sólidos y líquidos. Además, han promovido el reciclaje de sus productos y fomentado la conciencia ambiental entre sus empleados y la comunidad.

Quinoa Foods Company han adoptado un enfoque integral de sostenibilidad, desde la producción agrícola hasta la comercialización. Han implementado prácticas agrícolas sostenibles, como el uso eficiente del agua y la protección de la biodiversidad. También han establecido alianzas con pequeños productores locales y promueven el comercio justo. Además, se enfocan en el desarrollo de productos saludables y respetuosos con el medio ambiente.

La Empresa Pública Social de Agua y Saneamiento (EPSAS) ha realizado inversiones significativas en infraestructura para garantizar el acceso equitativo al agua potable y han implementado programas de educación y concientización sobre el uso responsable del agua. También se han comprometido con la protección de las fuentes de agua y la conservación de los ecosistemas acuáticos.

Los casos mostrados destacan en el compromiso y los esfuerzos de empresas en Bolivia para integrar la seguridad y la sostenibilidad en sus operaciones. Su enfoque responsable no solo contribuye a la protección del medio ambiente, sino también

al bienestar de sus trabajadores y comunidades. Elemento clave que debe ser considerado en el caso nacional pues evidencia que, si es posible efectuar una transformación de la forma de hacer empresa en Bolivia que depende fundamentalmente de la visión de la alta dirección de las empresas y el compromiso de sus miembros.

Contrastes y oportunidad de transformación

Los casos expuestos de la industria boliviana en relación con la seguridad industrial y la sostenibilidad, marcan un contraste significativo entre condiciones de trabajo peligrosas en empresas que son ajenas a aspectos de seguridad y sostenibilidad, mientras otras han desarrollado procesos de innovación que les permite el día de hoy ostentar niveles significativos de prevención y sostenibilidad, así pues se puede percibir que la falta de conciencia, la carencia de información, la resistencia al cambio y la disponibilidad de recursos son hechos que pueden limitar a las empresas en Bolivia a realizar transformaciones. Sin embargo, a esto las oportunidades emergentes, fruto de transformaciones en la legislación o la normativa técnica y las demandas del mercado global pueden constituirse en hitos que modifiquen la salud de muchos trabajadores en Bolivia.

Para poder establecer estos hitos es necesario marcar un camino que brinde a las empresas más rezagadas en aspectos de seguridad y salud ocupacional y sostenibilidad, la visión que exponga en inicio el riesgo y las oportunidades perdidas al no constituirse como entidades integradas a la sociedad, estableciendo una perspectiva que más allá del Estado es fundamental extender una relación con la sociedad y el mercado internacional, y considerando que en las actuales condiciones en las que desarrollan sus actividades podrían ser percibidas como empresas irresponsables y poco confiables por parte de los consumidores.

Una vez comprendida su situación actual respecto al entorno se debe garantizar una solución que parte del establecimiento de manuales de buenas prácticas y el contacto efectivo entre las empresas que logran desarrollar actividades de innovación y que además cuenten con la predisposición de transferir sus conocimientos a otras entidades, posibilitando esto mediante visitas empresariales, ruedas de transferencia tecnológica y conferencias de buenas prácticas para la transformación empresarial. Al adoptar prácticas empresariales responsables y trabajar en colaboración con otras partes interesadas, las empresas bolivianas pueden mejorar su imagen pública, reducir costos operativos y fomentar el desarrollo sostenible en todo el país en su conjunto.

La globalización implica consolidar empresas que permitan lograr centros de trabajo seguros y saludables, que además puedan contar con sostenibilidad, y una relación entre el medio ambiente y las comunidades locales. El acceso limitado a recursos, la falta de información sobre aspectos de seguridad y sostenibilidad generan la falsa creencia que no existe inversión en seguridad, y que resultan un gasto que debe cumplirse como una consecuencia legal.

Finalmente, la participación del estado es crucial para el establecimiento de criterios en el marco de la seguridad y salud ocupacional y de la sostenibilidad que superen el aspecto coercitivo sancionatorio, siendo importante emplear criterios de apoyo a la seguridad y salud ocupacional mediante el apoyo a la transformación de las áreas productivas brindando facilidades impositivas, técnicas que desarrollen nuevos productos y mejoren sus procesos de producción y de acceso a financiamiento apoyando a las iniciativas de cambio positivo en las empresas.

Conclusiones

Como se pudo apreciar en el desarrollo del documento se evidenció:

El ciclo económico que ha pasado el país los últimos años ha permitido un desarrollo significativo de la industria, siendo este hecho evidente desde diversos datos e indicadores, sin embargo, a esto también se ha evidenciado la existencia de cifras significativas de accidentabilidad en el país. Al evaluar determinados campos de la industria manufacturera y extractiva se evidencian riesgos para los trabajadores que realizan actividades en los sectores tales como la minería, la producción en nano empresas industriales y la confección textil (s sombrerería).

Es importante observar cómo la realidad descrita anteriormente contrasta con otras empresas que han seguido un camino de aprendizaje que ha generado una serie de lecciones aprendidas que permiten mejorar su gestión, y preservar la salud de sus trabajadores. La seguridad industrial y la protección del medio ambiente son temas fundamentales en la industria actual. Afortunadamente, gracias a los avances tecnológicos, es posible monitorear y controlar de manera continua los procesos productivos para minimizar el impacto ambiental y garantizar la seguridad de los trabajadores.

Se debe constituir mecanismos que garanticen la transferencia de experiencias, buenas prácticas e innovación entre empresas en Bolivia, que permitan inicialmente consolidar una visión empresarial que permita desarrollar un trabajo seguro y sostenible, a su vez el Estado debe promover normativa y legislación que coadyuve a promover un cambio en busca de mejorar la salud de los trabajadores.

Referencias

- Arellano Díaz, J., & Rodríguez Cabrera, R. (2013).** Salud en el trabajo y seguridad industrial. *Academia.edu*. https://www.academia.edu/41540111/Salud_en_el_trabajo_y_Seguridad_Industrial_Javier_Arellano_D%C3%ADaz
- Asfahl, C. R. (2000).** Seguridad industrial y salud (6a ed.). *Pearson Educación*. <https://fullseguridad.net/wp-content/uploads/2017/02/seguridad-y-salud-industrial-ray-asfahl.pdf>
- Bunge, M. (2004).** La investigación científica: Su estrategia y su filosofía. *Siglo XXI Editores*. <https://ia600604.us.archive.org/20/items/BungeMarioLaInvestigacionCientificaSuEstrategiaYSuFilosofia/Bunge%20Mario%20-%20La%20Investigacion%20Cientifica%20-%20Su%20Estrategia%20Y%20Su%20Filosofia%20.pdf>
- Centro de Prevención y Control de Enfermedades. (2021, 16 de noviembre).** Tema de minería: Enfermedades respiratorias. <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/mining/topics/enfermedades.html>
- Cosio, G. (1972).** Características hemáticas y cardiopulmonares del minero andino. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana*, 72(6), 547-555. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/10934/v72n6p547.pdf?sequence=1>
- Estado Plurinacional de Bolivia. (2014).** Ley de reducción de edad por trabajos insalubres. *Lexivox*. <http://www.lexivox.org>
- Huayllas, N., Huayllas, N. N., Quiri, P., Calvimontes, J., Choquevillca, N., & Moreno, R. (2014).** Factores para la adquisición de “mal de mina” en la Cooperativa Minera Siete Suyos Provincia Sud-Chichas [Trabajo de grado, Universidad Autónoma Tomás Frías]. *Repositorio institucional*.
- Mateo Floría, P. (2004).** Gestión de la higiene industrial en la empresa (5a ed.). *Fundación Confemetal*.
- Organización Internacional del Trabajo. (2019, 28 de octubre).** Micro y pequeñas empresas bolivianas son más productivas gracias a metodología de “mejora continua” de OIT. https://www.ilo.org/lima/sala-de-prensa/WCMS_718407/lang--es/index.htm
- Organización Internacional del Trabajo. (2022).** Panorama laboral 2022: América Latina y el Caribe. https://www.ilo.org/americas/publicaciones/WCMS_867497/lang--es/index.htm

República de Bolivia. (1979). Ley general de higiene y seguridad ocupacional y bienestar (Decreto Ley No. 16998). *Gaceta Oficial de Bolivia*. <https://bolivia.infoleyes.com/norma/3130/ley-general-de-higiene-y-seguridad-ocupacional-y-bienestar-decreto-ley>

República de Bolivia. (1980). Decreto Supremo No. 17305. <https://bolivia.infoleyes.com/norma/2058/decreto-supremo-17305>