

**Escuela de Postgrado GĚRENS**

**Maestría en Gestión Minera**

**MGM-2017**

**“Impacto de la cultura de seguridad y características del trabajador en la  
accidentabilidad de una empresa de la mediana minería subterránea”**

Trabajo de investigación presentado de acuerdo con los reglamentos de la Escuela de Postgrado GĚRENS para obtener el grado de Maestro en Gestión Minera, por:

Wilmer Cheje Mamani

Helmut Herrera Fernández

Jerry Rosas Esquivel

Julio Velásquez Miñán

Asesores:

Mariluz Adaniya Guevara, MBA

Arturo Vásquez Cordano, PhD

Lima, 22 de Julio del 2020

© Wilmer Cheje Mamani, Helmut Herrera  
Fernández, Jerry Rosas Esquivel, Julio  
Velásquez Miñán, 2020  
Todos los derechos reservados.

## **Agradecimientos**

A la profesora Mariluz Adaniya Guevara, por su orientación y dedicación para que este trabajo de investigación cumpla con los objetivos trazados.

A nuestros colegas y amigos del programa de maestría MGM-2017, por sus observaciones, aportes y el compartir experiencias, los cuales nos incentivaron para la culminación de este trabajo.

A los profesores de la Escuela de Postgrado GĚRENS, principalmente a las profesoras Ana Rosa Adaniya, Armando Gallegos, Arturo Vásquez y Gaby Palacios entre otros por su soporte y orientación en todo este proceso.

A Compañía de Minas Buenaventura S.A.A., al CEO Víctor Gobitz Colchado y al Gerente de la Unidad Minera Uchucchacua Andrés Osorio Antonino y su equipo de trabajo, por el gran apoyo brindado en el desarrollo de todo el proceso.

A los Ingenieros Raúl Benavides Ganoza, Carlos Rodríguez Vigo, Alfredo Pallete Tucunaga, Félix Guerra Rivas y a todos los trabajadores que participaron, por su valioso aporte en el proceso de investigación realizado.

Finalmente se agradece al grupo de expertos en seguridad minera: Guillermo Torres Viera, Jhean Yeckle Villanueva, Jorge Escobar Cáceres, Tomas Chaparro Díaz, Jorge Salazar Ríos, Víctor Fajardo Arriola, Matbesh Cahuana Lipa, Fernando Borja Añorga, Edgardo Salas Montoya y José Valle Bayona, por su participación en las encuestas relacionadas al impacto de las dimensiones de la cultura de seguridad en la accidentabilidad.

## Resumen ejecutivo

Las empresas mineras más admiradas del mundo en la gestión de riesgos, consideran a la seguridad, como un valor principal, que permite minimizar la ocurrencia de lesiones personales, disminuir las pérdidas de tiempos, reducir las pérdidas económicas, evitar conflictos sociales e incrementar la productividad y competitividad.

La seguridad del personal resulta clave para el bienestar y salud de los trabajadores. El bienestar y salud de los trabajadores contribuyen a normal desarrollo de las operaciones. A su vez, el normal desarrollo de las operaciones permite a la empresa alcanzar altos estándares de desempeño económico, social y ambiental de manera sostenible.

El objetivo principal de la investigación es analizar y evaluar el impacto de la cultura de seguridad, así como las características de los trabajadores en la accidentabilidad de la unidad minera subterránea Uchucchacua.

Para el presente trabajo de investigación se ha revisado y analizado la data estadística de la accidentabilidad de la unidad minera correspondiente al período 2008 al 2018. Para reconstruir los rasgos de la cultura de seguridad del año 2008, se realizaron entrevistas a representantes de la alta gerencia Lima y al trabajador más antiguo de la unidad minera.

Para conocer los rasgos de la cultura de seguridad y las características del trabajador del año 2018, se realizaron entrevistas al gerente de unidad y superintendentes de las principales áreas y encuestas a una muestra de trabajadores y supervisores.

Para conocer el peso relativo de la cultura de seguridad y las características del trabajador, se realizó una encuesta a un grupo de expertos en seguridad del sector minero.

La investigación tiene un enfoque mixto que incluye el análisis cualitativo y cuantitativo:

- Enfoque cualitativo: Se realizaron entrevistas en profundidad a ejecutivos que trabajaron en el año 2008 y ejecutivos que trabajaron en el año 2018. Asimismo, analizaron los datos biográficos de los trabajadores de la unidad minera correspondientes al año 2018.
- Enfoque cuantitativo: Se realizaron encuestas de percepción de la cultura de seguridad del año 2018 y se analizaron las estadísticas de accidentabilidad de la unidad minera para el periodo 2008 al 2018.

También se realizaron dos análisis transversales: Uno correspondiente al año 2008 y otro correspondiente al año 2018. Además, se realizó el análisis longitudinal para el período 2008 al 2018.

Como resultado del análisis del presente trabajo de investigación y con el apoyo del análisis econométrico se verificó que la implementación de un sistema de gestión de seguridad con enfoque corporativo, incidió en la mejora de la cultura de seguridad y consecuentemente en la reducción del índice de accidentabilidad. Asimismo, se han identificado fortalezas y debilidades y a partir de ellas se ha propuesto un conjunto de iniciativas de mejora con relación a la cultura de seguridad y características del trabajador con el propósito de minimizar la ocurrencia de incidentes.

## **Abstract**

The most admired mining companies in the world in risk management, consider safety as a main value, which allows minimizing the occurrence of personal injuries, reducing time losses, reducing economic losses, avoiding social conflicts and increasing productivity and competitiveness.

The safety of the personnel is key to the well-being and health of the workers. The well-being and health of the workers contribute to the normal development of the operations. At the same time, the normal development of operations allows the company to achieve high standards of economic, social and environmental performance sustainably.

The main objective of the research is to analyze and evaluate the impact of the safety culture, as well as the characteristics of the workers in the accident rate of the Uchucchacua underground mining unit.

For this research work, the statistical data on the accident rate of the mining unit corresponding to the period 2008 to 2018 has been reviewed and analyzed. In order to reconstruct the characteristics of the safety culture for the year 2008, interviews were conducted with representatives of the senior management of Lima and the oldest worker at the mining unit in order to reconstruct the safety culture for the year 2008.

To understand about the characteristics of the safety culture and the characteristics of the 2018 worker, interviews were conducted with the unit manager and superintendents of the main areas and surveys were conducted with a sample of workers and supervisors.

To learn about the relative weight of the safety culture and the characteristics of the worker, a survey was conducted with a group of safety experts from the mining sector.

The research has a mixed approach that includes both qualitative and quantitative analysis:

- Qualitative approach: In-depth interviews were conducted with executives who worked in 2008 and executives who worked in 2018. They also analyzed the biographical data of the mining unit's workers for the year 2018.

- Quantitative approach: Surveys were carried out on the perception of the safety culture for the year 2018 and the accident statistics of the mining unit for the period 2008 to 2018 were analyzed.

Two cross-sectional analyses were also carried out: one for 2008 and the other for 2018. In addition, the longitudinal analysis was performed for the period 2008 to 2018.

As a result of the analysis of the present research work and with the support of the econometric analysis, it was verified that the implementation of a safety management system with a corporate approach, had an impact on the improvement of the safety culture and consequently on the reduction of the accident rate. Likewise, strengths and weaknesses were identified and, based on these, a set of improvement initiatives were proposed in relation to the safety culture and worker characteristics in order to minimise the occurrence of incidents.

# INDICE

Agradecimientos	3
Resumen ejecutivo	4
Abstract	6
INDICE	8
Lista de figuras	11
Lista de tablas	14
Capítulo 1: Introducción	16
1.1 Definición del problema	17
1.2 Objetivos de la investigación	18
1.2.1 Objetivo general	18
1.2.2 Objetivos específicos	18
1.3 Preguntas de investigación	18
1.4 Justificación de la investigación	19
1.5 Deficiencias actuales en el conocimiento del problema	20
Capítulo 2: Marco conceptual	21
2.1 Estudios relacionados a la cultura de seguridad	21
2.2 Estudios relacionados a las características del trabajador	24
2.3 Estudios relacionados con la accidentabilidad	26
2.4 Estudios que relacionan la cultura de seguridad y características del trabajador con la accidentabilidad	27
2.5 Modelo conceptual del trabajo de investigación	28
2.5.1 Esquema del modelo conceptual propuesto	29
2.5.2 Definiciones de las variables, medición y fuente	30
2.5.2.1 Cultura de seguridad	30



2.5.2.2	Características del trabajador	32
2.5.2.3	Accidentabilidad	33
Capítulo 3: Metodología de la investigación		34
3.1	Diseño y tipo de investigación	34
3.2	Método de recolección de datos	35
3.3	Unidad de análisis y muestra	35
3.4	Diseño del procesamiento de datos	36
3.5	Análisis cualitativo de las variables en estudio	37
3.6	Análisis cuantitativo de las variables en estudio	44
3.6.1	Regresión binomial negativo cero inflado (ZINB)	47
Capítulo 4: Presentación y análisis de resultados		49
4.1.	Resultados de las variables en estudio en el año 2008	49
4.1.1	Cultura de seguridad	49
4.1.2	Características del trabajador	50
4.1.3	Accidentabilidad	53
4.2.	Resultados de las variables en estudio en el año 2018	56
4.2.1.	Cultura de seguridad	56
4.2.1.1.	Encuesta a expertos sobre las dimensiones de la cultura de seguridad	62
4.2.2.	Características del trabajador	65
4.2.3.	Accidentabilidad	69
4.3.	Relación entre las variables del estudio de investigación	69
4.3.1.	Relación de la variable cultura de seguridad 2008 y 2018 y la variable accidentabilidad	69
4.3.2.	Relación de la variable características del trabajador 2008 y 2018 y la variable accidentabilidad	72
4.3.3.	Relación de las variables cultura de seguridad y características del trabajador 2018	77

4.3.4. Resultados econométricos con el uso del Software STATA	77
Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones	81
5.1 Conclusiones	81
5.2 Recomendaciones	84
Referencias Bibliográficas	86
Anexos	90
Anexo 1. Formato de encuesta de percepción de seguridad: Trabajadores y supervisores.	90
Anexo 2. Formato de la guía de entrevistas	95
Anexo 3. Formato de la entrevista de la percepción del impacto de las dimensiones de la cultura de seguridad en la accidentabilidad de las empresas mineras subterráneas, expertos de seguridad minera.	100
Anexo 4. Registros de encuesta de percepción de seguridad de trabajadores y supervisores (Contenido en el archivo digital).	102
Anexo 5. Registros de la guía de entrevistas, 2008: alta gerencia lima y trabajador antiguo y 2018: gerente de unidad, superintendentes (Contenidos en el Archivo digital).	102
Anexo 6. Registros de las entrevistas a expertos de la seguridad minera sobre la percepción de las dimensiones de la cultura de seguridad en la accidentabilidad de empresas de la mediana minería subterránea. (Contenidos en el Archivo digital).	102
Anexo 7. Base de datos de la encuesta realizada a los trabajadores sobre la percepción de la cultura de seguridad en el año 2018. (Contenidos en el Archivo digital).	102

## Lista de figuras

Figura N° 1: Accidentes mortales 2008 al 2018.

Figura N° 2: Índice de accidentabilidad periodo 2008 al 2018.

Figura N° 3: Curva Bradley de DuPont 1995.

Figura N° 4: Modelo conceptual compuesto por dos variables independientes y una variable dependiente.

Figura N° 5: Esquema integral de la metodología seguida.

Figura N° 6: Resultados de las entrevistas a la alta gerencia Lima y al trabajador antiguo.

Figura N° 7: Rango de edad de los trabajadores accidentados en el año 2008 y su porcentaje con relación a la población del año en mención.

Figura N° 8: Nivel de educación de los trabajadores accidentados en el año 2008.

Figura N° 9: Antigüedad en la empresa de los trabajadores accidentados en el año 2008.

Figura N° 10: Antigüedad total en el puesto de trabajo de los trabajadores accidentados en el año 2008.

Figura N° 11: Idioma de los trabajadores accidentados en el año 2008.

Figura N° 12: Índice de accidentabilidad de compañía y de contratistas de la unidad minera Uchucchacua.

Figura N° 13: Índice de accidentabilidad unidad minera Uchucchacua (compañía y contratistas).

Figura N° 14: Resultados de las entrevistas al gerente y los superintendentes de la unidad minera.

Figura N° 15: Resultados de la encuesta a trabajadores y supervisión en relación a la dimensión Liderazgo.

Figura N° 16: Resultados de la encuesta a trabajadores y supervisión en relación a la dimensión Compromiso.

Figura N° 17: Resultados de la encuesta a trabajadores y supervisión en relación a la dimensión Participación.

Figura N° 18: Resultados de la encuesta a trabajadores y supervisión en relación a la dimensión Compatibilidad entre producción y seguridad.

Figura N° 19: Resultados de la encuesta a trabajadores y supervisión con relación a la dimensión Sistema de gestión de seguridad.

Figura N° 20: Resultados de las dimensiones de la cultura de seguridad de trabajadores y supervisión.

Figura N° 21: Resultados de las entrevistas a la alta gerencia Lima y al trabajador antiguo considerando el peso porcentual de los expertos en seguridad minera.

Figura N° 22: Resultados de las entrevistas al gerente y los superintendentes de la unidad minera considerando el peso porcentual de los expertos en seguridad minera.

Figura N° 23: Resultados de las dimensiones de la cultura de seguridad de trabajadores y supervisión considerando el peso porcentual de los expertos en seguridad minera.

Figura N° 24: Resultados de la dimensión Edad de los encuestados.

Figura N° 25: Resultados de la dimensión Educación de los encuestados.

Figura N° 26: Resultados de la dimensión Antigüedad en la empresa de los encuestados.

Figura N° 27: Resultados de la dimensión Antigüedad total en el puesto de trabajo de los encuestados.

Figura N° 28: Resultados de la dimensión Idioma de los encuestados.

Figura N° 29. Representación gráfica de la Curva Bradley de DuPont en la unidad minera Uchucchacua 2008 y 2018.

Figura N° 30. Representación gráfica de la Curva Bradley de DuPont en la unidad minera Uchucchacua 2008 y 2018, considerando el peso porcentual de los expertos en seguridad minera.

Figura N° 31. Representación gráfica de los rangos de edad de los accidentados.

Figura N° 32. Representación gráfica del nivel de educación de los accidentados.

Figura N° 33. Representación gráfica de la antigüedad en la empresa de los accidentados.

Figura N° 34. Representación gráfica de la antigüedad en el puesto de trabajo de los accidentados.

Figura N° 35. Idioma de los trabajadores accidentados en el año 2018.

Figura N° 36. Representación gráfica de la influencia de accidentabilidad aplicando el modelo ZINB.

## Lista de tablas

Tabla 1.- Autores que investigaron las dimensiones de la cultura de seguridad.

Tabla 2.- Autores que investigaron las características del trabajador.

Tabla 3.- Autores que investigaron la accidentabilidad.

Tabla 4.- Autores que investigaron la relación entre las variables cultura de seguridad, características del trabajador y accidentabilidad.

Tabla 5.- Dimensiones de la cultura de seguridad y medios de evaluación.

Tabla 6.- Muestra poblacional del estudio.

Tabla 7.- Escala Likert utilizada en las encuestas y su equivalencia con Bradley y grado de madurez.

Tabla 8.- Cultura de seguridad 2008 de la unidad minera Uchucchacua: Preguntas para las entrevistas en profundidad a miembros de la alta gerencia Lima durante el año 2008.

Tabla 9.- Data biográfica para analizar las características del trabajador y supervisor - Año 2018.

Tabla 10.- Guía de entrevista sobre cultura de seguridad para el gerente de unidad minera 2018.

Tabla 11.- Guía de entrevista sobre cultura de seguridad para superintendentes de unidad minera 2018.

Tabla 12.- El impacto de las dimensiones de la cultura de seguridad en la accidentabilidad de empresas de la mediana minería subterránea, según grupo de expertos en seguridad minera.

Tabla 13.- Encuesta de percepción de cultura de seguridad y sus dimensiones para supervisores 2018, usando la escala Likert: 1. Muy en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo, 5. Muy de acuerdo.

Tabla 14.- Encuesta de percepción de cultura de seguridad y sus dimensiones para trabajadores 2018, usando la escala Likert: 1. Muy en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo, 5. Muy de acuerdo

Tabla 15.- Principales datos de los años 2008 y 2018 de contratistas y compañía: Horas Hombres Trabajadas (HHT) y Accidentes.

Tabla 16.- Resultados de la encuesta a expertos en seguridad del sector minero peruano sobre el impacto de las dimensiones de la cultura de seguridad en la variable dependiente accidentabilidad.

Tabla 17.- Resultados de la encuesta a expertos en seguridad del sector minero peruano sobre el impacto de las variables independientes cultura de seguridad y características del trabajador en la variable dependiente accidentabilidad.

Tabla 18.- Datos requeridos para estimar los determinantes de la accidentabilidad con el software STATA.

Tabla 19.- Resultados econométricos para estimar los determinantes de la accidentabilidad con el software STATA.

## Capítulo 1: Introducción

Muchos ejecutivos de empresas mineras peruanas y sus equipos de gestión, aún no comprenden que la seguridad contribuye a crear valor para la empresa mediante la prevención de pérdidas ocasionadas a las personas, equipos, procesos y medio ambiente.

Para realizar una prevención eficaz de lesiones, combinada con una mejora de la producción, calidad y utilidades, la gestión del riesgo de seguridad se debe entender como un proceso sistemático y proactivo, conducente a minimizar o evitar la ocurrencia de incidentes.

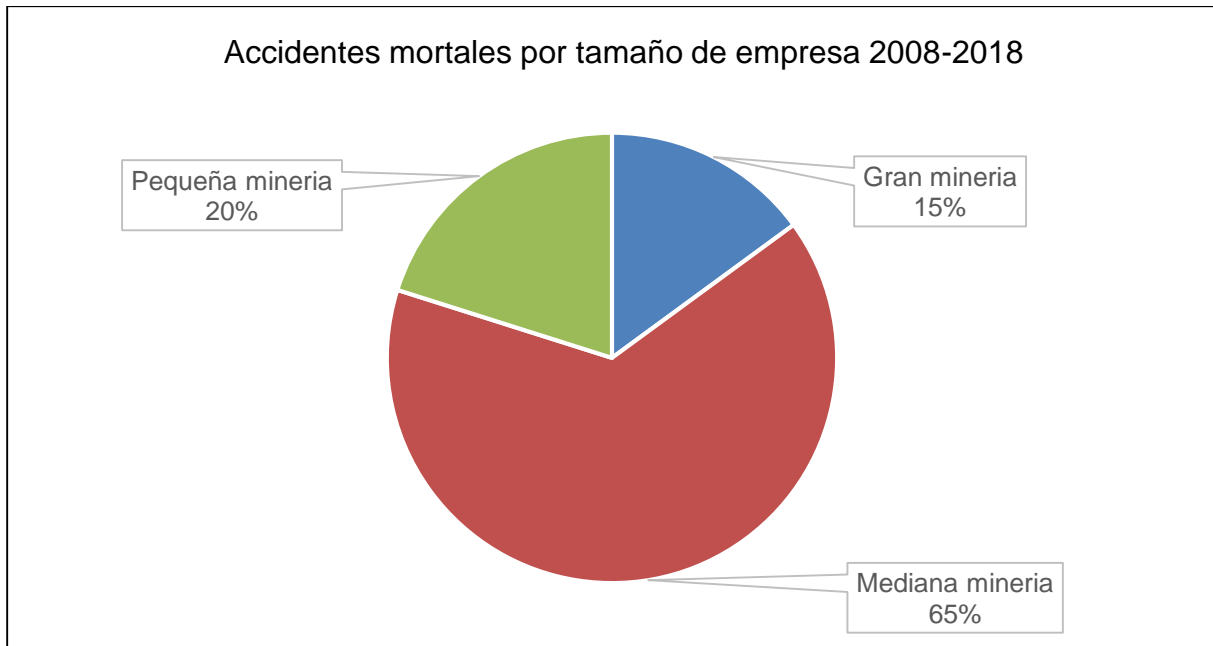
Para lograr resultados consistentes, mejorables y sostenibles en la gestión de seguridad, se requiere del involucramiento, compromiso y liderazgo visible por parte del equipo gerencial y de los trabajadores de la organización con la seguridad.

La exitosa gestión de la seguridad por parte de la gerencia mejora el bienestar de los trabajadores, las operaciones, las relaciones socio ambientales, la calidad, la productividad, la competitividad, las utilidades y la imagen de la alta gerencia de la empresa ante los accionistas, la comunidad y el mercado financiero nacional e internacional.

Una cultura de seguridad positiva y madura, así como trabajadores competentes, coadyuvan a lograr un mejor entendimiento y beneficio en los resultados de seguridad y consecuentemente en la minimización de la accidentabilidad de las organizaciones.

Las cifras de accidentabilidad del sector minero peruano para el periodo 2008 al 2018 muestran que el 65 % de los accidentes mortales en el sector minero peruano, ocurrieron en las operaciones de la mediana minería, el 20 % en la pequeña minería y minería artesanal y el 15 % en las operaciones de la gran minería, según se muestra en la figura 1.





**Figura N° 1.** Accidentes mortales 2008 al 2018. Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2018. Elaboración propia.

La cultura de seguridad refleja la importancia e influencia de la cultura organizacional, en las formas de hacer (prácticas de trabajos) y en las formas de pensar (conocimiento, principios, valores, creencias) de los trabajadores, supervisores y gerentes que afectan la seguridad.

### **1.1 Definición del problema**

Si bien es cierto que existen diversos estudios referidos a la cultura de seguridad en distintos países, uno de ellos relaciona la cultura y su incidencia en los accidentes con maquinaria pesada en la región de Junín (Delzo, 2013), pero no abordan directamente las características del trabajador minero subterráneo y su influencia en la accidentabilidad.

Este trabajo será útil para las personas que deseen realizar investigaciones sobre el tema, apoyar la toma de decisiones pertinentes de los directivos y brindar a los trabajadores condiciones seguras.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Analizar y evaluar la influencia que tienen la cultura de seguridad y las características del trabajador en el nivel de accidentabilidad en la unidad minera Uchucchacua.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- a) Evaluar los resultados de la accidentabilidad en la unidad minera Uchucchacua mediante un análisis longitudinal en el periodo 2008 al 2018.
- b) Identificar las principales dimensiones de la cultura de seguridad en la unidad minera Uchucchacua.
- c) Analizar el nivel de desarrollo de la cultura de seguridad existente en los años 2008 y 2018.
- d) Analizar y evaluar las características del trabajador accidentado en los años 2008 y 2018.
- e) Evaluar el impacto de las dimensiones de la cultura de seguridad y las características del trabajador en el nivel de accidentabilidad en el año 2018.
- f) Proponer recomendaciones para mejorar la cultura de seguridad de la unidad minera Uchucchacua.

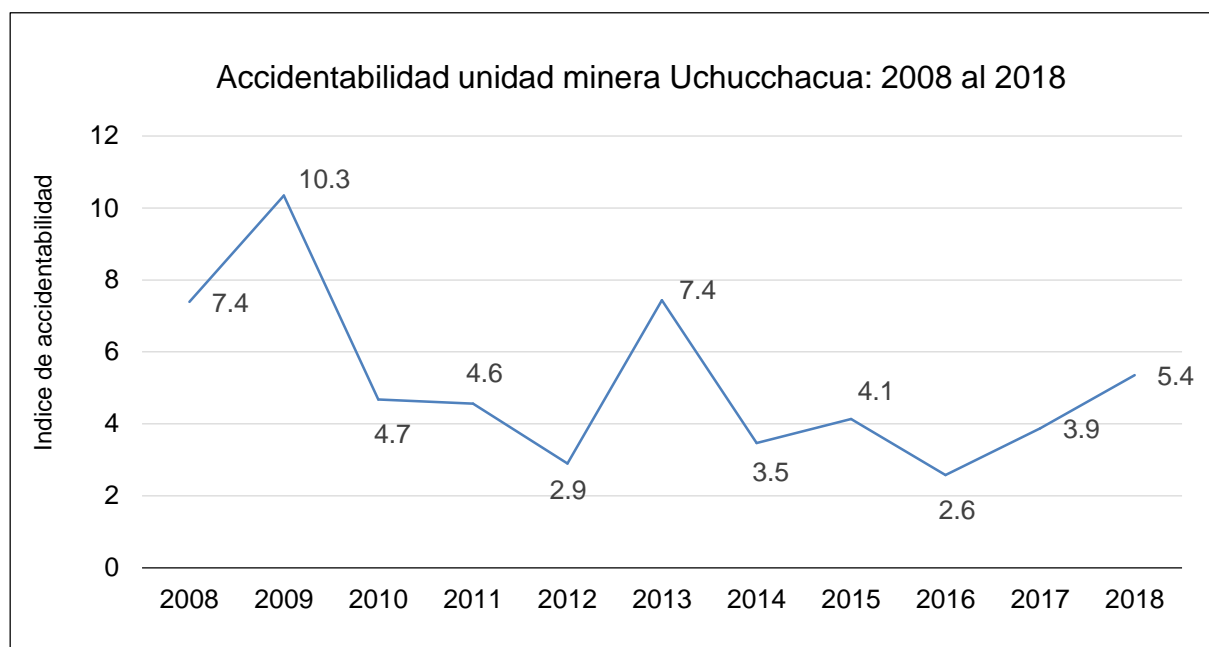
## **1.3 Preguntas de investigación**

- a) ¿Cuáles son los indicadores de accidentabilidad obtenidos por la unidad minera Uchucchacua en el periodo 2008 al 2018?
- b) ¿Cuáles son los indicadores de accidentabilidad obtenidos en la unidad minera Uchucchacua de la Compañía de Minas Buenaventura, por el personal del titular minero y de los contratistas en los años 2008 y 2018?
- c) ¿Cuáles son las dimensiones de la cultura de seguridad que impactaron más en la accidentabilidad del año 2018?
- d) ¿Cuál es la influencia de las características del trabajador en la accidentabilidad de los años 2008 y 2018?

- e) ¿La accidentabilidad resulta influenciada por el nivel de cultura de seguridad y las características del trabajador?
- f) ¿El personal de la compañía tiene un menor índice de accidentabilidad que el personal de las empresas contratistas?

#### 1.4 Justificación de la investigación

Para el presente estudio se realizó el análisis estadístico de los índices de accidentabilidad de la unidad minera Uchucchacua, de propiedad de Compañía de Minas Buenaventura S.A.A., durante el periodo 2008 al 2018, el cual registró un Índice de Frecuencia (\*) de 7.4 en el año 2008 y de 5.4 en el año 2018, indicadores distantes al objetivo del “Cero Accidentes”. Como observamos, estos índices muestran una elevada tasa de accidentabilidad en comparación con otras empresas de la mediana minería, por ejemplo: mina San Rafael de MINSUR y mina Colquisiri – Cía. Minera Colquisiri, resultando preocupante para la empresa y convirtiendo a esta variable en el motivo principal para la ejecución del trabajo de investigación.



**Figura N° 2.** Índice de accidentabilidad periodo 2008 al 2018. Fuente: Archivo de Cía. Minas Buenaventura S.A.A. Elaboración propia.

(\*): Refiérase al punto 2.5.2.3 accidentabilidad, página 33.

El propósito del estudio está enfocado en determinar el nivel de influencia que tiene la cultura de seguridad de la empresa y las características del trabajador en la accidentabilidad obtenida en la unidad minera Uchucchacua en el periodo indicado.

La información y resultados obtenidos permitirán a los representantes del equipo gerencial de la empresa a diseñar estrategias e implementarlas para mejorar la cultura de seguridad y las características de los trabajadores, minimizando la probabilidad de ocurrencia de accidentes.

### **1.5 Deficiencias actuales en el conocimiento del problema**

Existen diversos estudios referidos a la cultura de seguridad en distintos países del mundo como Estados Unidos (Groysberg, Lee, Price, & Cheng, 2018; McLain & Jarrell, 2007), Australia (Pillay, Borys, Else, & Tuck, 2010) y Suiza (Kines et al., 2011) pero en el Perú solamente se ha identificado un estudio que relaciona la cultura de seguridad y su incidencia en los accidentes con maquinaria pesada (Delzo, 2013), en la región de Junín, Perú. Los estudios no abordan directamente las características del trabajador minero subterráneo y su influencia en la accidentabilidad.

Este estudio servirá de referencia para las unidades mineras pertenecientes a la pequeña, mediana y gran minería subterránea del país y para las personas que deseen tomar decisiones sobre los factores que inciden en la accidentabilidad, en especial para los directivos e interesados en brindar a los trabajadores un ambiente de trabajo seguro y saludable.

## Capítulo 2: Marco conceptual

Se ha identificado estudios previos referidos a la cultura de seguridad, características del trabajador y la evaluación de la accidentabilidad; sin embargo, no existen estudios que interrelacionen todas las variables de análisis consideradas para el presente trabajo.

El caso de estudio se ha realizado en la unidad minera subterránea Uchucchacua (Altitud 4600 m.s.n.m.), en la cual los índices de accidentabilidad presentan valores elevados, el año 2008: 7.4 y el año 2018: 5.4, que están impactando en la integridad física de los trabajadores, resultados financieros y la reputación de la organización.

### 2.1 Estudios relacionados a la cultura de seguridad

La cultura de seguridad ha sido estudiada, como un factor determinante que impacta positivamente en los resultados de la gestión de seguridad.

Seguidamente se presentan referencias de estudios realizados por diferentes autores respecto a la cultura de seguridad.

McLain & Jarrell (2006), encontraron que la compatibilidad entre seguridad y producción mide el grado en que el trabajo seguro es complementario para llevar a cabo una tarea de producción, protegiendo al trabajador de daños o peligros en el ambiente de trabajo. Cuando la alta gerencia envía mensajes claros sobre la seguridad y producción, los resultados entre ambos serán congruentes, siempre y cuando el trabajador confíe en que los gerentes, valoran tanto la producción como la seguridad y consecuentemente logran que las expectativas de la administración sean compatibles.

Frazier et al. (2010), el estudio considera cuatro factores centrales que inciden en la cultura de seguridad, los cuales consisten en la participación de la gerencia, responsabilidad personal, apoyo entre pares para la seguridad y el sistema de gestión de seguridad que incorpora algunos elementos como: procedimientos y políticas de seguridad, reporte y análisis de incidentes, inspecciones y auditorías de seguridad, premiaciones y reconocimientos, comité de seguridad, políticas de disciplina, programas de sugerencias entre otros.

Kines et al. (2011), para NOSACQ - 50, mide la cultura de seguridad utilizando las siguientes 7 dimensiones: percepción de la gerencia en seguridad, compromiso de los trabajadores, prioridad de seguridad sobre producción, empoderamiento de la gestión de la seguridad, justicia de seguridad, comunicación de la seguridad, confianza en los sistemas de seguridad; relacionadas a la eficacia del sistema de gestión de seguridad.

Martínez y Cremades (2012), proponen que la seguridad requiere un cambio, que incorpore la participación directa de los trabajadores y empleados de la organización, así como el compromiso y liderazgo visible de la alta gerencia, en los procesos de cambios propuestos. Estos autores han estudiado la cultura de seguridad sobre la base de las 10 dimensiones siguientes: Sistemas de trabajo, procesos y prácticas de los empleados, gerencia/cultura, liderazgo y prácticas gerenciales, supervisión, formación y desarrollo, comunicación, el trabajo en equipo y colaboración, participación de los trabajadores, clima laboral y moral de los empleados, conocimientos, actitudes y comportamientos, sistema de ambiente, salud y seguridad: mejora de la eficacia.

Grillo (2013), estudió la diferencia entre la cultura de seguridad y el clima de seguridad, concluyendo que son dos cosas distintas. Para el estudio de la cultura de seguridad, se basó en 5 dimensiones: gestión y coherencia (liderazgo), responsabilidad, compromiso, participación y rigor del cumplimiento; las cuales correlacionan el comportamiento de las personas con la seguridad de las empresas.

En la tabla 1, se muestra las dimensiones de la cultura de seguridad tomadas en cuenta por los autores referidos y relacionadas con el presente estudio de investigación.

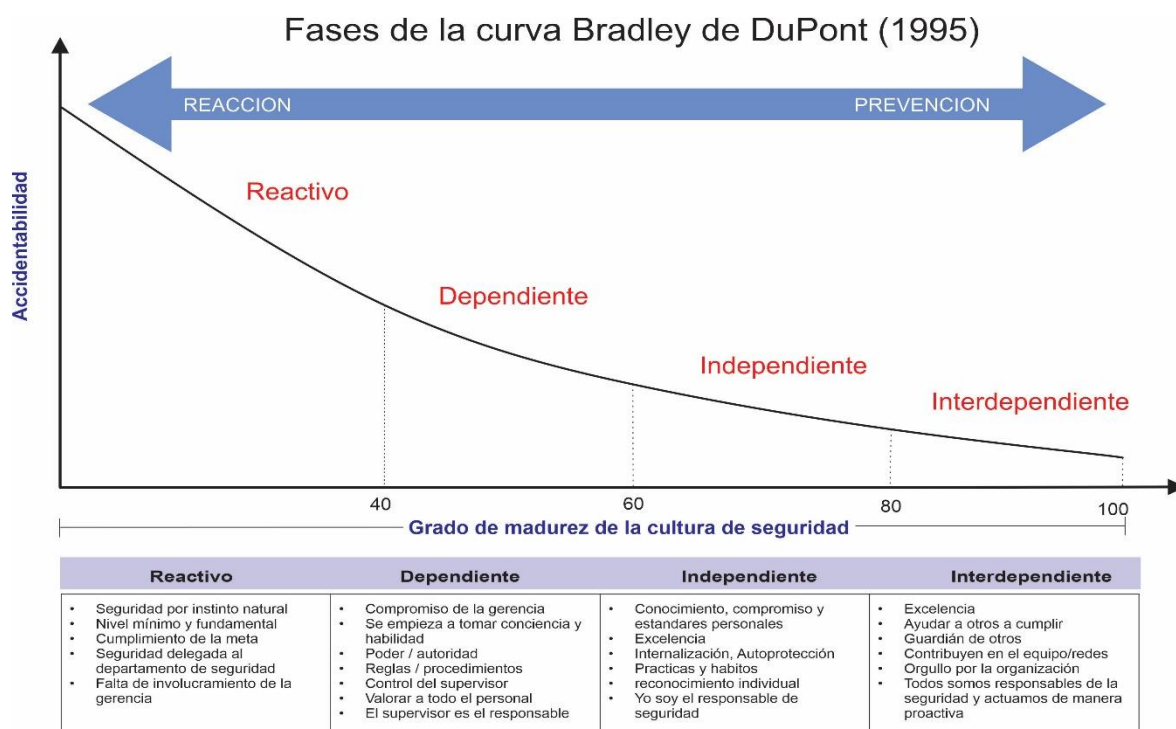
**Tabla 1**

*Autores que investigaron las dimensiones de la cultura de seguridad.*

Dimensiones	McLain y Jarrell	Frazier, et al.	Kines, et al	Martínez y Cremades	Grillo
Liderazgo				X	X
Compromiso			X		X

Dimensiones	McLain y Jarrell	Frazier, et al.	Kines, et al	Martínez y Cremades	Grillo
Participación				X	X
Compatibilidad entre producción y seguridad	X		X		
Sistema de gestión de seguridad		X	X	X	X

Curva de Bradley de DuPont (1995): El instrumento utilizado para relacionar la cultura de seguridad con el indicador de accidentabilidad será a través de la curva Bradley, diseñada en el año 1995 por la empresa americana DuPont, con el propósito de ayudar a las diferentes organizaciones a comprender y visualizar el proceso a seguir para alcanzar un desempeño en seguridad de clase mundial.



**Figura N° 3.** Curva Bradley de DuPont 1995

Este enfoque nos muestra los cambios en la mentalidad (formas de pensar) y las acciones (formas de hacer) que deben ocurrir en el tiempo para desarrollar una cultura de seguridad madura en las organizaciones. Las cuatro fases son las siguientes:

Fase reactiva: las personas no asumen responsabilidades, creen que la seguridad es más un tema de suerte que de gestión y piensan que los “accidentes suceden”.

Fase dependiente: las personas ven la seguridad como el cumplimiento de las reglas que otras personas establecen. Las tasas de accidentes disminuyen y la dirección cree que la seguridad podría manejarse “si tan solo la gente siguiera las reglas”

Fase independiente: las personas toman responsabilidad por ellos mismos. Creen que la seguridad es personal y que pueden marcar una diferencia con sus propias acciones. Esta conducta reduce más los accidentes.

Fase interdependiente: los equipos de empleados se sienten dueños de la seguridad y toman responsabilidad por ellos mismos y por los demás. Las personas no aceptan asumir riesgos y bajos estándares, conversan activamente con otros para comprender su punto de vista. Creen que la verdadera mejora solo se puede lograr como equipo y que la meta de cero accidentes es alcanzable.

## **2.2 Estudios relacionados a las características del trabajador**

Las características del trabajador tienen influencia en el desempeño de la seguridad. Este aspecto es reconocido en diversos estudios que indican que algunas características del trabajador son importantes para identificar los peligros y riesgos existentes en sus lugares de trabajo, de manera tal que puedan llevar a cabo la ejecución de un trabajo seguro.

García y Montuenga (2008), han estudiado las características de los trabajadores empleando 12 dimensiones: Experiencia potencia, experiencia potencial <sup>2b</sup>, casado, sexo, extranjero, educación secundaria, educación superior, cursos de formación, contrato indefinido, sector público, hora de trabajo; concluyendo que un mayor porcentaje de trabajadores con contrato indefinido, con estudios secundarios o que han recibido cursos de formación, se asocia con una menor incidencia de accidentes, mientras que una mayor proporción de varones o extranjeros (para nuestro caso los quechua hablantes) se relaciona con una mayor incidencia. Una mayor experiencia laboral reduce el riesgo de accidentes leves, incapacitantes, graves o mortales, mientras que más horas de trabajo lo aumentan.



Brahm et al. (2011), indican que un aumento en el índice de educación de la masa laboral en una empresa, incide en una disminución del nivel de accidentabilidad, es decir a mayor nivel de educación de los trabajadores se lograra un indicador menor de accidentabilidad.

Ballester y Delgado (2013), consideran que el idioma es un punto en común que tiene mucho peso en los errores de comunicación. El tratar de comunicarse con una persona de habla distinta a la propia, por ejemplo, español con quechua hablante, es algo complicado si los dos no comparten un mismo idioma o si a pesar de compartirlo no lo dominan correctamente, estas variaciones, pueden dar lugar a malentendidos, que, aunque pueden quedarse simplemente en eso, pueden causar grandes accidentes y considera que la edad es un factor influyente y poderoso a la hora de hablar de autoridad.

Carrasco y Donari (2016), indican que la mayor cantidad de accidentes se concentran en los segmentos de trabajadores más jóvenes y en el segmento de edad entre 51 a 61 años. Adicionalmente indican que a mayor antigüedad en la empresa los accidentes empiezan a disminuir y la mayor proporción de trabajadores accidentados tiene una antigüedad menor a un año en el puesto de trabajo.

En la tabla 2, se muestra las dimensiones de las características del trabajador tomadas en cuenta por los autores referidos y relacionadas con el presente estudio de investigación.

**Tabla 2**

*Autores que investigaron las características del trabajador*

Características	García y Montuenga	Brahm et al.	Ballester y Delgado	Carrasco y Donari
Edad	X		X	X
Educación	X	X		
Antigüedad en la empresa	X			X
Antigüedad total en el puesto de trabajo	X			X

Características	García y Montuenga	Brahm et al.	Ballester y Delgado	Carrasco y Donari
Idioma	X		X	

### 2.3 Estudios relacionados con la accidentabilidad

Un criterio estándar para cuantificar las lesiones que sufren los trabajadores en las organizaciones, en un determinado periodo de tiempo, es el indicador de accidentabilidad o también conocido como siniestralidad, el cual está incorporado en el marco legal actual, normado por el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, DS-024-2016-EM que fue promulgado el 26 de Julio del 2016 y su modificatoria, emitida por el DS-023-2017-EM de fecha 18 de Agosto del 2017 y por Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783 promulgada el 26 de Julio del 2011 y su Reglamento DS 005-2012-TR promulgado el 25 de Abril del 2012 con sus respectivas modificatorias.

Jiménez y Alvear (2005), proponen que uno de los desafíos en la actualidad, es reducir la accidentabilidad, lo que se logrará disminuyendo la frecuencia de accidentes, mediante la implementación de acciones preventivas y llevando a la práctica los conocimientos obtenidos en los procesos de investigación de accidentes, considerando no solamente las pérdidas monetarias sino también el número de accidentes y la gravedad de los mismos, con enfoque en el bienestar del trabajador.

Briones (2014), ha investigado que las empresas de la gran minería generalmente implementan programas y sistemas de gestión de seguridad, enfocados en acciones y actividades preventivas, la aplicación de estas actuaciones, conducen a resultados de tasas de accidentabilidad cada vez menores, por lo que podemos concluir que en efecto: a mayor cantidad de actividades de prevención, menor número de accidentes en las organizaciones.

Carrasco y Donari (2016), han investigado los accidentes e identificado y analizado las causas raíz de estos: edad, antigüedad en la empresa y la antigüedad en el puesto de trabajo, proporcionando valiosa información para la toma de decisiones e implementación de acciones que contribuyan a evitar la recurrencia de los mismos,

consiguiendo con ello un impacto positivo que conlleva a la disminución de la accidentabilidad en las empresas.

Alejo et al. (2016), encontraron que la relación entre el proceso de automatización de las empresas y el resultado de la accidentabilidad es inversa; es decir: a mayor automatización menor accidentabilidad.

En la tabla 3, se muestra la variable accidentabilidad analizada por Jiménez y Alvear (2005), Briones C. (2014) Carrasco y Donari (2016) y Alejo et al. (2016) para medir la eficacia de la gestión de seguridad.

**Tabla 3**

*Autores que investigaron la accidentabilidad*

Variable	Jiménez y Alvear	Briones C.	Carrasco y Donari	Alejo et al.
Accidentabilidad	X	X	X	X

#### **2.4 Estudios que relacionan la cultura de seguridad y características del trabajador con la accidentabilidad**

De la bibliografía revisada, podemos comentar que existe una relación directa entre la cultura de seguridad y las características del trabajador y su impacto en la accidentabilidad de las empresas.

Sánchez (2012), realizó una serie de investigaciones, logrando identificar a la cultura de seguridad, como un aspecto fundamental en la gestión de seguridad en las organizaciones, que, aunado a las conductas y comportamientos seguros de los trabajadores y gerentes, pueden tener un impacto positivo en la disminución de accidentes y consecuentemente en la reducción de la accidentabilidad de las empresas.

Martínez y Montero (2015), analizaron por medio de entrevistas individuales y en grupos focales la relación que existía entre la cultura de seguridad y los indicadores reactivos de medición de la gestión de seguridad en una empresa, concluyendo que el desarrollo de la cultura tiene un impacto directo y significativo en la disminución de

accidentes, así como también en los resultados de accidentabilidad de la empresa en estudio.

Groysberg et al. (2018), indican que la cultura de la organización está compuesta por las actitudes y comportamientos del personal y que el liderazgo es el factor que da forma a la cultura; ambos están íntimamente asociados y contribuyen e influyen sobre los empleados para una conducta segura, soportados por un sistema de gestión de seguridad adecuado, que conduce a una disminución de la accidentabilidad.

En la tabla 4, se muestran los autores que estudiaron la relación entre las variables del presente estudio de investigación.

**Tabla 4**

*Autores que investigaron la relación entre las variables cultura de seguridad, características del trabajador y accidentabilidad.*

Variable	Sánchez	Martínez y Montero	Groysberg et al.
Relación entre variables	X	X	X

## **2.5 Modelo conceptual del trabajo de investigación**

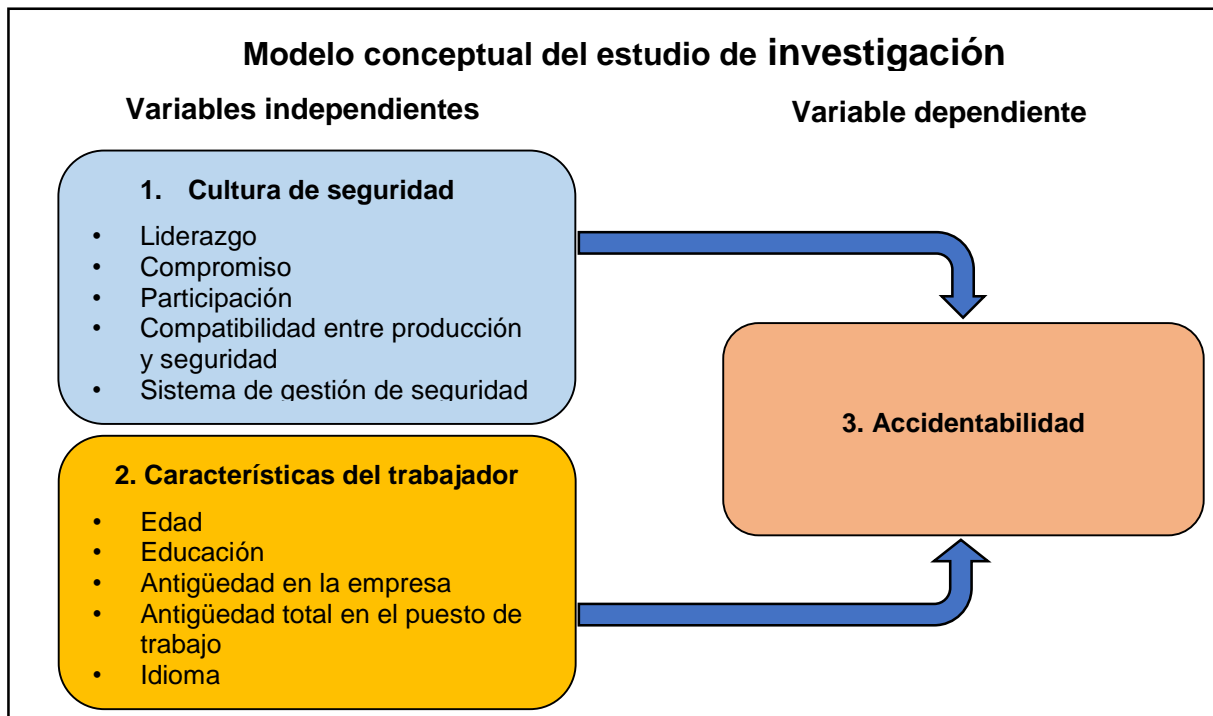
El modelo conceptual muestra la relación de la cultura de seguridad y las características del trabajador con la accidentabilidad de la unidad minera Uchucchacua.

Como se muestra en la figura 4, las dimensiones de la cultura de seguridad consideradas en el presente trabajo de investigación son: a) liderazgo, b) compromiso c) participación, d) compatibilidad entre la producción y la seguridad y e) sistema de gestión de seguridad.

Asimismo, las dimensiones de las características del trabajador consideradas son: a) edad, b) educación, c) antigüedad en la empresa, d) antigüedad total en el puesto de trabajo e) idioma.

### 2.5.1 Esquema del modelo conceptual propuesto

A continuación, se muestra el esquema del modelo conceptual propuesto del presente estudio, para explicar la influencia de las variables independientes “cultura de seguridad” y “características del trabajador” en la variable dependiente “accidentabilidad”.



**Figura N° 4.** Modelo conceptual compuesto por dos variables independientes y una variable dependiente. Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, para determinar el impacto de la variable independiente denominada características del trabajador en la variable dependiente accidentabilidad, se utilizó el modelo de regresión binomial negativo cero inflado haciendo uso del software STATA para comprobar el esquema planteado en el presente estudio. Una de las principales razones por las que el modelo Poisson falla es la heterogeneidad no observada que es originada por un número excesivos de ceros. Esto significa que hay factores no observados, en especial características de los individuos, que ejercen alguna influencia sobre la variabilidad relacionada con la variable de respuesta, razón por la cual se hizo uso del modelo de regresión binomial negativa cero inflada “zero - Inflated negative binomial regression ZINB”, el

cual ha sido desarrollado para modelar de modo explícito la heterogeneidad no observada.

## 2.5.2 Definiciones de las variables, medición y fuente

### 2.5.2.1 Cultura de seguridad

La cultura de seguridad se define como un conjunto de principios, valores, prácticas, percepciones y creencias, que comparten todos los miembros de una organización, con relación a la prevención de accidentes en el trabajo (Valdivieso, 2003).

En esta investigación se han determinado cinco dimensiones de la cultura de seguridad: a) liderazgo, b) compromiso, c) participación, d) compatibilidad entre producción y seguridad y e) sistema de gestión de seguridad.

En la tabla 5, se muestran las dimensiones de la cultura de seguridad y las herramientas metodológicas utilizadas para relevar información de cada dimensión.

**Tabla 5**

*Dimensiones de la cultura de seguridad y medios de evaluación*

Dimensión	Encuesta	Entrevista
Liderazgo	X	X
Compromiso	X	X
Participación	X	X
Compatibilidad entre producción y seguridad	X	X
Sistema de gestión de seguridad	X	X

### Liderazgo

Wu (2005), sostiene que el liderazgo es el arte de influenciar sobre las personas, a través del cual los líderes involucran, inspiran, motivan y movilizan para realizar

cambios, con el propósito de alcanzar los objetivos, metas y la visión de la organización en relación con la gestión de seguridad.

Grillo (2013, p. 21) recoge la definición que indica que la cultura de seguridad está determinada por la fortaleza de dos pilares fundamentales. El primero: el compromiso, habilidad, estilo de liderazgo y formas de comunicación del nivel directivo y el segundo: la participación, capacidad, formación, entrenamiento, comportamiento y actitud de los trabajadores.

### **Compromiso**

Robbins y Judge (2009), sostienen que el compromiso es el nivel en que el trabajador se identifica con la empresa en particular y los objetivos y metas de esta, con el propósito de mantener su relación con ella.

### **Participación**

Clemmer (2003), define la participación como la intervención del personal en un suceso, actos, procesos y actividades de seguridad de una organización.

Cuando la gerencia alienta la participación de los trabajadores en la toma de decisiones, escuchando y atendiendo sus sugerencias, recomendaciones y consejos, el desempeño en seguridad es más alto, generando una mayor productividad que impacta positivamente en la reducción de los accidentes.

### **Compatibilidad entre producción y seguridad**

McLain y Jarrell (2007), sostienen que la compatibilidad entre la producción y la seguridad es clave para la obtención de una producción segura, por lo cual las empresas deben lograr un balance entre las mismas.

Debido a la existencia de peligros y riesgos en los trabajos mineros, se requiere que los trabajadores sean seguros y productivos; sin embargo, con frecuencia las demandas entre la seguridad y producción se contraponen, pudiendo afectar negativamente a una de ellas o a ambas al mismo tiempo.

### **Sistema de gestión de seguridad**

Bucci (2011), define un sistema como el conjunto de elementos (estrategias, objetivos, políticas, estructuras, recursos y capacidades, métodos, tecnologías, procesos, procedimientos, reglas e instrumentos de trabajo) mediante el cual la

dirección planifica, ejecuta y controla todas las actividades para el logro de los objetivos preestablecidos.

### **2.5.2.2 Características del trabajador**

Las características del trabajador son poderosos predictores del comportamiento; Robbins y Judge (2009), sostienen que los trabajadores poseen rasgos de personalidad, que influyen en forma significativa en sus actitudes respecto a su vida organizacional, así como en las reacciones de su comportamiento frente a sus rasgos de personalidad. La gente con características particulares tiende a ser relativamente consistente en sus actitudes y comportamiento a lo largo del tiempo y en situaciones distintas.

Para esta investigación se han elegido 5 dimensiones relativas a las características del trabajador: edad, educación, antigüedad en la empresa, antigüedad total en el puesto de trabajo e idioma. Esta información se relevó mediante una encuesta.

A continuación, se escriben estas cinco dimensiones:

#### **Edad**

Se refiere a la edad cronológica de los trabajadores.

#### **Educación**

Se refiere al nivel educativo de los trabajadores.

#### **Antigüedad en la empresa**

Está referida al tiempo que tiene el trabajador en la empresa (Unidad minera Uchucchacua).

#### **Antigüedad total en el puesto de trabajo**

Está referida al total del tiempo que tiene el trabajador en el puesto de trabajo actual.

#### **Idioma**

Está definida como la lengua de un pueblo o nación o común a varios.



### 2.5.2.3 Accidentabilidad

La variable de accidentabilidad está referida al número proporcional de accidentes en un lugar y en un periodo de tiempo determinado. Para el presente estudio de investigación esta ha sido medida por el “Índice de Frecuencia (IF)” propuesto por la norma internacional ANSI Z16.1 1967 (American National Standards Institute [ANSI], 1967), el cual es igual al número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas y se calcula de la siguiente forma:

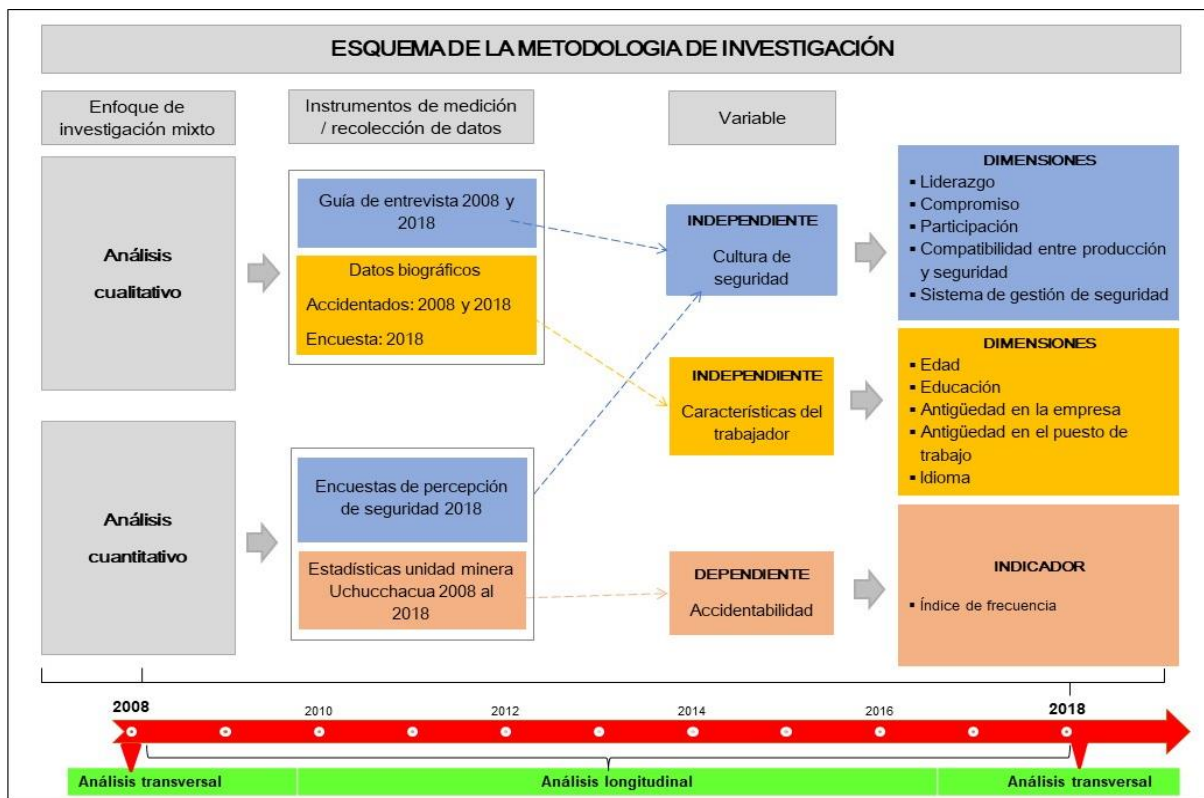
$$IF = \frac{(\text{Nro. Accidentes Incapacitantes} + \text{Mortales}) \times 1,000,000}{\text{Horas Hombre Trabajadas}}$$

## Capítulo 3: Metodología de la investigación

### 3.1 Diseño y tipo de investigación

Tal como se muestra en la figura 5, se trata de un estudio mixto que incluye el enfoque cualitativo y cuantitativo. El enfoque cualitativo incluye el análisis transversal de la cultura de seguridad y de las características del trabajador en los años 2008 y 2018. El enfoque cuantitativo incluye el análisis de la percepción de seguridad para el año 2018 y el análisis longitudinal de la accidentabilidad (para el periodo que va desde el año 2008 hasta el año 2018).

Ambos enfoques permitirán analizar la influencia de las variables independientes denominadas cultura de seguridad y características del trabajador en la variable dependiente denominada accidentabilidad.



**Figura N° 5.** Esquema integral de la metodología seguida. Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo de la investigación, se diseñaron y aplicaron instrumentos de medición tales como: guías de entrevistas y encuestas, que permitieron recoger la

data necesaria para poder medir y procesar la percepción de la seguridad en la unidad minera.

El diseño de las encuestas estándar y las guías de entrevistas utilizadas, siguió un proceso de elaboración, revisión y validación de las mismas. Las encuestas se validaron a través de dos (02) “pruebas piloto” realizadas a 50 trabajadores, en las unidades mineras subterráneas de Orcopampa y Animón y una (01) en una planta industrial a 29 trabajadores.

### **3.2 Método de recolección de datos**

Las herramientas metodológicas aplicadas para recabar la información de la presente investigación son las siguientes:

- Análisis de data histórica de la accidentabilidad del periodo 2008 al 2018 de la unidad minera Uchucchacua.
- Análisis de estadísticas del Ministerio de Energía y Minas (MINEM).
- Entrevistas en profundidad a la alta gerencia Lima, gerente de la unidad minera, superintendentes de las principales áreas operativas y un trabajador antiguo de compañía, de la unidad minera Uchucchacua. Para estas entrevistas se elaboró la guía de entrevistas mostradas en el anexo 2.
- Encuesta sobre la percepción de seguridad y data biográfica de trabajadores y supervisores de la unidad minera Uchucchacua.
- Encuesta a expertos en seguridad minera (externos) sobre el impacto de las dimensiones de la cultura de seguridad en la accidentabilidad de las empresas mineras subterráneas.

### **3.3 Unidad de análisis y muestra**

La unidad de análisis ha sido la operación de producción subterránea unidad minera Uchucchacua, perteneciente a la mediana minería metálica del país y sus principales áreas funcionales con relación al nivel de riesgo, entre ellas: mina, planta concentradora, mantenimiento y geología.

Cálculo del tamaño de la muestra:

- Margen de error: 4.1%
- Tamaño población: 2,742 trabajadores
- Nivel de confianza: 95%

Tomando como referencia el trabajo de Morales (2012), se calculó el tamaño de muestra correspondiente al tamaño del universo, el cual fue de cuatrocientos setenta trabajadores (470).

La distribución de la muestra de trabajadores, se indica en la tabla 6.

**Tabla 6**

*Muestra poblacional del estudio*

	Mina	Planta	Mantenimiento	Geología	Total
Trabajadores	295	37	22	30	384
Supervisores	55	9	8	6	78
Superintendentes					6
Gerente de Unidad					1
Alta Gerencia Lima (*)					4
Trabajador antiguo					1
Total por áreas	350	46	30	36	474

(\*): El total general de 474 resultados, incorpora a cuatro (04) representantes de la alta gerencia Lima.

### 3.4 Diseño del procesamiento de datos

Para el procesamiento de la información recogida a través de las encuestas y guías de entrevistas se utilizó el software QueestionPro para el almacenamiento de data biográfica y herramientas de Microsoft Office, Software STATA entre otras, que permitieron almacenar procesar y modelar tablas, representación matemática, graficas, figuras e indicadores que se usaron para poder llevar acabo el análisis correspondiente.

Para medir los resultados obtenidos a través de las guías de entrevistas y encuestas sobre la percepción de la cultura de seguridad, se utilizó la escala de Likert (1. Muy en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo, 5. Muy de acuerdo) y con la finalidad de poder relacionarla con el grado de madurez de la cultura de seguridad según Bradley, se muestra en la tabla 7 la equivalencia entre ellas. Por ejemplo, Likert valor 1 equivale a 20% en el grado de madurez de la cultura de seguridad según Bradley, resultado que la ubica en la fase Reactiva.

**Tabla 7**

*Escala Likert utilizada en las encuestas y su equivalencia con Bradley y grado de madurez.*

Escala Likert					
Likert	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
Valoración	1	2	3	4	5
Escala equivalente (Likert - Bradley)					
Likert	1	2	3	4	5
Bradley	Reactiva	↑ Dependiente	↑ Independiente	↑ Interdependiente	↑
Grado de madurez	20%	40%	60%	80%	100%

### 3.5 Análisis cualitativo de las variables en estudio

De acuerdo al análisis transversal, para evaluar y conocer la variable referente a la cultura de seguridad y debido a que no se cuenta con mediciones a lo largo del tiempo de esta variable, para relevar información del año 2008 se realizaron entrevistas a los principales representantes de la alta gerencia Lima (04) que lideraron la gestión de seguridad en esos años y a un (01) trabajador antiguo de compañía de la unidad minera, para describir en retrospectiva la situación existente en la empresa en cada una de las dimensiones de la cultura de seguridad siguientes:

- Liderazgo

- Compromiso
- Participación
- Compatibilidad entre producción y seguridad
- Sistema de gestión de seguridad

Se usó una guía de entrevista estándar que incorpora en su estructura nueve (9) enunciados, tal como se muestra en la tabla 8.

**Tabla 8**

*Cultura de seguridad 2008 de la unidad minera Uchucchacua: Preguntas para las entrevistas en profundidad a miembros de la alta gerencia Lima durante el año 2008, tal como se muestra en el anexo 2.*

Preguntas para la entrevista de la alta gerencia Lima
1.- Coméntenos por favor: ¿En el año 2008, la organización contaba con una visión, objetivos y política de seguridad?
2.- ¿Cómo demostraban los representantes de la alta gerencia, su compromiso visible y liderazgo para con la gestión de seguridad?
3.- En esos tiempos, podría describirnos por favor ¿Cuáles eran las estrategias que utilizaba la organización para lograr que los trabajadores participen con sus opiniones y acciones en la gestión de seguridad?
4.- En retrospectiva, podría describir por favor ¿Cómo era la gestión de seguridad en el año 2008? ¿Continuaba bajo el enfoque tradicional o se inició un cambio bajo el enfoque de Sistemas?
5.- ¿Cómo considera el desempeño en seguridad de la unidad minera Uchucchacua en el año 2008?
6.- ¿Qué fortalezas y debilidades claves fueron identificadas la gestión de seguridad del 2008?
7.- ¿Cuál es su opinión, sobre la compatibilidad que existe entre producción versus seguridad, en la minería?
8.- ¿Cómo reacciona la empresa, en términos de seguridad, cuando hay una disminución en el precio de los commodities o la ocurrencia de accidentes mortales?

## Preguntas para la entrevista de la alta gerencia Lima

9.- En su opinión, ¿Cuáles son las unidades mineras líderes que han logrado la excelencia en seguridad?

Limitación: Una limitación de la metodología propuesta es que la reconstrucción de los hechos del año 2008 podría estar sesgada por los recuerdos de las personas entrevistadas. Para ello, el equipo de investigación tomó las precauciones validando las descripciones y buscando que los hechos se describan en forma mayoritaria y consensuada, dejando de lado hechos anecdóticos reportados sólo por un entrevistado.

En relación con las dimensiones referidas a las características del trabajador, se utilizó la data de los años 2008 y 2018 del personal accidentado en la unidad minera Uchucchacua, así como también los datos biográficos del personal trabajador y supervisor encuestado en el año 2018:

- Edad
- Educación
- Antigüedad en la empresa
- Antigüedad total en el puesto de trabajo
- Idioma

La tabla 9 muestra los criterios para la clasificación de la información biográfica.

**Tabla 9**

*Data biográfica para analizar las características del trabajador y supervisión - Año 2018, tal como se muestra en el anexo 1.*

Data biográfica para trabajadores y supervisores	
Dimensiones	Rango
1. ¿Cuál es su edad?	Entre 18 - 30 años Entre 31 - 40 años Entre 41 - 50 años Entre 51 - 60 años Mayor a 60 años

Data biográfica para trabajadores y supervisores	
2. ¿Cuál es su nivel educativo?	Sin educación formal Primaria Secundaria Estudios superiores
3. ¿Cuántos años tiene trabajando en la unidad minera Uchucchacua?	Menos de 5 años Entre 6 - 10 años Entre 11 - 15 años Más de 15 años
4. ¿Cuántos años tiene usted en su actual puesto de trabajo?	Menos de 5 años Entre 6 - 10 años Entre 11 - 15 años Más de 15 años
5. ¿Cuál es el idioma que habla?	Castellano Quechua Castellano y Quechua Otro idioma

De acuerdo al enfoque transversal, para evaluar y conocer la variable referente a la cultura de seguridad en el año 2018, se realizaron entrevistas a los principales representantes de la unidad minera como son: Gerente de unidad (01) y superintendentes (04) de las áreas estratégicas de mina, planta concentradora, mantenimiento y geología. Adicionalmente se entrevistaron a los superintendentes de las áreas de seguridad (01) y proyectos (01) que están liderando actualmente la gestión de seguridad.

Se usaron dos (2) guías de entrevistas que incorporan en su estructura trece (13) preguntas, tal como se muestra en las tablas 10 y 11.



**Tabla 10**

*Guía de entrevista sobre cultura de seguridad para el gerente de unidad minera 2018, tal como se muestra en el anexo 2.*

Preguntas sobre cultura de seguridad para el gerente de U.M. 2018	
1.-	¿Cuáles son los objetivos y metas de seguridad de la unidad minera para el presente año 2018? y ¿Cómo evolucionó en los últimos 3 años?
2.-	¿Cómo considera el desempeño de la gestión de seguridad de la unidad minera Uchucchacua?
3.-	¿Quién es el responsable de la seguridad en la unidad minera? y ¿A quién reporta?
4.-	¿Cómo se está midiendo tu participación, así como la de tus superintendentes en la gestión de seguridad?
5.-	¿Qué controles ha implementado usted para medir la eficacia de su participación y sus superintendentes en la gestión de la seguridad?
6.-	¿Cómo asegura y controla Ud. el desempeño en seguridad de los contratistas?
7.-	¿Qué controles ha implementado usted para medir la eficacia del desempeño en seguridad de los contratistas?
8.-	¿El sindicato tiene influencia en su sistema de seguridad? Detalle su respuesta, ha delineado algún plan de trabajo para esta situación.
9.-	¿Qué tipo de liderazgo muestran en materia de seguridad sus superintendentes?
10.-	¿Puede explicarnos como en la práctica usted demuestra su liderazgo en temas de seguridad?
11.-	¿Es eficiente un sistema de seguridad, con el enfoque que el área de seguridad es un ente asesor?
12.-	¿Cuáles han sido los logros obtenidos en temas de seguridad? La estrategia ¿Incluye una reducción en el índice de seguridad?
13.-	¿Cuál es la visión y las principales acciones en temas de seguridad para los próximos cinco años?

**Tabla 11**

*Guía de entrevista sobre cultura de seguridad para superintendentes de unidad minera 2018, tal como se muestra en el anexo 2.*

Preguntas sobre cultura de seguridad para superintendentes de U.M 2018	
1.-	¿Cuáles son los objetivos y metas de seguridad de la unidad minera para el presente año 2018? y ¿Cómo evolucionó en los últimos 3 años?
2.-	¿Cómo considera el desempeño en seguridad de la unidad minera Uchucchacua?
3.-	¿Coméntanos la política de seguridad?
4.-	¿Quién es el responsable de la seguridad en la unidad minera?, ¿A quién reporta?
5.-	¿Cómo se está midiendo tu participación, así como la de tus jefes, supervisores y trabajadores en la gestión de seguridad?
6.-	¿Quién es el responsable de preparar, implementar y hacer seguimiento de los planes de acción para mejorar la seguridad?
7.-	Por favor, de ejemplos de sus planes de acción y de las estrategias para el seguimiento correspondiente.
8.-	¿Cómo asegura y controla Ud. el desempeño en seguridad de los contratistas? ¿Qué estándares y procedimientos se requiere seguir?
9.-	¿El sindicato tiene influencia en su sistema de seguridad? ¿Cómo describiría Ud. esta influencia? ¿Es negativa, neutral o positiva? ¿Por qué?
10.-	¿Cuál es la actitud que muestra en materia de seguridad su jefe inmediato?
11.-	¿Puede explicarnos como en la práctica demostró su liderazgo en temas de seguridad?
12.-	¿Es eficiente un sistema de seguridad, con el enfoque que el área de seguridad es un ente asesor?
13.-	¿Cuáles han sido los logros obtenidos en temas de seguridad? La estrategia ¿Incluye una reducción en el índice de seguridad?

Adicionalmente a los resultados encontrados en la encuesta y guía de entrevistas sobre las dimensiones de la variable cultura de seguridad, se decidió reconfirmar los mismos, a través de una encuesta adicional realizada a expertos de seguridad de la minería peruana. Fueron encuestados un total de diez (10) expertos de diferentes empresas e instituciones mineras.

**Tabla 12**

*El impacto de las dimensiones de la cultura de seguridad en la accidentabilidad de empresas de la mediana minería subterránea, según grupo de expertos en seguridad minera.*

Protocolo de entrevista " Percepción del impacto de la cultura de seguridad en la accidentabilidad – Expertos en seguridad"		
1	A continuación, se muestra 5 dimensiones de la cultura de seguridad y la descripción de ellas. Asigne un peso relativo a cada dimensión de la cultura de seguridad indicada en la tabla siguiente, de modo que la suma total sea 100%. Asigne un mayor puntaje a la dimensión que considere que impacta más en la cultura de seguridad y un menor puntaje a la dimensión que considere que impacta menos	
	Dimensión de cultura	Definición
		Peso o valor relativo
1	Liderazgo	Arte de influenciar sobre las personas, a través del cual los líderes involucran, inspiran, motivan, movilizan y promueven cambios para lograr las metas, objetivos y la visión de la organización.
2	Compromiso	Nivel en que el trabajador se identifica con la empresa en particular y los objetivos y metas de esta, con el propósito de mantener su relación con ella.
3	Participación	Intervención del personal en la toma de decisiones, recomendaciones y sugerencias que generan un desempeño más alto en seguridad que impacta positivamente en una mayor productividad.
4	Compatibilidad entre la producción y seguridad	Balance positivo entre los resultados de producción y de seguridad que genera trabajadores productivos y seguros en la actividad minera.
5	Sistema de gestión de seguridad	Interacción armónica entre personas, recursos, equipos, procesos, estándares, procedimientos y ambiente de trabajo, con el propósito de alcanzar las metas, objetivos y visión de la organización en seguridad.
		<b>Total</b>
		<b>100</b>
2	¿Por qué considera usted que estas dimensiones son las más importantes?	
	Primera dimensión de mayor peso:	
	Segunda dimensión de mayor peso:	
	Tercera dimensión de mayor peso:	
3	Teniendo en cuenta su amplia experiencia en seguridad podría asignar un peso relativo a las variables de cultura de seguridad y perfil del trabajador.	

Variables	Dimensiones	Peso relativo (%)
Cultura de seguridad	Liderazgo, compromiso, participación, compatibilidad entre seguridad y producción, sistema de gestión de seguridad	
Perfil del trabajador	Edad, nivel educativo, experiencia en la empresa, experiencia en el puesto de trabajo e idioma	
		Total: 100%

4 ¿Tiene algún comentario sobre algún otro factor que impacte en la seguridad?

---

### 3.6 Análisis cuantitativo de las variables en estudio

De acuerdo al enfoque transversal para la parte cuantitativa, la unidad de análisis ha sido el trabajador minero, para lo cual se preparó una base de datos, considerando las dimensiones de la cultura de seguridad, sus características personales y su influencia en la accidentabilidad.

Para el caso de esta investigación y para el recojo de la información de campo se realizó una visita in situ a la unidad minera Uchucchacua durante cuatro (04) días con el propósito de ejecutar las guías de entrevistas y encuestas a la muestra poblacional en el año 2018 como se muestra en la tabla 6. La encuesta incorpora quince (15) enunciados sobre la percepción de la variable independiente cultura de seguridad, realizada a una muestra estratificada de trabajadores (384) y supervisores (78) de las principales áreas: Mina, planta concentradora, geología y mantenimiento pertenecientes a la compañía y contratistas de la unidad minera. El cuestionario se enfocó en las siguientes cinco dimensiones:

- Liderazgo
- Compromiso
- Participación
- Compatibilidad entre producción y seguridad
- Sistema de gestión de seguridad

Las tablas 12 y 13 nos muestran las dimensiones y enunciados descritos anteriormente.

**Tabla 13**

*Encuesta de percepción de cultura de seguridad y sus dimensiones para supervisores 2018, usando la escala Likert: 1. Muy en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo y 5. Muy de acuerdo, tal como se muestra en el anexo 1.*

Encuesta de percepción de cultura de seguridad y sus dimensiones para supervisores 2018	
Liderazgo	1. Su jefe es amable, confiable y respetuoso.
	2. Su jefe se preocupa más por trabajar con seguridad que por terminar un trabajo.
	3. Su jefe es un líder en seguridad y lo demuestra con el ejemplo.
Compromiso	4. El gerente de la unidad está comprometido por la seguridad de los trabajadores.
	5. La seguridad es muy importante en su empresa.
	6. A su jefe le importa hacer el trabajo de manera segura.
Participación	7. Mi jefe me permite participar y sugerir mejoras sobre la seguridad.
	8. Mis trabajadores y yo participamos en la elaboración de los estándares y PETS operativos.
	9. Generalmente se toma en cuenta las ideas y sugerencias de sus trabajadores para mejorar la seguridad.
Compatibilidad entre producción y seguridad	10. El gerente de la unidad pone la seguridad primero que la producción.
	11. Usualmente sobrepasa usted las metas de producción asignadas de la programación diaria.
	12. Los jefes se enfocan más en la seguridad que en la producción.
	13. El actual sistema o programa de seguridad nos ayuda a prevenir los accidentes.

Encuesta de percepción de cultura de seguridad y sus dimensiones para supervisores 2018	
Sistema de gestión de seguridad	14. Usted cree que podemos lograr cero accidentes con el actual sistema o programa de seguridad.
	15. Los accidentes se pueden evitar en esta mina.

**Tabla 14**

*Encuesta de percepción de cultura de seguridad y sus dimensiones para trabajadores 2018, usando la escala Likert: 1. Muy en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo y 5. Muy de acuerdo, tal como se muestra en el anexo 1.*

Encuesta de percepción de cultura de seguridad y sus dimensiones para trabajadores 2018		
Dimensiones	Liderazgo	1. Su supervisor es amable, confiable y respetuoso.
		2. Su supervisor se preocupa más por trabajar con seguridad que por terminar un trabajo.
		3. Su supervisor o jefe, es un líder en seguridad y lo demuestra con el ejemplo.
	Compromiso	4. El gerente de la unidad está comprometido por la seguridad de los trabajadores.
		5. La seguridad es muy importante en su empresa.
		6. A su supervisor le importa hacer el trabajo de manera segura.
	Participación	7. Su supervisor le da confianza para participar y sugerir mejoras sobre la seguridad.
		8. Yo participo en la elaboración de los estándares de seguridad y PETS.
		9. Mis ideas y sugerencias son tomadas en cuenta para mejorar la seguridad.
	Compatibilidad entre producción y seguridad	10. El gerente de la unidad antepone la seguridad primero que la producción.
		11. Puedo completar mi carga de trabajo durante mi guardia.

## Encuesta de percepción de cultura de seguridad y sus dimensiones para trabajadores 2018

	12. Los supervisores se enfocan más en la seguridad que en la producción.
Sistema de gestión de seguridad	13. El actual sistema o programa de seguridad nos ayuda a prevenir los accidentes.
	14. Usted cree que podemos lograr cero accidentes con el actual sistema o programa de seguridad.
	15. Los accidentes siempre van a ocurrir en esta mina.

Para el análisis longitudinal y relacionar las variables de cultura de seguridad y características del trabajador y su influencia en la variable de accidentabilidad, se accedió a la data estadística histórica de la unidad minera Uchucchacua del periodo 2008 al 2018. Asimismo, para el enfoque transversal se consideró la data del personal accidentado en los años 2008 y 2018 de la unidad minera. Esta información se utilizó para la confección de indicadores, gráficos y tablas, identificando y analizando los cambios significativos relacionados a la variación de la accidentabilidad en el tiempo en la unidad minera y sus principales áreas operativas.

### 3.6.1 Regresión binomial negativo cero inflado (ZINB)

La regresión binomial negativo cero inflado se utiliza para modelar variables de conteo con ceros excesivos y generalmente es para variables de alta varianza. Un modelo binomial negativo estándar (regresión negativa de Poisson) no distinguiría entre estos dos procesos, pero un modelo inflado a cero permite y acomoda esta complicación. Cuando se analiza un conjunto de datos con un número excesivo de ceros de resultado y dos procesos posibles que llegan a un resultado cero, se debe considerar un modelo inflado a cero.

La regresión binomial negativo cero inflado genera dos modelos separados y luego los combina. Primero, se genera un modelo logit para los casos de "cierto cero", prediciendo si una dimensión de las características del trabajador estaría o no en este grupo (caso en estudio). Luego, se genera un modelo binomial negativo que predice los conteos para aquellas variables que no tienen ciertos ceros. Finalmente,

los dos modelos se combinan. Cuando se aplique la regresión binomial negativo cero inflado en Software STATA, se debe especificar ambos modelos: primero el modelo de conteo, luego el modelo que predice ciertos ceros.



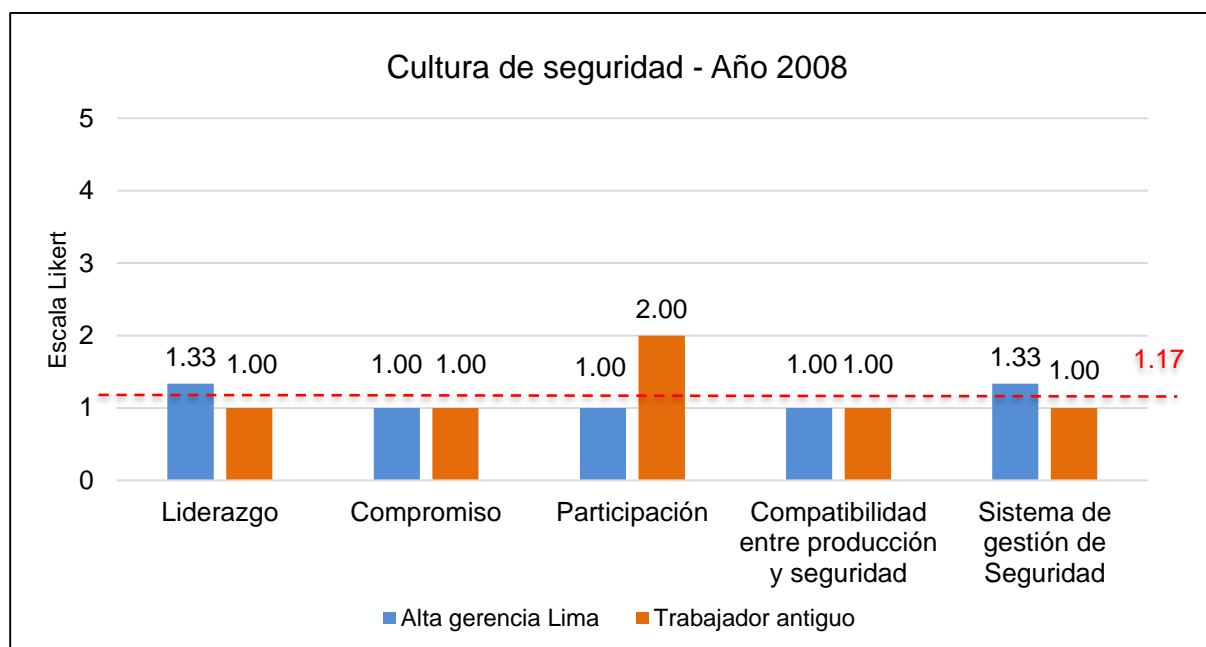
## Capítulo 4: Presentación y análisis de resultados

### 4.1. Resultados de las variables en estudio en el año 2008

#### 4.1.1 Cultura de seguridad

##### Enfoque cualitativo

A partir de la información relevada mediante las entrevistas realizadas a los representantes de la alta gerencia Lima y a un trabajador antiguo de la unidad minera Uchucchacua, se definió el grado de madurez de la cultura de seguridad utilizando una escala de Likert, en donde 1 significa muy en desacuerdo y 5 completamente de acuerdo con diferentes afirmaciones sobre la cultura de seguridad en Uchucchacua. Tal como se muestra en la figura 6, la calificación de los gerentes fue 1.12 y la calificación de un trabajador fue de 1.20, alcanzando un resultado promedio general de 1.17, ambos resultados muestran que tanto gerentes como trabajadores consideran que el grado de madurez de la cultura de seguridad en la unidad minera Uchucchacua está en la fase reactiva de acuerdo a la curva de Bradley.

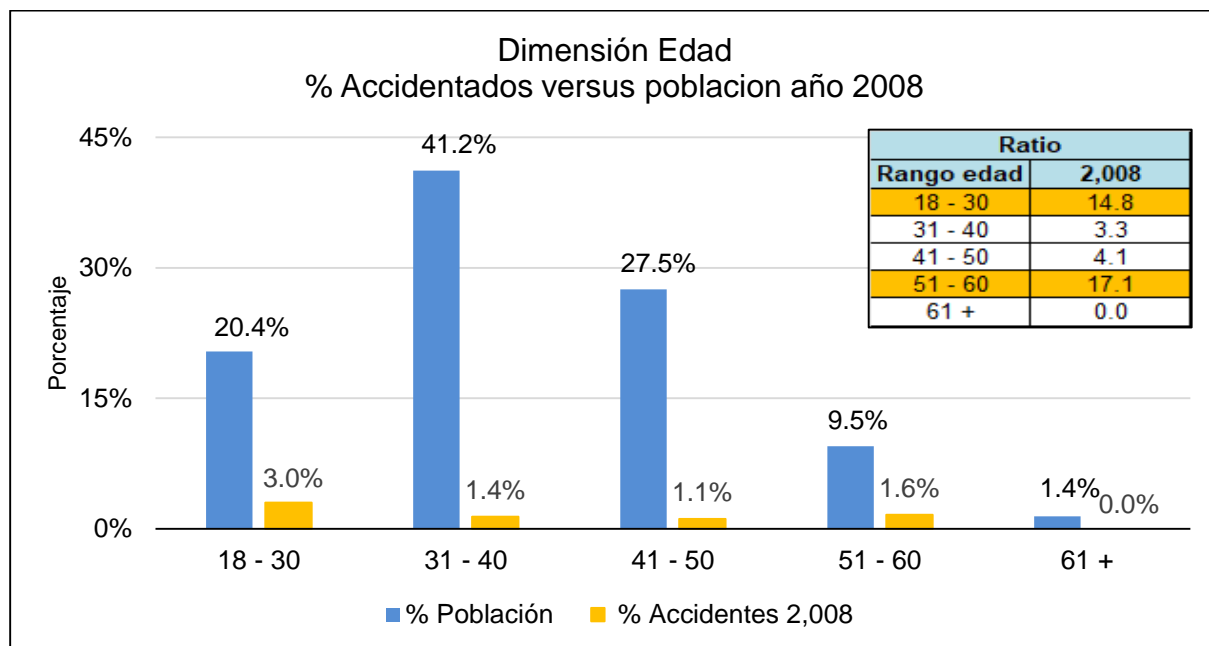


**Figura N° 6.** Resultados de las entrevistas a la alta gerencia Lima y al trabajador antiguo. Fuente: Elaboración propia.

## 4.1.2 Características del trabajador

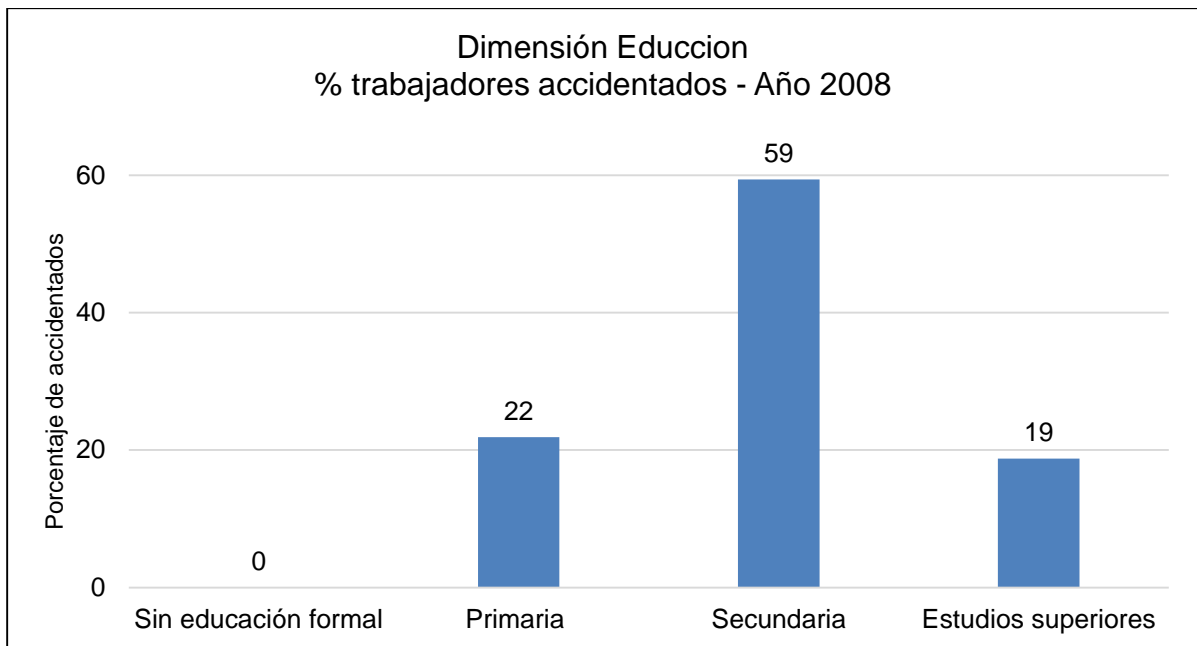
### Enfoque cualitativo

Edad: De la población del año 2008, los segmentos comprendidos entre los 18 – 30 años y 51 – 60 años presentan las mayores ratios de accidentabilidad (14.8 y 17.1), como se aprecia en la figura 7. El ratio de accidentabilidad es el % de accidentes / % de población del rango de edad analizado.



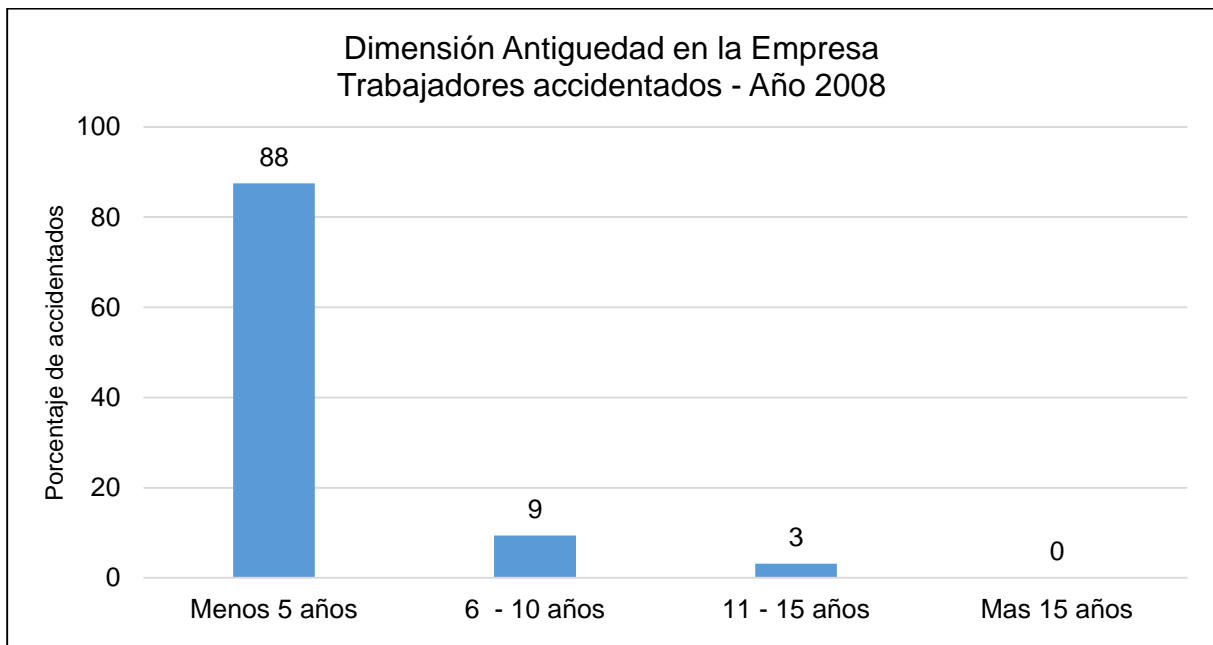
**Figura N° 7.** Rango de edad de los trabajadores accidentados en el año 2008 y su porcentaje con relación a la población del año en mención. Fuente: Elaboración propia.

Educación: El 59% de los trabajadores accidentados contaban con estudios secundarios.



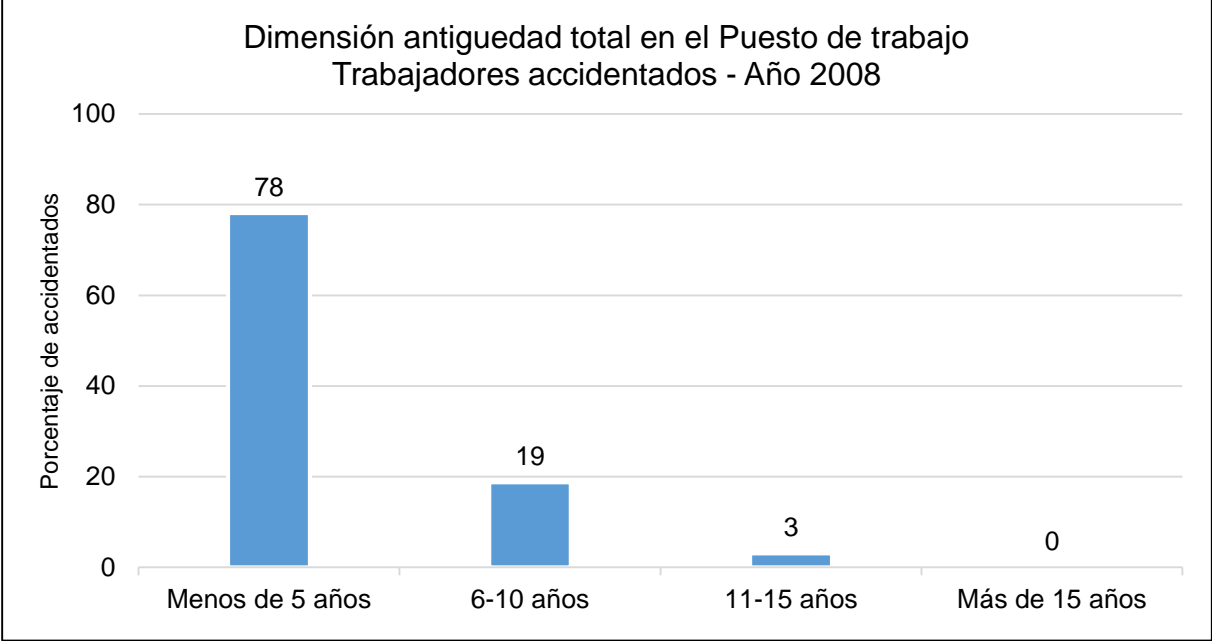
**Figura N° 8.** Nivel de educación de los trabajadores accidentados en el año 2008. Fuente: Elaboración propia.

Antigüedad en la empresa: El 88% de los trabajadores accidentados contaban con menos de 5 años de trabajo.



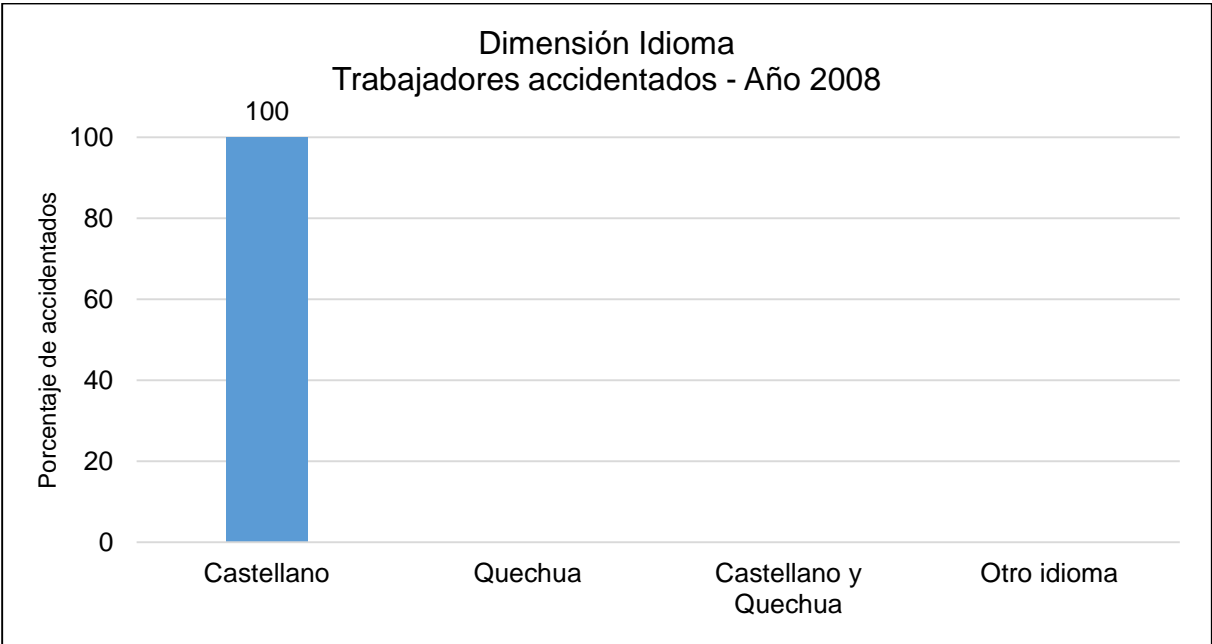
**Figura N° 9.** Antigüedad en la empresa de los trabajadores accidentados en el año 2008. Fuente: Elaboración propia.

Antigüedad total en el puesto de trabajo: El 78% de los trabajadores accidentados están comprendidos entre los cinco (5) primeros años de antigüedad en el puesto de trabajo, así mismo el 19% de trabajadores están comprendidos en el segmento seis-diez (6 – 10) años.



**Figura N° 10.** Antigüedad total en el puesto de trabajo de los trabajadores accidentados en el año 2008. Fuente: Elaboración propia.

Idioma: El 100% de los trabajadores accidentados hablaban castellano. No se cuenta con data referida a otro idioma.



**Figura N° 11.** Idioma de los trabajadores accidentados en el año 2008. Fuente: Elaboración propia.

### 4.1.3 Accidentabilidad

#### Enfoque cuantitativo

#### Accidentabilidad año 2008

En el año 2008 el índice de accidentabilidad general, que incluye al personal de las contratas y de la empresa, de la unidad minera Uchucchacua fue de 7.4, alcanzando un resultado alejado del “Cero Accidentes” tal como se muestra en la figura13.

$$\text{IF} = \frac{(32) \times 1,000,000}{4,327,798} = 7.4$$

Índice de accidentabilidad del personal de compañía

$$\text{IF} = \frac{(2) \times 1,000,000}{1,262,621} = 1.6$$

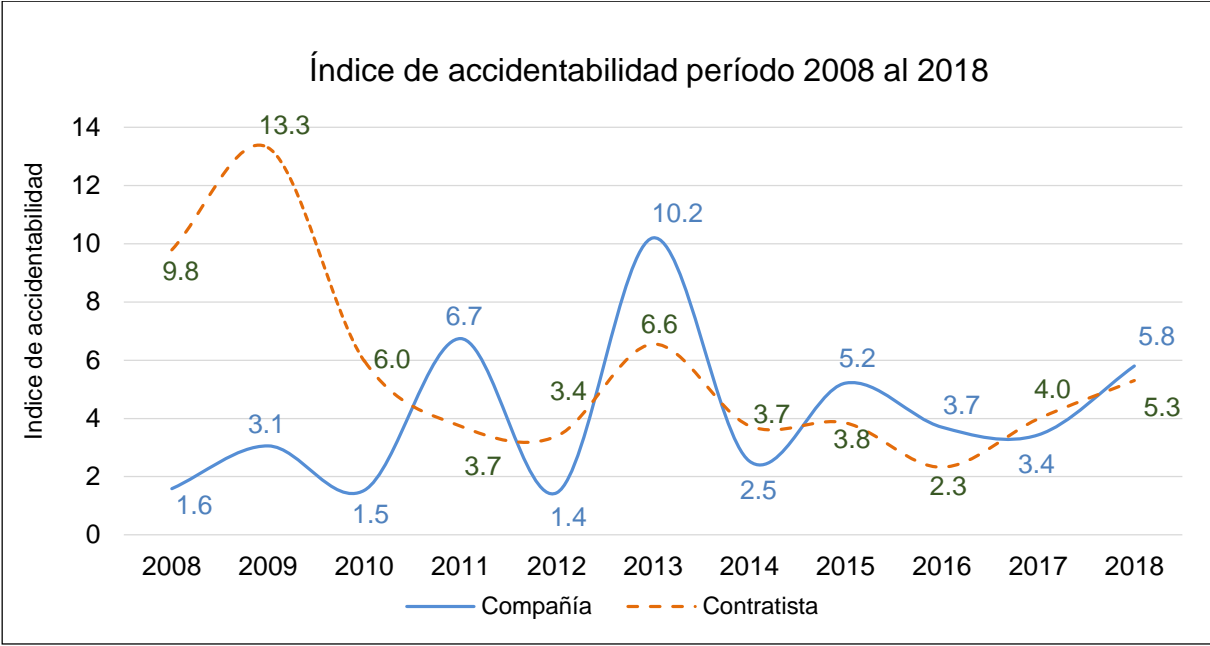
Índice de accidentabilidad del personal de las empresas contratistas

$$\text{IF} = \frac{(30) \times 1,000,000}{3,065,177} = 9.8$$

Podemos observar que el índice de accidentabilidad de las empresas contratistas es seis (6) veces mayor que el índice de accidentabilidad de la compañía; así mismo el número de horas hombres trabajadas de las contratistas es 2.4 veces mayor en relación a la compañía.

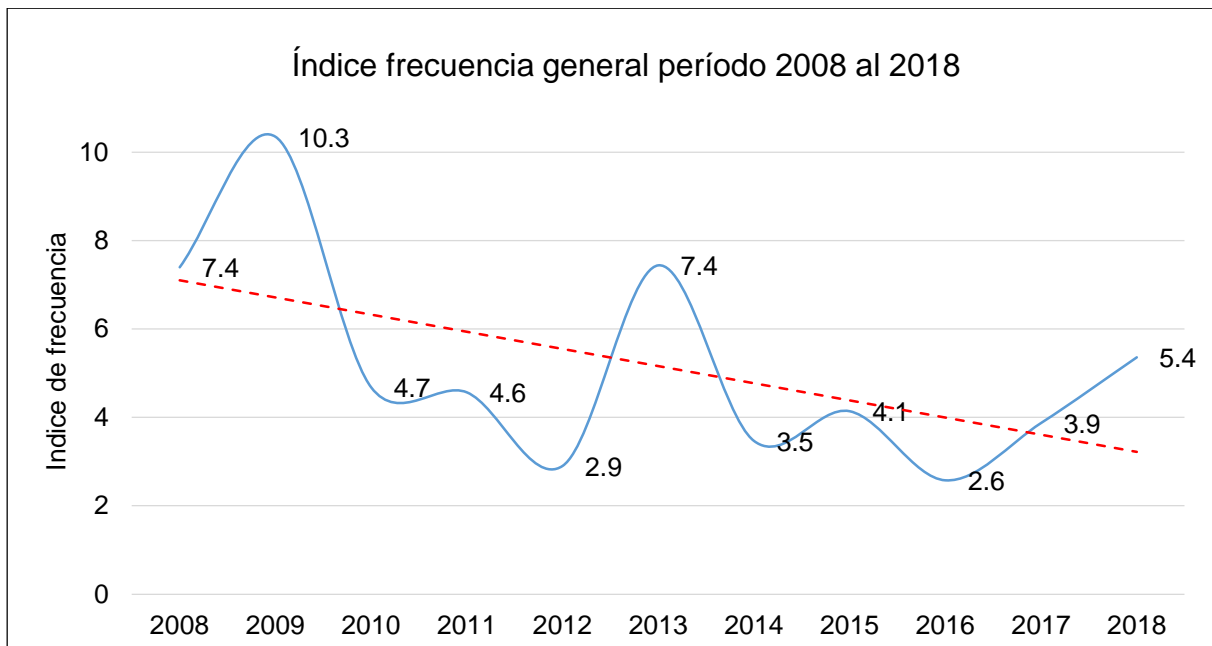
#### Accidentabilidad para el periodo 2008 al 2018

Los resultados de la accidentabilidad de compañía y contratistas para el periodo 2008 al 2018 de la unidad minera Uchucchacua, se muestran en la figura 12. El indicador de compañía presenta una tendencia creciente con picos notorios en los años 2011 y 2013. En referencia a las empresas contratistas se identifica una tendencia decreciente con picos significativos en los años 2009 y 2013.



**Figura N° 12:** Índice de accidentabilidad de compañía y de contratistas de la unidad minera Uchucchacua. Fuente: Elaboración propia.

El indicador de frecuencia de la unidad minera Uchucchacua para el periodo 2008 al 2018, muestra valores significativos en los años 2009 y 2013; además visibiliza una tendencia decreciente, como se muestra en la figura 13.



**Figura N° 13:** Índice de accidentabilidad unidad minera Uchucchacua (compañía y contratistas).  
Fuente: elaboración propia.

En el año 2009 se tuvo una accidentabilidad de 10.3, año en que se presenta un aumento en el precio de la Plata de 8% y una disminución de la ley de cabeza de Ag en un 15 % respecto al año 2008, incrementándose la producción de mineral tratado en un 7% con relación al año anterior.

En el año 2013 se tuvo una accidentabilidad de 7.4, año en que se presenta una disminución en la cotización de la Plata de 29 % y un aumento de la ley de cabeza de Ag de 9 % respecto al año 2012, teniendo como resultado una disminución del 17% en la producción de mineral tratado respecto al año anterior.

La accidentabilidad de contratistas presenta una tendencia negativa, es decir una disminución en el periodo 2008 – 2018 y la de compañía presenta una tendencia positiva, es decir un aumento en el período 2008 -2018. Las contratistas presentaron un incremento de sus HHT 2008 a HHT 2018 de 67.75% y compañía presentó una disminución del orden del 4.62% en el mismo periodo de tiempo, de acuerdo a los datos de la tabla 15.

**Tabla 15**

*Principales datos de los años 2008 y 2018 de contratistas y compañía: Horas Hombres Trabajadas (HHT) y Accidentes.*

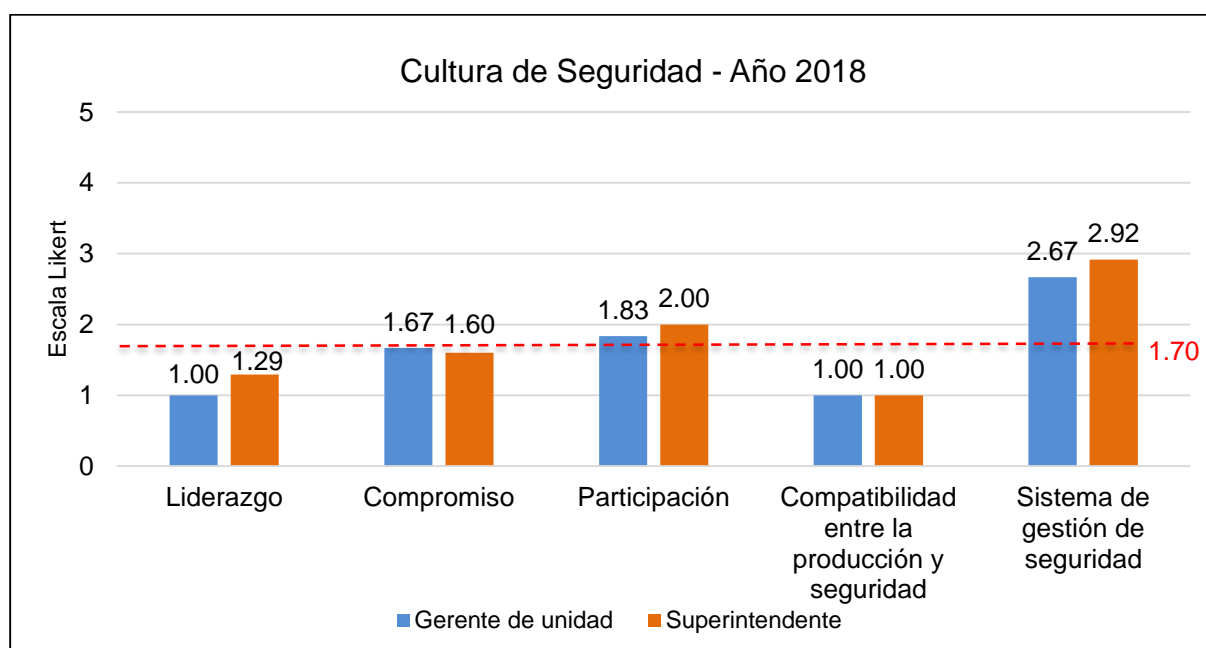
Año	HHT Totales	HHT Cía.	HHT Contratistas	Accidentes Totales	Accidentes Cía.	Accidentes Contratistas
2008	4,327,798	1,262,621	3,065,177	32	2	30
2018	6,345,980	1,204,259	5,141,721	34	7	27

## 4.2. Resultados de las variables en estudio en el año 2018

### 4.2.1. Cultura de seguridad

#### Enfoque cualitativo

Del análisis de la entrevista al gerente de la unidad minera se obtuvo un resultado promedio de 1.63 y del análisis de las entrevistas a los superintendentes de las seis (6) principales áreas se obtuvo un resultado promedio de 1.76, alcanzando un resultado promedio general de 1.70, los cuales se encuentran por debajo de la media (Likert 1 al 5) con relación a la cultura de seguridad, como se observa en la figura 14.



**Figura N° 14:** Resultados de las entrevistas al gerente y los superintendentes de la unidad minera.

Fuente: Elaboración propia.



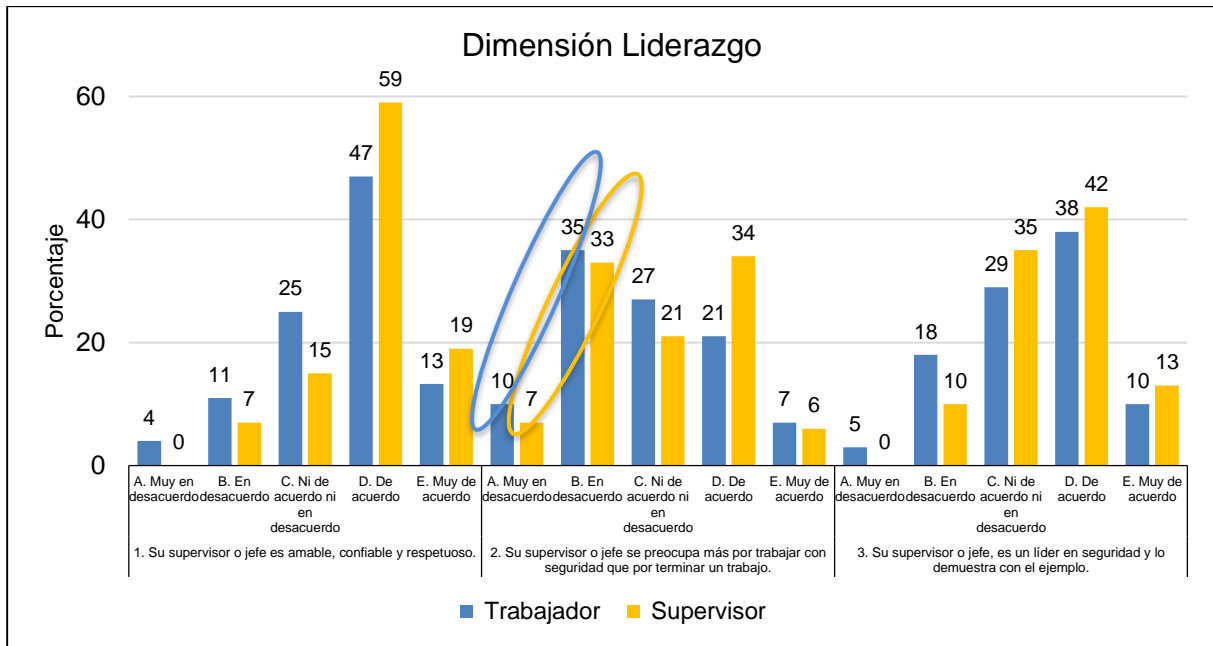
En el gráfico también observamos que la percepción sobre el grado de madurez de la cultura de seguridad de los trabajadores y la alta gerencia del año 2008 (figura 6) respecto a la percepción del gerente y superintendente de la unidad minera del año 2018 (figura 14), está dada por la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud corporativo, que trajo consigo una mejora en las dimensiones de participación y compromiso. Las dimensiones de liderazgo y compatibilidad entre producción y seguridad disminuyeron con respecto al promedio de la cultura de seguridad (1.70).

### **Enfoque cuantitativo**

Al ser las encuestas un método de investigación y recopilación de datos usados para obtener información y respuestas de un grupo de participantes, en el presente estudio se utilizó este método para capturar la percepción de los trabajadores y supervisores sobre la cultura de seguridad medida a través de la escala tipo Likert en las siguientes cinco (05) dimensiones: Liderazgo, compromiso, participación, compatibilidad entre la producción y seguridad y sistema de gestión de seguridad.

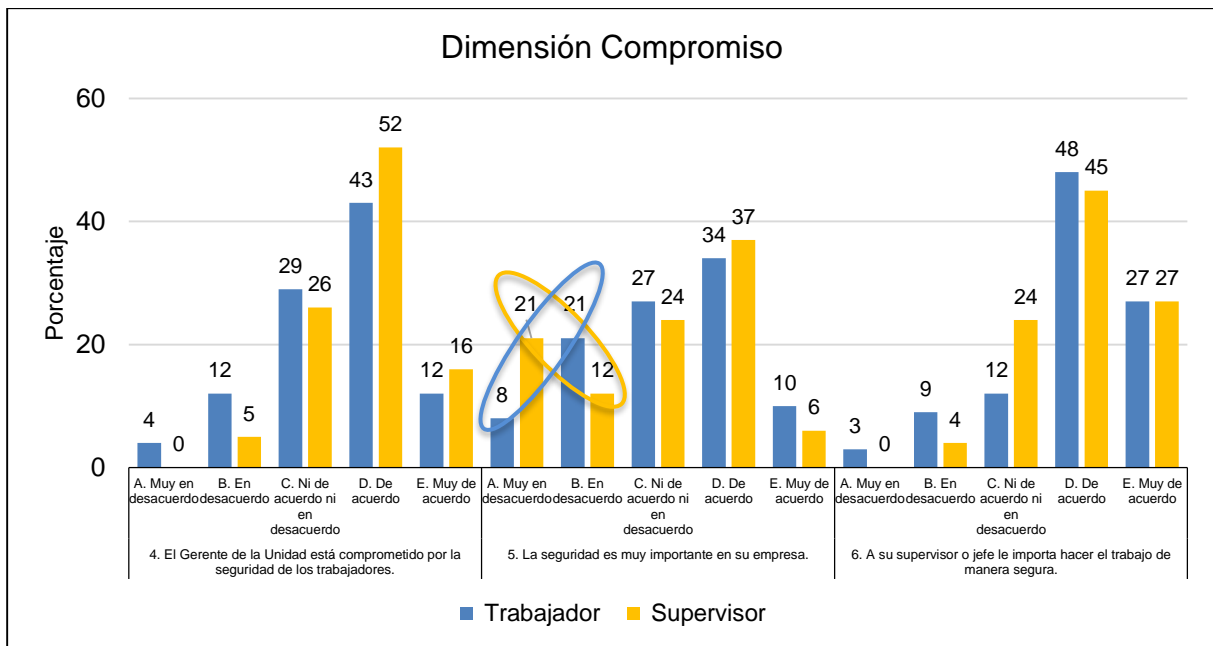
Con la escala de Likert, los encuestados señalaron su grado de desacuerdo o acuerdo: 1. Muy en desacuerdo, 2. En desacuerdo, 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4. De acuerdo, 5. Muy de acuerdo, con relación a los 15 enunciados propuestos.

Dimensión Liderazgo. - De acuerdo al análisis de los tres (3) enunciados mostrados en la figura 15 y de los resultados obtenidos de los trabajadores (45%) y de la supervisión (40%), se ha identificado como desfavorable para esta dimensión: “Su supervisor o jefe se preocupa más por terminar un trabajo, que por trabajar con seguridad”.



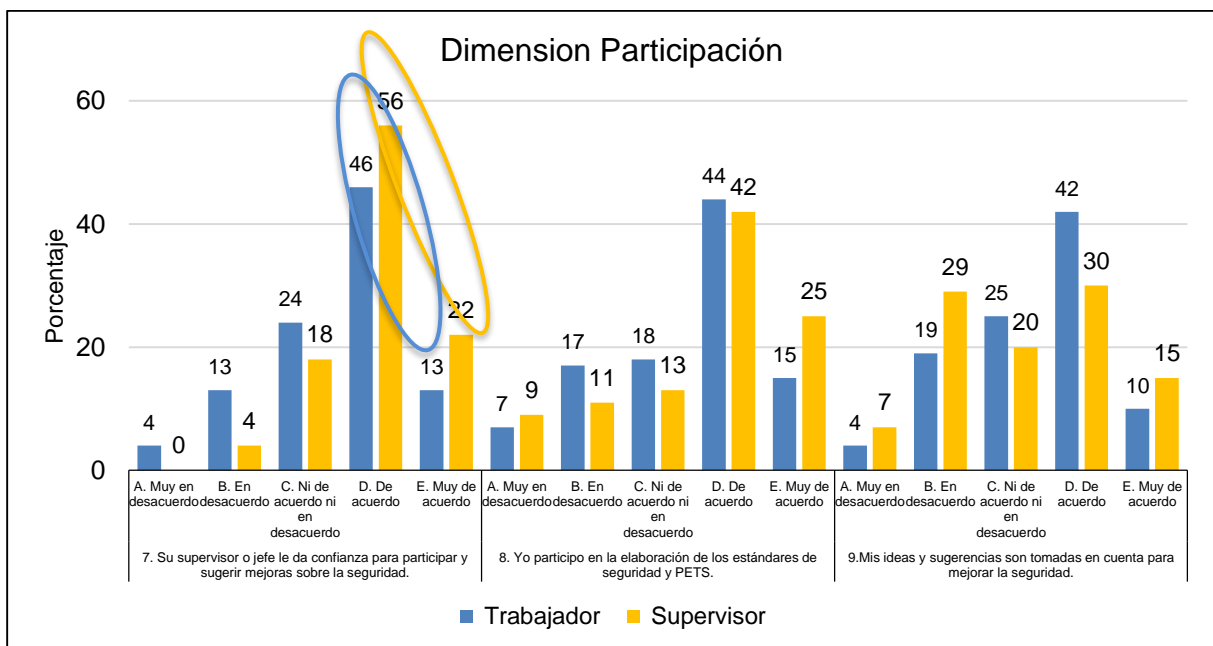
**Figura N° 15:** Resultados de la encuesta a trabajadores y supervisión en relación a la dimensión Liderazgo. Fuente: Elaboración propia.

- Dimensión Compromiso. - De acuerdo al análisis de los tres (3) enunciados mostrados en la figura 16 y de los resultados obtenidos, el 29% de los trabajadores y el 33% de la supervisión, está En desacuerdo y Muy en desacuerdo, con: “El gerente de la unidad está comprometido por la seguridad de los trabajadores”.



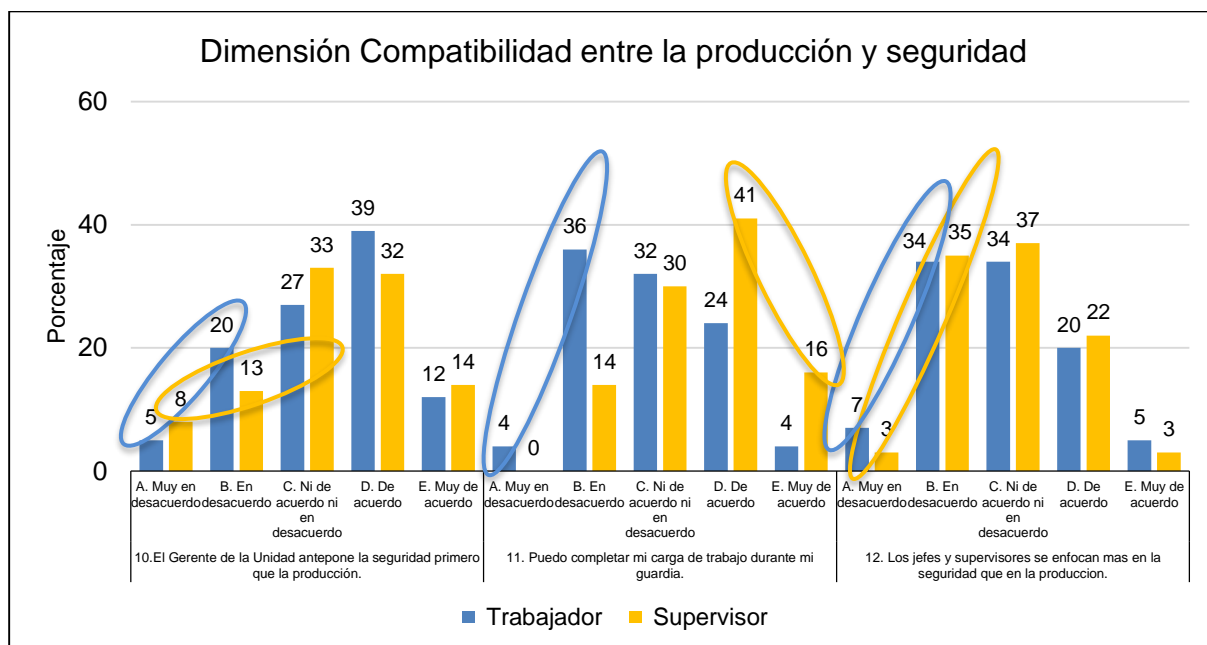
**Figura N° 16:** Resultados de la encuesta a trabajadores y supervisión en relación a la dimensión Compromiso. Fuente: Elaboración propia.

- Dimensión Participación. - De acuerdo al análisis de los tres (3) enunciados mostrados en la figura 17 todos resultan favorables, resaltando el referido a lo siguiente: “Su supervisor o jefe le da confianza para participar y sugerir mejoras sobre la seguridad”, con los resultados: trabajadores (59%) y supervisión (78%).



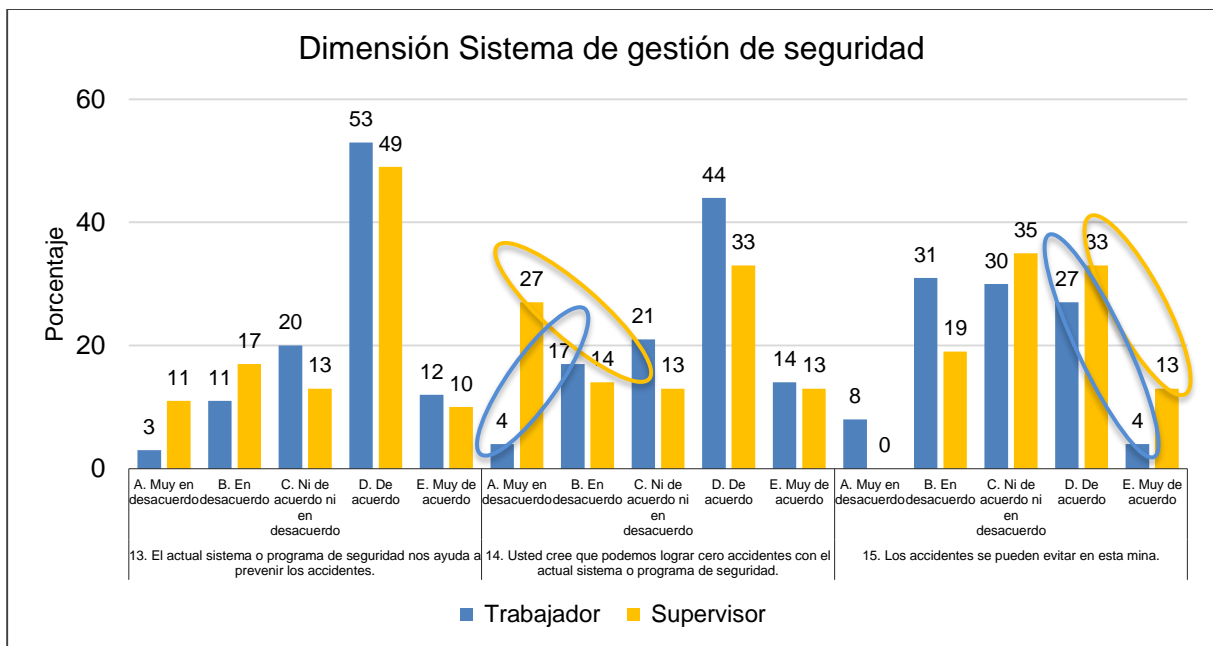
**Figura N° 17:** Resultados de la encuesta a trabajadores y supervisión en relación a la dimensión Participación. Fuente: Elaboración propia.

- Dimensión Compatibilidad entre la producción y seguridad. - De acuerdo al análisis de los tres (3) enunciados mostrados en la figura 18 y de los resultados obtenidos se ha identificado que:
  - o El 25% de trabajadores y el 21% de supervisores está Muy en desacuerdo y En desacuerdo, con: “El gerente de la unidad antepone la seguridad primero que la producción”.
  - o El 40% de trabajadores está Muy en desacuerdo y En desacuerdo, con: “Puedo completar mi carga de trabajo durante mi guardia”. Así como el 57% de la supervisión está De acuerdo y Muy de acuerdo, con: “Usualmente sobrepasa usted las metas de producción asignadas de la programación diaria.
  - o El 41% de trabajadores y el 38% de la supervisión, está Muy en desacuerdo y En desacuerdo, con: “Los jefes y supervisores se enfocan más en la seguridad que en la producción”.



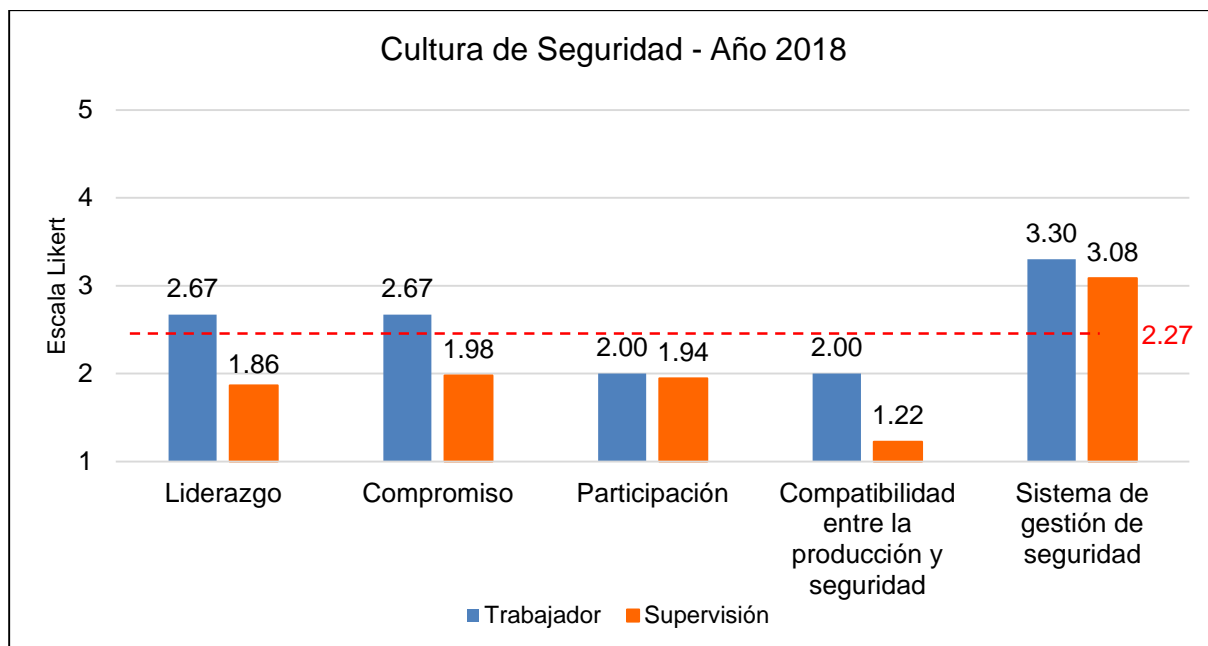
**Figura N° 18:** Resultados de la encuesta a trabajadores y supervisión en relación a la dimensión Compatibilidad entre producción y seguridad. Fuente: Elaboración propia.

- Dimensión Sistema de gestión de seguridad. - De acuerdo al análisis de los tres (3) enunciados mostrados en la figura 19 y de los resultados obtenidos, se ha identificado que:
  - El 21% de trabajadores y el 41% de supervisores están Muy en desacuerdo y En desacuerdo, con: “Usted cree que podemos lograr cero accidentes con el actual sistema o programa de seguridad”.
  - El 46% de trabajadores y el 31% de los supervisores están De acuerdo y Muy de acuerdo, con: “Los accidentes se pueden evitar en esta mina”.



**Figura N° 19:** Resultados de la encuesta a trabajadores y supervisión en relación a la dimensión Sistema de gestión de seguridad. Fuente: Elaboración propia.

De la evaluación de los resultados de las encuestas realizadas a los supervisores y trabajadores de la unidad minera sobre el nivel de percepción de la cultura de seguridad que incorpora las cinco dimensiones, se obtuvo un resultado de 2.53 para los trabajadores, 2.02 para la supervisión y un promedio 2.27 para el segmento indicado, según la escala de Likert (1 al 5), como se observa en la figura 20.



**Figura N° 20:** Resultados de las dimensiones de la cultura de seguridad de trabajadores y supervisión. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.1.1. Encuesta a expertos sobre las dimensiones de la cultura de seguridad

Para efectos del estudio y conocer el peso relativo de las cinco (05) dimensiones de la cultura de seguridad, se encuestó a un grupo de expertos en seguridad del sector minero. Los resultados de dichas mediciones se presentan en la tabla 16.

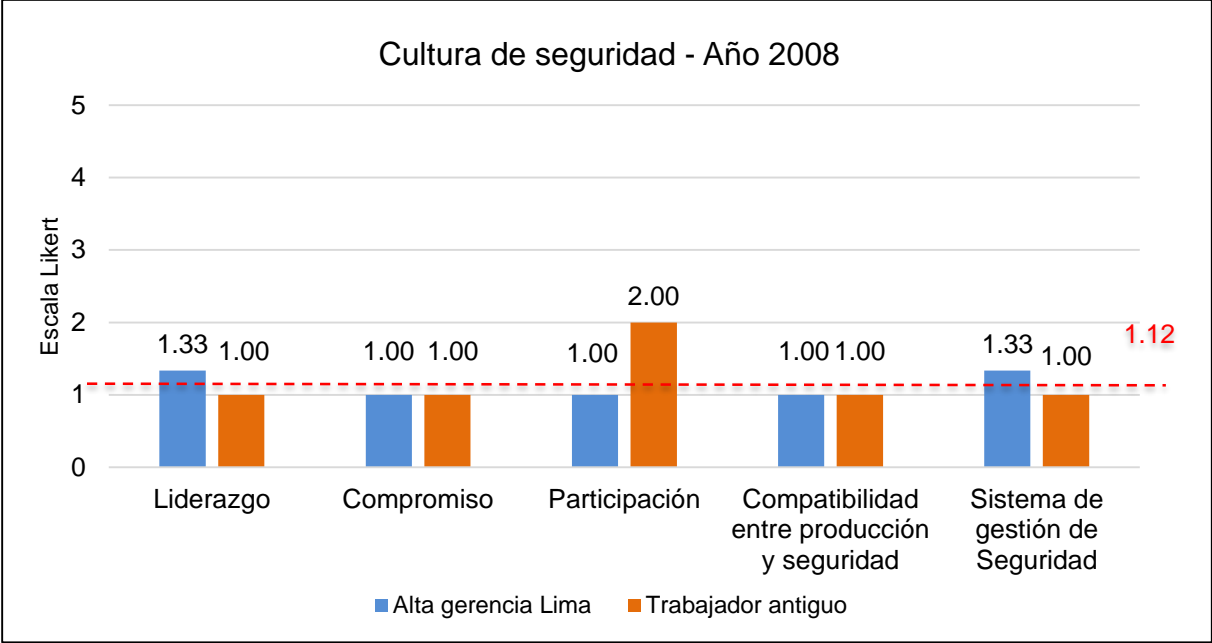
**Tabla 16**

*Resultados de la encuesta a expertos en seguridad del sector minero peruano sobre el impacto de las dimensiones de la cultura de seguridad en la variable dependiente accidentabilidad.*

Cultura de seguridad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Me
Liderazgo	30	40	35	25	30	30	30	20	30	40	<b>30</b>
Compromiso	20	10	20	15	15	20	25	15	10	20	<b>18</b>
Participación	20	25	10	20	20	15	15	15	15	20	<b>18</b>
Compatibilidad entre producción y seguridad	15	10	25	15	20	15	15	30	20	10	<b>15</b>
Sistema de gestión de seguridad	15	15	10	25	15	20	15	20	25	10	<b>15</b>

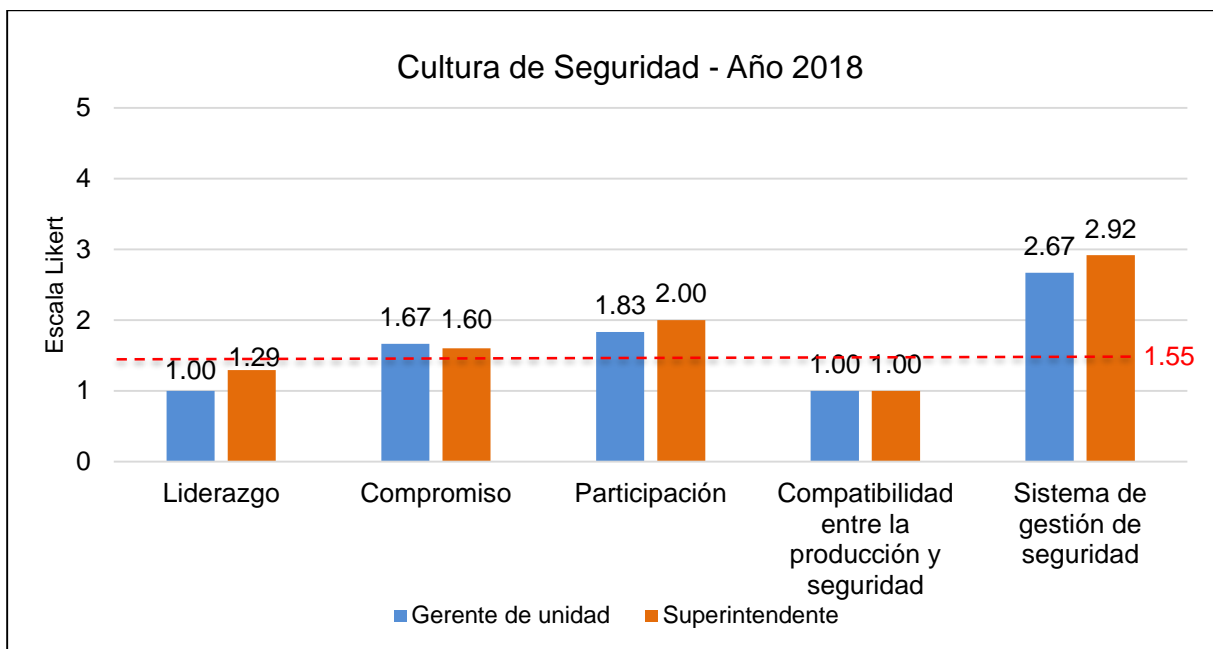
Como se puede apreciar, los 10 expertos en seguridad minera encuestados, consideran que la cultura de seguridad está fuertemente influenciada por la dimensión de Liderazgo (Mediana: 30%), considerándola como la más importante. Las dimensiones de compromiso y participación ocupan el segundo y tercer lugar en importancia como factores determinantes cada una (Mediana: 18%) y como las de menor relevancia: las dimensiones de compatibilidad entre la producción y seguridad y sistema de gestión de seguridad (Mediana: 15% cada una).

Aplicando los pesos relativos de las diferentes dimensiones de la cultura de seguridad del año 2008 (enfoque cualitativo), la calificación de la alta gerencia fue 1.11 y la calificación del trabajador antiguo fue de 1.14, obteniendo un resultado promedio general de 1.12, tal como se muestra en la figura 21.



**Figura N° 21.** Resultados de las entrevistas a la alta gerencia Lima y al trabajador antiguo considerando el peso porcentual de los expertos en seguridad minera. Fuente: Elaboración propia.

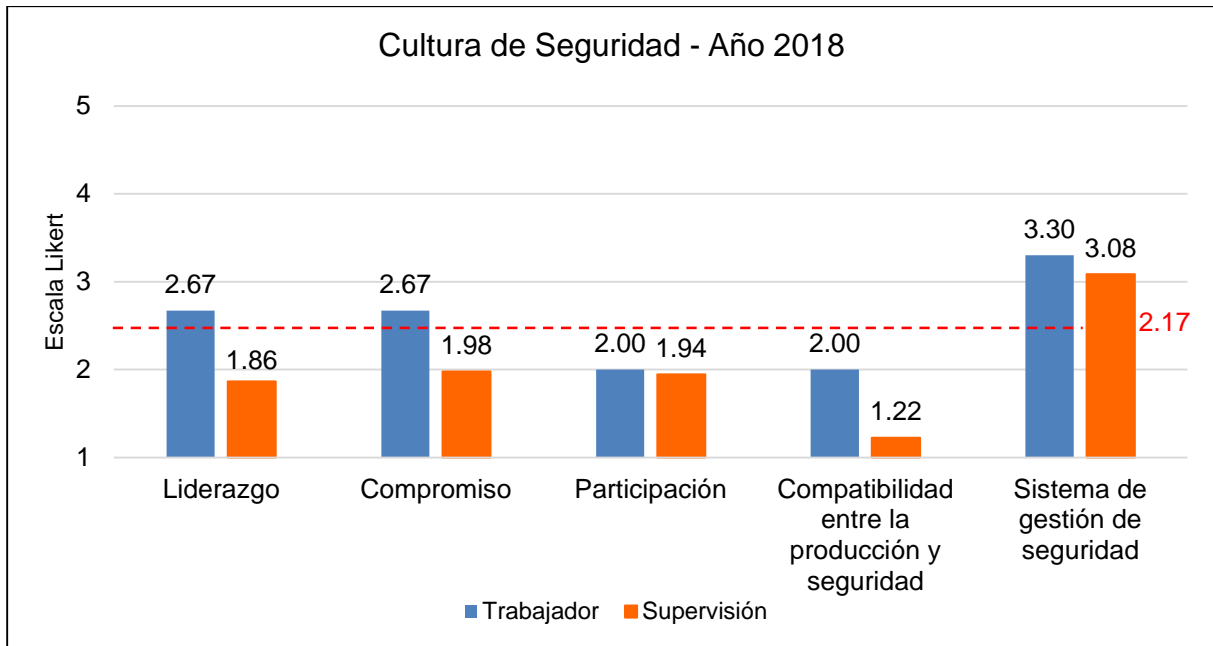
Aplicando los pesos relativos de las diferentes dimensiones de la cultura de seguridad del año 2018 (enfoque cualitativo), la calificación del gerente de la unidad minera fue 1.48 y la calificación de los superintendentes fue de 1.62, obteniendo un resultado promedio general de 1.55, tal como se muestra en la figura 22.



**Figura N° 22:** Resultados de las entrevistas al gerente y los superintendentes de la unidad minera considerando el peso porcentual de los expertos en seguridad minera. Fuente: Elaboración propia.

Aplicando los pesos relativos de las diferentes dimensiones de la cultura de seguridad del año 2018 (enfoque cuantitativo), la calificación de los trabajadores fue 2.44 y la calificación de la supervisión fue de 1.91, obteniendo un resultado promedio general de 2.17, tal como se muestra en la figura 23.



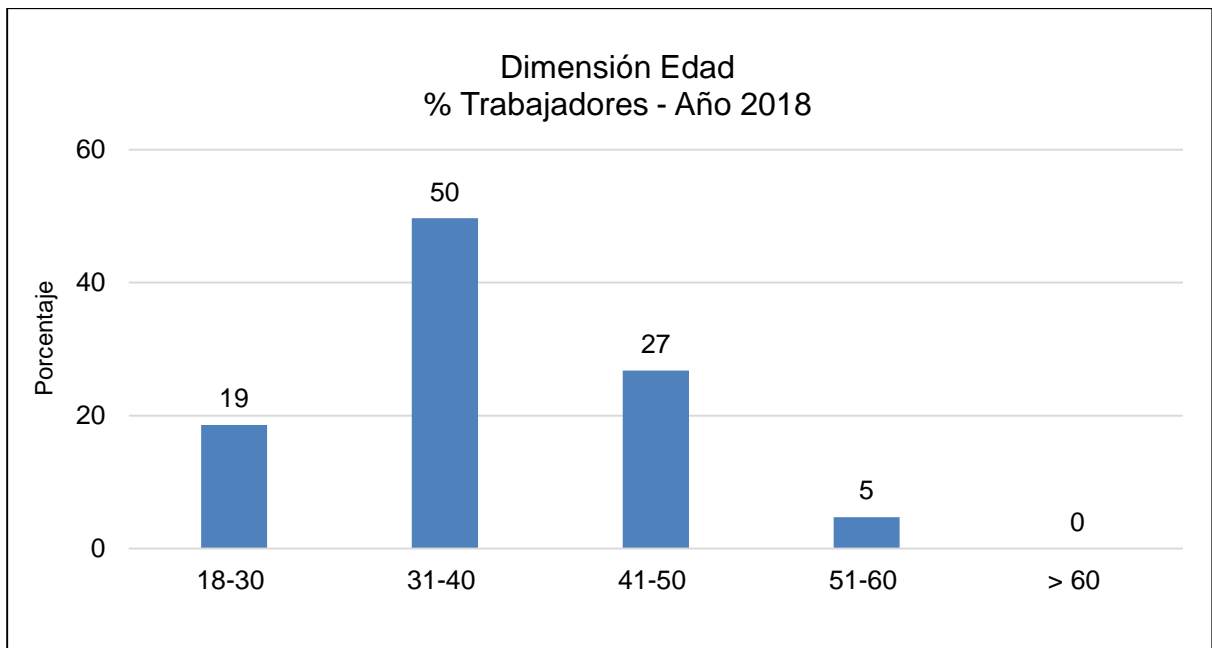


**Figura N° 23:** Resultados de las dimensiones de la cultura de seguridad de trabajadores y supervisión considerando el peso porcentual de los expertos en seguridad minera. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2. Características del trabajador

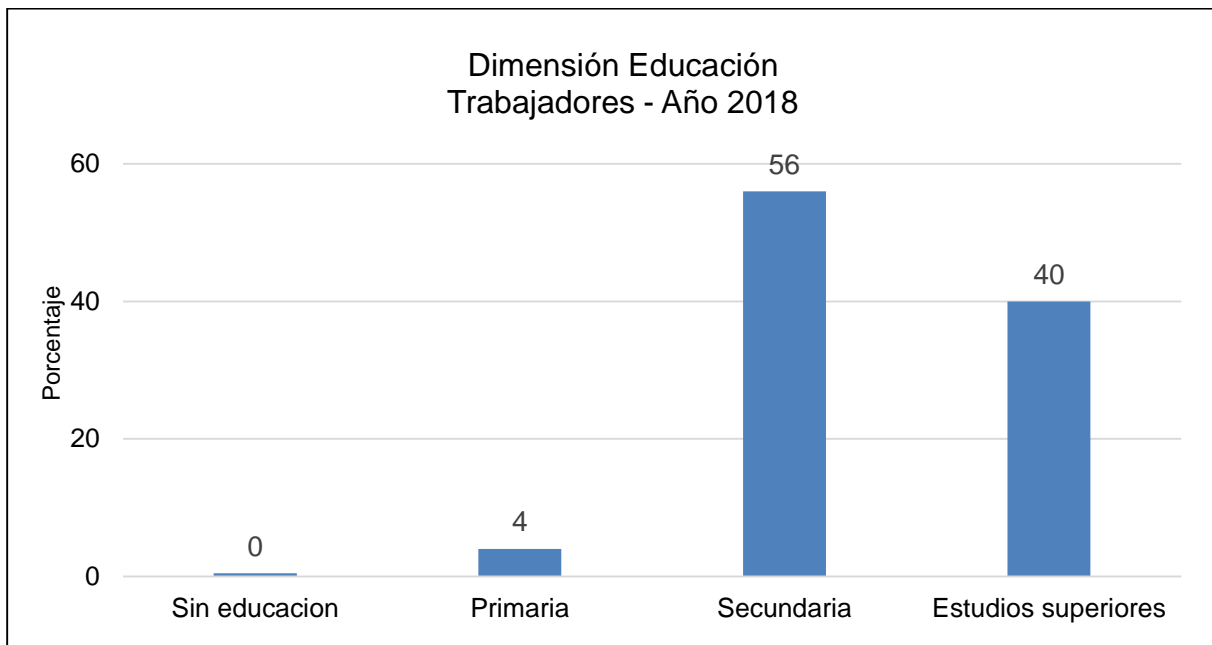
Dentro de la estructura de la encuesta utilizada y para conocer el impacto de la variable independiente denominada “características del trabajador” en la accidentabilidad de la unidad minera en estudio, se consideraron las siguientes cinco (5) dimensiones: Edad, Educación, Antigüedad en la empresa, Antigüedad total en el puesto de trabajo e Idioma.

- Dimensión Edad. - El cincuenta por ciento (50%) de la población muestreada en el 2018 se encuentra entre los 31 y 40 años de edad, como se muestra en la figura 24.



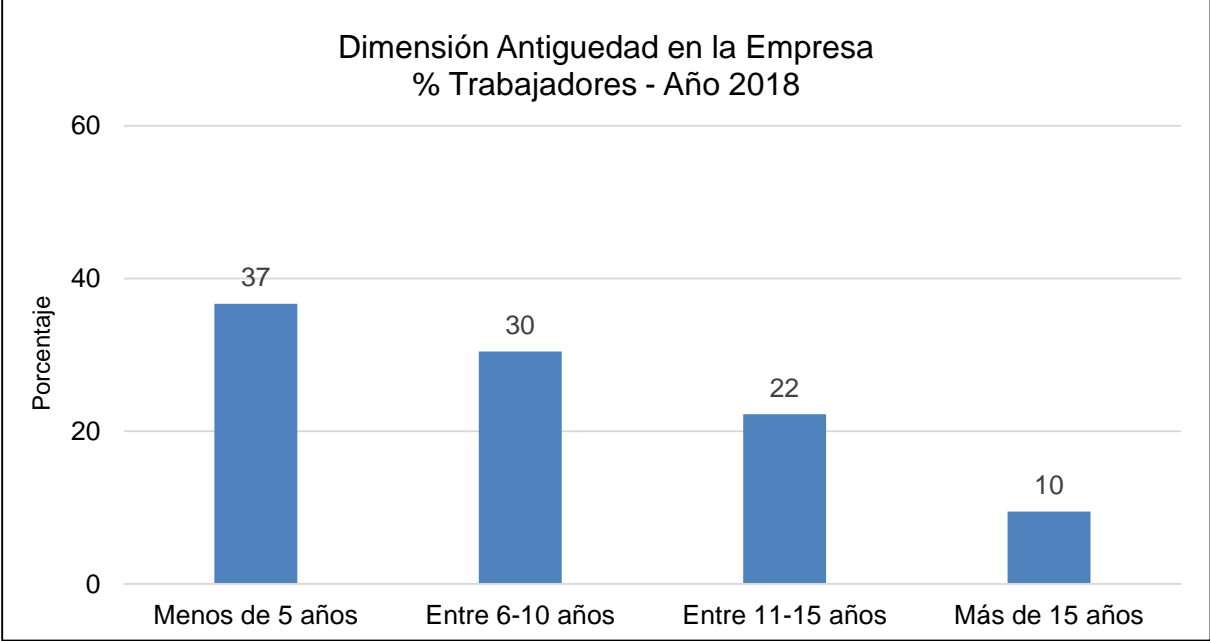
**Figura N° 24:** Resultados de la dimensión Edad de los encuestados. Fuente: Elaboración propia.

- Dimensión Educación. - El cincuenta y seis por ciento (56%) de la población muestreada en el 2018 cuenta con estudios secundarios y el cuarenta por ciento (40%) con estudios superiores, como se muestra en la figura 25.



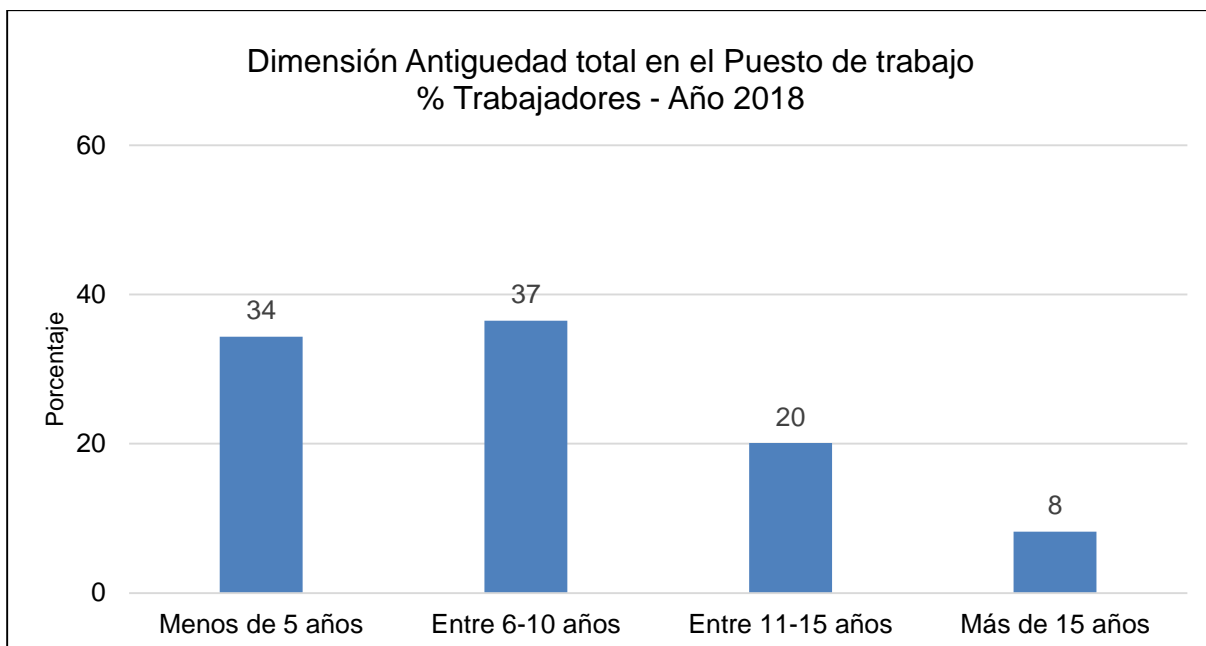
**Figura N° 25:** Resultados de la dimensión Educación de los encuestados. Fuente: Elaboración propia.

- Dimensión Antigüedad en la Empresa. - El treinta y siete por ciento (37%) de la población muestreada en el 2018 tiene menos de 5 años de trabajo en la empresa y únicamente el diez por ciento (10%) tiene más de 15 años, como se muestra en la figura 26.



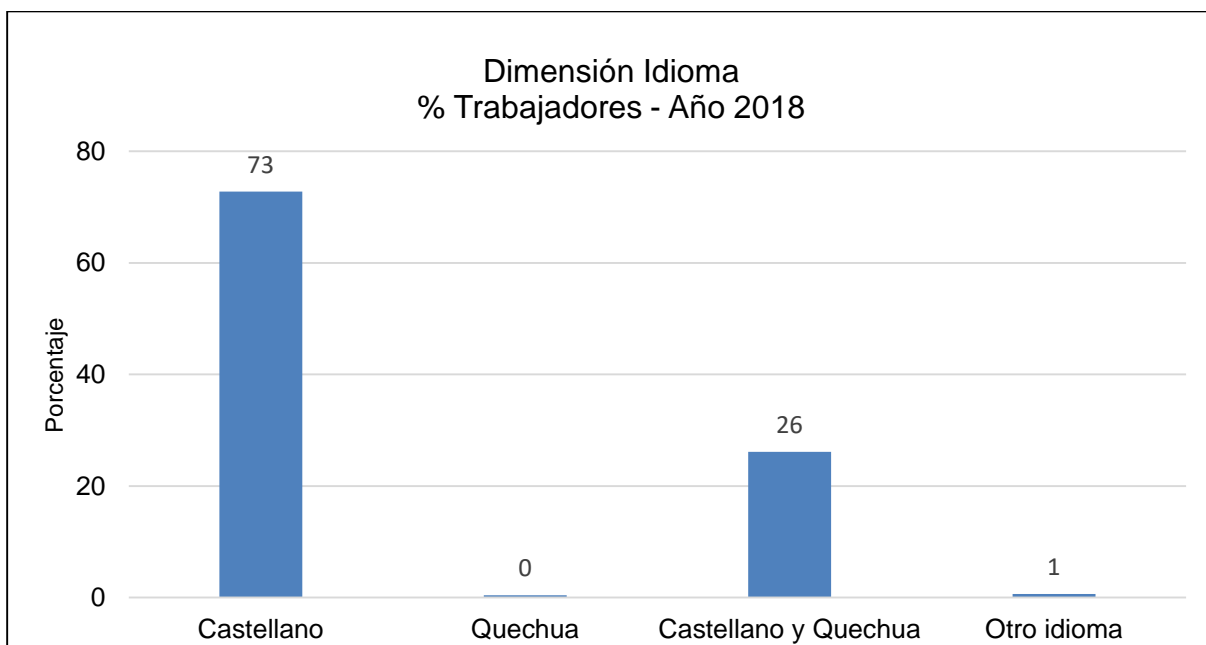
**Figura N° 26:** Resultados de la dimensión Antigüedad en la empresa de los encuestados. Fuente: Elaboración propia.

- Dimensión Antigüedad total en el Puesto de trabajo. - El treinta y siete por ciento (37%) de la población muestreada en el 2018 se encuentra dentro del segmento seis a diez (6 a 10) años en su mismo puesto de trabajo, como se muestra en la figura 27.



**Figura N° 27:** Resultados de la dimensión Antigüedad total en el puesto de trabajo de los encuestados. Fuente: Elaboración propia.

- Dimensión Idioma. - El setenta y tres por ciento (73%) de la población muestreada en el 2018 habla castellano y el veintiséis por ciento (26%) habla castellano y quechua, como se muestra en la figura 28.



**Figura N° 28:** Resultados de la dimensión Idioma de los encuestados. Fuente: Elaboración propia.

### 4.2.3. Accidentabilidad

En el año 2018 se tuvo un total de 34 accidentados de los cuales siete (07) son de compañía y veintisiete (27) de empresas contratistas, siendo los siguientes resultados:

- Índice de accidentabilidad general de la unidad minera:

$$\text{IF} = \frac{(34) \times 1,000,000}{6,345,980} = 5.4$$

- Índice de accidentabilidad de compañía:

$$\text{IF} = \frac{(7) \times 1,000,000}{1,204,259} = 5.8$$

- Índice de accidentabilidad de las contratistas:

$$\text{IF} = \frac{(27) \times 1,000,000}{5,141,721} = 5.3$$

Podemos observar que el índice de accidentabilidad de las contratistas es ligeramente menor al índice de accidentabilidad de la compañía; así mismo el número de horas hombres trabajadas de las contratistas es 4.3 veces mayor en relación a la compañía.

## 4.3. Relación entre las variables del estudio de investigación

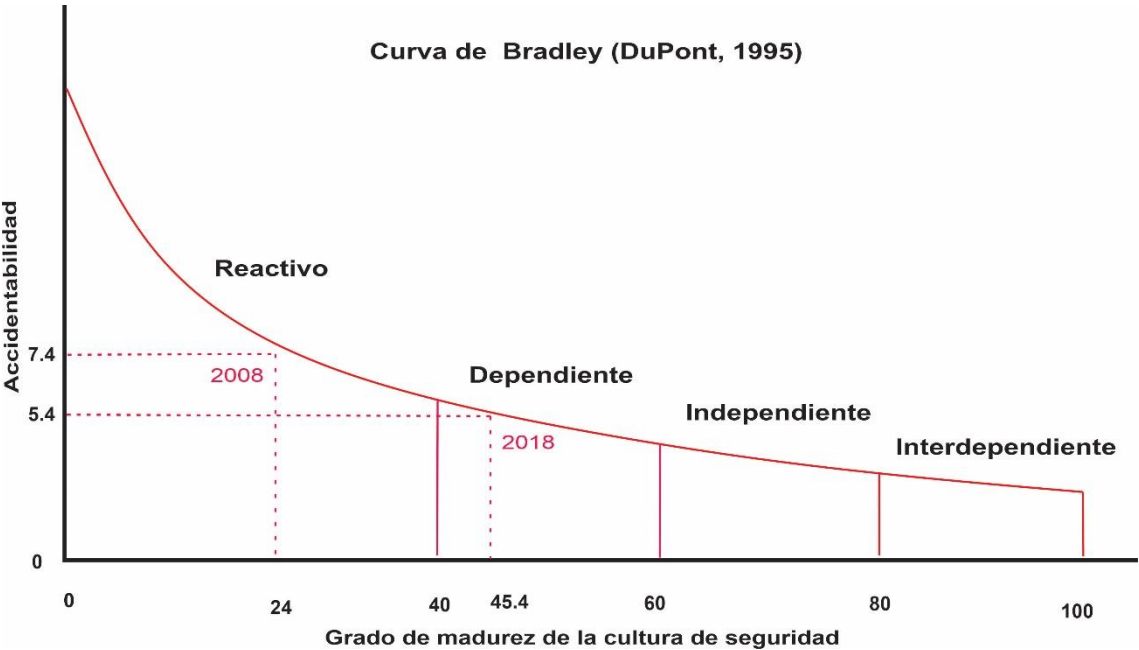
### 4.3.1. Relación de la variable cultura de seguridad 2008 y 2018 y la variable accidentabilidad

- a) La dimensión "Liderazgo" en el año 2008 para la alta gerencia Lima, según la Escala Likert, fue de 1.33 y en el año 2018 para el gerente de la unidad minera fue de 1.00 y de los superintendentes fue de 1.29, manteniendo prácticamente el mismo nivel de liderazgo, considerado como un pilar fundamental para la construcción de una sólida cultura de seguridad en las organizaciones. El

aspecto más crítico identificado, a través de las encuestas, ha sido el referido a “Su supervisor o jefe se preocupa más por trabajar con seguridad que por terminar un trabajo”, el cual confirma los valores indicados.

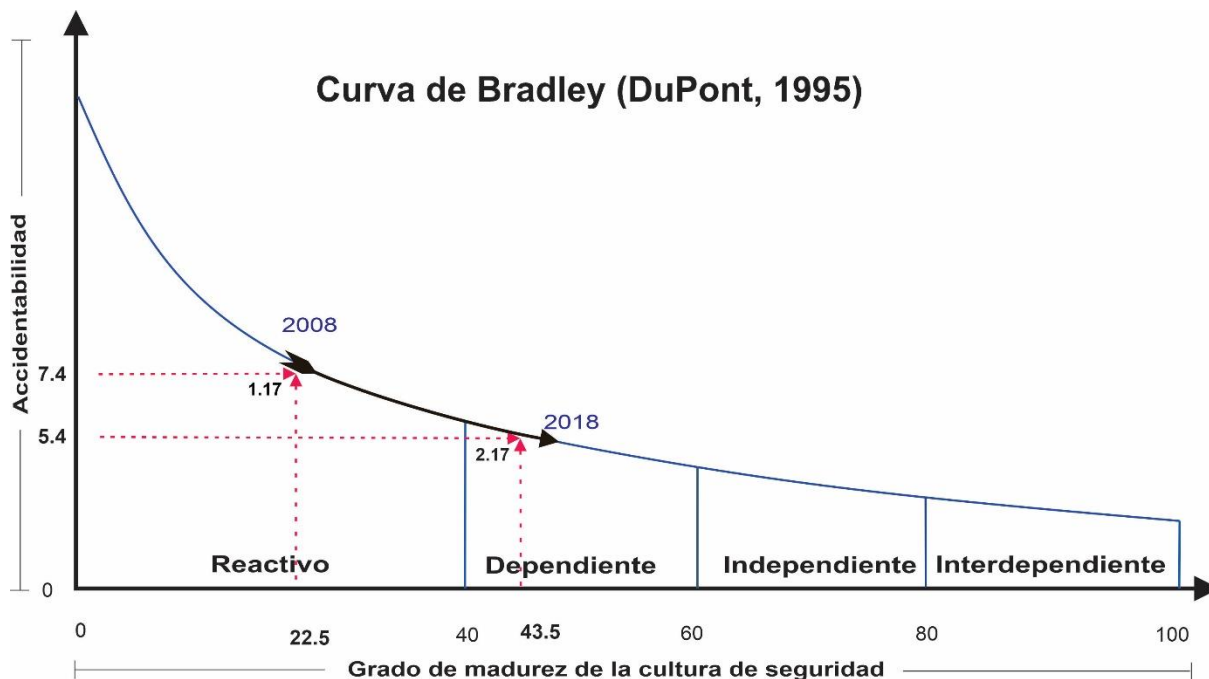
- b) La dimensión “Compromiso” en el año 2008 para la alta gerencia Lima, según la Escala Likert, fue de 1.00 y en el año 2018 para el gerente de la unidad minera fue de 1.67 y de los superintendentes fue de 1.60, mostrando una ligera mejora. Esta dimensión es considerada como otro pilar fundamental en el proceso de construcción de una sólida cultura de seguridad en las organizaciones. El aspecto más desfavorable y preocupante que se identificó a través de las encuestas, ha sido la baja aceptación al enunciado siguiente: “El gerente de la unidad está comprometido por la seguridad de los trabajadores”.
- c) La dimensión “Participación” en el año 2008 para la alta gerencia Lima, según la Escala Likert, fue de 1.00 y en el año 2018 para el gerente de la unidad minera fue de 1.83 y de los superintendentes fue de 2.00, mostrando una ligera mejora. Los resultados a los tres enunciados de las encuestas han sido favorables, destacando el siguiente: “Su supervisor o jefe le da confianza para participar y sugerir mejoras sobre la seguridad”.
- d) La dimensión “Compatibilidad entre producción y seguridad” en el año 2008 para la alta gerencia Lima fue de 1.00 y en el año 2018 para el gerente de la unidad minera fue de 1.00 y de los superintendentes fue de 1.00, manteniendo el mismo nivel. Esta dimensión es considerada clave para lograr una producción segura, productiva y sin accidentes. Los resultados de los tres enunciados a través de las encuestas indica poca aceptación: “El gerente de la Unidad antepone la seguridad primero que la producción”, “Los supervisores o jefes se enfocan más en la seguridad que en la producción” y “Puedo completar mi carga de trabajo durante mi guardia”.
- e) La dimensión “Sistema de gestión de seguridad” en el año 2008 de la alta gerencia Lima fue de 1.33 y en el año 2018 para el gerente de la unidad minera fue de 2.67 y de los superintendentes fue de 2.92, mostrando una mejora significativa. De los enunciados propuestos en las encuestas, dos (2) de ellos son desfavorables: “Usted cree que podemos lograr cero accidentes con el actual sistema o programa de seguridad” y “Los accidentes se pueden evitar en esta mina”.

Tomando como referencia la curva de Bradley y considerando que la cultura de seguridad del año 2008 según la escala Likert alcanzó el valor de 1.17 (24 %) ubicándola en la fase reactiva mientras que en el año 2018 alcanzó un valor 2.27 (45.4%) ubicándose en la fase denominada dependiente tal como se muestra en la figura 29.



**Figura N° 29.** Representación gráfica de la Curva Bradley de DuPont en la unidad minera Uchucchacua 2008 y 2018.

A continuación, se presenta la curva de Bradley considerando los valores obtenidos con el cálculo de las dimensiones de la cultura de seguridad y el peso porcentual que se asignó como resultado de la encuesta a los expertos en seguridad minera, en el año 2008 según la escala Likert alcanzó el valor de 1.12 (22.5%) ubicándola en la fase reactiva, mientras que en el año 2018 alcanzó un valor 2.17 (43.5%) ubicándose en la fase denominada dependiente tal como se muestra en la figura 30.



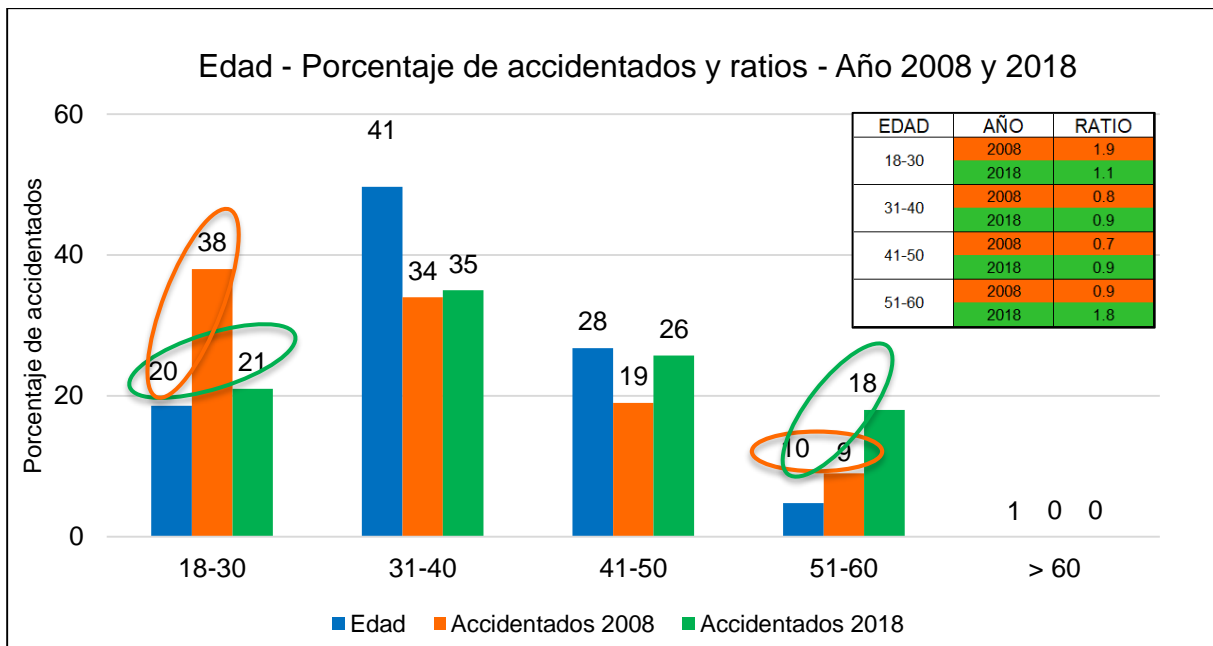
**Figura N° 30.** Representación gráfica de la Curva Bradley de DuPont en la unidad minera Uchucchacua 2008 y 2018, considerando el peso porcentual de los expertos en seguridad minera.

#### 4.3.2. Relación de la variable características del trabajador 2008 y 2018 y la variable accidentabilidad

En relación a la dimensión “Edad” de la variable independiente “características del trabajador” y su influencia en la variable dependiente accidentabilidad y asumiendo como constante el porcentaje del total de la población de la unidad minera obtenida en el año 2018 para el año 2008, se observa que los segmentos de 18 – 30 y de 51 – 60 años son los que presentan las mayores ratios de accidentabilidad \* en los años 2008 (ratio 1.9 y 0.9) y 2018 (ratio 1.1 y 1.8), tal como se muestra en la figura 31.

(\*) Ratio de accidentabilidad: es el cociente entre el segmento de edad de los accidentados y el segmento de la población de la unidad minera.

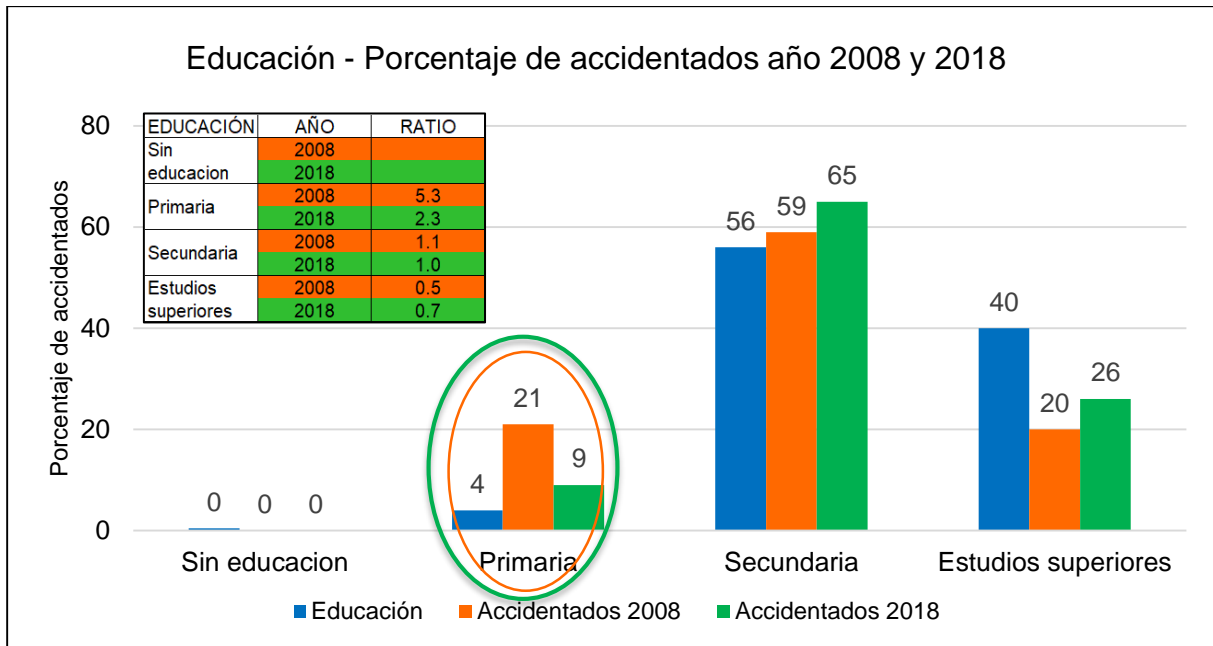




**Figura N° 31.** Representación gráfica de los rangos de edad de los accidentados.

El segmento de 41 – 50 presenta los menores ratios en los años 2008 (ratio 0.7) y 2018 (ratio 0.9), tal como se muestra en la figura 31.

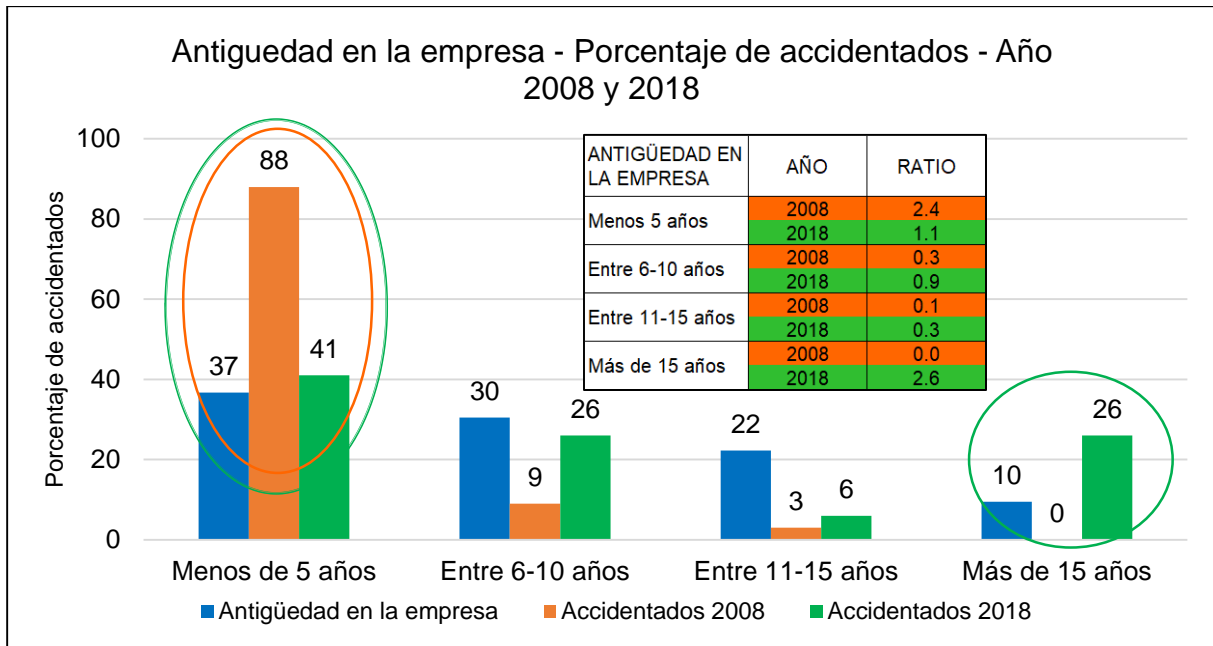
En relación a la dimensión “Educación” de la variable independiente “características del trabajador” y su influencia con la variable dependiente accidentabilidad y asumiendo como constante el porcentaje de la muestra obtenida en el año 2018 para el año 2008, se observa que el nivel de educación primaria presenta las mayores ratios de accidentabilidad en los años 2008 (ratio 5.3) y 2018 (ratio 2.3), tal como se muestra en la figura 32.



**Figura N° 32.** Representación gráfica del nivel de educación de los accidentados.

El nivel de educación de estudios superiores es el que presenta los menores ratios de accidentabilidad en los años 2008 (ratio 0.5) y 2018 (ratio 0.7), tal como se muestra en la figura 32.

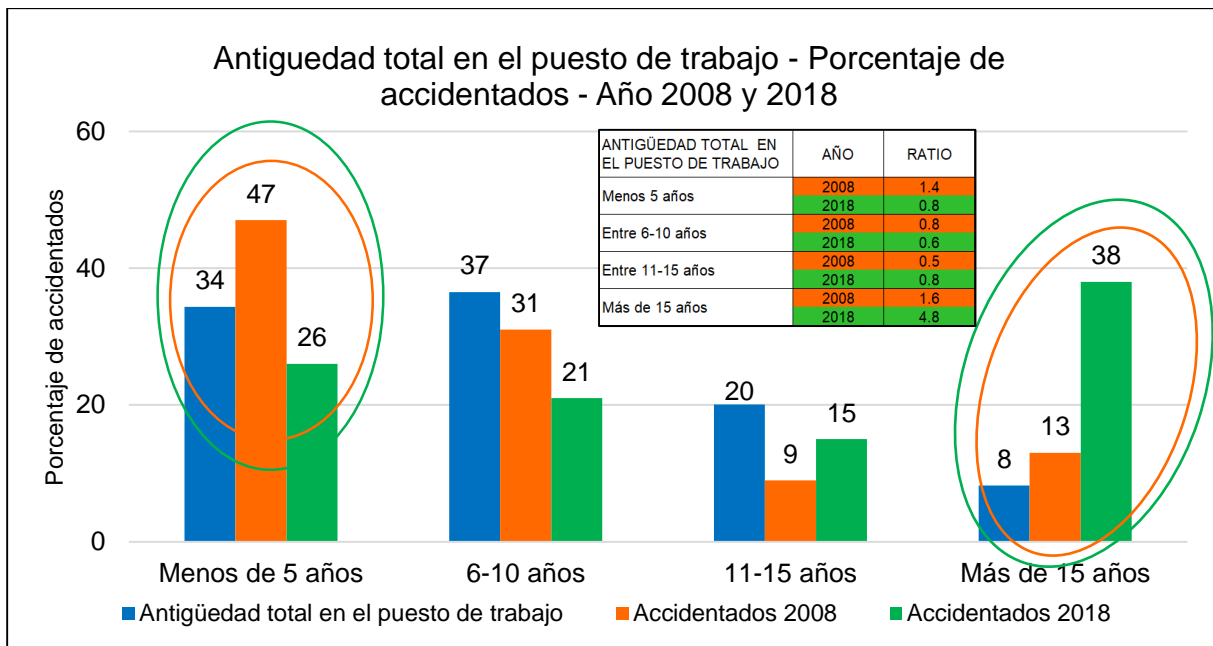
En relación a la dimensión “Antigüedad en la empresa” de la variable independiente “características del trabajador” y su influencia con la variable dependiente accidentabilidad y asumiendo como constante el porcentaje de la muestra obtenida en el año 2018 para el año 2008, se observa que los segmentos de menos de 5 años y más de 15 años presentan los mayores ratios de accidentabilidad en los años 2008 (ratio 2.4) y 2018 (ratio 1.1 y 2.6), tal como se muestra en la figura 33.



**Figura N° 33.** Representación gráfica de la antigüedad en la empresa de los accidentados.

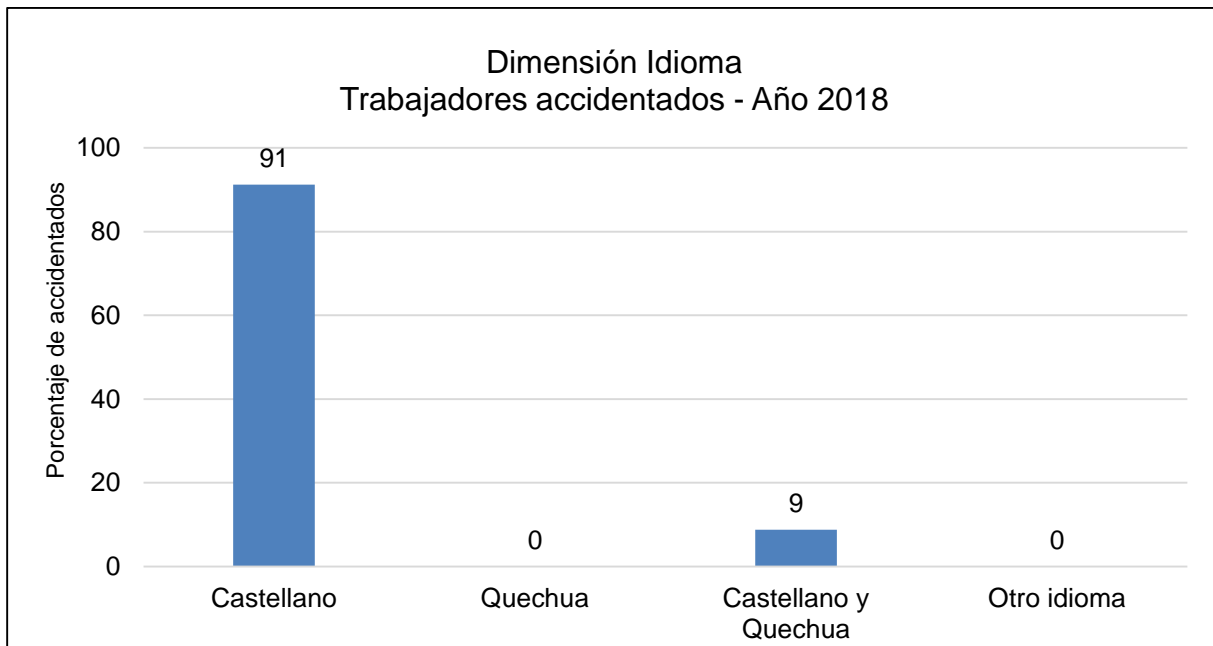
El segmento entre 11-15 años es el que presenta los menores ratios de accidentabilidad en los años 2008 (ratio 0.1) y 2018 (ratio 0.3), tal como se muestra en la figura 33.

En relación a la dimensión “Antigüedad total en el puesto de trabajo” de la variable independiente “características del trabajador” y su influencia con la variable dependiente accidentabilidad y asumiendo como constante el porcentaje de la muestra obtenida en el año 2018 para el año 2008, se observa que los segmentos de menos de 5 años y más de 15 años presentan los mayores ratios de accidentabilidad en los años 2008 (ratio 1.4 y 1.6) y 2018 (ratio 0.8 y 4.8), tal como se muestra en la figura 34.



**Figura N° 34.** Representación gráfica de la antigüedad en el puesto de trabajo de los accidentados. El segmento entre 6-10 años es el que presenta el menor ratio de accidentabilidad en el año 2018 (ratio 0.6), tal como se muestra en la figura 34.

En relación a la dimensión Idioma: El 91% de los trabajadores accidentados hablaban castellano, tal como se muestra en la figura 35.



**Figura N° 35.** Idioma de los trabajadores accidentados en el año 2018. Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.3. Relación de las variables cultura de seguridad y características del trabajador 2018

Con el propósito de relacionar la cultura de seguridad y las características del trabajador con la variable accidentabilidad, se realizó una encuesta a un grupo de profesionales especializados en seguridad del sector minero. Los resultados obtenidos indican que la cultura de seguridad prevalece sobre las características del trabajador (70/30), por ejemplo: una empresa con una cultura de seguridad negativa logrará absorber y modificar las características del trabajador a su tipo de cultura; lo mismo sucederá en una empresa con una cultura de seguridad positiva, la cual logrará trabajadores productivos y seguros. Los resultados obtenidos entre la cultura de seguridad y características del trabajador se muestran en la tabla 17.

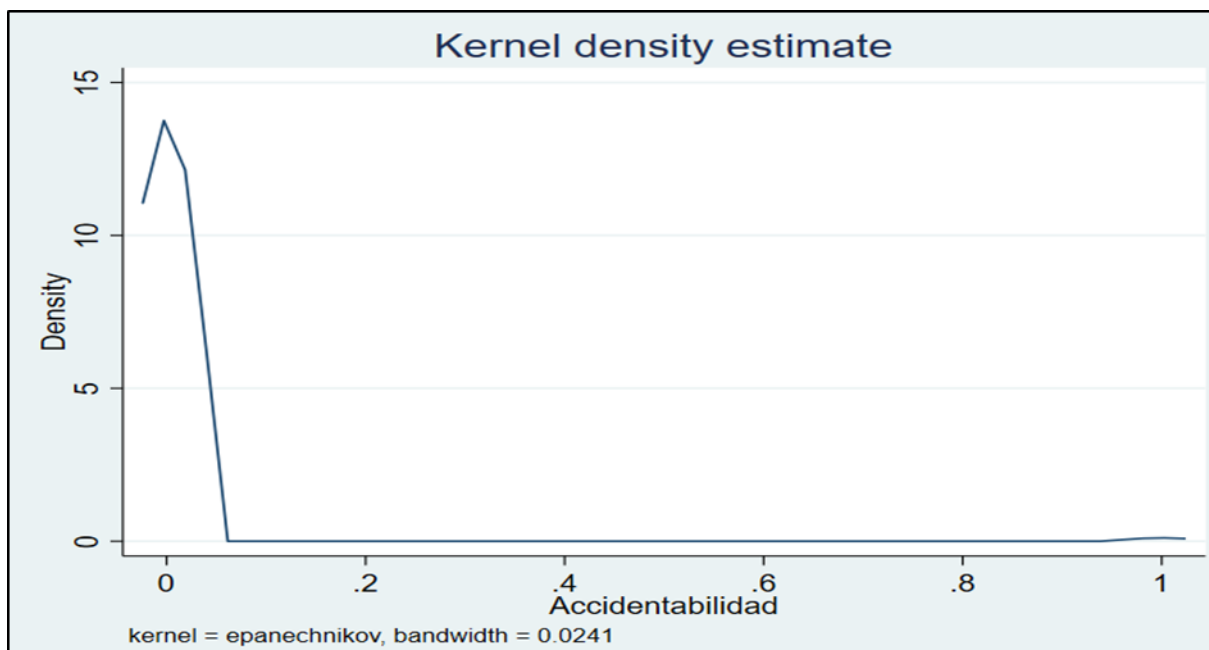
**Tabla 17**

*Resultados de la encuesta a expertos en seguridad del sector minero peruano sobre el impacto de las variables independientes cultura de seguridad y características del trabajador en la variable dependiente accidentabilidad.*

Variables independientes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Me
Cultura de seguridad	60	80	70	70	70	70	60	60	70	60	<b>70</b>
Características del trabajador	40	20	30	30	30	30	40	40	30	40	<b>30</b>

### 4.3.4. Resultados econométricos con el uso del Software STATA

Para estimar los determinantes de la accidentabilidad en la Unidad Minera Uchucchacua, se llevó a cabo un análisis econométrico tomando la base de datos de la encuesta sobre la cultura de seguridad realizada a los trabajadores y supervisores en el año 2018 (ver archivo digital, en el anexo 7) y la base de datos de los accidentados del año 2018 y aplicando el modelo ZINB (tal como se muestra en la gráfica 36) con el uso del software STATA para identificar qué dimensiones de las características del trabajador son estadísticamente significativas para explicar la accidentabilidad.



**Figura N° 36.** Representación gráfica de la influencia de accidentabilidad que valida la aplicación del modelo ZINB.

El número total de trabajadores encuestados fue de 384, de los cuales solo se consideró 366 trabajadores que cumplían con los siete (7) datos requeridos para estimar los determinantes de la accidentabilidad con el Software STATA, tal como se muestra en la tabla 18.

**Tabla 18**

*Datos requeridos para estimar los determinantes de la accidentabilidad con el Software STATA*

Dimensiones del estudio	Factores equivalentes considerados
Edad	Edad
Educación	Nivel_educ
Antigüedad en la empresa	Experiencia_UM
Antigüedad total en el puesto de trabajo	Exp_puesto
Idioma	Idioma
	Área
	Emp_contratista

Tal como se muestra en la tabla 19, los resultados de la regresión indican que únicamente las variables Exp\_puesto (antigüedad total en el puesto de trabajo) y Edad son estadísticamente significativas para explicar la accidentabilidad, dado que presentan un P-value ( $P > |z|$ ) menor al 0.05. En otros términos, dichas variables son las principales determinantes o las variables más relevantes para explicar la variación de la variable de interés (accidentabilidad).

Se puede observar que ambas variables tienen una relación positiva con la variable de interés. Es decir, a mayor antigüedad en el puesto de trabajo entonces mayor será la accidentabilidad (más de 15 años); del mismo modo si el trabajador tiene más años de vida (Edad) entonces también mayor será el número de accidentes (comprendido entre 51-60 años).

Respecto a los efectos marginales, se puede observar que cuando la dimensión antigüedad total en el puesto de trabajo (Exp\_puesto) pasa de un rango a otro (por ejemplo, si pasa del rango de menos de 5 años al rango de 6 – 10 años o si pasa del rango de 6 – 10 años al rango de 11 – 15 años), el número esperado de accidentes podría aumentar en un factor de 1.624 ( $=\exp(0.485)$ ) o en 62.4%.

Asimismo, se puede observar que cuando la edad del trabajador pasa de un rango a otro (por ejemplo, si pasa del rango de 18 – 30 años al rango de 31 – 40 años o si pasa del rango de 31 – 40 años al rango de 41 – 50 años), el número esperado de accidentes en un año podría aumentar en un factor de 1.849 ( $=\exp(0.614)$ ) o en 84.9%.

Estos resultados tienen sentido dado que los trabajadores con mayor antigüedad en el puesto de trabajo o con mayor edad realizan el trabajo de manera rutinaria, monótona lo cual genera desmotivación y deficiente concentración para el desarrollo del trabajo y esto se deriva en ocurrencia de accidentes.

De otro lado, respecto a la probabilidad de que un trabajador no tenga accidentes, la única variable que es estadísticamente significativa es la variable Empresa contratista, dado que presentan un P -value ( $P > |z|$ ) menor al 0.05. Se puede observar que cuando un trabajador pertenece a una empresa contratista la probabilidad de que no tenga accidentes disminuye, es decir es más probable que tenga accidentes.

Respecto al efecto marginal, un trabajador que pertenece a una empresa contratista su probabilidad de no tener accidentes es de 0.0029 ( $= \exp(-5.854821)$ ) veces

respecto a probabilidad de no tener accidentes por parte de un trabajador que labore en la unidad minera. En ese sentido, se observa que la probabilidad de tener accidentes de un trabajador que pertenece a una empresa contratista es mayor a la probabilidad de tener accidentes de un trabajador que labore en la compañía. Este resultado tiene sentido dado que el 81% de los trabajadores provienen de empresas contratistas, por lo que es más probable que cuando un trabajador se accidente, este pertenezca a una empresa contratista. Asimismo, es importante señalar que dichos trabajadores desarrollan actividades laborales de alto riesgo, como, por ejemplo, trabajos en galerías, chimeneas y tajeos de explotación.

**Tabla 19**

*Resultados econométricos para estimar los determinantes de la accidentabilidad con el Software STATA*

<b>Zero-inflated negative binomial regression (ZINB)</b>						
			Number of			
			obs	=	366	
			Nonzero obs	=	3	
			Zero obs	=	363	
Inflation model	=	probit	Wald chi2(4)	=	33.59	
Log pseudolikelihood	=	-15.23586	Prob > chi2	=	0	
<b>Accidentabilidad</b>	<b>Coef.</b>	<b>Robust Std. Err.</b>	<b>z</b>	<b>P&gt; z </b>	<b>[95% Conf. Interval]</b>	
<b>Accidentabilidad</b>						
Experiencia_UM	<b>0.7325137</b>	0.7228766	-1.01	0.311	-2.149326	0.6842984
Exp_puesto	<b>0.4847195</b>	0.1550911	3.13	<b>0.002</b>	0.1807464	0.7886925
Nivel_educ	<b>0.4876094</b>	0.3713704	1.31	0.189	-0.240263	1.215482
Edad	<b>0.6144765</b>	0.1903763	3.23	<b>0.001</b>	0.2413459	0.9876071
_cons	<b>-5.765194</b>	3.659323	-1.58	0.115	-12.93734	1.406947
<b>inflate</b>						
Idioma	<b>0.5315976</b>	1.366755	-0.39	0.697	-3.210388	2.147193
Área	<b>0.3190186</b>	0.2285151	1.4	0.163	-0.128863	0.7668999
Emp_contratista	<b>-5.854821</b>	1.89757	-3.09	<b>0.002</b>	-9.573991	-2.135652
_cons	<b>6.941047</b>	4.91903	1.41	0.158	-2.700075	16.58217
alpha	-36.13465	0.6059528	-59.6	0	-37.32229	-34.947



## Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

A continuación, se describen las siguientes conclusiones:

#### a) La cultura de seguridad:

De acuerdo a las características de las diferentes etapas de desarrollo de la cultura de seguridad definidas por Bradley (1995), el año 2008 la unidad minera Uchucchacua se encontraba en la fase reactiva (1.17) y el año 2018 mejoró a la fase dependiente inicial (2.27). Esta mejora se debió a la implementación de un sistema de gestión de seguridad corporativo y una mayor participación del personal en actividades de prevención, en un proceso de 10 años de duración.

La dimensión de liderazgo es la que presenta la mayor influencia en la cultura de seguridad de la unidad minera en estudio, seguida por las dimensiones de compromiso y participación.

En la dimensión liderazgo, los supervisores y jefes se enfocan más en terminar un trabajo, que trabajar con seguridad.

En la dimensión compromiso, los supervisores y trabajadores indican que el gerente de la unidad minera no está comprometido con la seguridad de los trabajadores.

En la dimensión participación, los trabajadores y supervisores tienen la confianza para participar y sugerir mejoras sobre la seguridad.

En la dimensión compatibilidad entre seguridad y producción, los gerentes, superintendentes y supervisores se enfocan más en la producción que en la seguridad.

La dimensión sistema de gestión de seguridad, es la que ha incidido y contribuido en la mejora de la cultura de seguridad de Uchucchacua.

La cultura de seguridad prevalece sobre las características del trabajador en una relación 70/30 según los expertos en seguridad minera.

**b) Las características del trabajador:**

Las dimensiones de las características del trabajador del año 2018 que tuvieron mayor impacto en la accidentabilidad fueron la edad, antigüedad total en el puesto de trabajo (Exp\_puesto, tabla 18) y la relación del trabajador con la compañía, es decir si es contratista o si es trabajador de la compañía.

En la dimensión edad: Los trabajadores más “jóvenes” (18 - 30 años) y los trabajadores de “mayor edad” (51 - 60 años) son los que más se accidentan (ratios 1.1 y 1.8 respectivamente) y los segmentos comprendidos entre los 31- 40 años y 41 - 50 años, son los que menos se accidentan (ratio 0.9).

En la dimensión educación: El segmento de “educación primaria” es el que muestra el mayor valor de accidentabilidad (ratio 2.3) y el segmento que muestra el valor más bajo es el de estudios superiores (ratio 0.7). Se redujo el porcentaje de trabajadores con educación primaria de 19% el 2008 a 4% el 2018 y se incrementó la proporción de trabajadores con educación superior de 19% a 40%.

En la dimensión antigüedad en la empresa: Los trabajadores que tienen menos de 5 años de antigüedad y los de más de 15 años son los que más se accidentan (ratio 1.1 y 2.6 respectivamente) y los trabajadores que están en el segmento 11-15 años son los que menos se accidentan (ratio 0.3).

En la dimensión antigüedad total en el puesto de trabajo (Exp\_puesto, tabla 18): Los trabajadores que tienen más de 15 años son los que más se accidentan (ratio 4.8).

Relación del trabajador con la compañía: En la unidad minera Uchucchacua durante el año 2018, el 81% del personal pertenece a las empresas

contratistas y el 19% corresponde a la compañía, generando mayor probabilidad de ocurrencias de accidentes en el personal de contratistas.

**c) La accidentabilidad:**

La accidentabilidad de la unidad minera Uchucchacua disminuyó el año 2018 en 27% en relación a la accidentabilidad del año 2008, (de 7.4 a 5.4). Esta disminución se logró por la reducción de la accidentabilidad por parte de las empresas contratistas.

La accidentabilidad en las empresas contratistas disminuyó de 9.8 el año 2008 a 5.3 el año 2018, debido a la implementación del sistema de gestión de seguridad, certificación en la norma internacional OHSAS 18001, mejora en los programas de capacitación y cláusulas contractuales más rigurosas con enfoque en la gestión de seguridad.

La accidentabilidad de la compañía se incrementó de 1.6 a 5.8 entre los años 2008 y 2018, debido a la permanencia de personal con enfoque tradicional respecto a la gestión de seguridad. Durante los años 2014 y 2017 se generaron cambios organizacionales (vicepresidencia de operaciones y gerencia general) con el propósito de mejorar la competitividad de la organización y consecuentemente la cultura de seguridad.

En el año 2018 el indicador de accidentabilidad de compañía (5.8) es mayor que el de las empresas contratistas (5.3).

Las horas hombre trabajadas por las empresas contratistas se incrementaron en 67% del año 2008 al 2018, pasando de 3'065,177 a 5'141,721. La proporción de horas hombre trabajadas por personal de contratistas en el año 2008 representó 71% y de compañía el 29%. El año 2018 la proporción de horas hombre trabajadas por personal contratista se incrementó a 81% y la compañía 19%.

- d) Luego del estudio de percepciones sobre la cultura de seguridad se ha identificado que las dimensiones de la cultura de seguridad que influenciaron en la accidentabilidad del año 2018 fueron: el liderazgo, compromiso y compatibilidad entre producción y seguridad.
- e) Las características del trabajador que influenciaron en la accidentabilidad resultado del estudio de los datos biográficos del año 2018 fueron: edad, nivel educativo, antigüedad en la empresa, antigüedad total en el puesto de trabajo; estos resultados se evidenciaron a través del estudio econométrico basado en el modelo ZINB, que identificó a las siguientes dimensiones estadísticamente significativas para explicar la accidentabilidad: la edad, antigüedad total en el puesto de trabajo (Exp\_puesto) y la relación del trabajador con la compañía.

## 5.2 Recomendaciones

- a) La organización debe diseñar e implementar estrategias que conduzcan a elevar el nivel de liderazgo y compromiso visible en el equipo gerencial para con la gestión de seguridad.
- b) Asegurar el equilibrio entre la producción y la seguridad, teniendo como principio la seguridad de las personas.
- c) En relación a las características del trabajador se propone:
  - En el segmento de edad de 18 - 30 años: plan de formación técnica para fortalecer las competencias y habilidades (programa de mentores y acompañamiento con personal de experiencia, otros) y en el segmento de edad de 51 - 60 años, rotación en el puesto de trabajo, mecanización de tareas en los puestos de trabajo, automatización de procesos y otros.
  - Elevar el requisito mínimo de educación primaria a secundaria y para el personal de las comunidades diseñar un plan de capacitación y formación técnica con enfoque variado, para mejorar el nivel de competencia en

función al nivel de riesgos para Uchucchacua u otro sector productivo del país.

En los trabajadores que tienen más de 15 años en su puesto de trabajo, incorporar nuevas competencias que permitan una rotación en el puesto de trabajo.

- d) Con el propósito de alcanzar la fase independiente de la cultura de seguridad en la curva de Bradley, se debe diseñar e implementar estrategias que coadyuven a mejorar la gestión de los riesgos críticos de la organización, así como también incorporar requisitos sobre los estándares de seguridad en los procesos de selección de contratistas, enfocándose prioritariamente en el área de Mina por presentar el mayor índice de accidentabilidad.

## Referencias Bibliográficas

Alejo, P, Chircca, G, Velásquez, J. Zamora, P. (2016), Análisis de los factores que afectan la accidentabilidad minera con énfasis en los sistemas de trabajo. [Tesis de Maestría, Escuela de Postgrado GĚRENS].

<http://repositorio.gerens.edu.pe/handle/Gerens/20>

American National Standards Institute, Inc. (1967), Registrar y medir la experiencia en lesiones de trabajo, Consejo Interamericano de seguridad, New York, N.Y. 100006, USA.

Ballester, D., & Delgado, O. (2013). *Análisis de los principales fallos de comunicación a bordo*. [Tesis de Maestría, Universitat Politècnica de Catalunya].

<http://hdl.handle.net/2099.1/17387>

Briones González, C. A. (2014). *Impacto de accidentes y enfermedades laborales en la empresa minera* [Tesis de Titulación, Universidad Nacional Autónoma de México]. <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/4952>

Bucci, N. (2011), *Análisis del sistema integrado del sistema de gestión para las organizaciones desde la perspectiva sistémica* [Tesis de Titulación, Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José De Sucre”]. <http://www.bqto.unexpo.edu.ve/postgrado/redip>

Carrasco C. & Donari J. (2016). *Accidentabilidad laboral: Análisis de las causas más recurrentes y factores intervinientes: Casos fiscalizados por la Dirección del Trabajo en la Región Metropolitana*. Santiago, Chile: Dirección del Trabajo.

[https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-110567\\_archivo\\_01.pdf](https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articles-110567_archivo_01.pdf)

Castrillo, C., & Antonio, J. (2014). *Caracterización de la accidentalidad laboral en el sector industrial andaluz en el período 2003-2008. Aplicaciones en el diseño y evaluación de programas de intervención*. [Tesis de Doctorado, Universidad de Sevilla]. <http://hdl.handle.net/11441/15971>

Clemmer, J. (2003). *The Leader's Digest: Principios que no mueren con el tiempo para el éxito de equipos y la organización*. The CLEMMER Group.

Coral Álamo, P. M. (2007). *Gestión integral de las operaciones en una empresa minera (seguridad y salud ocupacional, medio ambiente, calidad)* [Tesis de

- Titulación, Universidad Nacional de Ingeniería].  
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/680>
- Covey, S. R. (2009). Los cuatro núcleos de la credibilidad. *Liderazgo en Agricultura (IICA)*, 1(1), 31-39. <http://hdl.handle.net/11554/6506>
- Delzo, A. S. (2013). *Influencia de la cultura de seguridad en la incidencia de accidentes con maquinaria pesada en las concesiones mineras de la Región Junín* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú].  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1173>
- Frazier, B., Ludwig, T., Whitaker, B., Roberts, S. (2012). A hierarchical factor analysis of a safety culture survey. *Journal of Safety Research*.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022437512001235?via%3Dihub>
- Grillo Canelo, M. (2013). *Construcción y validación de una herramienta de gestión para evaluar la cultura de seguridad en entornos industriales* [Tesis de Doctorado, Universitat Ramon Llull]. <http://www.tdx.cat/handle/10803/119823>
- García, I., & Montuenga, V. (2009). Causas de los accidentes de trabajo en España: Análisis longitudinal con datos de panel. *Gaceta Sanitaria*, 23(3), 174-178.  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0213-91112009000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0213-91112009000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Grimaldi, J. V., & Simonds, R. H. (1991). *La seguridad industrial: Su administración*. Alfaomega.
- Groysberg, B., Lee, J., Price, J., & Cheng, J. Y.-J. (2018). The Leader's Guide to Corporate Culture. *Harvard Business Review*, 96(1), 44-52.
- Hellenbroich, L., Reyes, P., Torres, F. (2015). Diagnóstico y propuesta de mejora de la cultura de seguridad en una empresa de hidrocarburos del Perú, en los lotes en tierra y área administrativa. Escuela de Postgrado Universidad del Pacífico.  
[http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1816/Christel\\_Tesis\\_maestria\\_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1816/Christel_Tesis_maestria_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- International Safety Training and Technology, ISTECS, (1997), El sistema de seguridad ISTECS, Principios del programa de auditoría de gestión de seguridad, AUDISEGUR, Pretoria, Sudáfrica, p. 13-16.

- Jiménez, N. Y., & Alvear, M. G. (2005). Accidentes de trabajo: Un perfil general. *Revista de la Facultad de Medicina*, 48(4), 139-144.  
<http://www.revistas.unam.mx/index.php/rfm/article/view/12873>
- Kines, P., Lappalainen, J., Mikkelsen, K. L., Olsen, E., Pousette, A., Tharaldsen, J., Tómasson, K., & Törner, M. (2011). Nordic Safety Climate Questionnaire (NOSACQ-50): A new tool for diagnosing occupational safety climate. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 41(6), 634-646.  
<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2011.08.004>
- Martínez Oropesa, C., & Cremades, L. V. (2012). Liderazgo y cultura en seguridad: Su influencia en los comportamientos de trabajo seguros de los trabajadores. *Salud de los Trabajadores*, 20(2), 179-192.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1315-01382012000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1315-01382012000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Martínez Oropesa, C., & Montero Martínez, R. (2015). La cultura de la seguridad en una empresa constructora: Evaluación e interpretación de sus resultados. *Salud de los Trabajadores*, 23(2), 115-126.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1315-01382015000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1315-01382015000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- McLain, D. L., & Jarrell, K. A. (2007). The perceived compatibility of safety and production expectations in hazardous occupations. *Journal of Safety Research*, 38(3), 299-309.  
[https://www.researchgate.net/profile/David\\_Mclain/publication/6221147\\_The\\_perceived\\_compatibility\\_of\\_safety\\_and\\_production\\_expectations\\_in\\_hazardous\\_occupations/links/59e68cd60f7e9b13aca3ca85/The-perceived-compatibility-of-safety-and-production-expectations-in-hazardous-occupations.pdf](https://www.researchgate.net/profile/David_Mclain/publication/6221147_The_perceived_compatibility_of_safety_and_production_expectations_in_hazardous_occupations/links/59e68cd60f7e9b13aca3ca85/The-perceived-compatibility-of-safety-and-production-expectations-in-hazardous-occupations.pdf)
- Morales Vallejo, P. (2012). Estadística aplicada a las ciencias sociales, Universidad Pontificia Comillas.  
<http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Tama%F1oMuestra.pdf>
- Muñiz, B. F., Peón, J. M. M., & Ordás, C. J. V. (2011). Determinantes de la gestión de la seguridad laboral en las empresas españolas. *Economía industrial*, 380, 133-142. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3704766>




- Novoa, M. (2016). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en una empresa constructora, Amazonas-Perú* [Tesis de Titulación, Universidad San Ignacio de Loyola].  
<http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/2593>
- Pérez, J. L. (2007). *Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional aplicado a empresas contratistas en el sector económico minero metalúrgico* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Ingeniería].  
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/633>
- Quispe, H. (2015). *Evaluación aplicando la técnica escalonada de la cultura organizacional de seguridad en volcán Compañía Minera UEA Yauli* [Tesis de Titulación, Universidad Nacional de Ingeniería].  
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/2214>
- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2009). La personalidad y los valores. En *Comportamiento organizacional* (pp. 102-135). Pearson Educacion.
- Sánchez, C. (2012). *Cultura organizacional en la seguridad y salud en el trabajo* [Universidad Militar Nueva Granada]. <http://hdl.handle.net/10654/9860>
- Seguel, F., & Barría, M. (2008). Accidentabilidad laboral y sistema de trabajo en funcionarios de tres Hospitales del Sur de Chile. *Revista Peruana de Obstetricia y Enfermería*, 4(1).  
<https://www.aulavirtualusmp.pe/ojsvirtual/index.php/rpoe/article/view/561>
- Valdiviezo, L. (2003). Seguridad e higiene minera en la compañía minera Caylloma S.A.  
[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/valdiviezo\\_gl/T\\_completo.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Ingenie/valdiviezo_gl/T_completo.pdf)
- Wu, T.-C. (2005). The validity and reliability of safety leadership scales in universities of Taiwan. *International Journal of Technology and Engineering Education*, 2(1), 27-42. <http://ir.ncue.edu.tw/ir/handle/987654321/16633>

## **Anexos**

Anexo 1. Formato de encuesta de percepción de seguridad: Trabajadores y supervisores.

• Trabajadores



## ENCUESTA DE PERCEPCION DE SEGURIDAD

**Información General**

Estimado Trabajador, le agradecemos por participar en la presente encuesta. Esta tiene por objetivo conocer su percepción sobre la seguridad en la Unidad Minera Uchucchacua. La información sincera que nos brinde será totalmente confidencial y se utilizará para fines educativos.

Muchas gracias por su participación.

Por favor marque con una (X) en la opción que indique su situación:

**1. Trabaja usted en una empresa contratista**  
 SI  NO

**2. ¿En qué área trabaja?**  
 Mina  Geología  Planta  Mantenimiento  Otros

**3. ¿Cuál es su edad?**  
 Entre 18-30 años  Entre 30 –40 Años  Entre 41–50 años  Entre 51 – 60 Años  Mayor a 60 Años

**4. ¿Cuál es su nivel educativo?**  
 Sin educación formal  Primaria completa  Secundaria incompleta  Secundaria completa  Estudios técnicos

**5. ¿Cuántos años tiene trabajando en la Unidad Minera Uchucchacua?**  
 Menos de 5 años  Entre 6 –10 años  Entre 11- 15 años  Más de 15 años

**6. ¿Cuántos años tiene usted en su actual puesto de trabajo?**  
 Menos de 5 años  Entre 6 –10 años  Entre 11- 15 años  Más de 15 años


**7. ¿Cuántos años de experiencia en minería tiene usted?**  
 Menos de 5 años  Entre 6 –10 años  Entre 11- 15 años  Más de 15 años

**8. ¿Cuál es el idioma que habla?**  
 Castellano  Quechua  Castellano y Quechua  Otro idioma

**Encuesta de Percepción de Seguridad**

A continuación, se presenta una lista de 15 preguntas. Utilizando una escala de respuestas que varía desde “muy en desacuerdo” hasta “muy de acuerdo”, por favor marque con una X sobre la opción que mejor refleje su respuesta a cada pregunta.

1.	Su supervisor es amable, confiable y respetuoso.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
2.	Su supervisor se preocupa más por trabajar con seguridad que por terminar un trabajo.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo



1



## ENCUESTA DE PERCEPCION DE SEGURIDAD

3.	Su supervisor o Jefe, es un líder en Seguridad y lo demuestra con el ejemplo.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
4.	El Gerente de la Unidad está comprometido por la seguridad de los trabajadores.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
5.	La seguridad es muy importante en su empresa.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
6.	A su supervisor le importa hacer el trabajo de manera segura.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
7.	Su supervisor le da confianza para participar y sugerir mejoras sobre la seguridad.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
8.	Yo participo en la elaboración de los estándares de seguridad y PETS.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
9.	Mis ideas y sugerencias son tomadas en cuenta para mejorar la seguridad.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
10.	El Gerente de la Unidad antepone la seguridad primero que la producción.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
11.	Puedo completar mi carga de trabajo durante mi guardia.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
12.	Los supervisores se enfocan más en la seguridad que en la producción.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
13.	El actual Sistema o Programa de Seguridad nos ayuda a prevenir los accidentes.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
14.	Usted cree que podemos lograr cero accidentes con el actual Sistema o Programa de seguridad.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
15.	Los accidentes siempre van a ocurrir en esta mina.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo

Tiene alguna sugerencia:


.....

.....

.....



- Supervisores



## ENCUESTA DE PERCEPCION DE SEGURIDAD

---

Estimado Supervisor, le agradecemos por participar en la presente encuesta. Esta tiene por objetivo conocer su percepción sobre la seguridad en la Unidad Minera Uchucchacua. La información sincera que nos brinde será totalmente confidencial y se utilizará para fines educativos. Muchas gracias por su participación.

---

Información General

Por favor marque con una (X) en la opción que indique su situación:


1. Trabaja usted en una empresa contratista  
 SI  NO
2. ¿En qué área trabaja?  
 Mina  Geología  Planta  Mantenimiento  Otros
3. ¿Cuál es su edad?  
 Entre 18-30 años  Entre 30 –40 Años  Entre 41–50 años  Entre 51 – 60 Años  Mayor a 60 Años
4. ¿Cuál es su nivel educativo?  
 Primaria completa  Secundaria completa  Estudios técnicos  Estudios Superiores  Postgrado
5. ¿Cuántos años tiene trabajando en la Unidad Minera Uchucchacua?  
 Menos de 5 años  Entre 6 – 10 años  Entre 11- 15 años  Más de 15 años
6. ¿Cuántos años tiene usted en su actual puesto de trabajo?  
 Menos de 5 años  Entre 6 – 10 años  Entre 11- 15 años  Más de 15 años
7. ¿Cuántos años de experiencia en minería tiene usted?  
 Menos de 5 años  Entre 6 – 10 años  Entre 11- 15 años  Más de 15 años
8. ¿Cuál es el idioma que habla?  
 Castellano  Quechua  Castellano y Quechua  Otro idioma

---

Encuesta de Percepción de Seguridad

A continuación, se presenta una lista de 15 preguntas. Utilizando una escala de respuestas que varía desde “muy en desacuerdo” hasta “muy de acuerdo”, por favor marque con una X sobre la opción que mejor refleje su respuesta a cada pregunta.

1.	Su Jefe es amable, confiable y respetuoso.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
2.	Su jefe se preocupa más por trabajar con seguridad que por terminar un trabajo.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo


1



## ENCUESTA DE PERCEPCION DE SEGURIDAD

3.	Su Jefe es un líder en Seguridad y lo demuestra con el ejemplo.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
4.	El Gerente de la Unidad está comprometido por la seguridad de los trabajadores.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
5.	La seguridad es muy importante en su empresa.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
6.	A su Jefe le importa hacer el trabajo de manera segura.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
7.	Mi Jefe me permite participar y sugerir mejoras sobre la seguridad.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
8.	Mis trabajadores y yo participamos en la elaboración de los estándares y PETS operativos.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
9.	Generalmente se toma en cuenta las ideas y sugerencias de sus trabajadores para mejorar la seguridad.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
10.	El Gerente de la Unidad pone la seguridad primero que la producción.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
11.	Usualmente sobrepasa usted las metas de producción asignadas de la programación diaria.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
12.	Los Jefes se enfocan más en la producción que en la seguridad.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
13.	El actual Sistema o Programa de Seguridad nos ayuda a prevenir los accidentes.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
14.	Usted cree que podemos lograr cero accidentes con el actual Sistema o Programa de seguridad.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
15.	Los accidentes se pueden evitar en esta mina.	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo

Tiene alguna sugerencia:

.....

.....


.....





## Anexo 2. Formato de la guía de entrevistas

- Trabajador antiguo




### GUIA DE ENTREVISTA SOBRE PERCEPCION DE SEGURIDAD PARA TRABAJADOR ANTIGUO

Estimado trabajador, la presente encuesta tiene por objetivo conocer tu percepción sobre la seguridad en la Unidad Minera Uchucchacua. La información sincera que nos brindes será totalmente confidencial y se utilizará para fines educativos.  
Muchas gracias por tu participación.


#### SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD

1. Díganos: ¿En qué empresa trabaja, en qué área trabaja, ¿cuál es su cargo actual y cuántos años trabaja en ese puesto y cuántos años trabaja en el sector minero y desde cuándo en la Unidad Minera Uchucchacua?
2. Cuando usted empezó a trabajar en Uchucchacua: ¿Cómo percibía la seguridad en la Unidad Minera?
3. Durante el tiempo de trabajo en la Unidad Minera Uchucchacua, usted ¿se ha accidentado?
4. Durante el tiempo de trabajo en la Unidad Minera Uchucchacua, usted ¿ha sido testigo o involucrado de algún accidente de trabajo?
5. Por favor, ¿Cuáles crees tú que fueron las causas del o los accidentes comentados en las preguntas anteriores?
6. Actualmente, ¿Cómo percibe la seguridad en la unidad minera Uchucchacua?
7. Cree usted, que las causas que ocasionaron el o los accidentes comentados por usted, el día de hoy ¿Están presente y pueden ocasionar un nuevo accidente?
8. Actualmente, ¿Cuál es tu rol en la seguridad y cómo contribuyes a ello?
9. Finalmente, ¿Cómo crees tú que se puede mejorar la seguridad en la Unidad Minera Uchucchacua?



1

- Superintendentes




## ENTREVISTA DE PERCEPCION DE SEGURIDAD PARA SUPERINTENDENTES

Estimado Superintendente, la presente entrevista tiene por objetivo conocer tu percepción sobre la seguridad en la Unidad Minera Uchucchacua. La información sincera que nos brindes será totalmente confidencial y se utilizará para fines educativos.  
Muchas gracias por tu participación.

### SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD

1. ¿Cuáles son los objetivos y metas de Seguridad de la Unidad Minera para el presente año 2019? y ¿Cómo evolucionó en los últimos 3 años?
2. ¿Cómo considera el desempeño en Seguridad de la Unidad Minera Uchucchacua?  
Excelente ( ) Buena ( ) Regular ( ) Bajo ( )  
¿Por qué?
3. ¿Coméntanos la política de Seguridad?
4. ¿Quién es el responsable de la Seguridad en la Unidad Minera?, ¿A quién reporta?
5. ¿Cómo se está midiendo tu participación, así como la de tus Jefes, Supervisores y Trabajadores en la ¿Gestión de Seguridad?
6. ¿Quién es el responsable de preparar, implementar y hacer seguimiento de los planes de acción para mejorar la Seguridad?
7. Por favor, de ejemplos de sus planes de acción y de las estrategias para el seguimiento correspondiente.
8. ¿Cómo asegura y controla Ud. el desempeño en Seguridad de los Contratistas? ¿Qué estándares y procedimientos se requiere seguir?
9. ¿El Sindicato tiene influencia en su Sistema de Seguridad? ¿Cómo describiría Ud. esta influencia? ¿Es negativa, neutral o positiva? ¿Por qué?  
Neutral








## ENTREVISTA DE PERCEPCION DE SEGURIDAD PARA SUPERINTENDENTES

### Preguntas abiertas

10. ¿Cuál es la actitud que muestra en materia de seguridad su Jefe inmediato?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
11. ¿Puede explicarnos como en la práctica demostró su liderazgo en temas de seguridad?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
12. ¿Es eficiente un sistema de seguridad, con el enfoque que el área de Seguridad es un ente asesor?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
13. ¿Cuáles han sido los logros obtenidos en temas de seguridad? La estrategia ¿Incluye una reducción en el índice de seguridad?

- Gerente de unidad



## ENTREVISTA DE PERCEPCION DE SEGURIDAD PARA GERENTE DE UNIDAD


Estimado Andrés Osorio Gerente de Unidad, la presente entrevista tiene por objetivo conocer tu percepción sobre la seguridad en la Unidad Minera Uchucchacua. La información sincera que nos brindes será totalmente confidencial y se utilizará para fines educativos.  
Muchas gracias por tu participación.

### SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD

1. ¿Cuáles son los objetivos y metas de Seguridad de la Unidad Minera para el presente año 2019? y ¿Cómo evolucionó en los últimos 3 años?
2. ¿Cómo considera el desempeño de la Gestión de Seguridad de la Unidad Minera Uchucchacua?  
Excelente ( ) Buena ( ) Regular ( ) Bajo ( )  
¿Por qué?
3. ¿Quién es el responsable de la Seguridad en la Unidad Minera?, ¿A quién reporta?
4. ¿Cómo se está midiendo tu participación, así como la de tus superintendentes en la Gestión de Seguridad?
5. ¿Qué controles ha implementado usted para medir la eficacia de su participación y sus superintendentes en la Gestión de la Seguridad?
6. ¿Cómo asegura y controla Ud. el desempeño en Seguridad de los Contratistas?
7. ¿Qué controles ha implementado usted para medir la eficacia del desempeño en Seguridad de los Contratistas?
8. ¿El Sindicato tiene influencia en su Sistema de Seguridad? Detalle su respuesta, ha delineado algún plan de trabajo para esta situación.

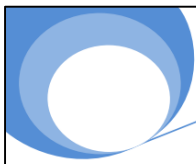
### Preguntas abiertas

9. ¿Qué tipo de liderazgo muestra en materia de seguridad sus Superintendentes?
10. ¿Puede explicarnos como en la práctica usted demuestra su liderazgo en temas de seguridad?
11. ¿Es eficiente un sistema de seguridad, con el enfoque que el área de Seguridad es un ente asesor?
12. ¿Cuáles han sido los logros obtenidos en temas de seguridad? La estrategia ¿Incluye una reducción en el índice de seguridad?
13. ¿Cuál es la visión y las principales acciones en temas de seguridad para los próximos 5 años?



1

- Alta gerencia Lima



## ENTREVISTA DE PERCEPCION DE SEGURIDAD

Estimado **Ex Director de Seguridad**, la presente entrevista tiene por objetivo conocer tu percepción sobre la seguridad en la Unidad Minera Uchucchacua. La información sincera que nos brindes será totalmente confidencial y se utilizará para fines educativos.


Muchas gracias por tu participación.

### SISTEMA DE GESTION DE LA SEGURIDAD

1. Coméntanos por favor: ¿en el año 2008, la Organización contaba con una Visión, objetivos y política de Seguridad?
2. ¿Cómo demostraban los representantes de la alta gerencia, su compromiso visible y liderazgo para con la gestión de Seguridad?
3. En esos tiempos, podrías describirnos por favor ¿cuáles eran las estrategias que utilizaba la organización para lograr que los trabajadores participen con sus opiniones y acciones en la gestión de seguridad?
4. En retrospectiva, podría describir por favor ¿cómo era la gestión de Seguridad en el año 2008?  
¿Continuaba bajo el enfoque tradicional o se inició un cambio bajo el enfoque de Sistemas?
5. ¿Cómo considera el desempeño en Seguridad de la Unidad Minera Uchucchacua en el año 2008?  
Excelente ( ) Buena ( ) Regular ( ) Baja ( )  
¿Porque?
6. ¿Qué fortalezas y debilidades claves fueron identificadas la gestión de seguridad del 2008?
7. ¿Cuál es su opinión, sobre la compatibilidad que existe entre Producción versus Seguridad, en la minería?
8. ¿Cómo reacciona la empresa, en términos de Seguridad, cuando hay una disminución en el precio de los commodities o la ocurrencia de accidentes mortales?
9. ¿En su opinión, cuáles son las Unidades Mineras líderes que han logrado la excelencia en seguridad?



Anexo 3. Formato de la entrevista de la percepción del impacto de las dimensiones de la cultura de seguridad en la accidentabilidad de las empresas mineras subterráneas, expertos de seguridad minera.



**EL IMPACTO DE LAS DIMENSIONES DE LA CULTURA DE SEGURIDAD EN LA ACCIDENTABILIDAD DE EMPRESAS DE LA MEDIANA MINERIA SUBTERRANEA**

**PROTOCOLO DE ENTREVISTA**

Le agradecemos por su colaboración para responder estas preguntas, que tienen como objetivo conocer su percepción sobre el impacto de las dimensiones de la cultura de seguridad en la accidentabilidad de las unidades mineras subterráneas.

La información sincera que nos brinde será totalmente confidencial y se utilizará únicamente para fines educativos y de investigación.

**DATOS PERSONALES: PERFIL Y EXPERIENCIA DEL ENTREVISTADO**

Nombre y apellido: .....

Edad: .....


Profesión: .....

Años de experiencia en seguridad: .....

**PERCEPCION DE LA CULTURA DE SEGURIDAD**

1.- A continuación, se muestra 5 dimensiones de la cultura de seguridad y la descripción de ellas. Asigne un peso relativo a cada dimensión, de modo que la suma total sea 100%. Asigne un mayor puntaje a la dimensión que considere que impacta más en la cultura de seguridad y un menor puntaje a la dimensión que considere que impacta menos.

	Dimensión de cultura	Definición	Peso o valor relativo
1	Liderazgo	Arte de influenciar sobre las personas, a través del cual los líderes involucran, inspiran, motivan, movilizan y promueven cambios para lograr las metas, objetivos y la visión de la organización.	
2	Compromiso	Nivel en que el trabajador se identifica con la empresa en particular y los objetivos y metas de esta, con el propósito de mantener su relación con ella.	
3	Participación	Intervención del personal en la toma de decisiones, recomendaciones y sugerencias que generan un desempeño más alto en seguridad que impacta positivamente en una mayor productividad.	
4	Compatibilidad entre la producción y seguridad	Balance positivo entre los resultados de producción y de seguridad que genera trabajadores productivos y seguros en la actividad minera.	
5	Sistema de gestión de seguridad	Interacción armónica entre personas, recursos, equipos, procesos, estándares, procedimientos y ambiente de trabajo, con el propósito de alcanzar las metas, objetivos y visión de la organización en seguridad.	
		Total	<b>100</b>



1



**EL IMPACTO DE LAS DIMENSIONES DE LA CULTURA DE SEGURIDAD EN LA  
ACCIDENTABILIDAD DE EMPRESAS DE LA MEDIANA MINERIA SUBTERRANEA**

2. ¿Por qué considera usted que estas dimensiones son las más importantes:

Primera dimensión de mayor peso:


Segunda dimensión de mayor peso:


Tercera dimensión de mayor peso:


3.- Teniendo en cuenta su amplia experiencia en seguridad podría asignar un peso relativo a las variables de cultura de seguridad y perfil del trabajador.

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Peso relativo (%)</b>
Cultura de seguridad	Liderazgo, compromiso, participación, compatibilidad entre seguridad y producción, sistema de gestión de seguridad	
Perfil del trabajador	Edad, nivel educativo, experiencia en la empresa, experiencia en el puesto de trabajo e idioma	
		Total: 100%

4.- ¿Tiene algún comentario sobre algún otro factor que impacten en la seguridad?


*¡Muchas gracias por su apoyo!*

Firma del entrevistado:	
Lugar y fecha:	
Duración de la entrevista:	



Anexo 4. Registros de encuesta de percepción de seguridad de trabajadores y supervisores.

Archivo digital:

Anexo 5. Registros de la guía de entrevistas, 2008: alta gerencia lima y trabajador antiguo y 2018: gerente de unidad, superintendentes.

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/15UQgPXoJ3NIA5s63dLLIqE229k8T40iX>

Anexo 6. Registros de las entrevistas a expertos de la seguridad minera sobre la percepción de las dimensiones de la cultura de seguridad en la accidentabilidad de empresas de la mediana minería subterránea.

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/15UQgPXoJ3NIA5s63dLLIqE229k8T40iX>

Anexo 7. Base de datos de la encuesta realizada a los trabajadores sobre la percepción de la cultura de seguridad en el año 2018.

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/15UQgPXoJ3NIA5s63dLLIqE229k8T40iX>