



APORTE SANTIAGUINO

Ciencia, cultura, tecnología e innovación

Volumen 1 Número 1

Enero – Junio 2008



Órgano Oficial de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
Huaraz - Perú

APORTE SANTIAGUINO

Órgano Oficial de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo

CONTENIDO	Pág.
PRESENTACIÓN	5
EFFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL CULTIVO DE AJI ESCABECHE (<i>Capsicum baccatum</i> Var <i>Pendulum</i>) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DONOSO – HUARAL Carlos Afonso Laos Ossa, Gerardo Irigoyen Díaz	7
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL DESAYUNO ESCOLAR Y ESTADO NUTRICIONAL EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA, DEL CENTRO EDUCATIVO "PEDRO PABLO ATUSPARIA" –HUARAZ Julio Inti Barreto, Julio Henostroza Torres, Ydania Espinoza Bardales, Edith Rosales Chávez.	16
FACTORES OCUPACIONALES QUE GENERAN ACCIDENTES MORTALES EN LA MINERÍA PERUANA Isidro Giraldo, Jacinto Cornelio; Poma Rique, Porfirio Baldomero; Ruiz Castro, Arnaldo Alejandro; Isidro Villanueva, Jimmy Cornelio.	19
EVALUACION DE LA CANTIDAD DE ARSENICO EN EL AIRE GENERADO POR EL PASIVO AMBIENTAL DE LA EX COMPAÑIA MINERA ALIANZA EN LA LOCALIDAD DE TICAPAMPA – PERIODO 2007 Porfirio B. Poma Rique, Juan R. Quiñones Poma.	26
DETERMINACIÓN DEL COSTO ÓPTIMO DE FABRICACION INDUSTRIAL DEL ALIMENTO BALANCEADO PARA TRUCHAS ARCO IRIS (<i>Oncorhynchus Mykiss</i> W.) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO A PARTIR DE LA CEBADA Y JORA DE MAIZ ROJO (Huarotambo) Rolando R. Salazar Cáceres, Paula Elvira Falcón Romero, Salomé González Lizarme, Maximiliano Choy Wong.	30
DISEÑO DE MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN PARA MINAS CARBONÍFERAS DE LA ZONA NORTE DEL CALLEJÓN DE HUAYLAS. Javier Enrique Sotelo Montes, Flavio Augusto Ramos Aquino.	37
INCIDENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE PRINCIPALES VIRUS FITOPATOGENOS EN EL CULTIVO DE MAIZ AMILACEO, A NIVEL DEL CALLEJÓN DE HUAYLAS. Violeta Medina Córdova, José Ramírez Maldonado,	42
"VERIFICACION IN SITU DE LOS LINDEROS DE PREDIOS MEDIANTE EL USO DE NAVEGADOR GPS CON CAPACIDAD DE MAPEO" Ing. Msc. Joaquin Samuel Tamara Rodríguez, Ing. John Frayluis Barreto Palma.	48
MODELOS PARA ESTIMAR LA PRECIPITACION EN FUNCION A LA ALTITUD, LATITUD Y LONGITUD EN LA CUENCA DEL SANTA Rafael Ramon Figueroa Tauquino.	56
"MODELO PARA EL MONITOREO DE CAPACIDADES, A LOS DOCENTES DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA PROVINCIA DE HUARI – ANCASH" Erick Giovanni Flores Chacon.	61
"DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PRONÓSTICO DE APOYO A LA GESTIÓN ACADÉMICA Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN LA UNASAM" Eddy Jesús Montañez Muñoz, Fernando Raúl Arce Zúñiga	68
ANALISIS DE LA ECUACION DE TERZAGHI PARA EL EXCESO DE PRESION EN CIMENTACIONES Jube Portalatino Zevallos, Esmelin Niquin Alayo, Marcos Zambrano Fernandez.	72
ESTABILIDAD ASINTÓTICA EN EL ESPECTRO DE UN SEMIGRUPO FUERTEMENTE CONTINUO. Alexander Pacheco Castillo, Miguel Angel Yglesias Jáuregui	77
DESARROLLO DE UN MODELO DE LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES DE GAS NATURAL VEHICULAR EN LA CIUDAD DE HUARAZ Esmelin Niquin Alayo, Henry Ángel Garrido Angulo, Jesús Edilberto Espinola Gonzáles.	81
"ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ALGUNOS FACTORES DETERMINANTES QUE INFLUYEN EN LA ENFERMEDAD DE LOS PACIENTES CON HEPATITIS B EN EL HOSPITAL VICTOR RAMOS GUARDIA- HUARAZ – 2006" Walter Alejandro Varela Rojas, Jorge Luis Llanos Tiznado, Juan de la Rosa Díaz Ortiz, María Luisa Medina Gutiérrez.	86
EFFECTIVIDAD DE LA ECOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS COMPLICACIONES FETALES DEL EMBARAZO GEMELAR, HOSPITAL REGIONAL "ELEAZAR GUZMÁN BARRÓN" DE CHIMBOTE, PERÍODO 2002-2005. Yuliana Mercedes De la Cruz Ramírez y Augusto Félix Olaza Maguiña.	90
FACTORES PSICOSOCIALES RELACIONADOS CON EL USO DE DROGAS EN ESCOLARES DEL CUARTO Y QUINTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA ZONA RURAL DEL CALLEJON DE HUAYLAS Rosario Yslado Méndez y Rosa Vilchez Vasquez.	95
ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ECOGRAFÍA TRANSABDOMINAL VERSUS LA ECOGRAFÍA TRANSVAGINAL EN EL DIAGNÓSTICO DE PLACENTA PREVIA, HOSPITAL REGIONAL "ELEAZAR GUZMÁN BARRÓN" DE CHIMBOTE, PERÍODO 2003-2005. Augusto Félix Olaza Maguiña y Yuliana Mercedes De la Cruz Ramírez.	101
"DISPOSICIÓN DE PAGO POR EL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE CARHUAZ" MSc. Econ. Juan Manuel Castro Gutiérrez, MSc. Adm. Ricardo Toledo Quiñones.	105
"EL SISTEMA TRIBUTARIO COMO FACTOR DE REDUCCIÓN DE LA ECONOMÍA INFORMAL EN LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS" José Rosario Ruiz Vera, Juan Alejandro Murga Ortiz, Luis Enrique Natividad Cerna.	110
ACTITUDES LINGÜÍSTICAS EN LOS POBLADORES BILINGÜES DEL CALLEJÓN DE HUAYLAS Oscar Esteban Roldán Rosales	115
"APLICACIÓN DE REDES SOCIALES EN EL ESTUDIO DE LAS RELACIONES ENTRE LA UNASAM Y LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE HUARAZ". Simeón Moisés Huerta Rosales, Rudecindo Albino Penadillo Lirio.	120

FACTORES OCUPACIONALES QUE GENERAN ACCIDENTES MORTALES EN LA MINERÍA PERUANA

Risk factors that cause fatal accidents in mining peruvians.

Isidro Giraldo, Jacinto Cornelio (1); Poma Rique, Porfirio Baldomero (2); Ruiz Castro, Arnaldo Alejandro (3); Isidro Villanueva, Jimmy Cornelio (4).

RESUMEN

Se determinó que los factores ocupacionales como son, la condición laboral de los trabajadores, la ocupación, puesto de trabajo, las causas de los accidentes y estratos de la minería están relacionadas con la magnitud de los años de vida potenciales perdidos como consecuencia de los accidentes de trabajo mortales en la minería peruana.

La magnitud del daño generado por los accidentes de trabajo mortales en la minería peruana expresados en años de vida potencialmente perdidos. Se trata de un estudio descriptivo de corte transversal.

La población de estudio incluyó a todos los trabajadores fallecidos por accidentes de trabajo entre los años 1994 y 1999, cuyos partes fatales estuvieron registrados en el Ministerio de Energía y Minas.

Es la mediana minería metálica la que más daño causó a los trabajadores mineros como consecuencia de las muertes prematuras.

Se encontró que la condición laboral, el estrato de la minería y la sección o división estaba estrechamente asociado con la magnitud de los AVPP.

Es el tipo de minería la que estaba asociada al impacto económico de los AVPPP.

Palabras claves. Muerte prematura en la minería peruana. Accidentes mortales en minería.

ABSTRACT

It was determined that occupational factors such as: employment status of workers, kind of occupation, job, the causes of accidents and strata of mining are related to the magnitude of the years of potential life lost as a result of accidents Working fatal Peruvian mining.

The magnitude of the damage generated by the fatal accidents in mining Peruvian expressed in years of potential life lost. This is a descriptive cross-sectional study.

The study population included all workers killed in accidents between 1994 and 1999, parts of which were fatal registered with the Ministry of Energy and Mines.

It is the median metal mining which caused more damage to the miners as a result of premature deaths.

It found that employment status, the stratum of mining and section or division was closely associated with the magnitude of AVPP.

This is the type of mining which was associated with the economic impact of AVPPP.

Key words

Premature Death in the Peruvian mining. Fatal accidents in mining.

INTRODUCCIÓN

El Perú, por tradición es un país minero. Existen evidencias que desde la época pre-inca, inca, colonial y la república hasta la actualidad, la actividad minera juega un rol importante en la economía peruana. Esta actividad de alto riesgo por sus características particulares origina accidentes mortales. Estos accidentes se producen por

derrumbes y caídas de rocas, pero estos sucesos no se registraron en documento alguno.

Consciente del avance de la ciencia y la tecnología en cuanto a mecanización de las múltiples actividades del quehacer humano y con la finalidad de incrementar la producción-productividad, la minería no ha permanecido ajena a este fenómeno. Este desarrollo tecnológico ha transformado

(1). Magíster y profesor principal a DE.

(2) Magíster y profesor principal a DE.

(3) Ingeniero y profesor asociado a DE.

(4) Ingeniero y docente UAP.

significativamente las formas de producción y por ende, la aparición de nuevas y variadas formas de riesgos.

Paralelamente a este hecho surgen sistemas de seguridad o de prevención, tales como el Sistema NOSA (Sudáfrica), LOSS CONTROL (Estados Unidos), DUPONT (Argentina), STOP, ISTEK (Sudáfrica), DNV (Estados Unidos), MSHA (Estados Unidos), QMA (Canadá), NORCAT (Canadá), ACHS (Chile), IST (Chile); que pretenden disminuir las pérdidas o daños causados por los accidentes mortales. Actualmente, los nuevos sistemas de gestión en seguridad, salud ocupacional y medio ambiente y estos asociados a los estándares internacionales como son la OSHAS 18001 (1999), ISO 14001 (2004) e ISO 9001 (2000) con la finalidad de mejorar la imagen y la gestión en cuanto se refiere a seguridad, salud ocupacional y el entorno ambiental en la cual se desarrolla la actividad minera.

Desafortunadamente los accidentes mortales persisten en cifras que, hoy ha disminuido significativamente, pero no justificable, por que continúan generando muertes de los trabajadores mineros.

Los factores ocupacionales como son la **ocupación, puestos de trabajo, las causas de accidentes, la condición laboral y los estratos de actividad minera** están asociados a los accidentes mortales ocasionados por las actividades en la minería peruana.

El sector minero es una actividad de mucho riesgo, pero, es una solución al desempleo. Esto es evidente, pues en el año de 1994 la población trabajadora minera era de 43,831 (1). Conforme pasaban los años se incrementaba gradualmente hasta llegar a 68,369 trabajadores mineros en el año de 1999 y a la fecha la población trabajadora se ha incrementado significativamente, en los diferentes estratos de la minería

Sin embargo, se observa que a medida que transcurre los años la compañía o empresa se va desligando de sus trabajadores e incrementándose los trabajadores de contrata o empresa especialistas.

La transferencia de trabajadores de compañías a las contratas ha generado un incremento de la población expuesta a más riesgos ocupacionales en la actividad minera peruana.

El aumento de exposición a riesgos ocupacionales puede ser debido a que el personal de contrata asume faenas de mucha responsabilidad, como son la explotación propiamente dicha y exploración de nuevas estructuras mineralizantes.

Los trabajadores de contratas tienen que cumplir con la programación de producción mínima del día que exige la gerencia de producción de la compañía.

Los trabajadores de contrata, con la finalidad de cumplir las exigencias del titular, a veces descuidan las medidas de control y prevención en su trabajo.

Al revisar las estadísticas de accidentes mortales en los diferentes estratos de la minería en el período de 1994-1999, podemos apreciar un promedio de 97 accidentes mortales por año de un total de 582 fallecidos en el periodo. Pero, desde el año 2000 a la fecha se han registrado un total de 62 accidentes mortales por año, es decir, 496 accidentes mortales en el periodo 2000-2007, (4) según publicación por el Ministerio de Energía y Minas.

Para asociar los factores ocupacionales con los accidentes mortales, se empleará algunos indicadores que permita sustentar esta relación. Entre ellas, los años de vida productivos potencialmente perdidos (AVPPP) y la magnitud de los años de vida potenciales perdidos (AVPP).

Pregunta de Investigación e Hipótesis de Estudio.
¿Son la ocupación, el puesto de trabajo, las causas de los accidentes, la condición laboral de los trabajadores, y el estrato de la actividad minera, los factores determinantes del impacto económico de los AVPPP y la magnitud de los AVPP, causados por los accidentes de trabajo mortales en la Minería Peruana?

H0: No existe asociación entre los factores determinantes propuestos y el impacto económico de los AVPPP y la magnitud de los AVPP ocasionados por los accidentes de trabajo mortales.

H1: Existe asociación entre los factores determinantes propuestos y el impacto económico de los AVPPP y la magnitud de los AVPP ocasionados por los accidentes de trabajo mortales.

Objetivo General.

Contribuir al conocimiento de la relación entre la condición laboral de los trabajadores, ocupación, puestos de trabajo y estratos mineros, y la magnitud del daño producido por los accidentes de trabajo mortales en la minería peruana.

Objetivo Específicos.

1. Determinar el impacto económico del daño producido por los accidentes de trabajo mortales en la minería peruana expresados en **costos económicos de los años de vida productiva potencialmente perdidos (AVPPP)**.
2. Determinar la magnitud del daño producido por los accidentes de trabajo mortales en la minería peruana expresados en **años de vida potenciales perdidos (AVPP)**.
3. Determinar la magnitud del daño en AVPP y costos económicos por AVPPP según ocupación y puesto de trabajo ocasionados por los accidentes de trabajo mortales.
4. Identificar la condición laboral que ocasiona mayor daño en AVPPP y mayores costos de AVPPP por accidentes de trabajo mortales.

5. Identificar los estratos de actividad minera que ocasionan mayores daños por AVPP y costos de AVPPP por accidentes de trabajo mortales.
6. Caracterizar las variaciones en el tiempo y por departamentos, de la magnitud de los daños por accidentes de trabajo mortales en la minería peruana expresados en AVPP y costos de los AVPPP.

MATERIALES Y MÉTODOS.

MATERIALES.

Para el presente estudio ha sido necesario utilizar una ficha de captación de datos para volcar las variables de interés de los expedientes de accidente mortales ocurridos en la minería peruana. El uso del programa estadístico SPSS, para determinar la asociación de las variables de interés. La página web del Ministerio de Energías y Minas. Útiles de escritorio: papel, lápices, lapiceros, USB, CD.

MÉTODOS.

Diseño de Estudio

Realizamos un estudio descriptivo de corte transversal con componentes analíticos (7).

El componente descriptivo permitió caracterizar la magnitud del impacto económico que representan los accidentes de trabajos fatales en la minería peruana.

El componente analítico permitió determinar la asociación entre la ocupación, el puesto de trabajo, causas de accidente, la condición laboral y el estrato de la actividad minera y la magnitud del daño al país ocasionado por los accidentes de trabajo mortales.

Población de Estudio

La población de estudio incluyó a todos los trabajadores fallecidos por accidentes de trabajo entre los años 1994 y 1999, cuyos partes fatales estuvieron registrados en el Ministerio de Energía y Minas.

Los datos se tomaron de los archivos de parte fatales de la Dirección de Fiscalización Minera del Ministerio de Energía y Minas, de la ciudad de Lima. En el presente estudio no se ha calculado una muestra puesto que para conocer la magnitud real del problema hemos considerado que es necesario evaluar la totalidad de los trabajadores que tuvieron accidentes de trabajos mortales en el periodo del estudio.

Sin embargo, existe un número de accidentes de trabajo mortales que no son registrados en los archivos del Ministerio, particularmente en aquellos producidos en la Minería Informal.

Criterios de Inclusión y Exclusión.

Se incluyeron las fichas de todos los trabajadores, cuyos partes fatales por accidentes de trabajo ocurridos entre 1994 y 1999 estén registrados en los

Archivos de Partes Fatales de la Dirección de Fiscalización Minera del Ministerio de Energía y Minas.

Se excluyeron a trabajadores cuya causa de muerte sea una enfermedad ocupacional.

Trabajadores cuya causa de muerte prematura sea una causa de muerte no ocupacional.

Trabajadores con partes fatales que no indiquen edad y tiempo de servicio.

Captación de los Sujetos de Investigación.

La Dirección de Fiscalización Minera del Ministerio de Energía y Minas otorgó la autorización para el acceso a sus archivos de partes fatales a fin de realizar la investigación científica.

Se revisaron todos los partes fatales de los trabajadores fallecidos entre los años 1994 y 1999.

Se tuvo en cuenta rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión.

Las variables de interés fueron volcadas en una **ficha de captación de datos**, para luego ser almacenada en el programa Microsoft Excel.

El estudio fue cerrado dentro del periodo comprendido entre los años 1994 al 1999.

RESULTADOS.

1.- Magnitud de AVPP y costos de los AVPPP por accidentes de trabajo mortales, según ocupación y condición laboral.

En el cuadro No.01, se observa la distribución de los AVPP (15,407.12) y los costos de los AVPPP (USD 25,088,795.50) según la ocupación de los trabajadores mineros en el periodo de 1994-1999 de la minería peruana.

Se observa lo siguiente: los **perforistas (maestro minero, alimaquero)** tienen 2,870.53 AVPP y la relación entre **contrata y compañía** es de 3 a 1, mientras que, en cuanto a costos, las muertes de los perforistas generan USD 3,695,029.90 de pérdidas y la relación entre **contrata y compañía** es de 3 a 1.

En segundo lugar, se encuentran los **ayudantes de perforistas**, que alcanzan a 2,599.71 AVPP y la relación de **contrata y compañía** es de 4 a 1; y generan un costo de USD 3,637,848.80 de pérdidas y la relación de costos entre **contrata y compañía** es de 4 a 1.

En tercer lugar, los mineros de ocupación múltiples, comprendidas en la clasificación de **mineros (obrero, lampero, piquero, aprendiz, ayudante)** generaron 2,360.48 AVPP; y generaron un costo equivalente a USD 3,259,925.90 de pérdidas. Es importante notar que, la ocupación de **supervisor ingeniero** aportó 643.89 AVPP y la relación entre **contrata y compañía** es de 1 a 2 y también generó un costo de USD 2,635,741.50 y la relación entre **contrata y compañía** es de 1 a 2.

2.- Magnitud de AVPP y costos de los AVPPP, según condición laboral y estratos.

En el Cuadro No.02 se observa la relación de AVPP y costos por AVPPP entre la condición laboral y los estratos en la minería peruana. Así tenemos que, la **mediana minería metálica** tiene 10,327.72 AVPP y representa la mayor proporción la contrata en comparación con la compañía.

Le sigue la **gran minería metálica** con, 2,680.09 AVPP, la diferencia entre compañía y contrata no es significativo.

En tercer lugar la **pequeña minería metálica** con 907.65 AVPP, siendo la compañía la que tiene mayor AVPP.

En cuanto a los costos, es la **mediana minería metálica** la que registra mayor costo USD15,583,165, siendo la más costosa la contrata. En segundo lugar está la **gran minería metálica** con USD 5,743,199 y en tercer lugar está la **pequeña minería metálica: mayor 25 Tm**, con USD 1,379,725 de pérdidas.

3.- Magnitud de AVPP y costos de los AVPPP, según condición laboral y puesto de trabajo.

En el Cuadro No.03 se aprecia la distribución de los AVPP, según condición laboral y los puestos de trabajo.

El puesto de trabajo conocido como **tajeo (split, tajo)** tiene la mayor magnitud de AVPP (4,969.56 AVPP) y la relación de contrata y compañía es de 2 a 1.

El **nivel** es otro puesto de trabajo de mucho riesgo que aporta 2,141.95 AVPP y es la contrata la de mayor magnitud. La **chimenea (ore pass)** es otro puesto de trabajo de riesgo con una magnitud de 1,676.30 AVPP y la contrata es de mayor riesgo.

Se aprecia también, los costos según condición laboral y los puestos de trabajo. En ella la de

mayor costo es el puesto de trabajo tajeo (split, tajo) con USD 6,681,731. En segundo lugar está la cabina de conducir (USD 4,656,939) donde el de mayor costo lo constituyen los trabajadores de compañía. Luego, el puesto de trabajo denominado nivel con USD 2,795,277 y son los de la contrata que elevan los costos.

4.- Magnitud de AVPP y costos de los AVPPP, según condición laboral y causa de accidente de trabajo, según tipo.

En el Cuadro No.04, se observa la distribución de los AVPP, según condición laboral de los trabajadores fallecidos en relación a las causas de accidentes mortales, según tipo. En ella se observa que, el **desprendimiento de rocas** es el tipo de accidente de trabajo más mortal con 6,586.72 AVPP, especialmente con los trabajadores de la contrata que generan mayor AVPP, en una relación de 2 a 1 con respecto a la compañía. En segundo lugar se observa a la **caída de personas** con 1,771.95 AVPP y es la contrata la de mayor magnitud.

Son importante también los tipos de accidentes de trabajo por la **intoxicación-absorción-radiación** con 1,507.54 de AVPP y las **explosiones** con 1,214.84 AVPP. Paralelamente se aprecia, en relación a los costos de los AVPPP, que el **desprendimiento de rocas** es la más cara (USD 9,181,888) y especialmente en los de la contrata. También las **caídas de personas** producen USD 2,458,932 de pérdidas y el más caro es el personal de contrata. El accidente fatal por **intoxicación-absorción-radiación** produce USD 1,889,992 de pérdidas y los trabajadores de la contrata son los que generan el mayor costo en comparación con los de compañía. Le sigue **explosiones** con USD 1,697,488 y continúa la contrata siendo la más cara (4 veces).

**CUADRO N° 01
MAGNITUD DE AVPP Y COSTOS DE LOS AVPPP POR ACCIDENTES DE TRABAJO MORTALES
SEGÚN OCUPACIÓN Y CONDICION LABORAL**

OCUPACION	AVPP			COSTO USD AVPPP		
	COMPANÍA	CONTRATA	SUBTOTAL	COMPANÍA	CONTRATA	SUBTOTAL
Perforistas (maestro minero, alimaquero)	749.95	2,120.58	2,870.53	830,825.80	2,864,204.10	3,695,029.90
Ayudante perforista (desatador, preparador de frentes)	528.12	2,071.59	2,599.71	739,842.00	2,898,006.80	3,637,848.80
Operador de equipo pesado (scooptramps, cargador, frontal, tractor, volquetes, camiones)	533.94	897.09	1,431.03	633,071.10	1,459,017.50	2,092,088.60
Minero (obrero, lampero, piquero, aprendiz, ayudante)	902.56	1,457.92	2,360.48	1,368,232.80	1,891,693.10	3,259,925.90
Supervisor ingeniero	470.79	173.10	643.89	1,878,525.40	757,216.10	2,635,741.50
Enmaderador-ayudante	70.89	541.40	612.29	42,132.40	507,710.80	549,843.20
Operario minero	324.26	409.30	739.56	400,173.10	550,638.00	950,811.10
Supervisor capataz(encargado)	162.93	219.39	382.32	169,820.50	468,719.70	638,540.20
Motoristas-maquinistas (ayudantes)	371.62	585.29	956.91	406,089.30	673,649.10	1,079,738.40
Otros (muestrero, bombero, winchero, tolvero, tubero)	1,158.16	1,138.05	2,296.21	4,012,829.30	1,488,341.80	5,501,171.10
Sin condición laboral	475.69	44.50	475.69	978,056.70	70,000.00	1,048,056.70
TOTAL	5,748.91	9,658.21	15,407.12	11,459,598.40	13,629,197.10	25,088,795.50

CUADRO N° 02

MAGNITUD DE AVPP Y COSTOS DE LOS AVPPP POR ACCIDENTES DE TRABAJO MORTALES
SEGÚN CONDICION LABORAL Y ESTRATO DE ACTIVIDAD MINERA

ESTRATOS	AVPP				COSTO USD AVPPP			
	COMPAÑÍA	CONTRATA	SCL (*)	SUBTOTAL	COMPAÑÍA	CONTRATA	SCL	SUBTOTAL
GRAN MINERIA METALICA	1,334.84	1,265.95	79.30	2,680.09	2,720,012	2,522,963	500,224	5,743,199
MEDIANA MINERIA METALICA	2,750.67	7,246.26	330.79	10,327.72	5,732,251	9,471,599	379,314	15,583,165
PEQUEÑA MINERIA METALICA	538.75	337.50	31.40	907.65	618,419	533,428	52,582	1,204,428
MEDIANA MINERIA NO METALICA	29.43	36.70		66.13	32,532	37,940		70,472
PEQUEÑA MINERIA NO METALICA	186.83			186.83	595,253			595,253
PEQUEÑA MINERIA METALICA: MAYOR 25TM	235.40	629.40	34.20	899.00	518,312	815,476	45,936	1,379,725
PEQUEÑA MINERIA METALICA: MENOR 25TM	160.00	77.00		237.00	203,901	80,595		284,496
EXPLORACION MINERA METALICA		65.40		65.40		167,196		167,196
GRAN MINERIA NO METALICA	37.30			37.30	60,862			60,862
TOTAL	5,273.22	9,658.21	475.69	15,407.12	10,481,542	13,629,197	978,057	25,088,795

CUADRO N° 03

MAGNITUD DE AVPP Y COSTOS DE LOS AVPPP POR ACCIDENTES DE TRABAJO MORTALES
SEGÚN CONDICION LABORAL Y PUESTO DE TRABAJO

PUESTO DE TRABAJO	AVPP				COSTO USD AVPPP			
	COMPAÑÍA	CONTRATA	SCL (*)	SUBTOTAL	COMPAÑÍA	CONTRATA	SCL	SUBTOTAL
Tajeo (split, tajo)	1,613.79	3,279.77	76.00	4,969.56	2,258,640	4,316,526	106,565	6,681,731
Nivel	803.90	1,311.95	26.10	2,141.95	927,316	1,849,288	18,672	2,795,277
Chimenea (ore pass)	526.44	1,032.16	117.70	1,676.30	673,554	1,288,725	132,680	2,094,958
Rampa (camino, inclinado, by pass)	514.57	919.41	36.30	1,470.28	1,360,047	1,369,376	31,208	2,760,631
Galería.	192.45	637.49	65.60	895.54	217,886	743,014	98,518	1,059,419
Cabina de conducir	645.73	535.75	63.09	1,244.57	3,670,009	905,318	81,612	4,656,939
Crucero (cortada, estocada)	103.90	502.50		606.40	118,662	664,791		783,453
Tolva (buzón, chuts)	112.93	218.27	53.30	384.50	147,984	247,068	85,424	480,476
Stope (frontón)	41.10	169.65		210.75	61,065	226,834		287,899
Subestación.	15.80	113.33		129.13		148,118		148,118
Taller máquina perforadora.	26.10	269.70		295.80	43,381	304,026		347,407
Otros.	676.51	648.53	37.60	1,362.64	1,002,997	1,566,114	423,378	2,992,489
TOTAL	5,273.22	9,658.21	475.69	15,407.12	10,481,542	13,629,197	978,057	25,088,795

CUADRO N° 04

MAGNITUD DE AVPP Y COSTOS DE LOS AVPPP POR ACCIDENTES DE TRABAJO MORTALES
SEGÚN CONDICION LABORAL Y CAUSA DE ACCIDENTE DE TRABAJO, SEGÚN TIPO

CAUSA DE ACCIDENTE DE TRABAJO MORTAL SEGÚN TIPO	AVPP				COSTO USD AVPPP			
	COMPAÑÍA	CONTRATA	SCL (*)	SUBTOTAL	COMPAÑÍA	CONTRATA	SCL	SUBTOTAL
Desprendimiento de rocas	2,344.07	4,148.75	93.90	6,586.72	3,828,287	5,282,497	71,104	9,181,888
Operación de carga y descarga	133.49	456.99	93.40	683.88	166,932	612,028	137,924	916,883
Acarreo y transporte	328.80	519.70		848.50	421,024	895,040		1,316,064
Manipulación de materiales	29.31	57.50		86.81	79,266	138,281		217,547
Caidas de personas	658.28	1,069.57	44.10	1,771.95	782,517	1,618,949	57,467	2,458,932
Operación de maquinarias	345.22	133.38	36.30	514.90	473,444	165,771	31,208	670,423
Perforación de maquinarias		80.92		80.92		100,000		100,000
Explosiones	253.40	895.84	65.60	1,214.84	356,104	1,242,866	98,518	1,697,488
Herramientas		16.70		16.70				
Tránsito	553.26	328.03	63.09	944.38	3,559,532	663,977	81,612	4,305,121
Intoxicación – absorción – radiaciones	328.26	1,179.28		1,507.54	345,701	1,542,291		1,887,992
Energía eléctrica	30.50	191.05	37.60	259.15	49,432	702,602	433,378	1,175,412
Temperaturas extremas	32.70			32.70	115,231			115,231
Atentados terroristas								
Otros	203.83	414.50	41.70	660.03	275,346	454,566	76,846	806,758
TOTAL	5,273.22	9,658.21	475.69	15,407.12	10,481,542	13,629,197	978,057	25,088,795

DISCUSIÓN

De acuerdo a nuestros resultados, en el estudio de investigación, son los trabajadores de contrata que están expuestos a mayores riesgos ocupacionales en la actividad minera; pues generaron una elevada magnitud en Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP), y en los costos en dólares ocasionados por los años de vida productivos potencialmente perdidos (USD AVPPP).

La ocupación de *perforista* representa 2,870.53 años de vida potenciales perdidos (AVPP) a causa de los accidentes mortales. Dentro de este grupo ocupacional, la relación de la magnitud de los años de vida potenciales perdidos (AVPP), entre contrata y compañía es de 3 a 1.

Nuestros resultados muestran que las muertes de trabajadores con ésta ocupación han generado una elevada pérdida en años de vida productivos potenciales perdidos (AVPPP) para el país, que expresados en dólares asciende a USD 3, 695,029.90. En este grupo, la proporción de los USD AVPPP entre trabajadores de contrata y de compañía es de 3.45.

La ocupación de ayudante perforista quien acompaña al maestro perforista en el frente de trabajo, ocupa el segundo lugar en riesgo ocupacional. Los resultados muestran que representa 2,599.71 años de vida potenciales perdidos y una pérdida para el país de USD 3, 637,848.80.

De acuerdo a estos resultados, la ocupación representa un factor de muy alto riesgo ocupacional para los trabajadores de la actividad minera.

El tajeo (split o tajo) es el lugar de operación de gran importancia para la producción, y éste puesto de trabajo representa un alto riesgo para morir y un elevado costo en pérdidas para el país.

De acuerdo a nuestro resultado, el tajeo genera grandes pérdidas para el país (USD 6, 681,731.00 en USD AVPPP) y 4,969.56 años de vida potenciales perdidos (AVPP). Estas cifras son significativas y expresan un elevado impacto económico para el país y un alto riesgo de morir en este puesto de trabajo.

¿Qué está pasando?, ¿Serán fallas mecánicas?, ¿Serán fallas humanas?, ¿O será la exigencia de trabajar más de 8 horas al día?. Cual sea la razón, este puesto de trabajo (cabina de conducir) es de mucho riesgo para el trabajador.

Cuando analizamos las muertes prematuras de los trabajadores mineros según causa de accidente de trabajo mortal y según tipo, la primera causa es por desprendimiento de rocas.

Nuestros resultados muestran que el desprendimiento de rocas es la primera causa mortal de los mineros. Este tipo de accidentes fatales ha ocasionado 6,586.72 AVPP y la relación de contrato y compañía es de 2 a 1.

También es la más costosa, en el periodo de estudio llegó a USD 9,181,888 por pérdidas (USD AVPPP) y es la contrata la que resultó con mayores pérdidas para el país.

Si esto es así, es decir, la muerte prematura de los mineros es por desprendimiento de rocas (condiciones subestándares) está en oposición a la hipótesis que manejan los ingenieros de operación, quienes sostienen que la muerte de los mineros es a causa de los actos subestándares.

El desprendimiento de rocas se debe a muchos factores, entre ellas relacionada a las características del macizo rocoso, tipo de roca, alteraciones, fallas, discontinuidades que pueden originar la inestabilidad y provocar el desprendimiento de rocas.

La presencia de aguas subterráneas también es un factor que contribuye a desestabilizar la masa rocosa.

Otros factores que contribuyen al desprendimiento de rocas tales como la aplicación de un método de minado inapropiado y el uso excesivo de explosivos en una voladura, provocan debilidades en la masa rocosa.

En la actividad minera peruana, la condición laboral, los estratos de la actividad minera y la sección o división son de mayor riesgo para los trabajadores; especialmente cuando los trabajadores laboran en planilla de las contratas.

Las pruebas estadísticas utilizadas muestran la asociación de los factores condición laboral, sección o división y estrato de la actividad minera con la magnitud de los años de vida potenciales perdidos (AVPP).

El *tipo de minería* es el factor que se encuentra asociada significativamente al impacto económico ocasionado por los accidentes fatales (USD AVPPP).

La minería subterránea es la que capta el mayor porcentaje de trabajadores y representa más del 40% en la planilla de contrata.

Las condiciones de trabajo deben, por tanto, ser objeto de atención especial para la gestión de la seguridad y salud ocupacional en minería.

CONCLUSIONES

1. Los factores ocupacionales como son la ocupación, puesto de trabajo, las causas de accidente, la condición laboral y los estratos de la actividad minera están asociados con el impacto económico de los AVPPP y la magnitud de los AVPP ocasionados por los accidentes mortales ocurridos en la actividad minera peruana.
2. Los indicadores utilizados en este estudio han demostrado su utilidad en cuantificar la magnitud de las pérdidas ocasionadas por los accidentes fatales.
3. Las ocupaciones que fueron más afectadas, y que representarían tener un mayor riesgo de morir son los perforistas (maestro minero, alimaquero) y los ayudantes perforistas.
4. El puesto de trabajo tajeo (split, tajo) es la que representó la más alta magnitud de AVPPP, llegando a 4,969.56 años de vida productivos potenciales perdidos.
5. La causa de accidente de trabajo, según tipo, *desprendimiento de rocas* es la que representó un mayor daño ocupacional para los trabajadores mineros.
6. El hecho de ser trabajador de contrata representaría una mayor probabilidad de morir prematuramente con respecto a trabajadores de compañía, en una proporción de 2 a 1.
7. Los factores estrechamente asociados con la magnitud de los AVPP, fueron la condición laboral, estrato de la minería y sección o división. Asimismo, se encontró que el tipo de minería estaba asociado al impacto económico de los AVPPP.

AGRADECIMIENTO

Sinceros agradecimientos al señor José Matos por las facilidades brindadas en la recolección de datos para la presente investigación del Ministerio de Energía y Minas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. Ministerio de Energía y Minas. Estadísticas de Accidentes 2004
02. Ministerio de Energía y Minas. Estadísticas de Accidentes 2005
03. Ministerio de Energía y Minas. Estadísticas de Accidentes 2006
04. Ministerio de Energía y Minas. Estadísticas de Accidentes 2007
05. Ministerio de Energía y Minas. Estadísticas de Accidentes 2008
06. Ministerio de Energía y Minas. Estadísticas de Accidentes 2009
07. Hernandez Sampieri, Robert; Fernandez Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar. Metodología de la Investigación. Mc. Graw Hill.

Correspondencia:

Jacinto C. Isidro Giraldo. Email: jisidrog@hotmail.com, jisidrog@yahoo.com