

# Estudio de accidentes laborales como acción preventiva en una empresa constructora

STUDY OF INDUSTRIAL ACCIDENTS AS PREVENTIVE ACTION AT A CONSTRUCTION COMPANY

Roberto Atencio\*, Daniel Lovera\*\*

RECIBIDO: 01/07/2014 – APROBADO: 13/08/2014

## RESUMEN

Hoy en día, en el Perú, la ocurrencia de un accidente en empresas constructoras, repercute mucho en la estabilidad de una empresa y en el logro de proyectos de trabajos futuros, las grandes empresas constructoras, exigen estándares altos de seguridad para sus contratistas. El objetivo de este estudio fue crear un protocolo de trabajo como acción preventiva de accidentes laborales en una empresa constructora. Asimismo, determinar la prevalencia de accidentes según características del accidente.

Se realizó un estudio no experimental, descriptivo de tipo transversal. Se obtuvo la información detallada de cada trabajador que tuvo accidentes laborales en dos proyectos de una empresa de construcción durante los años 2010 - 2011. En el proyecto 1 se presentó un 7,6% de accidentes y un 7,8% en el proyecto 2, habiendo mayor porcentaje de accidentes con tiempo perdido en el proyecto 2. El proyecto 1 tuvo menor índice de accidentabilidad en relación al proyecto 2 (0,03 vs 0,12).

En esta investigación se propone un protocolo de trabajo para que se aplique en los diferentes proyectos de una empresa constructora.

**Palabras clave:** Accidentes, seguridad, construcción, protocolo.

## ABSTRACT

Today, in Peru, the occurrence of an accident at construction companies, strongly affects the stability of a company and the achievement of future work projects, major construction companies, require high standards of security for their contractors.

The aim of this study was to create a working protocol as preventive action accidents in a construction company. Also, determine the prevalence of accidents according to characteristics of the accident.

A study was conducted non-experimental, descriptive and transversal. Detailed information was obtained from each worker who had accidents in two projects of a construction company during the years 2010 to 2011.

**Keywords:** Accidents, safety, construction, protocolo.

\* Magíster en Gestión Integrada en Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.  
E-mail: robertoam\_6@hotmail.com

\*\* Asesor - Unidad de Post grado de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica.  
E-mail: Daniel\_lovera@hotmail.com

## I. INTRODUCCIÓN

La dimensión global de la siniestralidad laboral de la construcción en el mundo es difícil de cuantificar, pues la mayoría de los países carecen de información sobre este particular. Sin embargo, no sería aventurado afirmar que en las obras de construcción de todo el mundo se producen cada año, como mínimo, 55.000 accidentes de trabajo mortales. Es decir, aproximadamente cada 10 minutos, se estaría produciendo un accidente mortal en el sector (Takala, 1998).

Hoy en día, en el Perú, la ocurrencia de un accidente en empresas constructoras, repercute mucho en la estabilidad misma de la empresa y en el logro de proyectos de trabajos futuros, las grandes empresas constructoras, exigen estándares altos de seguridad para sus contratistas.

Parte de la estrategia para el logro de un proyecto es la tenencia de estadísticas “limpias” en seguridad y medio ambiente. Para ello, el recurso humano, es la inversión más importante que la empresa debe de cuidar, los trabajos que se realizan en los diferentes proyectos, deben ser planeados y ejecutados descartando toda posibilidad de la ocurrencia de accidentes; una forma para conseguir este objetivo, es identificando las causas básicas de los accidentes ocurridos en la empresa con la finalidad de tomar medidas preventivas para evitar la ocurrencia de accidentes (Chavez, 2010), (Lopez, et al. 2000).

## II. MARCO CONCEPTUAL

Uno de los principios de seguridad y salud en el trabajo, es que los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales son prevenibles, para ello el empleador deberá proveer lo necesario para cumplir con este principio.

Este trabajo de investigación, se realizó con el fin de poder identificar las áreas y causas básicas que influyeron en los accidentes de trabajo en la actividad de la construcción y montaje. La responsabilidad por parte del empleador en el campo de la seguridad y salud en el trabajo que permitirá ofrecer a los trabajadores ambientes seguros y saludables, de acuerdo a la Constitución Política del Estado, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y la Política de Seguridad de la Empresa.

Todo lo descrito nos permite arribar a conclusiones técnicas, que nos permiten dar las recomendaciones viables, para el cumplimiento del objetivo de esta investigación.

Del mismo modo este estudio clasifica y analiza detalladamente todos los accidentes ocurridos en un periodo de tiempo, en una empresa constructora. De esta forma el protocolo elaborado a partir de estos resultados, pretenderá disminuir los actuales índices de seguridad.

La paralización de un trabajo por un accidente de trabajo por un día con un aproximado de 300 trabajadores puede costar alrededor de \$10,000 solo considerando mano de obra. Si se tiene un accidente fatal hasta se puede perder el contrato que vale millones de dólares (Acero, 2004), (Bedoya, 2003).

## III. METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Se realizó un estudio no experimental, descriptivo de tipo transversal. Se obtuvo la información detallada de cada trabajador que tuvo accidentes laborales en una empresa de construcción durante los años 2010 - 2011. Asimismo, se obtuvo información detallada en relación a las características de los accidentes reportados durante el periodo descrito.

### 3.2. Unidad de Análisis

Un personal de construcción.

### 3.3. Población de Estudio

Personal de una empresa de construcción y montaje con proyectos en Lima y provincia (Mina) Perú, quienes tuvieron accidentes laborales en el periodo 2010 - 2011.

### 3.4. Tamaño de muestra

En este estudio se tomó en cuenta a todo el personal que tuvo accidentes laborales en el periodo descrito; por lo tanto no se extrajo una muestra de la población.

### 3.5. Selección de muestra

No se aplicó un muestreo, ya que se tomó en cuenta a todos los trabajadores que tuvieron accidentes laborales durante el periodo descrito.

### 3.6. Técnicas de recolección de datos

Para la ejecución de este estudio se obtuvo información detallada de cada personal que tuvo accidentes laborales en el periodo descrito, según las variables de estudio. Dicha información fue brindada por una empresa de construcción y montaje. Con la información obtenida se elaboró una base de datos en una hoja de cálculo para luego realizar el análisis estadístico respectivo.

### 3.7. Análisis e interpretación de la información

Los datos fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 20.0. Se emplearon tablas de frecuencia y de contingencia. Se determinó la relación entre las variables mediante las pruebas de chi cuadrado y t de student, considerando significativo los valores de  $p < 0,05$ .

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este estudio se realizó durante los años 2010 y 2011, en 2 proyectos de construcción de una empresa; el Proyecto 1 (Mina) y el Proyecto 2 (Lima). El proyecto 1 tuvo

un 7,6% (51/670) de accidentes y el proyecto 2 un 7,8% (52/479) de accidentes (Tabla N.º 1).

**Tabla N.º 1.** Porcentaje de accidente según su clasificación

Clasificación	Proyectos			
	Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)	
	N	%	n	%
Primeros auxilios	48	7.2	44	6.6
ACTPa	3	0.4	8	1.2
Casi accidente	23	3.4	1	0.1
DPROPb	0	0.0	10	1.5
Total	670	100.0	479	100.0

a ACTP = accidente con tiempo perdido  
b DPROP = daños a la propiedad

Estos resultados indican que de un total de 670 trabajadores en el proyecto 1, ocurrieron 48 accidentes que requirieron atención de primeros auxilios a los trabajadores (7,2%), que luego retornaron a sus respectivos trabajos; 3 accidentes incapacitantes o accidentes con tiempo perdido (ACTP) (0,4%); y hubo un total de 23 reportes de casi accidentes (3,4%). En el proyecto 2 hubo un total de 479 trabajadores, donde se presentaron 44 accidentes que requirieron atención de primeros auxilios (6,6%), 8 ACTP (1,2%), 1 casi accidente (0,1%) y 10 accidentes con daños a la propiedad (DPROP) (1,5%).

Estos resultados están directamente relacionados con los índices de seguridad que se obtuvo en los dos proyectos; siendo aceptables, ya que los índices de accidentabilidad son cercanos a cero con 0,03 para el proyecto 1 y 0,12 para el proyecto 2 (Tabla N.º 12).

En el proyecto 1, todas las personas que sufrieron accidentes fueron varones (100%), la edad promedio fue de 34,9 ( $\pm 9,9$ ) años, con una mediana de 31, una moda de 28 y un rango de 20-58 años. La mayor parte de los accidentes se dio en personas con edades entre 18-30 años con 49,0%. En el proyecto 2, el 94,2% de accidentes fueron varones y el 5,8% fueron mujeres, la edad promedio fue de 33,1 ( $\pm 8,6$ ) años, con una mediana de 32, una moda de 43 y un rango de 18-57 años. La mayor parte de los accidentes se dio en personas con edades entre 18-30 años con 46,2% (Tabla N.º 2).

**Tabla N.º 2.** Porcentaje de accidentes según variables antropométricas

Variables		Proyectos			
		Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)	
		n	%	n	%
Sexo	Masculino	51	100,0	49	94,2
	Femenino	0	0,0	3	5,8
Edad	18 - 30	25	49,0	24	46,2
	31 - 40	9	17,6	15	28,8
	41 - 50	11	21,6	12	23,1
	51 - 58	6	11,8	1	1,9
	Total	51	100,0	52	100,0

De los 51 accidentes reportados en el proyecto 1 (sin considerar los casi accidentes, ni los ACTP), ninguno fue mujer; a diferencia del proyecto 2, que de 52 accidentes reportados, 3 fueron mujeres (5,8%). Asimismo, es necesario precisar que en los dos proyectos, el número de trabajadores mujeres fue mínimo; teniendo una operadora de volquete en el proyecto 1 y 13 trabajadoras en el proyecto 2.

En ambos proyectos, la mayor parte de accidentes se dio en trabajadores con edades entre 18 a 30 años; con 25 accidentes en el proyecto 1 (49,0%) y 24 accidentes en el proyecto 2 (46,2%).

Se estudió el tipo de accidente que tuvo cada trabajador en ambos proyectos. El tipo de accidente que más se presentó en ambos proyectos fue "golpeado por" (Tabla N.º 3).

**Tabla N.º 3.** Porcentaje de accidentes según su tipo

Variables		Proyectos			
		Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)	
		n	%	n	%
Tipo de accidente	Atrapado entre	3	5,9	4	7,7
	Caída a nivel	3	5,9	3	5,8
	Caída a desnivel	0	0,0	8	15,4
	Contacto con electricidad	0	0,0	2	3,8
	Cortado por	0	0,0	3	5,8
	Golpeado contra	13	25,5	5	9,6
	Golpeado por	19	37,3	17	32,7
	Ingreso cuerpo extraño a la vista	10	19,6	7	13,5
	Sobre esfuerzo	2	3,9	1	1,9
	Sustancias tóxicas	0	0,0	1	1,9
	Temperatura extrema	1	2,0	1	1,9
	Total	51	100,0	52	100,0

En el proyecto 1 se presentaron 19 casos (37,3%) de accidentes de tipo “golpeado por”, siendo el más común de todos los accidentes reportados, al igual que en el proyecto 2 con 17 accidentes del mismo tipo (32,7%).

También se evaluó la parte del cuerpo más afectada en todos los accidentes reportados, siendo la mano, la parte del cuerpo más afectada en ambos proyectos, con 21 accidentes (41,2%) en el proyecto 1 y 18 accidentes (34,6%) en el proyecto 2. (Tabla N.º 4).

La explicación, tal vez más cercana a la realidad, es que la mayor parte de las actividades realizadas por los trabajadores son manuales; por lo tanto, el riesgo es muy alto si el trabajador no cumple con las medidas de seguridad al momento de realizar cualquier actividad.

**Tabla N.º 4.** Porcentaje de accidentes según parte del cuerpo afectado

Variables	Proyectos				
	Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)		
	n	%	n	%	
Cara	4	7,8	4	7,7	
Ojo	10	19,6	7	13,5	
Cuello	0	0,0	1	1,9	
Hombro	2	3,9	2	3,8	
Antebrazo	1	2,0	0	0,0	
Mano	21	41,2	18	34,6	
Parte del cuerpo afectado	Espalda	1	2,0	1	1,9
	Muslo	1	2,0	0	0,0
	Rodilla	1	2,0	2	3,8
	Pierna	4	7,8	11	21,2
	Pie	3	5,9	1	1,9
	Tobillo	3	5,9	4	7,7
	Cuerpo entero	0	0,0	1	1,9
	Total	51	100,0	52	100,0

La parte del cuerpo más afectada, después de la mano; en el proyecto 1 fue el ojo, con 10 accidentes reportados (19,6%); y en el caso del proyecto 2 fue la pierna, seguido del ojo con 11 y 7 reportes de accidentes respectivamente (21,2% y 13,5%).

En relación a los días de incapacidad, como consecuencia de algunos accidentes reportados; en el proyecto 1 se presentó 3 accidentes con días de incapacidad (5,9%), siendo el proyecto con menor porcentaje de días de incapacidad. En el proyecto 2 se presentaron 8 accidentes con días de incapacidad (15,4%) (Tabla N.º 5).

En el proyecto 1, resultó un total de 168 días de incapacidad o descanso médico en los 3 casos de reportados (87 días el primero, 32 días el segundo y 49 días el tercer accidentado). Luego de ello, los trabajadores pudieron regresar a sus trabajos habituales.

En el caso del proyecto 2, resultó un total de 166 días de incapacidad en los 8 casos reportados (81; 59; 7; 6; 6; 3; 3; y 1 días de incapacidad respectivamente).

**Tabla N.º 5.** Porcentaje de accidentes según días de incapacidad

Variables	Proyectos				
	Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)		
	n	%	N	%	
Días de incapacidad	0	48	94,1	44	84,6
	1 – 5	0	0,0	3	5,8
	6 – 10	0	0,0	3	5,8
	> 10	3	5,9	2	3,8
Total	51	100,0	52	100,0	

En este estudio también se evaluó la prevalencia de accidentes según la hora de ocurrido. En ambos proyectos, el mayor porcentaje de los accidentes ocurrieron entre las 7:00 y 12:00Hrs; con 27 casos en el proyecto 1 (52,9%) y 23 en el proyecto 2 (44,2%) (Tabla N.º 6).

**Tabla N.º 6.** Porcentaje de accidentes según hora de ocurrido

Variables	Proyectos				
	Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)		
	n	%	n	%	
Hora de accidente	07:00 - 12:00 Hrs	27	52,9	23	44,2
	12:01 - 16:00 Hrs	11	21,6	21	40,4
	16:01 - 20:00 Hrs	13	25,5	8	15,4
Total	51	100,0	52	100,0	

Una de las razones por la cual, la mayor parte de los accidentes se presentaron en el transcurso de la mañana, podría ser que en dicho horario, los trabajadores empiezan sus actividades rutinarias, donde todos tratan de avanzar rápidamente con sus trabajos para culminar su jornada laboral, aunado a las interferencias de las áreas en que están en operación, complica y satura los ambientes de trabajo. A través de estos resultados se podrá brindar mayor control de seguridad durante la mañana.

Los días en que ocurrieron más accidentes en el proyecto 1, fueron miércoles y jueves con 10 accidentes reportados en cada día (19,6%); y en el caso del proyecto 2, fue el día lunes con 13 casos (25,0%) (Tabla N.º 7). Este análisis ayudará a tener un mejor control en estos días. En el caso del proyecto 2, el día en que se reportaron más accidentes fue el lunes, día en que todo el personal se incorpora al trabajo después de su descanso semanal, muchos de ellos con actividades laborales adicionales en casa, que podría ser una de las causas básicas de la ocurrencia de accidentes en este día.

**Tabla N.º 7.** Porcentaje de accidentes según día de ocurrido

Variables	Proyectos				
	Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)		
	N	%	n	%	
Día de accidente	Lunes	5	9,8	13	25,0
	Martes	7	13,7	11	21,2
	Miércoles	10	19,6	9	17,3
	Jueves	10	19,6	8	15,4
	Viernes	4	7,8	6	11,5
	Sábado	7	13,7	5	9,6
	Domingo	8	15,7	0	0,0
	Total	51	100,0	52	100,0

Los meses en que se presentaron más accidentes fueron noviembre en el proyecto 1, con 9 accidentes (17,6%); y diciembre en el proyecto 2, también con 9 casos reportados (17,3%) (Tabla N.º 8).

**Tabla N.º 8.** Porcentaje de accidentes según mes de ocurrido

Variables	Proyectos				
	Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)		
	n	%	n	%	
Mes de accidente	Enero	1	2,0	4	7,7
	Febrero	5	9,8	0	0,0
	Marzo	2	3,9	4	7,7
	Abril	1	2,0	5	9,6
	Mayo	4	7,8	3	5,8
	Junio	3	5,9	2	3,8
	Julio	2	3,9	4	7,7
	Agosto	5	9,8	4	7,7
	Setiembre	8	15,7	4	7,7
	Octubre	5	9,8	8	15,4
	Noviembre	9	17,6	5	9,6
	Diciembre	6	11,8	9	17,3
Total	51	100,0	52	100,0	

Generalmente los accidentes ocurren en los meses de Julio y Diciembre por el movimiento comercial que se incrementa en esos meses a consecuencia de los pagos de gratificación que se da en estos meses. Es este estudio se adiciona el mes de Noviembre como un mes en donde también se tener mayor control de seguridad.

En relación al nivel de ocupación, en ambos proyectos, los operarios fueron quienes sufrieron la mayor parte de los accidentes con 28 casos en el proyecto 1 (54,9%) y 20 en el proyecto 2 (38,5%) (Tabla N.º 9).

**Tabla N.º 9.** Porcentaje de accidentes según nivel de ocupación

Variables	Proyectos				
	Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)		
	n	%	N	%	
Nivel de ocupación	Ingeniero	0	0,0	0	0,0
	Supervisor	0	0,0	0	0,0
	Capataz	0	0,0	0	0,0
	Operario	28	54,9	20	38,5
	Oficial	15	29,4	17	32,7
	Ayudante	2	3,9	15	28,8
	Peón	1	2,0	0	0,0
	Operador de equipos	5	9,8	0	0,0
Total	51	100,0	52	100,0	

Los operarios son en sí las personas encargadas de realizar todos los trabajos en las diferentes áreas. Son ellos los que tienen la experiencia y el conocimiento necesario para la ejecución de un trabajo; por lo tanto, son las personas que tienen mayor riesgo de tener un accidente laboral por el mayor tiempo que emplean en la realización de un determinado trabajo.

En cuanto a las áreas de trabajo, de acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, también existe una congruencia en ambos proyectos, siendo el área civil la más frecuente, con 12 casos en el proyecto 1 (23,5%) y 15 en el proyecto 2 (28,8%) (Tabla N.º 10).

**Tabla N.º 10.** Porcentaje de accidentes según ocupación.

Variables	Proyectos			
	Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)	
	n	%	N	%
Almacén	1	2,0	1	1,9
Andamios	2	3,9	2	3,8
Civil	12	23,5	15	28,8
Carpintería	6	11,8	6	11,5
Cobertura	1	2,0	1	1,9
Electricidad	4	7,8	10	19,2
Limpieza	1	2,0	1	1,9
Topografía	1	2,0	1	1,9
Ocupación Mecánico	10	19,6	4	7,7
Montaje	3	5,9	5	9,6
Pintor	1	2,0	1	1,9
Operador de equipos	5	9,8	1	1,9
Calderero	0	0,0	2	3,8
Soldador	2	3,9	1	1,9
Peón	0	0,0	0	0,0
Rigger	2	3,9	0	0,0
Vigía	0	0,0	1	1,9
Total	51	100,0	52	100,0

Una de las explicaciones de estos resultados podría ser en el grado de instrucción educativa de un trabajador civil, generalmente nivel primario. Algunos trabajadores civiles solo saben firmar. En su mayoría, se les tiene que repetir muchas veces una misma capacitación para el mejor entendimiento de una regla o norma. Mayormente, son personas que aprendieron su trabajo realizándolas y muchos de ellos, luego de terminado un proyecto, trabajan por cuenta propia donde la seguridad es un segundo término y todo lo aprendido no lo aplican.

Gran parte de los accidentes ocurrieron en trabajadores con 1 a 5 años de experiencia para ambos proyectos, con 29 casos reportados en el proyecto 1 (56,9%) y 30 en el proyecto 2 (con 57,7%) (Tabla N.º 11).

**Tabla N.º 11.** Porcentaje de accidentes según tiempo de servicio.

Variables	Proyectos			
	Proyecto 1 (Mina)		Proyecto 2 (Lima)	
	n	%	n	%
Tiempo de servicio < 1 año	3	5,9	8	15,4
1 - 5 años	29	56,9	30	57,7
6 - 10 años	13	25,5	12	23,1
> 10 años	6	11,8	2	3,8
Total	51	100,0	52	100,0

Hoy en día los trabajos de construcción se han incrementado, razón por la cual hay necesidad de mano de obra calificada para la realización de los proyectos, las áreas de recursos humanos muchas veces envían trabajadores sin experiencia para la obra que obviamente tienen un alto riesgo de accidentarse.

Los Índices de Frecuencia (IF), Índice de Severidad (IS) e Índice de Accidentabilidad (IA) que se manejaron en los dos proyectos se indican en la siguiente tabla (Tabla N.º 12).

**Tabla N.º 12.** Índices de seguridad.**Proyecto 1 (Mina)**

HH Trabajados	N.º Accidentes	N.º días perdidos	Índice de frecuencia	Índice de severidad	Índice de accidentabilidad
1'797,777.3	3	168	0.33	18.69	0.03

**Proyecto 2 (Lima)**

HH Trabajados	N.º Accidentes	N.º días perdidos	Índice de frecuencia	Índice de severidad	Índice de accidentabilidad
1'497,082.49	8	166	1.07	22.18	0.12

Estos cuadros nos indican los índices de seguridad, con relación a los accidentes con tiempo perdido, que en el caso del proyecto 1 es 3 y en el caso del proyecto 2 fueron 8 accidentes. Los IA del proyecto 1 fue de 0,03 y del proyecto 2 fue de 0,12.

Las horas hombre de capacitación que se llevaron a cabo en los proyectos 1 y 2 fueron como se indican a continuación (Tabla N.º 13).

**Tabla N.º 13.** Horas hombre de Capacitación.**Proyecto 1 (Mina)**

Horas Hombre Capacitación	
Inducción general	61.942,00
Inducción específica	11.339,00
Charla de 5 minutos	13.936,00
Total	87.217,00

**Proyecto 2 (Lima)**

Horas Hombre Capacitación	
Inducción general	28.641,00
Inducción específica	24.205,00
Charla de 5 minutos	9.461,00
Total	62.307,00

En estos cuadros se detallan las capacitaciones obligatorias que se llevaron a cabo en ambos proyectos. En el proyecto 1 se sumó un total de 87,217 horas de capacitación y en el proyecto 2 se sumó un total de 62,307 horas de capacitación entre inducción general, inducción específica y charla de 5 minutos. En el proyecto 1 se cumple con lo estipulado en el reglamento del DS 055-2010-EM, que obliga la capacitación inicial de dos días (8 horas), cuatro

días de capacitación en campo y personal en general 15 horas cada tres meses, esto sumados hacen un total de 100 horas hombre de capacitación anual. Demostrando la importancia de la capacitación como control importante de la ocurrencia de accidentes.

## V. CONCLUSIONES

Este estudio se llevó a cabo en dos proyectos de construcción de una empresa constructora de Lima, Perú. Se analizaron los accidentes reportados en ambos proyectos durante los años 2010-2011. Luego del análisis e interpretación de los resultados, este estudio ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. En el proyecto 1 se presentó un 7,6% de accidentes y un 7,8% en el proyecto 2, habiendo mayor porcentaje de accidentes con tiempo perdido en el proyecto 2.
2. El total de accidentes en el proyecto 1, fueron varones; y en el caso del proyecto 2, del total de accidentes reportados, solo un 5,8% fueron mujeres.
3. El tipo de accidente con mayor porcentaje en ambos proyectos fue "golpeado por".
4. La parte del cuerpo más afectada en los accidentes reportados, fue la "mano" en ambos proyectos.
5. Se presentó más días de incapacidad en el proyecto 2 con 15,4% de los accidentes vs 5,9% en el proyecto 1.
6. En ambos proyectos, el mayor porcentaje de accidentes ocurrió durante las 07:00 a 12:00Hrs.
7. En el proyecto 1, los "miércoles y jueves" fueron los días donde se presentaron la mayor parte de los accidentes, mientras que en el proyecto 2 fue el día "lunes".
8. En el proyecto 1, durante el mes de "Noviembre" ocurrieron la mayor parte de los accidentes, mientras que en el proyecto 2 fue en "Diciembre".
9. El mayor porcentaje de accidentes reportados en el estudio se dio en "operarios", en ambos proyectos.
10. En ambos proyectos, los trabajadores "civiles" fueron los más accidentados.
11. La mayor parte de los accidentados en ambos proyectos, tenían como tiempo de servicio de "1 a 5 años".
12. En relación a los índices de seguridad, el proyecto 1 tuvo menor índice de accidentabilidad en relación al proyecto 2 (0,03 vs 0,12).
13. Se ha elaborado un "Protocolo de Seguridad", el cual constituye las funciones que los directivos de un proyecto deberán cumplir.

## VI. RECOMENDACIONES

Esperamos que los resultados obtenidos en esta investigación sirvan para llamar la atención y permitan incrementar la toma de conciencia acerca de la enorme necesidad

que existe de abordar esta problemática; ya que estadísticamente en muchos proyectos de construcción, aún se presentan índices muy altos de accidentabilidad.

Como resultado de esta investigación se ha elaborado un "Protocolo de Seguridad", el cual recomendamos su aplicación por parte de las empresas de construcción, para asegurar la seguridad de sus trabajadores (Anexo N° 1).

## VII. AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a la Unidad de Postgrado de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica y al equipo de la Revista de Investigación de nuestra Facultad – RIIGEO- por el apoyo acostumbrado para el presente trabajo.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acero, T.M. (2004). Costos por accidentes de trabajo en la minería peruana (1994-1998). Tesis de maestría no publicada. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
2. Bedoya, E.O. (2003). La nueva gestión de personas y su evaluación de desempeño en empresas competitivas. Tesis de maestría no publicada. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
3. Bird, F.E. (1980). Administración del control de pérdidas. México: Editorial Diana.
4. Cachay, G. (2009). Implementación de un sistema integrado de gestión en la Empresa Paraíso. Tesis de maestría no publicada. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
5. Chávez, O. (2010). Influencia de las jornadas laborales atípicas en accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales en la actividad minera. Tesis de maestría no publicada. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
6. López-Valcárcel, A., Bartra, J., Canney, P., Grossman, B., y Vera, B. (2000). Seguridad y salud en el trabajo de construcción: el caso de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. (OIT, Ginebra).
7. Robaina, C., Doos, M., Ávila, I., González, C., y Martínez, P. (2001). Trabajo de intervención para la prevención de accidentes en empresa constructora. Rev Cubana Med Gen Integr, 17(6), 592-605.
8. Takala, J. (1998). Global estimates of fatal occupational accidents. Sixteenth International Conference of Labor Statisticians. (OIT, Ginebra).

**ANEXO I**  
**PROTOCOLO DE SEGURIDAD**

**DATOS GENERALES:**

N.º orden:  Fecha:

Inspector:

**DATOS EMPRESA:**

Nombre o Razón Social:

Tipo de actividad:

Dirección:

Teléfono:

**INDICADORES:**

- Cumplimiento
- Incumplimiento
- Cumplimiento parcial
- No procede



<b>1. RESPONSABILIDADES DEL GERENTE DE PROYECTO</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>CP</b>	<b>NP</b>
1.1. Implementar el “Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de Obra”, así como establecer los mecanismos de supervisión y control para garantizar que el Plan se cumpla en su totalidad en todas las etapas de ejecución del proyecto.				
1.2. Presidir el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra y convocarlo a reunión de acuerdo al cronograma establecido y cada vez que las circunstancias lo requieran, manteniendo las actas como evidencia de cumplimiento.				
1.3. Respaldar y hacer suyas las directivas y recomendaciones que el Departamento de Seguridad, Salud Ocupacional, Medioambiente y Comunidad (HSE) propone a través de sus prevencionistas, en pro de garantizar la seguridad operativa de la obra y el cumplimiento de las políticas respectivas.				
1.4. Establecer los mecanismos adecuados para evidenciar que la línea de mando operativa de la obra, cumpla con las responsabilidades que le corresponden respecto a la prevención de riesgos y la protección ambiental.				
1.5. Difundir oportunamente y disponer la aplicación de la última versión de los procedimientos de trabajo y directivas de Seguridad, Salud Ocupacional y Medioambiente, con el fin de garantizar su estricto cumplimiento en la obra. Mantener registros que evidencien cumplimiento.				
1.6. Participar en el programa de capacitación y el programa de inspecciones, en calidad de instructor e inspector respectivamente. Dicha participación quedará registrada en los formatos correspondientes y se evaluará en función a las tablas de performance de la Línea de Mando.				
1.7. Auditar periódicamente la obra con la asistencia del prevencionista y verificar que se implementen las acciones correctivas necesarias para mantener el estándar de la obra al nivel mínimo establecido por la Gerencia General de SSK Montajes e Instalaciones SAC. Mantener registros que evidencien cumplimiento.				
1.8. Reportar al Gerente General, Gerente de Operaciones, Jefe de Recursos Humanos y a la Superintendencia General de Seguridad, Salud Ocupacional Medioambiente y Comunidad (HSE), los incidentes y accidentes ocurridos en obra.				
<b>2. RESPONSABILIDADES DEL JEFE DE TERRENO</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>CP</b>	<b>NP</b>
2.1. Verificar que los trabajadores a su cargo (incluido subcontratistas) hayan recibido la “Charla de Inducción” y firmado el documento que acredite dicha capacitación, requisitos indispensables para iniciar sus labores en obra.				
2.2. Verificar que los trabajadores a su cargo y las empresas subcontratistas que se encuentren bajo su dirección, reciban y conozcan el contenido de la última versión aprobada de las directivas de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental y los procedimientos que correspondan a los trabajos que realizan. Registrar evidencias de cumplimiento.				
2.3. Informar a los trabajadores a su cargo (incluido subcontratistas), acerca de los peligros y aspectos ambientales asociados al trabajo que realizan y asegurarse que conozcan las medidas preventivas y de controles adecuados para evitar accidentes que generen lesiones personales, daños materiales y ambientales e interrupción de los trabajos. Registrar evidencias de cumplimiento.				
2.4. Realizar el análisis de riesgos de los trabajos de reparación y mantenimiento mecánico y complementarlo con el desarrollo del ATS antes del inicio de cada actividad nueva y cuando existan variaciones en las condiciones iniciales de la misma.				
2.5. Establecer los mecanismos adecuados para garantizar que se cumplan las medidas preventivas y de control establecidas en los procedimientos técnicos y directivas de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental, antes del inicio de los trabajos de mantenimiento y reparación de equipos y maquinarias.				
2.6. Solicitar oportunamente al administrador de obra, la compra de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva, requeridos para el desarrollo de los trabajos bajo su dirección.				
2.7. Verificar la disponibilidad de los equipos de protección personal (EPP) y sistemas de protección colectiva (SPC) necesarios antes del inicio de los trabajos.				
2.8. Verificar que todos los equipos, vehículos y maquinarias cumplan con los estándares de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental de SSK y los exigidos por el Cliente y el Propietario. Mantener registros que evidencien cumplimiento.				

2.9. Comprobar la certificación y adecuado nivel de desempeño de choferes de vehículos y operadores de maquinarias, antes de asignarles la responsabilidad de operación de los mismos.

2.10. Implementar un sistema de mantenimiento que garantice la operación segura de los equipos, vehículos y maquinarias que desarrollan trabajos en obra. Mantener registros que evidencien cumplimiento.

2.11. Participar en el programa de capacitación y el programa de inspecciones, en calidad de instructor e inspector respectivamente. Dicha participación quedará registrada en los formatos correspondientes y se evaluará en función a las tablas de performance de la dirección de obra.

### **3. RESPONSABILIDADES DEL JEFE DE ÁREA** **C I CP NP**

3.1. Realizar el análisis de riesgos de todos los trabajos que le han sido encomendados y presentarlo a la Jefatura de obra para su aprobación.

3.2. Planificar oportunamente el desarrollo de los trabajos, en coordinación con el prevencionista, a fin de garantizar que se implementen las medidas preventivas y de control establecido en los procedimientos de trabajo y directivo de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental, antes del inicio de las actividades.

3.3. Coordinar con el administrador de obra, el ingreso de trabajadores nuevos tanto de contratación directa como de subcontrata, a fin de garantizar el proceso formal de contratación en cumplimiento de las disposiciones legales vigentes y lo establecido por el Cliente.

3.4. Coordinar con el encargado de equipos, el ingreso de vehículos, maquinarias y herramientas, a fin de garantizar que cumplan con los estándares de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental de SSK Montajes e Instalaciones.

3.5. Solicitar oportunamente al administrador de obra, la compra de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva, requeridos para el desarrollo de los trabajos bajo su dirección.

3.6. Verificar la disponibilidad de los equipos de protección personal (EPP) y sistemas de protección colectiva (SPC) necesarios, antes del inicio de los trabajos.

3.7. Verificar que los Supervisores y Capataces hayan recibido y conozcan el contenido de la última versión aprobada de las directivas de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental y los procedimientos de trabajo relacionados a las labores que supervisan.

3.8. Participar en el programa de capacitación y el programa de inspecciones, en calidad de instructor e inspector respectivamente. Dicha participación quedará registrada en los formatos correspondientes y se evaluará en función a las tablas de performance de la dirección de obra.

### **4. RESPONSABILIDADES DE LOS SUPERVISORES Y CAPATACES** **C I CP NP**

4.1. Verificar que los trabajadores a su cargo hayan recibido la “Charla de Inducción” y firmado el documento que avala la capacitación, requisitos indispensables para iniciar sus labores en obra.

4.2. Desarrollar el ATS antes del inicio de cada actividad nueva y cuando existan variaciones en las condiciones iniciales de la misma. Registrar evidencias de cumplimiento.

4.3. Informar a los trabajadores a su cargo, a cerca de los peligros y aspectos ambientales asociados al trabajo que realizan y asegurarse que conozcan las medidas preventivas y de control adecuadas para evitar accidentes que generen lesiones personales, daños materiales y ambientales e interrupción del proceso constructivo.

4.4. Instruir a su personal respecto de la última versión aprobada de los procedimientos de trabajo y directivas de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental y verificar el cumplimiento de los mismos durante el desarrollo de los trabajos. Registrar evidencias de cumplimiento.

4.5. Solicitar oportunamente al almacén de obra, los equipos de protección personal (EPP) y sistemas de protección colectiva (SPC) requeridos para el desarrollo de los trabajos que le han sido asignados. Registrar evidencias de cumplimiento.

4.6.	Instruir a su personal sobre el correcto uso y conservación de los equipos de protección personal (EPP) y sistemas de protección colectiva (SPC) requeridos para el desarrollo de los trabajos asignados y solicitar oportunamente la reposición de los que se encuentren deteriorados. Registrar evidencias de cumplimiento.				
4.7.	Utilizar permanentemente los equipos de protección personal (EPP) requeridos para el desarrollo de los trabajos y exigir a su personal el uso correcto y obligatorio de los mismos.				
4.8.	Impartir todos los días y antes del inicio de la jornada, la “charla de cinco minutos”, a todo su personal, tomando como referencia el ATS. Registrar evidencias de cumplimiento.				
4.9.	Velar por el orden, la limpieza y la preservación del ambiente en su frente de trabajo.				
4.10.	Mantenerse en estado de observación permanente en su frente de trabajo, supervisando con mentalidad preventiva el desarrollo de las tareas asignadas a su personal y corrigiendo de inmediato los actos y condiciones sub-estándares que pudieran presentarse. En casos de alto riesgo deberá detener la operación hasta eliminar la situación de peligro. Registrar evidencias de cumplimiento.				
4.11.	Disponer la colocación, en caso las condiciones de entorno lo requieran, de la señalización y protecciones colectivas necesarias, antes de retirarse del frente de trabajo.				
4.12.	Reportar de inmediato al Jefe de Terreno y al Jefe de HSE cualquier incidente o accidente que ocurra en su frente de trabajo y brindar información veraz de lo ocurrido durante el proceso de investigación correspondiente.				
4.13.	Participar en el programa de capacitación y el programa de inspecciones, en calidad de instructor e inspector respectivamente. Dicha participación quedará registrada en los formatos correspondientes y se evaluará en función a las tablas de performance de la dirección de obra.				
<b>5.</b>	<b>RESPONSABILIDADES DEL ADMINISTRADOR DE LA OBRA</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>CP</b>	<b>NP</b>
5.1.	Garantizar el proceso formal de contratación del personal de obra (incluido subcontratistas) en estricto cumplimiento de las disposiciones legales vigentes, en especial en lo referente al Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR).				
5.2.	Comunicar oportunamente al Jefe de HSE el ingreso de personal nuevo, propio o subcontratado, para efectos de que reciba la Charla de Inducción y firme su Compromiso de Cumplimiento, por lo menos dos (02) días antes del inicio de sus labores en obra.				
5.3.	Garantizar el abastecimiento oportuno y stock mínimo de los equipos de protección personal (EPP) y sistemas de protección colectiva (SPC) requeridos para el desarrollo de los trabajos de obra.				
5.4.	Liderar las actividades de movilización y desplazamiento del personal en todos sus alcances, constatando que éstos se realicen de manera segura y efectiva.				
<b>6.</b>	<b>RESPONSABILIDADES DEL JEFE DE ALMACÉN</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>CP</b>	<b>NP</b>
6.1.	Verificar que las herramientas, equipos portátiles y equipos de protección personal, estén en buen estado y cumplan con los estándares de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental, antes de entregarlos al trabajador que lo solicite.				
6.2.	Tramitar oportunamente los requerimientos de compra de equipos de protección personal (EPP) y sistemas de protección colectiva (SPC) y mantener un stock mínimo que asegure el abastecimiento permanente y reemplazo inmediato en caso de deterioro, durante el transcurso de la obra.				
6.3.	Mantener un registro del consumo de equipos de protección personal (EPP) que permita estimar el tiempo de vida promedio de cada EPP, e informar al Previsionista en caso se evidencie deterioro prematuro de alguno de ellos.				
6.4.	Solicitar información al Previsionista, acerca de los equipos de protección personal (EPP) con certificación internacional, homologados por el Departamento de HSE, antes de concretar la compra de los mismos.				
6.5.	Conocer el correcto almacenamiento de los materiales peligrosos, a fin de garantizar su perfecto estado al momento de entregarlos al trabajador, acorde con el Procedimiento específico.				

7. RESPONSABILIDADES DEL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL, MEDIO AMBIENTE (HSE)	C	I	CP	NP
7.1. Reportar simultáneamente al Jefe de Proyecto y al Superintendente General de HSE.				
7.2. Conocer los alcances y características de la obra a la que ha sido asignado.				
7.3. Conocer las obligaciones contractuales y legales que la empresa adquiere ante el cliente y las autoridades locales, respectivamente.				
7.4. Establecer sólidos canales de comunicación con los representantes del Cliente.				
7.5. Desarrollar el Programa de Seguridad y Salud Ocupacional de la obra de acuerdo a los lineamientos y estándares de SSOMA.				
7.6. Implementarlo y administrar el Programa de Seguridad y Salud Ocupacional.				
7.7. Enviar al Superintendente General de HSE, antes del inicio de actividades, el Programa de Auditorías Internas aprobado por la Jefatura de Obra.				
7.8. Asistir a la línea de mando (incluido subcontratistas) en el cumplimiento de las funciones que les compete en la implementación y ejecución del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de la obra.				
7.9. Informar al Gerente del Proyecto y al Superintendente General de HSE, los avances y resultados en la implementación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional de la obra.				
7.10. Generar estrategias de capacitación que contribuyan a que la línea de mando desarrolle las competencias necesarias para diseñar, incorporar y mantener mecanismos de protección y control en los procedimientos de trabajo.				
7.11. Generar estrategias de capacitación para instruir y sensibilizar al personal obrero en cuanto a la implementación y mantenimiento de los mecanismos de protección y control en los trabajos que realicen y el cumplimiento de las normas ambientales y de seguridad, relacionadas con la obra.				
7.12. Elaborar el Programa de Capacitación del proyecto para la línea de mando (LM).				
7.13. Enviar al Superintendente General de HSE, la matriz de control de capacitación (MCC) de la LM (empleados) y de la LM (obreros).				
7.14. Incluir en la MCC de la LM (empleados) y de la LM (obreros), la fecha en la que cada integrante de la línea de mando ha llevado cada curso.				
7.15. Incluir en la MCC de la LM (empleados) y de la LM (obreros), la calificación obtenida en la prueba objetiva que elaborará el jefe de HSE de cada obra.				
7.16. Participar en las reuniones de planificación de obra a efectos de proponer mecanismos preventivos en los procedimientos de trabajo y coordinar su implementación con las instancias respectivas.				
7.17. Verificar en forma permanente la implementación efectiva y el cumplimiento de los mecanismos preventivos establecidos para cada una de las actividades de obra.				
7.18. Asegurarse que los mecanismos preventivos se hayan establecido formalmente, con el conocimiento y aprobación del Gerente del Proyecto, a través de su incorporación en los siguientes documentos: listas de verificación, matrices de control operacional y procedimientos de trabajo.				
7.19. Verificar que los sistemas de protección colectiva (SPC) y equipos de protección personal (EPP) utilizados en la obra cuenten con certificación emitida por entidades acreditadas, respondan a las condiciones existentes en el lugar de trabajo y proporcionen al trabajador una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar o suponer por sí mismos riesgos adicionales ni molestias innecesarias.				

7.20.	Gestionar las NO Conformidades, identificadas a través de inspecciones o auditorias y desarrollar conjuntamente con el Jefe de Proyecto, el programa de implementación de acciones correctivas, verificando el cumplimiento y la efectividad de cada acción propuesta.				
7.21.	Presentar al Gerente del Proyecto y al Superintendente de HSE, el informe semestral de generación y disposición de residuos sólidos.				
7.22.	Presentar al Cliente y Gerente del Proyecto de SSK, el informe semanal y mensual de la gestión de Salud Ocupacional, Seguridad, Medioambiente y responsabilidad social del proyecto.				
7.23.	Elaborar y presentar mensualmente el informe de HSE del proyecto al Superintendente de HSE, con la información estadística de la obra, así como con las avances de los diferentes programas en ejecución y/o implementación de la obra.				
7.24.	Elaborar el DOCUMENTO DE RELEVO, el mismo que debe ser entregado a más tardar el último día del turno de trabajo, en físico y electrónico, al Previsionista de relevo y enviado por correo electrónico al Gerente del Proyecto y al Superintendente de HSE de la Oficina Principal, dicho documento debe contener la información suficiente para que el previsionista de relevo, mantenga la gestión preventiva durante la ausencia del Jefe de HSE de la obra.				
7.25.	Cumplir con todas las Directivas HSE emitidas oficialmente por el Departamento, con especial atención a las que se refieran a informes mensuales de HSE y reportes de accidentes / incidentes.				
7.26.	Cumplir cabalmente con todas las Directivas, procedimientos, estándares e instructivos HSE emitidas por el cliente.				
7.27.	Entregar al Departamento de Salud, Seguridad y Ambiente, el informe de cierre de obra, el mismo que debe contener el análisis de riesgos y los procedimientos de trabajo de cada una de las actividades desarrolladas.				
7.28.	El Jefe de HSE de obra, que por requerimientos de empresa sea trasladado a otra obra días antes (90% de plazo cumplido) de concluir la actual, debe garantizar que el informe de cierre de obra sea entregado en los plazos establecidos.				
7.29.	Mantenerse informado de las Directivas de HSE emitidas por el Departamento, así como los cambios de los mismos que se puedan generar asegurando su implementación y cumplimiento.				
7.30.	Cumplir y verificar el cumplimiento estricto de las versiones vigentes de todos los Estándares del Cliente y de la empresa, con especial atención a los relacionados a las actividades a ejecutar en la obra.				
7.31.	El Jefe de HSE de Obra definirá las funciones de sus colaboradores, quienes las aceptarán y cumplirán con responsabilidad.				
7.32.	Informar de manera inmediata y por medio más eficaz a la Supervisión del cliente, la ocurrencia de cualquier evento (incidente / accidente) y aplicar los mecanismos establecidos en los procedimientos de acción.				
<b>8.</b>	<b>USO DE MEDIOS DE PROTECCIÓN</b>	<b>C</b>	<b>I</b>	<b>CP</b>	<b>NP</b>
8.1.	Se emplea elementos de protección para el rostro.				
8.2.	Se emplea elementos de protección para los ojos.				
8.3.	Se emplea elementos de protección para el hombro.				
8.4.	Se emplea elementos de protección para el antebrazo.				
8.5.	Se emplea elementos de protección para la mano.				
8.6.	Se emplea elementos de protección para la rodilla.				
8.7.	Se emplea elementos de protección para el pie.				