

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**GESTIÓN Y PRINCIPIO DE LA SEGURIDAD BASADO EN EL COMPORTAMIENTO
PARA LA DISMINUCIÓN DE ACCIDENTES EN EL PROYECTO CENTRAL
HIDROELÉCTRICO CHAGLLA.**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

WILLIAN LEON SACACA VILLALBA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE MINAS

PUNO-PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS



**GESTIÓN Y PRINCIPIO DE LA SEGURIDAD BASADO EN EL
COMPORTAMIENTO PARA LA DISMINUCIÓN DE ACCIDENTES EN
EL PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICO CHAGLLA.**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PRESENTADO POR:
WILLIAN LEON SACACA VILLALBA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE MINAS**

APROBADO POR:

PRESIDENTE:


Mg. MARIO SERAFIN CUENTAS ALVARADO

PRIMER MIEMBRO:


Ing. OWAL ALFREDO VELASQUEZ VIZA

SEGUNDO MIEMBRO:


Ing. JUAN CARLOS CHAYÑA CONTRERAS

TEMA: Seguridad basado en comportamiento.

ÁREA: Ingeniería de Minas.

Fecha de sustentación: 08 de noviembre del 2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres:
Con profundo cariño y agradecimiento

Santiago Sacaca y Matilde Villalba.

Por el apoyo desmedido y constante en el transcurso de mi existencia

A mis hermanos

Gabino, Lindón, Grover y Maribel

Por ser mi mayor motivación en mí desarrollo profesional

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional del Altiplano mi alma mater por formarme profesionalmente.

A la empresa Odebrecht por apoyarme y facilitar sus datos en cuanto a seguridad basado en el comportamiento para poder realizar la investigación.

A mis padres Santiago y Matilde por darme ese apoyo para lograr mis objetivos.

A mi querida esposa Maryluz por motivarme en todo momento.

A mi princesa Damaris el motor y motivo para salir adelante.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	8
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MATERIALES Y METODOS.....	12
2.1 Proceso de implementación y ejecución de la S.B.C.	14
2.1.2 Etapa del proceso de ejecución.....	15
2.1.3 Proceso de observación.....	16
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
IV. CONCLUSIONES.....	19
Referencia bibliográfica.....	20

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comportamientos observados periodo piloto.....	17
Tabla 2. Porcentaje de comportamiento observado.....	17
Tabla 3. Análisis de comportamientos observados por actividad crítica.	18
Tabla 4. Accidentabilidad.....	19
Tabla 6. Capacitación	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo “Queso suizo” de errores humanos.....	12
Figura 2 Proceso de implementación y ejecución de la S.B.C.	14
Figura 3 Comportamientos Observados	17
Figura 4 Comportamientos seguros en desatado de rocas.....	18
Figura 5 Comportamientos seguros en perforación con jumbo.....	18
Figura 6 Comportamientos seguros en lanzado de chotcrete	18
Figura 7 Comportamientos seguros en colocado de pernos.	18

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

SBC	Seguridad basada en el comportamiento.
UTM	Universal Transverse Mercator.
HFCCS	Human Factors Analysis & Classification System.
PCO	porcentaje de comportamientos observados.

Gestión y principio de la seguridad basado en el comportamiento para la disminución de accidentes en el proyecto central hidroeléctrico Chaglla.

Management and principle of behavior based safety for the reduction of accidents in the Chaglla hydroelectric power plant project.

Universidad Nacional del Altiplano - Puno

Facultad de ingeniería de minas

Willian León Sacaca Villalba

Willianleonsv@gmail.com telf. 962231361

RESUMEN

Gestión y principio de la seguridad basado en el comportamiento es un proceso el cual está enfocado en reforzar comportamientos seguros para poder reducir o eliminar los comportamientos inseguros. La investigación se realizó en el proyecto central hidroeléctrica “Chaglla” ubicado entre los distritos de Chaglla y Chinchao provincia de Pachitea, departamento de Huánuco, el presente estudio se realizó en los meses de marzo a junio del 2012. Con el objetivo de lograr un cambio de actitud positiva con respecto a la seguridad en los colaboradores, por medio de la medición del comportamiento para la disminución de accidentes. Para lo cual se utilizó el modelo del queso suizo de errores humanos aplicando cuestionarios. La investigación se basa principalmente en los principios de la seguridad basada en el comportamiento, poder de las consecuencias, retroalimentación y refuerzo positivo. Los resultados muestran el plan de trabajo del proceso de gestión de seguridad basado en el comportamiento, donde se ha observado como referencia el índice de frecuencia el cual se redujo de 5.92 a 3.37 en el periodo del estudio marzo - junio. Así aproximándonos a las metas trazadas de la empresa que son de 0.5 a 1.5 fijadas como indicadores de frecuencia neta. Por lo tanto, que al disminuir este tipo de conductas y aumentar las que son seguras, se está mejorando el desempeño en seguridad.

PALABRAS CLAVES

Conducta; seguridad; accidente; principios

ABSTRACT

Management and principle of behavior-based safety is a process that is focused on reinforcing safe behaviors in order to reduce or eliminate unsafe behaviors. The study was carried out in the “Chaglla” hydroelectric power plant project located between the districts of Chaglla and Chinchao province of Pachitea, department of Huánuco, the present study was carried out in the months of March to June 2012. With the aim of achieving a change of a positive attitude towards employee safety, through the measurement of behavior for the reduction of accidents. For which the Swiss cheese model of human errors with questionnaires was used. therefore, by decreasing this type of behavior and increasing those that are safe, safety performance is being improved. To achieve zero damage it is essential to detect unsafe behaviors and increase the security alert. The research is mainly based on the principles of behavior-based safety, power of consequences, feedback and positive reinforcement. The results show the work plan of the behavior-based safety management process, where the frequency index which was reduced from 5.92 to 3.37 in the March - June study period can be observed as a reference. Thus approaching the goals set by the company that are 0.5 to 1.5 set as net frequency indicators. The achievement of the change in attitude proposed in the collaborators is concluded according to the graphs shown.

KEYWORDS

Conduct; Security; Accident; Beginni

I. INTRODUCCIÓN

Muchas empresas encaran arduamente al tratar de reducir los accidentes, difundiendo acerca de la seguridad a través de reuniones, capacitaciones y haciendo cumplir la seguridad por medio de una serie de normas, estándares y procedimientos.

Hipotesis; El cambio de actitud por medio del comportamiento es un procedimiento que permite aumentar la eficiencia de producción y seguridad; y que conjuntamente conlleva a detectar y sugerir medidas para controlar los riesgos en la empresa.

Objetivo; Lograr un cambio de actitud positiva con respecto a la seguridad en los trabajadores, por medio de la medición del comportamiento para la disminución de accidentes.

Utilizar las conductas como indicador, permite monitorear el proceso, y lo más importante, en términos de la utilidad que la información ofrece a la gestión monitorear el proceso en forma prospectiva respecto a los accidentes.

En la presente investigación se analiza la metodología en cuanto a la gestión y seguridad basado en el comportamiento, describiendo los pasos que se deben realizar para monitorear el proceso en forma prospectiva respecto a los accidentes. La tendencia clásica ha consistido en proceder a reforzar la disciplina y consecuentemente, a sancionar de alguna forma a todos aquellos colaboradores que son sorprendidos realizando acciones subestándares, pero en la actualidad el uso

intensivo de las ciencias de la conducta en actividades de producción ha comenzado a aparecer en reportes de intervenciones exitosas que están basadas en técnicas conductuales que logran disminuir en forma significativa los accidentes.

Romeral-Hernandez, (2012) menciona que, *“tanto desde organismos internacionales como europeos y por supuesto nacionales, se hace hincapié en la necesidad de mejorar las condiciones de trabajo para disminuir los riesgos del trabajo, y con ello mejorar la seguridad y salud de los trabajadores y, en definitiva, mejorar la calidad de vida laboral.”*

Martínez-Oropesa & Cremades-Oliver, (2012) mencionan que, *“desde una perspectiva macro de la gestión, hay dos formas que podrán afectar el desempeño en seguridad, una de ellas que transita desde la cultura de seguridad, el liderazgo de seguridad, hasta el desempeño de seguridad, mientras que la otra parte del estado del liderazgo de seguridad, hasta el desempeño de seguridad.”*

Riaño-Casallas, Hoyos-Navarrete, & Valero-Pacheco, (2016) Mencionan que *“en general, se evidencia que la evolución del sistema de gestión se ha dado como resultado de los cambios en la normatividad legal y no hay una tendencia clara frente a la disminución de la severidad y frecuencias de los accidentes.”*

Al disminuir las conductas inseguras y aumentar las que son seguras, se mejora el desempeño en seguridad. La necesidad de detectar los comportamientos inseguros y

aumentar la alerta en seguridad es fundamental para lograr cero daños (Díaz-Durán, 2014)

Según Martínez-Oropesa, (2015) menciona que *“al investigar en 33 estudios de casos publicados, encontraron que en 32 de ellos disminuyeron las lesiones, en un rango entre 2 y 85%. Por otra parte, el seguimiento de 73 compañías donde se aplicó esta tecnología, demostró una reducción significativa y progresiva de la tasa de lesiones en un período de 5 años. Aunque estos resultados no pueden demostrarse claramente como un efecto directo del uso de esta tecnología, hay bastantes razones para suponerlo”*.

Cucho-Suni, (2017) concluye que, *“el programa de seguridad basado en el comportamiento, se perfila a identificar, intervenir y reajustar aquellos comportamientos inseguros o riesgosos, que poner en peligro al proceso, los equipos y en especial la seguridad de cada uno. A partir de un exhaustivo plan de seguridad, se puede detallar en qué medida, una empresa es segura o insegura, ver las diferentes realidades, puntos urgentes de cambio y remediación y en especial tratar aquellos factores que favorecen al actuar equivocado de los trabajadores.”*

Diferentes autores (Dedios-Córdova, 2014; Leyva-Candela, 2019) han destacado que la seguridad laboral es un campo en desarrollo dentro del tema organizacional, con la aplicación de la Seguridad Basada en el Comportamiento, el análisis conductual aplicado amplía su predominio, en el campo de la prevención y la gestión de seguridad donde

demuestra su efectividad y cuyo futuro inmediato es muy prometedor, Se destaca también en el manejo apropiado de contingencias para el establecimiento y fortalecimiento de la conducta segura, enfatizando en las características básicas científicas y la seguridad basada en los comportamientos.

En estudio reciente (Martínez-Oropesa, 2011), también ha examinado la eficacia de liderazgo transformacional como un estilo de supervisión en la seguridad, encontrando que la transformación del liderazgo de los supervisores fue positivamente relacionada con el comportamiento de seguridad de los empleados en el sector hospitalario. Además, se demostró que el liderazgo transformacional puede desempeñar un papel diferente en los comportamientos de fomentar la seguridad dependiendo del estado de motivación de los miembros del equipo.

En el estudio realizado menciona que se ha logrado el cambio de actitud propuesto en los trabajadores, una característica esencial y distintiva de los programas de seguridad basada en el comportamiento cuando se mantiene un control continuo que es una fuente de aprendizaje y de autoaprendizaje. (Díaz-Durán, 2014)

La SBC no es una herramienta para reemplazar a los componentes tradicionales de un Sistema de Gestión de la Seguridad, todos los objetivos básicos de los mismos se pueden mantener. Como es fácil deducir, la SBC tiene su foco en los comportamientos de los

trabajadores hacia la seguridad, pero, aun cuando es ampliamente reconocido que la conducta humana es un factor de importancia significativa en la causalidad de los accidentes, éste no es el único factor. La SBC no debe implementarse eliminando los métodos tradicionales que tienen una eficacia probada en la reducción o eliminación de accidentes. La SBC es más efectiva en el Sistema de Gestión Global de la Seguridad cuando se integra y complementa a los sistemas de seguridad tradicionales (Montero-martinez, 2003).

II. MATERIALES Y METODOS

El Proyecto central hidroeléctrica “Chaglla” está ubicado entre los distritos de Chaglla y Chinchao provincia de Pachitea, departamento

de Huánuco a 420 kilómetros de Lima. En las coordenadas UTM E-408.440; N- 8 928.080.

Durante los últimos años, se han incorporado numerosos modelos de causalidad de accidentes y pérdidas. Un gran porcentaje de estos modelos son complejos y difíciles de comprender y de recordar. El modelo de causalidad de pérdida, además, de ser relativamente simple, contiene los puntos clave necesarios, que le permiten al usuario comprender y recordar los pocos hechos críticos de importancia para el control de la mayoría de los accidentes y de los problemas de administración y de pérdidas. Se encuentra actualizado y es consistente con lo que los líderes del control de pérdidas alrededor del mundo están expresando acerca de causalidad de pérdidas y accidentes.

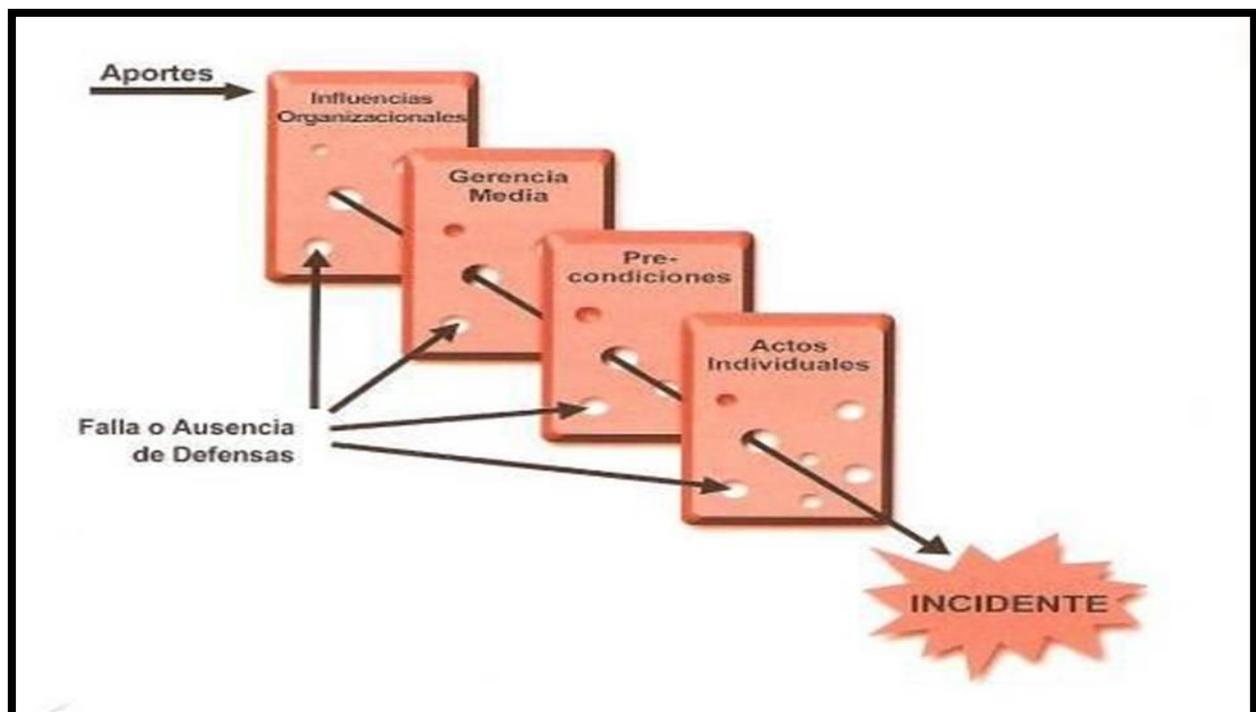


Figura 1 Modelo “Queso suizo” de errores humanos

El sistema HFACS (Human Factors Analysis & Classification System) se basa en el modelo del “Queso Suizo” de causalidad de accidentes. De acuerdo con este modelo, los investigadores de accidentes deben analizar todas las facetas y niveles del sistema para poder entender las causas de un accidente por completo. Sin embargo, lo que hace de este “Queso Suizo” un modelo particularmente útil en la investigación de accidentes es que obliga a los investigadores a abordar las fallas latentes dentro de la secuencia causal de los eventos también. Como su nombre lo sugiere, las fallas latentes, a diferencia de sus contrapartes activas, pueden estar inactivas o no haber sido detectadas durante horas, días, semanas o incluso más tiempo, hasta que un día afectan de manera adversa al confiado operador. Por consiguiente, incluso los investigadores con las mejores intenciones podrían pasarlas por alto. Dentro de este concepto de fallas latentes, el modelo contiene tres niveles más de fallas humanas que contribuyen al desglose de un sistema. El primer nivel abarca las condiciones que afectan al desempeño en forma directa. Conocidas como las precondiciones para los actos inseguros, este nivel podría involucrar las condiciones del operador, tales como la fatiga mental o prácticas inapropiadas de comunicación y coordinación. Es lógico que si los operadores fatigados no comunican ni coordinan sus actividades con los demás, se toman decisiones deficientes y, a menudo, se producen accidentes. Pero en primer lugar ¿cuál

es el motivo exacto del fracaso de la comunicación y la coordinación? Tal vez este es el punto en que el modelo del queso suizo se desvía de los enfoques tradicionales al error humano. En muchos casos, se puede determinar el origen del fracaso de las buenas prácticas comunicacionales en instancias de la gerencia media, el tercer nivel de la falla humana. Si, por ejemplo, los operadores no han tenido una capacitación efectiva para el trabajo en equipo, el potencial de mala comunicación y, por último, de que se produzcan errores del operador, se intensifica. Por tanto, en cierto sentido, los operadores fueron “programados” para que fallaran en el trabajo en equipo y pusieran en peligro su desempeño. La idea no es bajar el perfil del rol que juegan los operadores, sólo se trata de que las estrategias de intervención y mitigación podría estar en una escala más alta del sistema.

El modelo no se detiene en el nivel de gerencia media tampoco; la organización como tal puede tener un impacto en el desempeño en todos los niveles.

Por consiguiente, a menudo los supervisores no tienen otra alternativa que dejar que los operadores que no han sido capacitados en trabajo en equipo realicen tareas complejas. Por lo tanto, es obvio que, en ausencia de una buena capacitación, comiencen a aparecer fallas de comunicación y coordinación al igual que un gran número de otras precondiciones, todas las cuales van a afectar el desempeño y facilitarán los errores de los operadores.

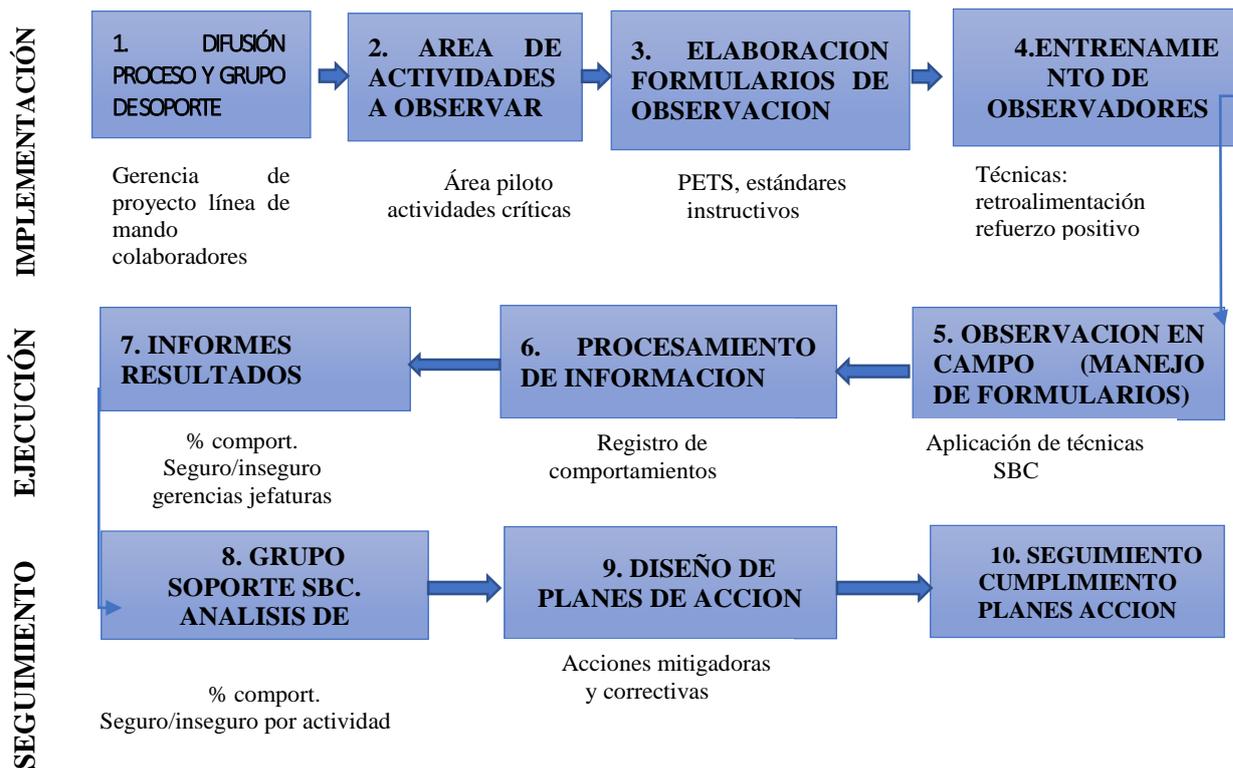


Figura 2 Proceso de implementación y ejecución de la S.B.C.

2.1 Proceso de implementación y ejecución de la S.B.C.

2.1.1 Etapas del proceso de implementación.

a) **Difusión:** Realizar inducción básica del proceso SBC (conceptos, herramienta SBC (formulario observación), técnicas de modificación de conducta, etc.) dirigida a diferentes grupos (jefaturas y personal obrero).

b) **Formación del grupo de soporte:** Conformado por jefaturas (obra, PdR y demás áreas, líderes observadores y representantes de trabajadores (opcional).

c) **Determinación de actividades críticas:** Basado en Pareto 80/20. Las herramientas de soporte son: Matriz de control operacional, estadística de accidentes, incidentes.

d) **Determinación de frecuencia de observaciones:** de acuerdo a la proporción del número de trabajadores y observadores se

determina la frecuencia por observador, la frecuencia es semanal.

e) Elaboración de formularios.

Formato estándar con los siguientes campos:

- **Listado de verificación de conductas críticas:** De acuerdo a la actividad o tareas que se observa. Las herramientas para definir las conductas críticas son: procedimiento de trabajo, estándares e instructivo, entrevistas a personal de campo y operaciones, inspecciones de campo.
- **Alternativas de verificación:** Marcar SI (el trabajador(es) realiza la conducta crítica) NO (no la realiza) y NA (la conducta a observar no se ajusta al momento de la observación).
- **¿Por qué?:** Marcar el porqué de las conductas críticas NO cumplidas, identificando el factor de las 3 condiciones (No puede, no sabe, no quiere).
- **Fórmula PCO:**

Porcentaje de comportamiento observado, es el indicador del comportamiento seguro total obtenido en la observación.

- **Porcentaje de compromiso:**

Se refiere al indicador de mejora del comportamiento que el trabajador(es) se compromete a obtener en las siguientes observaciones.

- **Propuesta de acciones:**

Acciones propuestas por el trabajador(es) para la mejora del comportamiento seguro.

- **Comentarios del observador:**

Observaciones y propuestas para la mejora del proceso SBC en campo.

f) Elección del personal observador. Se trabaja con dos estrategias:

1. Líderes observadores (Ingenieros de campo, capataces, jefe de grupo). 2. Personal obrero voluntario; ambos grupos con características, habilidades de liderazgo.

g) Capacitación del personal observador.

Aplica la siguiente estrategia:

Sesión 1: Inducción de conceptos básicos de seguridad y trabajos de alto riesgo, (duración aproximada 4 horas).

Sesión 2: Difundir conceptos básicos SBC y taller práctico de entrenamiento (formulario y técnicas), duración aproximada 4 horas.

Sesión 3: Acompañamiento (coaching) en campo al personal observador para retroalimentar y reforzar el manejo práctico del SBC, duración 15 días alternados y posteriormente continuo.

2.1.2 Etapa del proceso de ejecución.

a) Observaciones de actividades en campo.

El observador aplica el formulario de observación SBC siguiendo los siguientes pasos:

Prepárese:

- Programar observaciones.
- Verificar procedimientos, estándares.
- Contar con el formulario de observación en físico.
- Contacto y comunicación con el trabajador(es) indicando que se le observará durante su actividad.

Analice y observe:

- Observar in situ el comportamiento que el trabajador(es) realiza.
- Marcar SI/NO/NA.
- c) Marcar PORQUE (el N.º de factor que corresponda a cualquiera de las 3 condiciones: NO PUEDE, NO SABE, NO QUIERE).
- d) Obtener el PCO.
- e) Escribir comentarios del observador.

b) Retroalimente y refuerce positivamente:

a) 1º Conductas seguras como desempeño seguro, 2º conductas inseguras como oportunidad de mejora (PORQUE y PLANES DE MEJORAMIENTO) y 3º PCO. Felicitar por las conductas seguras y desempeño seguro.

c) Genere compromisos:

a) Culminada la observación motivar al trabajador(es) a proponer una meta de mejora.

b) Finalmente agradezca por la participación motivando a alcanzar la continuidad y sostenimiento en el tiempo de la mejora de los comportamientos seguros.

d) Procesamiento de datos de formulario:

Ingreso a la base de datos de los resultados recolectados en el formulario de observación.

e) Obtención de indicadores de comportamiento seguro e inseguro:

Porcentajes y frecuencias de los comportamientos observados, así como de las conductas inseguras puntuales que se presentan en el personal durante las actividades críticas.

Informe de resultados:

- Cumplir con la elaboración de un informe mensual.
- Gráfico de indicadores por cada actividad observada.
- Cumplimiento de observaciones meta.
- En caso de identificarse conductas inseguras de alto potencial, se genera una no conformidad mayor.

f) Difusión del informe a grupo soporte:

- En comité para analizar las causas de los comportamientos inseguros, diseñar planes de acción y hacer seguimiento a los avances del proceso para evaluar y definir propuestas para la mejora continua.

g) Difusión de planes de acción.

- A la línea de mando y personal obrero.

2.1.3 Proceso de observación.

¿Qué observamos con la SBC?

- Comportamientos seguros y
- Comportamientos inseguros realizados en actividades/tareas críticas.

¿Quién es observado con la SBC?

- Trabajadores de manera individual y/o grupal durante la ejecución de sus tareas en campo.

¿Cómo observamos con la SBC?

- A través de formularios de observación aplicados en campo, a cargo de un grupo de líderes observadores previamente entrenados en el manejo de técnicas de observación y de modificación de conducta.

Por lo tanto, se entiende que, si se va a bajar la tasa de accidentes en relación con los niveles actuales, tanto los investigadores como los analistas deben examinar la secuencia de accidentes y su totalidad y ampliarla más allá del operador individual. Finalmente, se debe abordar los factores causales en todos los niveles de la organización para que los sistemas de investigación y prevención resulten ser exitosos. Para que el modelo pueda utilizarse de manera sistemática y efectiva como herramienta de análisis, se deben definir claramente los “agujeros del queso”.

Se debe saber qué son estas fallas en el sistema o “agujeros”, de manera que puedan identificarse durante las investigaciones del accidente o, mejor aún, que puedan detectarse y corregirse antes de que ocurra el accidente.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el periodo piloto de la implementación del programa SBC, se ha obtenido resultados muy positivos, generándose así un total de 3918 comportamientos observados de cuatro actividades críticas como son; Desatado de Rocas, Perforación con Jumbo, Lanzado de Shotcrete y Colocación de perno.

Tabla 1 Comportamientos observados periodo piloto

Mes	Total, de número de formularios	Total, comportamientos observados	No de comportamientos seguros	No de comportamientos inseguros
Marzo	31	518	459	59
Abril	63	1049	967	82
Mayo	67	1122	1038	84
Junio	74	1229	1168	61

Durante este periodo piloto de la implementación del programa SBC, la cantidad de comportamientos observados se ha ido incrementado mes a mes, lo cual indica el compromiso de la gerencia y la línea de mando, lo cual ayuda en el éxito del funcionamiento de esta herramienta.

Tabla 2. Porcentaje de comportamiento observado

Mes	% comportamiento seguro	% de comportamiento inseguro/riesgo
Marzo	88.61%	11.39%
Abril	92.18%	7.82%
Mayo	92.51%	7.49%
Junio	95.94%	4.96%

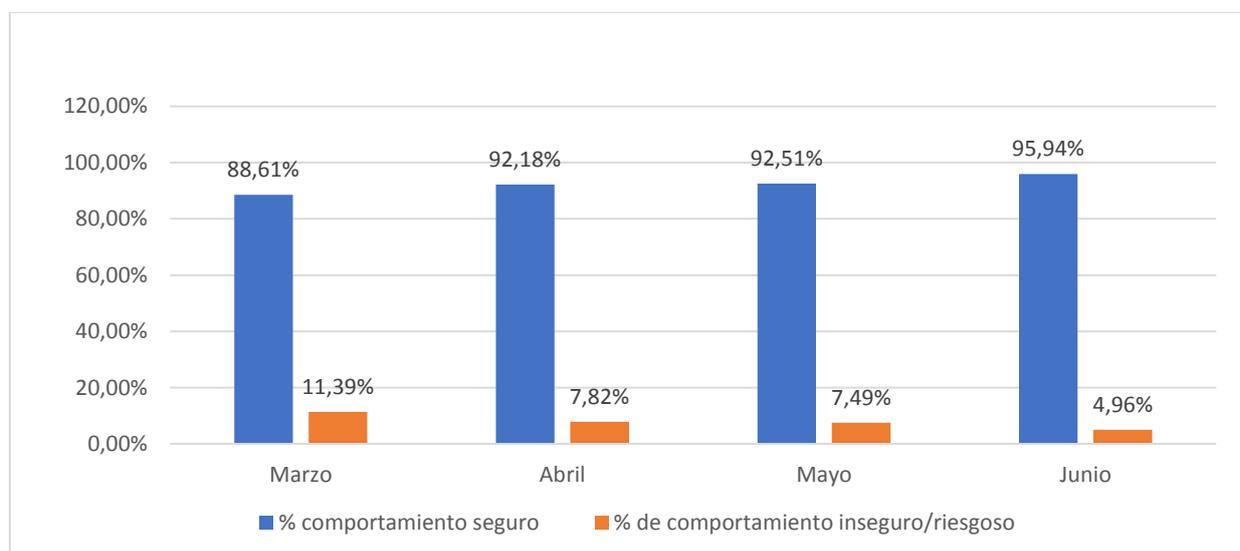


Figura 3 Comportamientos Observados

El porcentaje de comportamiento seguro se ha ido incrementándose de 88.61% a 95.94% durante este periodo, por lo tanto, se ha disminuido notablemente el porcentaje de comportamientos inseguros/riesgosos, de 11.39% a 4.96% disminuyendo así los incidentes/accidentes en las actividades críticas observadas.

Tabla 3. Análisis de comportamientos observados por actividad crítica.

Cart de obs.	Desatado de rocas		Perforación con jumbo		Lanzado de shotcrete		Colocación de pernos	
	% comp. seguros	% comp. inseguros	% comp. seguros	% comp. inseguros	% comp. seguros	% comp. inseguros	% comp. seguros	% comp. inseguros
Mes								
Mar	90.00%	10.00%	86.72%	13.28%	90.18%	9.82%	87.04%	12.96%
Abr	92.94%	7.06%	91.18%	8.82%	93.40%	6.60%	91.03%	8.97%
May	91.98%	8.02%	93.75%	6.25%	92.19%	7.81%	92.46%	7.54%
Jun	96.08%	3.92%	94.32%	5.68%	94.08%	5.92%	95.83%	4.17%

En el cuatrimestre desde la implementación de la SBC en el proyecto, se nota que los comportamientos seguros han mejorado notablemente, obteniéndose un índice de seguridad de 96.08% en la actividad de desatado de rocas.

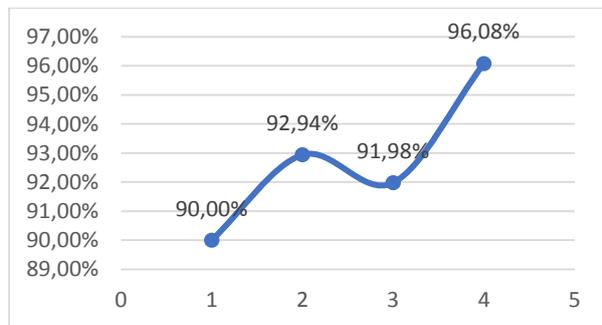


Figura 4 Comportamientos seguros en desatado de rocas

En el cuatrimestre desde la implementación de la SBC en el proyecto, se observa que los comportamientos seguros han mejorado notablemente, obteniéndose un índice de seguridad de 94.32% en la actividad perforación con jumbo.

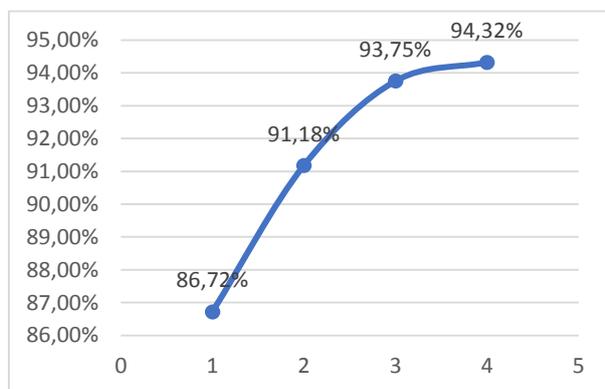


Figura 6 Comportamientos seguros en perforación con jumbo

En el cuatrimestre desde la implementación de la SBC en el proyecto, se ha notado que los comportamientos seguros han mejorado notablemente, obteniéndose un índice de seguridad de 94.08% en la actividad de lanzado de shotcrete.

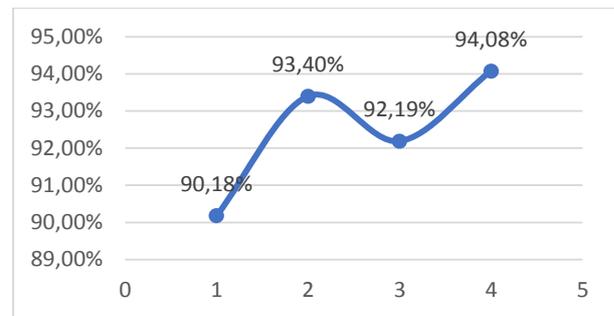


Figura 5 Comportamientos seguros en lanzado de shotcrete

En el cuatrimestre desde la implementación de la SBC en el proyecto, se ha notado que los comportamientos seguros han mejorado notablemente, obteniéndose un índice de seguridad de 95.83% en la actividad de colocación de pernos.

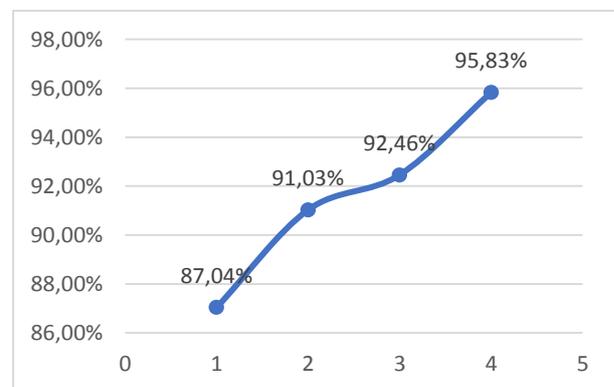


Figura 7 Comportamientos seguros en colocado de pernos.

Tabla 4. Accidentabilidad

ACCIDENTABILIDAD		
Meses	Índice de frecuencia	
	Mes	Acumulado
Marzo	5.92	3.84
Abril	5.17	4.01
Mayo	3.56	3.96
Junio	3.37	3.89

Con respecto a los índices de accidentabilidad, estos bajaron notablemente del mes de marzo 5,92 al mes de junio 3,37, estando así cerca de la meta de la empresa 0,50-1,50, como índices de frecuencia meta.

Tabla 5. Capacitación

CAPACITACIÓN		
mes	Horas/mes	Horas acumuladas
Mar	3,007	3007
Abr	2,820	5827
May	3,080	8907
Jun	5,190	14097

Las horas hombres capacitadas se elevaron de 3007 HHC en el mes de marzo a 5190 HHC en el mes de junio, esto demuestra el trabajo que se tiene en cuanto al plan de acción cuando se detectan comportamientos inseguros y el refuerzo positivo que forman parte del programa SBC

Para (Martínez-Oropesa, 2015) al investigar en 33 estudios de casos publicados, encontraron que en 32 de ellos disminuyeron las lesiones, en un rango entre 2 y 85%. Por otra parte, el seguimiento de 73 compañías donde se aplicó esta tecnología, demostró una reducción significativa y progresiva de la tasa de lesiones en un período de 5 años.

Para (Martínez-Oropesa, 2011) con la participación más activa del 95 % de los supervisores en las observaciones, se ha

logrado una mejor efectividad del 10 % y de un 36 % de su eficiencia en todo el proceso.

Para (Riaño-Casallas et al., 2016) en relación con los índices de frecuencia, severidad y lesiones incapacitantes de los accidentes, en las cuatro empresas analizadas, no presentan una tendencia clara de disminución en los tres años posteriores a la certificación. Sin embargo, el reporte de observaciones si aumentó en tres de las empresas estudiadas.

Para (Martínez-Oropesa & Cremades-Oliver, 2012) En el periodo de investigación, los errores en las observaciones de los comportamientos disminuyeron en un 32% dentro del grupo experimental y en el grupo de control sólo se logró una disminución de 5% de estos errores. Las prácticas de liderazgo que experimentaron un reforzamiento claro y visible por estrato fueron las siguientes: Liderazgo desde la alta gerencia, liderazgo desde el mando medio y supervisor operacional y liderazgo desde los profesionales que gestionan la seguridad industrial

IV. CONCLUSIONES

Se ha logrado el cambio de actitud propuesto en los colaboradores de acuerdo a los gráficos estadísticos mostrados, una característica esencial y distintiva de los programas de Seguridad Basada en el Comportamiento es que se mantiene un control continuo que es una fuente de aprendizaje y de autoaprendizaje.

Con la debida puesta en marcha e implementación del programa SBC, estas

propiedades son curiosamente esenciales para fomentar una auténtica participación de los trabajadores y avalar un sólido desarrollo de la formación y las actitudes positivas hacia la seguridad.

Se ha identificado cambios en el comportamiento del personal en cada actividad, esto ha contribuido a disminuir los comportamientos inseguros/riesgosos, mejorando así el índice de seguridad en cada actividad.

Las empresas son dinámicas, y hay innumerables razones por las que cambian continuamente, haciendo necesario que los programas sobre seguridad, y también los programas S.B.C., cambien y se adapten a las nuevas circunstancias; por este grupo de razones, lo que ha funcionado este año, seguramente requerirá cambios para que sea igual o más eficaz en los próximos años.

Referencia bibliográfica

- Cucho-Suni, D. (2017). *Gestión de un programa de seguridad basado en el comportamiento dentro del proceso de mejora continua para el control de pérdidas en la U.E.A. Las Aguilas*. Retrieved from <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3437>
- Dedios-Córdova, C. S. (2014). *El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, según la OIT: aplicación de los principios en el Perú*. Retrieved from https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2176/DER_015.pdf?sequence=1
- Díaz-Durán, Juan G. (2014). *Gestión de seguridad basada en el comportamiento para la disminución de accidentes en operaciones de excavación de túneles empresa Graña y Montero*. Retrieved from <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6925/EDMcccacm.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Leyva-Candela, F. (2019). *La seguridad basada en el comportamiento en una organización de actividades eléctricas, para el mejoramiento y establecimiento de conductas seguras*. Retrieved from <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/10447>
- Martínez-Oropesa, C. (2011). El proceso de gestión de la seguridad basada en los Comportamientos. *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 5 Julio, 106–121. <https://doi.org/10.3232/GCG.2011.V5.N2.06>
- Martínez-Oropesa, C. (2015). La gestión de la seguridad basada en los comportamientos: ¿un proceso que funciona? *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 61 Diciembre, 424–435. Retrieved from http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2015000400002
- Martínez-Oropesa, C., & Cremades-Oliver, L. (2012). Liderazgo y cultura en seguridad: su influencia en los comportamientos de trabajo seguros de los trabajadores. *Salud*

- de Los Trabajadores*, 20 Diciembre, 179–192. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375839305006%0D>
- Montero-martinez, R. (2003). Siete principios de la seguridad basada en los comportamientos. *Trabajo y Salud*, 25 Abril, 4–11. Retrieved from https://www.academia.edu/9010158/7_PRINCIPIOS_DE_LA_SEGURIDAD_BASADA_EN_LOS_COMPORTAMIENTOS
- Riaño-Casallas, M. I., Hoyos-Navarrete, E., & Valero-Pacheco, I. (2016). Evolución de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo e impacto en la accidentalidad laboral: Estudio de caso en empresas del sector petroquímico en Colombia. *Ciencia & Trabajo*, 18(Abril), 68–72. Retrieved from <https://scielo.conicyt.cl/pdf/cyt/v18n55/art11.pdf>
- Romeral-Hernandez, J. (2012). Gestión de la seguridad y salud laboral, y mejora de las condiciones de trabajo. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 135 Diciembre, 1325–1339. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2012.135.4786>