



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

TESIS:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE SEGURIDAD BASADA
EN EL COMPORTAMIENTO (SBC) PARA PREVENIR PELIGROS Y
RIESGOS LABORALES EN LA PLANTA DE FUNDICIÓN Y
REFINERÍA DE ESTAÑO MINSUR – PISCO 2016**

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

Presentada por el Bachiller:

LLICAN CHUQUIMANGO, ROBERTO OSHIRO

Cajamarca – Perú

2016

A:

A Dios quien me ha dado la vida, salud, fuerza para salir hacia adelante aún en los momentos más difíciles de mi vida.

A Roberto y Rosario mis padres, mis verdaderos amigos que me apoyaron en todo momento y aún lo siguen haciendo, gracias, sin ustedes no lo hubiera logrado, gracias por confiar en mí, nunca los defraudaré.

A mis hermanos que siempre están a mi lado, en todo momento, los llevo conmigo en mi corazón a donde vaya, para ellos, para que continúen el camino que hoy empiezo.

Roberto Oshiro

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater la Universidad Alas Peruanas y a mis docentes que me formaron.

A todas las personas que me apoyaron a realizar este trabajo de investigación, sin su apoyo no lo hubiera logrado.

A mis amigos, y a toda mi familia que me apoyaron moral y espiritual para realizar este trabajo de investigación. Un abrazo grande gracias.

El autor

RESUMEN

El objetivo de la presente tesis profesional fue implementar un Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) para prevenir peligros y riesgos laborales en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur Pisco, de acorde a lo establecido en la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Decreto Supremo N° 005-2012-TR, así como también el nuevo Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería Decreto Supremo N° 024-2016-EM. En el presente trabajo de investigación se logró reducir el índice de accidentabilidad de un 9% encontrado en base línea de los años 1997 al 2015 a un 0.43%, que corresponde hasta el mes al año 2016 después de haber utilizado la metodología de la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), se incrementó las horas hombre trabajadas de 824, 628 a 4'127, 0573 horas durante el periodo de estudios. En el Análisis de factibilidad y disponibilidad del Programa de SBC, se logró comportamientos seguros la línea de base encontrada en 54% logró después de haber utilizado la metodología de la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) un 82% comportamientos seguros, es decir se incrementó en 28%. Se consiguió incrementar la ganancia económica de la planta de fundición y refinería de estaño Minsur Pisco de S/. 1 989.788 a S/. 395,559.080 para el año 2016, con un incremento total de S/ 204, 871.063 datos registrados hasta la última data de la cartilla de observación de la planta de fundición y refinería de estaño Minsur Pisco.

Palabras claves: Accidentabilidad, comportamiento, severidad, conducta, observación, ergonomía, estrés, psicología, colaboradores, fundición, refinería.

ABSTRAC

The objective of this professional thesis was to implement a Behavior Based Safety Program (SBC) to prevent hazards and occupational hazards in the Minsur Pisco tin smelter and refinery plant, in accordance with Law No. 29783. Safety and Health at Work and its Supreme Decree No. 005-2012-TR, as well as the new Occupational Safety and Health Regulations in Mining Supreme Decree No. 024-2016-EM. In this research, the accident rate was reduced from 9% found on the basis of the line from the years 1997 to 2015 to 0.43%, which corresponds to the month to the year 2016 after having used the methodology of Safety Based In Behavior (SBC), increased man hours worked from 824, 628 to 4'127, 0573 hours during the study period. In the Feasibility Analysis and Availability of the SBC Program, safe behaviors were achieved, the baseline found in 54% achieved after using the Behavior Based Safety (SBC) methodology 82% safe behaviors, ie Increased by 28%. It was possible to increase the economic profit of the smelter and refinery plant of tin Minsur Pisco of S /. 1 989 788 to S /. 395,559,080 for the year 2016, with a total increase of S / 204, 871,063 data recorded until the last date of the observation chart of the Minsur Pisco tin smelter and refinery plant.

Keywords: Accidentability, behavior, severity, behavior, observation, ergonomics, stress, psychology, collaborators, smelting, refinery.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis profesional propone la implementación de un Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento para una empresa en el rubro de la minería, fundamentada en la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) para prevenir peligros y riesgos laborales en la planta de fundición y refinación de estaño Minsur - Pisco.

El objetivo general de la presente investigación es implementar un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) para prevenir peligros y riesgos laborales en la planta de fundición y refinación de estaño Minsur - Pisco.

Para lo cual presenta el siguiente problema principal ¿Cómo influye la implementación del programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) para prevenir peligros y riesgos laborales en la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur - Pisco?

Esta investigación se justifica porque en la actualidad la Psicología industrial ayuda a mitigar el estrés y otros riesgos psicosociales en la medida en que los accidentes dependen del comportamiento humano. En Europa el 45% de incidentes ocurrieron por actos inseguros. En Perú, se tiene que el 95% de los accidentes ocurren por actos inseguros, en Pisco en la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur, de acuerdo a las últimas estadísticas de seguridad a julio del 2014, el 90% de incidentes fueron por actos inseguros. La Planta de fundición y refinación de estaño Minsur ubicado en la ciudad de Pisco, dedicada a mejorar el producto final de los concentrados de mineral provenientes de la mina de San Rafael para su tratamiento en la fundición y refinación de Pisco; debido a los eventos encontrados considerados como incidentes de alto potencial se ve en la necesidad de implementar un programa de

comportamientos seguros en el Área de Operaciones de la Planta de fundición, utilizando la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC).

El presente trabajo de investigación corrobora que sí, se cumplió el objetivo general, utilizando la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC)., Así mismo consta de cinco capítulos: Primer Capítulo; contiene descripción de la realidad problemática, delimitación de la investigación, delimitación especial, delimitación social, delimitación temporal, delimitación conceptual, problema principal, problemas secundarios, objetivo general, objetivos específicos, justificación, importancia, limitaciones. Segundo Capítulo; incluye antecedentes del problema, bases teóricas, definición de términos básicos. Tercer Capítulo; Resultados del trabajo de investigación, Análisis estadístico y Análisis e interpretación de resultados. Cuarto capítulo; proceso de contraste de hipótesis Quinto Capítulo; discusión de resultados, Conclusiones, Recomendación, Referencias bibliográficas, anexos y matriz de consistencia.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA	Pág. i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCCIÓN	vi

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1	Descripción de la realidad problemática	1
1.2	Delimitaciones de la investigación	3
1.2.1.	Delimitación espacial	3
1.2.2.	Delimitación social	3
1.2.3.	Delimitación temporal	3
1.2.4.	Delimitación conceptual	3
1.3	Problemas de investigación	4
1.3.1.	Problema principal	4
1.3.2.	Problemas secundarios	4
1.4	Objetivos de la investigación	5
1.4.1.	Objetivo general	5
1.4.2.	Objetivos específicos	5
1.5	Hipótesis y variables de la investigación	6
1.5.1.	Hipótesis General	6
1.5.2.	Hipótesis secundarias	6
1.5.3.	Variables de la investigación	7
1.6.	Metodología de la investigación	8
1.6.1.	Tipo y nivel de investigación	8

a. Tipo de investigación	8
b. Nivel de investigación	8
1.6.2. Método y diseño de la investigación	8
a. Método de Investigación	8
b. Diseño de investigación	9
1.6.3. Población y muestra de la investigación	9
1.8.1. Población	9
1.8.2. Muestra	9
1.6.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	10
a. Técnicas	10
b. Instrumentos	10
1.6.5. Justificación e importancia de la investigación	11
a. Justificación	11
b. Importancia	12
c. Limitaciones	13

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación	14
2.2. Bases teóricas	16
2.3. Definición de términos básicos	47

CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Análisis de tablas y gráficos	50
- Conclusiones	110
- Recomendaciones	111
- Fuentes de información	112
- Anexos	115

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de variables	07
Tabla 2. Muestra de la planta de fundición Minsur	10
Tabla 3. Factores que afecta la seguridad	26
Tabla 4. Criterios diferenciadores de accidente	27
Tabla 5. Clasificación de Riesgos Laborales	35
Tabla 6. Control de La conducta humana	36
Tabla 7. Ventajas e importancia de la SBC	42
Tabla 8. Riesgos derivados del medio ambiente 2016	54
Tabla 9. Contaminantes que lugar de trabajo	62
Tabla 10. Contaminantes que lugar de trabajo	63
Tabla 11. Actividades Ergonómicas en el trabajo	64
Tabla 12. Actividades Ergonómicas laborales	65
Tabla 13. Exigencias laborales Minsur	67
Tabla 14. Equipos de protección personal Minsur	68
Tabla 15. Accidentes en las etapas de fundición	73
Tabla 16. Comportamientos seguros –riesgosos línea base	79
Tabla 17. Límites de % de comportamientos	84
Tabla 18. Comportamientos seguros – riesgosos. Abril 2016	85
Tabla 19. Comportamientos seguros – riesgosos. Mayo 2016	85
Tabla 20. Comportamientos seguros – riesgosos. Junio 2016	86
Tabla 21. Comportamientos seguros – riesgosos. Julio 2016	87
Tabla 22. Comportamientos seguros – riesgosos. Agosto 2016	87
Tabla 23. Comportamientos seguros – riesgosos. Setiembre 2016	88
Tabla 24. Comportamientos seguros – riesgosos. Octubre 2016	88
Tabla 25. Colores de seguridad	100
Tabla 26. Tendencia de seguros riesgosos POS	108
Tabla 27. Matriz de Consistencia	116

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Plano de ubicación Planta Fundición y Refinería Sn Minsur	17
Figura 2. Fundición de estaño. Planta Minsur 2016	18
Figura 3. Método lógico para evaluar y mejorar incidentes	21
Figura 4. Programa integral de capacitación a colaboradores	23
Figura 5. Tecnología de lanza sumergida	23
Figura 6. Modelo tradicional de seguridad	30
Figura 7. Teoría Tricondicional como aproximación jerárquica	36
Figura 8. Teoría Tricondicional	40
Figura 9. Condiciones para la Teoría Tricondicional	42
Figura 10. Fundamentos de la SBC	45
Figura 11. Condiciones Subestándares acto y condición segura	46
Figura 12. Organigrama Programa de Observadores de Seguridad Minsur	52
Figura 13. En cuanto a la temperatura, 2016	55
Figura 14. En cuanto a la Humedad, 2016	56
Figura 15. En cuanto a la ventilación, 2016	57
Figura 16. En cuanto a la iluminación, 2016	58
Figura 17. En cuanto a la Ruido, 2016	59
Figura 18. En cuanto a vibraciones, 2016	60
Figura 19. En cuanto a la radiaciones, 2016	61
Figura 20. Contaminantes en el área de trabajo Minsur 2016	63
Figura 21. Actividades ergonómicas labores de Minsur 2016	65
Figura 22. Exigencias labores de Minsur, 2016	67
Figura 23. Equipos de protección personal Minsur 2016	69
Figura 24. Índice de Accidentabilidad Planta de fundición Sn- Minsur 1997 a 2014	71
Figura 25. Accidentes incapacitantes Planta de fundición Sn- Minsur 1997 a 2014	71
Figura 26. Horas trabajadas - Planta de fundición Sn- Minsur 1997 a 2014	72
Figura 27. Días perdidos por accidentes –PF- Sn- Minsur 1997 a 2014	72
Figura 28. Orden y limpieza - piso resbaladizo	74
Figura 29. Programa de SBC	76
Figura 30. Evolución de las culturas de seguridad	78

Figura 31. Observaciones de comportamiento de colaboradores	79
Figura 32. Gestión de comportamiento en el trabajo	80
Figura 33. Capacitación al grupo de observadores	81
Figura 34. Tendencia de comportamientos seguros	81
Figura 35. Cartilla de observación de comportamientos	82
Figura 36. Flujo del proceso de observación SBC	84
Figura 37. Filtro para evitar accidentes	89
Figura 38. Índice de accidentabilidad Después de SBC – PFR-Minsur	90
Figura 39. Número de accidentes Después de SBC – PFR-Minsur	91
Figura 40. Accidentes Menores después de SBC –PFR Sn- Minsur	92
Figura 41. Costo por hora hombre perdidos después de SBC –PFR Sn- Minsur	92
Figura 42. Días perdidos Después de SBC – PFR-Minsur	93
Figura 43. Horas Hombre trabajadas Después de SBC – PFR-Minsur	94
Figura 44. Costo por hora trabajada Después de SBC – PFR-Minsur	94
Figura 45. Sistema de refrigeración horno planta de fundición Sn- Minsur	96
Figura 46. Contaminantes más destacados Después de SBC- PFR Sn-Minsur	109
Figura 47. Instalación de gas natural en el área de fundición Minsur	101
Figura 48. Actividades ergonómicas Después de SBC PFR Sn Minsur	102
Figura 49. Colaborador efectúa medidas preventivas para trabajos seguros	104
Figura 50. Técnico que no efectúa medidas preventivas	104
Figura 51. Capacitación en implementos de seguridad personal	105
Figura 52. Se ordenó los ambientes planta de fundición Minsur	106
Figura 53. Porcentaje de Comportamientos alcanzados después de SBC Minsur	106
Figura 54. Tendencia comportamientos seguros y riesgosos, PFR Sn- Minsur	107
Figura 55. Tendencia mensual obtenida después de SBC, PFR Sn- Minsur	109
Figura 56. Cronograma proceso de implementación del Programa Observadores	117
Figura 57. Roster reunión de los observadores Minsur	118
Figura 58. Relación de comportamientos registrados actuales PFR-Sn Minsur	119
Figura 59. Reporte Accidentes Registrales y eventos de alta potencia 2016	120
Figura 60. Comportamiento riesgos por categorías 2016.	122
Figura 61. Formato de Notificación del derecho a decir NO	123
Figura 62. Ficha de inscripción de Observadores voluntarios	124
Figura 63. Carátula de cartillas de comportamiento de observador	125

Figura 64. Incentivos a los observadores de seguridad	126
Figura 65. Cuestionario Parte I- PFR Sn – Minsur 2016.	127
Figura 66. Cuestionario Parte II- PFR Sn – Minsur 2016	128
Figura 67. Flujograma de Feedback	129
Figura 68. Cuestionario Parte III- PFR Sn – Minsur 2016	130
Figura 69. Capacitación rescate minero por guardias - PFR Sn Minsur 2016	131

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Descripción de la realidad problemática

El tema de seguridad y salud en las organizaciones, establece métodos de control y seguimiento al problema, para que una empresa pueda reducir los riesgos debe desarrollar una metodología que controle y asegure la disminución de peligros, sin duda el ámbito donde la Psicología de la Seguridad y Salud ha conseguido sus logros prácticos más tangibles y valiosos es en la reducción de los costes económicos de la misma. Los métodos de intervención psicológica en prevención de riesgos laborales basados en el cambio del comportamiento inseguro, permiten sustituir los comportamientos inseguros por comportamientos seguros, dado que la mayoría de los accidentes laborales dependen del comportamiento inseguro en el trabajo.

La Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) estimula un enfoque proactivo e integrado de la prevención donde cada colaborador debe preocuparse por realizar el comportamiento seguro. En países como Europa el 45% de incidentes ocurrieron por actos inseguros, adicionalmente el 80% de la tasa global de trastornos depresivos se relaciona actualmente con riesgos ocupacionales, estos datos, recogidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), reflejan sólo los accidentes y enfermedades

que ocurren en lugares de trabajos formales y registrados. En Perú, se tiene que el 95% de los accidentes ocurren por actos inseguros, en Pisco en la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur, de acuerdo a las estadísticas de seguridad a julio de 2014, el 90% de incidentes fueron por actos inseguros.

Las diferentes teorías de la causalidad de accidentes como la teoría del Dominó de Heinrich, W. menciona que el 88% de los accidentes son provocados por actos humanos peligrosos, el 10% por condiciones peligrosas y el 2% por hechos fortuitos. Los incidentes identificados en la planta de fundición y refinación de estaño Minsur, señalan la necesidad de aplicar un Programa de Comportamiento Seguro en el Área de Operaciones de la planta, como parte del proceso de mejora continua.

Por lo que, la implementación de un programa de comportamiento seguro es la aplicación de la evolución de la cultura de seguridad al campo de la seguridad industrial para identificar comportamientos de riesgo y corregirlos mediante la conversación (Feedback) con el personal y de esta manera moldear la conducta y obtener comportamientos seguros, de tal manera que aumentarán las conductas seguras (preventivas) y disminuirán las conductas inseguras (de Riesgo) en la planta de fundición y refinación de estaño Minsur de la ciudad de Pisco.

En este contexto, la presente tesis profesional, se enfoca en implementar un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) para prevenir peligros y riesgos laborales en la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur en Pisco y cumplir con el KPI, de la empresa para el año 2016 de lograr trabajos con cero accidentes, en cumplimiento con lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional (D.S. N° 005-2012-TR y Decreto Supremo. N° 024-2016-EM y todas las disposiciones legales dirigidas a crear un ambiente de trabajo seguro y garantizar el bienestar de cualquier colaborador.

1.2. Delimitaciones de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

El área de estudio fue en la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur, ubicada en la provincia de Pisco, departamento de Ica.

1.2.2. Delimitación social

El presente trabajo de investigación estuvo delimitado por todos los colaboradores de la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur de la ciudad de Pisco.

1.2.3. Delimitación temporal

El presente trabajo de investigación se realizó desde el 09 de abril al 09 de octubre de 2016.

1.2.4. Delimitación conceptual

El presente proyecto utilizó la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Decreto Supremo N° 005-2012-TR, así como también el nuevo Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería Decreto Supremo N° 024-2016-EM, aprobado el jueves 28 de julio de 2016.

1.3. Problemas de investigación

1.3.1. Problema principal

- ¿Cómo influye la implementación del programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) para prevenir peligros y

riesgos laborales en la Planta de fundición y refinería de estaño
Minsur - Pisco?

1.3.2. Problema secundarios

- ¿Cuáles son los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los colaboradores del área de fundición de la planta de estaño Minsur, Pisco?
- ¿Cuáles son los comportamientos de seguridad de los colaboradores en la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur utilizando el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC).
- ¿Qué beneficio económico genera la implementación del programa la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la Planta en la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

- Implementar un Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) para prevenir peligros y riesgos laborales en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur - Pisco.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los colaboradores del área de fundición de la planta de estaño Minsur, Pisco.

- Evaluar los comportamientos de seguridad de los colaboradores en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur utilizando un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC).
- Determinar el beneficio económico que genera la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur.

1.5. Hipótesis y variables de la investigación

1.5.1. Hipótesis general

- La implementación de un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) nos permite prevenir los peligros y riesgos laborales en la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur - Pisco.

1.5.2. Hipótesis secundarias

- Los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los colaboradores de la planta de fundición y de refinería de estaño Minsur, afectan la salud de los colaboradores.
- El programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) influye favorablemente en los comportamientos de seguridad de los colaboradores en la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur.
- El beneficio económico que genera la implementación del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en

la Planta de fundición y refinera de estaño Minsur incrementa el KPI de la empresa.

1.5.3. Variables

Variable independiente: Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC).

Variable dependiente: Prevención de peligros y riesgos laborales.

1.5.4. Operacionalización de las variables de la investigación

Tabla 1: Operacionalización de las variables de investigación

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Instrumento
V.I: Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC)	Es una metodología, eficaz para conseguir que la gente haga lo que sabe que debe hacer en condiciones en que puede hacerlo.	Uso del cuerpo y postura - línea de fuego	% de comportamiento seguro	Cartilla de observación
		Herramientas manuales		
		Bloqueo y etiquetado en equipos o sistemas		
		Izaje de cargas suspendidas		
		Trabajo en instalaciones eléctricas		
		Trabajos a altas temperaturas		
		Trabajos en altura (diferencia de altura 1.5 m)		
		Trabajos en caliente		
		Tránsito de personas y vehículos		
		Transporte, almacenamiento y manipulación de materiales peligrosos.		
V.D: Prevención de peligros y riesgos laborales.	permite que se puedan planificar y adoptar una serie de medidas preventivas que evitarán que se produzca un accidente laboral	Curso de capacitación al personal	Días y/o hombre capacitados	Formularios
		Seguimientos y seguridad de conductas críticas en las actividades o tareas.	Estándares	PETAR
		Realización de talleres formación de grupos	Proceso de trabajo	
			Inspecciones	

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

Para este trabajo de investigación se utilizó, datos obtenidos en campo para poder procesar los análisis estadísticos. Se elaboró en base la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Decreto Supremo N° 005-2012-TR, así como también el nuevo Reglamento de Seguridad y

Salud Ocupacional en Minería Decreto Supremo N° 024-2016-EM, aprobado el jueves 28 de julio de 2016. Así mismo se tomó en consideración la Ley N° 30222¹, Ley que modifica la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo manifestó comparaciones y observaciones durante el periodo de investigación.

1.6. Metodología de la investigación

1.6.1. Tipo y nivel de Investigación

a. Tipo de investigación

La investigación que se realizó es de tipo aplicada, porque se aplicó un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) a través de la psicología del comportamiento seguro en el trabajo para prevenir peligros y riesgos laborales y se basó en la implementación de un programa de Seguridad Basada en el Comportamiento para prevenir, identificar, evaluar y controlar los peligros y riesgos basados en la Ley N° 29783.

b. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue de nivel:

Descriptiva: Porque se evaluó diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Es decir, en la presente tesis profesional se eligió indicadores y se describió lo que se investigó.

¹Ley N°30222: Ley que modifica algunos artículos de la Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, siendo los principales cambios los siguientes: Liderazgo del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Registros del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Licencias de los miembros del Comité, Exámenes médicos, Adecuación del trabajador al puesto de trabajo...

1.6.2. Método y diseño de la investigación

a. Método de la investigación

El método general que se utilizó en el proyecto de investigación es el método científico denominado *hipotético deductivo*. Una teoría científica es un conjunto de conceptos, incluyendo abstracciones de fenómenos observables y propiedades cuantificables, junto con reglas (leyes científicas) que expresan las relaciones entre las observaciones de dichos conceptos.

b. Diseño de la investigación

Según el diseño de investigación fue de carácter *longitudinal*.

La Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur- Pisco, está interesado en comprobar la eficacia de la Sistematización del Programa de la Seguridad Basada en el Comportamiento Humano para disminuir el número de incidentes. Para llevar a cabo la investigación, se requiere trabajar con los colaboradores de la empresa que formarán parte de la experiencia, durante todo el tiempo que demore la investigación.

1.6.3. Población y muestra de la investigación

a. Población

Se consideró como población del presente trabajo de investigación a todos los colaboradores de las diferentes áreas de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur Pisco durante el año 2016.

b. Muestra

Es el número de colaboradores que laboran en el área de operaciones de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, durante el periodo de ejecución del presente trabajo de investigación desde el 09 de abril al 09 de octubre de 2016 un total de 57 colaboradores.

Tabla 2. Muestra de la planta de fundición Minsur

Categoría	2015		2016	
	Permanente	Eventual	Permanente	Eventual
Funcionarios	10	0	8	1
Empleados	15	8	10	10
Obreros	20	20	16	12
Subtotal	45	28	34	23
Total	73		57	

Fuente: Base de datos de Planta Minsur, 2016.

1.6.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a. Técnicas

La técnica que se utilizó para el acopio de información fue la observación y la *encuesta* (Para recoger la información, directamente de la variable de estudio) y la entrevista (Para obtener datos o testimonios verbales por medio de la intervención directa del entrevistador y persona entrevistada), así como también se acompañó de la cartilla de observación, fotografías, revisión documental, realizadas a los colaboradores de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur Pisco.

b. Instrumentos

Los instrumentos empleados para la elaboración del presente trabajo de investigación fueron:

- El cuestionario
- Cartilla de observación
- Ficha de registro
- Entrevista a personal de la empresa
- Video
- Fotografías
- Reporte de observación planificada en el trabajo
- Registro de indicadores.
- Reporte de riesgos

1.6.5. Justificación, importancia y limitaciones de la investigación

a. Justificación

La importancia del presente trabajo de investigación, radica en que actualmente la Psicología industrial ayuda a mitigar el estrés y otros riesgos psicosociales en la medida en que los accidentes dependen del comportamiento humano. A través de metodologías adecuadas como la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) que estimula un enfoque proactivo en la prevención de cada colaborador el cual debe preocuparse por realizar un comportamiento seguro en el área de trabajo. En Europa el 45% de accidentes ocurrieron por actos inseguros. En Perú, se tiene que el 95% de los accidentes ocurren por actos inseguros, en Pisco en la planta de fundición y refinación de estaño Minsur, de acuerdo a las últimas estadísticas de

seguridad a julio del 2014, el 90% de accidentes fueron por actos inseguros.

La planta de fundición y refinería de estaño Minsur, ubicado en la provincia de Pisco, dedicada a mejorar el producto final de los concentrados de mineral provenientes de la mina de San Rafael transportados en bolsas de 1.5 ton para su tratamiento en la fundición y refinería de Pisco, debido a los eventos encontrados considerados como incidentes de alto potencial se ve en la necesidad de implementar un Programa de Comportamientos Seguros en el Área de Operaciones de la planta utilizando el Sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), como parte del proceso de mejora continua para detectar conductas en los colaboradores de la planta de fundición y refinería de Pisco, establecido en la Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo” y su Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería Decreto Supremo. D.S. N° 005-2012-TR, así como también se utilizó el nuevo Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería Decreto Supremo. N° 024-2016-EM, aprobado el jueves 28 de julio de 2016 que abarca al periodo de investigación de la presente tesis profesional que en el Perú es obligatorio.

Los resultados del presente trabajo de investigación beneficiarán directamente a los colaboradores de la planta de fundición y refinería de estaño Minsur, ubicado en la ciudad de Pisco. Por lo que esta metodología buscó convertirse en una herramienta más de soporte para obtener la meta programada de toda área de seguridad o prevención de pérdidas lo que permitió cumplir con el KPI esperado de la empresa minera para el año 2016.

Además los aportes del presente trabajo de investigación, servirán de guía para posteriores investigaciones tomadas por

interesados en el tema de la implementación de sistemas de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) para prevenir los riesgos laborales en las áreas de trabajo.

b. Importancia

El Programa de Comportamientos Seguros se respalda en la confianza y seguridad de que, al ser los colaboradores o implementadores del programa, el personal obrero, es que actúan y hacen realidad la ingeniería, por lo tanto es fundamental generar estrategias de autoconocimiento sobre las propias conductas y comportamientos a través de la aplicación de nuevas herramientas y estrategias que contribuyan a la reducción de lesiones, incidentes y/o accidentes por actos inseguros, por lo que permitieron cumplir el reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional Decreto Supremo. N° 024-2016-EM de la Ley N° 29783.

c. Limitaciones

Durante la presente investigación se encontró las siguientes limitaciones:

- No hubo colaboración en el momento de realizar la encuesta por parte de los colaboradores de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur ubicado en la ciudad de Pisco.
- Falta de presupuesto para la elaboración del plan de seguridad y salud ocupacional.
- La falta de compromiso por parte de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur relacionado al tema de seguridad.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En Venezuela, en la Universidad de Zulia. 2014, en la Tesis denominada: *“Plan de Acción de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la empresa Perforaciones Delta C.A.”* Se realizó una revisión en la documentación de las actividades críticas del procedimiento operacional “Manejo de Tuberías” en las Gabarras GP-27, GP-28, LV-402 y LV-408, con el fin de lograr un mejoramiento continuo del comportamiento de los colaboradores en su área de trabajo y minimizar así la ocurrencia de accidentes e incidentes, se adiestró al personal acerca del elemento de SBC para minimizar los comportamientos riesgosos, se llevó a cabo una medición del comportamiento de seguridad de los colaboradores para mejorar la ejecución de las operaciones y se elaboró un plan de acción de mejoras que orienten al logro de un alto desempeño en las operaciones. (Rivas, 2014)

En Perú, en la Universidad de Piura. 2010, en la Tesis denominada: *“Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional Seguridad Basada en el Comportamiento.”* para optar el título profesional de ingeniero industrial, se concluye que los colaboradores estiman los riesgos de forma similar a los profesionales del servicio de prevención. Si la percepción de riesgos del colaborador coincide con la identificación y evaluación de riesgos que hace la empresa entonces se tendrá condiciones favorables para que la gestión de riesgos tenga éxito en la empresa. Si se comenten actos inseguros de manera inconsciente significa que la apreciación de los riesgos que tiene el colaborador, no coincide con la de la empresa, por lo que se trataría de un problema de actitudes, centrado básicamente en sus aspectos cognitivos; y si se comenten actos inseguros de manera consciente significa que la apreciación de los riesgos que tiene el colaborador coincide con la de la empresa, pero pese a ello no usa las medidas preventivas disponibles entonces se trata de un problema de comportamientos que tiene su base en el sistema de relaciones sociales de la empresa y en los aspectos afectivos de las actitudes. (Valderrama, 2010)

En Perú, en la Pontificia Universidad Católica del Perú. 2014, en la Tesis denominada: *“Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para una empresa en la industria metalmecánica”* para optar el título profesional de ingeniero industrial. Se concluye que la empresa logró la implementación de un Sistema Gestión con la Norma OHSAS 18001:2007. Además la Gerencia General adicionó recursos como implementos de seguridad, protección para maquinaria, nueva indumentaria para operarios, realización de talleres, charlas de sensibilización; a fin de consolidar el seguimiento e implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional, lo cual permitió al personal detectar oportunidades de mejora y nuevas acciones. (Quispe, 2014)

En Perú, en la Universidad de Piura. 2014, en la Tesis denominada: *“Mejora del programa de Seguridad Basada en el Comportamiento del sistema integrado de gestión de prevención de riesgos y medio ambiente de GYM S.A.”* para optar el título profesional de ingeniero industrial. Se concluye que para mejorar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento del sistema integrado de gestión de prevención de riesgos, se podrá conseguir una actuación más eficaz en el campo de la prevención, a través de un proceso de mejora continua, observando los actos seguros para reconocerlos y los actos inseguros para mejorarlos, ya que son el 90% causante de los accidentes de trabajo. (De la Cruz, 2014)

En Perú, en la Universidad de Piura. 2012, en la Tesis denominada, *“Propuesta de un sistema de seguridad y salud ocupacional en el trabajo basado en la Ley N° 29783 para reducir riesgos del frigorífico municipal de Cajamarca”* se tiene como conclusión que del análisis de los riesgos se ha obtenido que el 6% corresponde a intolerables, es decir, el riesgo inminente, el 75% es riesgo importante lo que indica que debe remediarse el problema en un tiempo no menor a 1 año; luego el 19% es el moderado que por las características de este nivel de riesgo, se debe planificar las medidas de acción para el siguiente plan anual de seguridad y salud en el trabajo. (Zegarra, 2012)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ubicación de la zona de estudio

a. Ubicación

La planta de fundición y refinación de estaño Minsur. Está ubicada en el kilómetro 238,5 de la carretera Panamericana Sur Paracas, Pisco, Ica y es pionera a nivel mundial en usar la tecnología de lanza sumergida para el procesamiento de los concentrados provenientes de San Rafael, lo que permite

refinar estaño con un grado de pureza de aproximadamente 99.95%. (FPM, 2010)

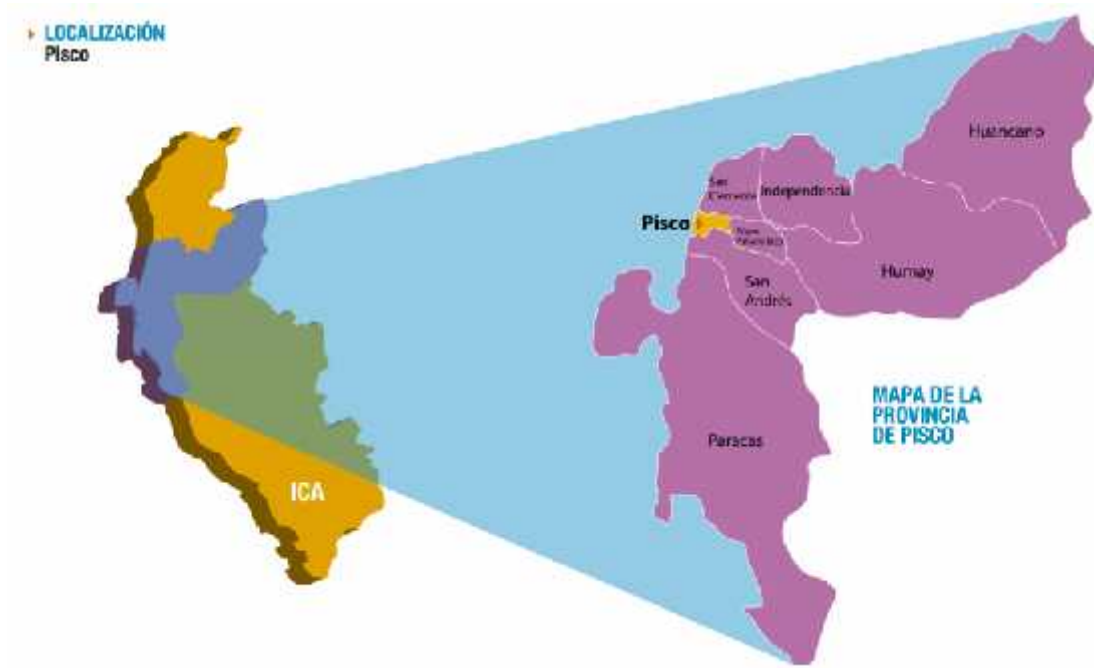


Figura 1: Plano de Ubicación - Planta de Fundición y Refinería Sn Minsur
Fuente: Google Earth, 2016

b. Operaciones

La Fundición y Refinería de Estaño inició operaciones el 26 de marzo del año 1996, siendo la primera fundición en el mundo en utilizar la tecnología de lanza sumergida para el procesamiento de concentrados de estaño. Esta moderna planta procesa los concentrados provenientes de la mina San Rafael aplicando tecnología Sirosmelt, que consiste en mezclar el concentrado de estaño con piedra caliza, mineral de hierro y carbón antracita. Esta mezcla se funde en altas temperaturas en un horno cilíndrico en posición vertical de lanza sumergida hasta obtener un metal crudo de una pureza de aproximadamente 98 % de estaño. (FPM, 2010)



Figura 2. Fundición de estaño. Planta Minsur 2016.
Fuente. Área de operaciones Minsur, 2016.

c. Misión Visión valores

Misión: Generar valor transformando recursos minerales de manera sostenible.

Visión: Desarrollar y operar activos mineros de clase mundial, siendo un referente en términos de seguridad, eficiencia operacional, responsabilidad socio-ambiental y desarrollo de personas en todos los países donde operamos.

Valores: Seguridad. Actuar con seguridad en todo momento.

- Responsabilidad. Actuar con responsabilidad en nuestra relación con la sociedad y el medio ambiente.
- Integridad. Actuar de manera honesta, solidaria y transparente.
- Compromiso. Asumir todos los retos como propios.
- Excelencia. Hacer las cosas mejor, siempre.

d. Proceso productivo

Fundición: El proceso de tratamiento de los concentrados de estaño se realiza por batch, en 4 etapas bien definidas: fusión, reducción, granulación y limpieza. En cada una de ellas se aplican procedimientos que nos permiten:

- Fundir los concentrados con sus fundentes (caliza), recirculantes con contenido de estaño y carbón, que actúa como agente reductor.
- Reducir el porcentaje de estaño presente en la fase escoria mediante la alimentación de carbón, y obtener estaño crudo metálico para refinación en ollas.
- Granular la escoria evacuada del horno cuando el tenor de estaño es menor a 1 % hasta un nivel mínimo de escoria que permita iniciar un nuevo batch. Esta escoria, una vez molida en la Planta de Molienda, servirá como relleno en pasta en la mina San Rafael. (FPM,2010)
- Restaurar las condiciones óptimas del sistema de manipuleo de gases, limpiando y recuperando el material que se ha quedado adherido a las paredes del enfriador de gases y los ductos, y que contiene estaño.

Refinería: El estaño crudo producido en la fundición contiene impurezas tales como hierro, cobre, arsénico, antimonio, plomo, bismuto e indio. Estas impurezas son removidas en forma secuencial, mediante un proceso piro-metalúrgico, en ollas de hierro fundido de 50 t. de capacidad, aprovechando

sus diferentes propiedades fisicoquímicas, hasta obtener estaño refinado con 99.94 % de pureza y un máximo de 0.02 % de plomo, que luego es moldeado en lingotes y otras presentaciones. (FPM, 2010)

Planta de subproductos: Los diversos recirculantes generados en la fundición y la refinería, tales como los drosses de hierro, cobre, arsénico-antimonio y soldaduras, son almacenados y procesados en la Planta de Subproductos en circuitos bien definidos, de acuerdo a la naturaleza de sus impurezas. (FPM, 2010)

Planta de molienda de escoria: La escoria producida en la fundición es trasladada a la Planta de Molienda para su tratamiento y posterior envío a la mina de San Rafael, para ser utilizada como relleno en pasta. (FPM, 2010)

Producción y Comercialización: La producción está destinada principalmente para su comercialización en el extranjero, en donde compite ventajosamente en los mercados internacionales que demandan metales con alto contenido de pureza, garantizando a sus clientes un contenido mínimo de 99.94 % de estaño y un máximo de 0.02 % de plomo. (FPM, 2010)

e. Gestión Ambiental

La Fundición y Refinería de MINSUR S.A. se encuentra certificada con la norma internacional ISO 14001:2004 de Gestión Ambiental. El compromiso riguroso con el medio ambiente y la legislación, es monitoreado a través de planes de gestión ambiental e indicadores de desempeño, un sistema de regulación ambiental y observatorio meteorológico y un equipo

de monitoreo instalado en la chimenea principal para controlar las emisiones.

- **Sistemas de gestión**

Nuestras unidades cumplen con estrictos estándares ambientales, se rigen por normativa nacional e internacional vigente y respetan los compromisos asumidos en los instrumentos de gestión ambiental.

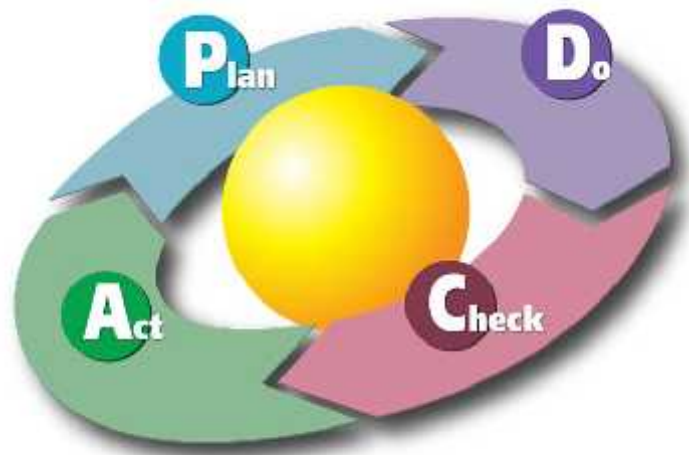


Figura 3. Método lógico para evaluar y mejorar incidentes
Fuente: (FPM, 2010).

- **Gestión del agua**

Para Minsur la preservación del agua es la premisa fundamental de todas sus actividades. Es por ello que el diseño de todas nuestras operaciones contempla el uso eficiente de este importante recurso.

Las estructuras cuentan con diversas medidas de protección contra cualquier eventualidad: el pad de lixiviación y las pozas de solución rica y grandes eventos cuentan con

diversas capas que protegen el suelo, así como canales de coronación para caso de lluvias.

- **Certificaciones**

MINSUR empresa minera moderna y responsable que tiene la firme convicción de que el desarrollo de operaciones eficientes y exitosas. Las diferentes unidades cumplen los más altos estándares ambientales y todas sus actividades se rigen por la normativa vigente nacional e internacional. Todo ello ha sido refrendado con la recertificación ISO 14001 para medio ambiente con la que se cuenta. (FPM, 2010)

- **Programas e iniciativas**

Contamos con un programa integral de capacitación a nuestros colaboradores en temas ambientales. Asimismo, desarrollamos programas de mantenimiento de áreas verdes, reforestación y biohuertos, involucrando de esta manera a todas las personas directa o indirectamente, promovemos programas de monitoreo ambiental participativos en todas nuestras unidades. (FPM, 2010)



Figura 4. Programa integral de capacitación a colaboradores
Fuente: (FPM, 2010).

f. Unidades de la empresa

Unidad minera San Rafael

En San Rafael realizamos controles de agua diarios y empleamos un sistema que permite devolver al cauce agua de buena calidad, que se utiliza en ganadería y agricultura con excelentes resultados.

Unidad minera Pucamarca

Pucamarca no utiliza el agua que abastece a la población de Tacna. Trabajamos únicamente con agua subterránea de la cuenca del río Azufre, no apta para consumo humano ni para agricultura. Tampoco generamos relaves porque utilizamos el método de lixiviación de la roca, ni vertemos efluentes. (FPM, 2010)

Planta de fundición y refinería Pisco

La Fundición de Pisco pionera en utilizar tecnología de lanza sumergida no emite humos tóxicos al ambiente, solo vapor de agua. (FPM, 2010)



Figura 5. Tecnología de lanza sumergida
Fuente: (FPM, 2010).

2.2.2. Aspectos básicos de la Seguridad

a. Seguridad como valor de vida

La seguridad como valor, significa bienestar, salud y vida feliz, forma parte de la necesidad interior de seguridad personal (física, psicológica, material y espiritual) y la de los demás, en el hogar y en el trabajo, pues se es consciente de que lo que está finalmente en juego es la vida y la seguridad de la familia. Ésta es la visión de seguridad de mayor alcance. (Almonacid, 2012)

Una persona que se caracteriza por tener una gran autoestima y un gran amor por sí mismo, por su familia y la gente que le rodea; sabe que para comportarse con seguridad no necesita de normas que se lo estén recordando o de un supervisor que le esté vigilando. La conducta del ser humano es influenciada por elementos que se encuentran en el medio ambiente que lo rodea. En este sentido el comportamiento seguro está determinado por la acción que ejercen las siguientes variables:

- **Variable emocional social** (Se refiere a 2 aspectos)

Emociones Básicas: La mayoría de las veces la actitud del ser humano está dominada por emociones, que lo puede llevar a comportamientos inseguros o accidentes, porque su atención no está concentrada en la actividad, sino en la emoción determinada. (Villalba, 2008)

Actitudes y Creencias: Las actitudes es la predisposición que tiene una persona para actuar de una manera en especial y que es diferente de una persona a otra.

La actitud está influenciada por las creencias de la persona, y por la percepción e interpretación del medio ambiente que

rodea al individuo. (Villalba, 2008)

- **Variable organizacional** (Se refiere a 3 aspectos)

Área Ocupacional: Se basa en responder la siguiente pregunta ¿Qué tan bien sabe la persona hacer su trabajo?

Dinámica Organizacional: Los procesos que vive una organización, estilo de liderazgo, comunicación, entre otros, tiene una influencia directa sobre la conducta segura de la gente. (Villalba, 2008)

2.2.3. Seguridad y Salud en el Trabajo

La Seguridad y Salud en el Trabajo en el Perú, consisten en la operación de empresas, colaboradores y actividades fuera de los marcos legales y normativos que moderan la actividad económica, en consecuencia no se cuenta con la protección y servicios que el estado pueda ofrecer. (Janania, 1999)

a. Seguridad Industrial

Seguridad industrial es el conjunto de normas técnicas, destinadas a proteger la vida, salud e integridad física de las personas y a conservar los equipos e instalaciones en las mejores condiciones de productividad. (Janania, 1999)

Aplicación del conjunto de principios, leyes, criterios y normas formuladas cuyo objetivo es el de controlar el riesgo de accidentes y daños, tanto a las personas como a los equipos y materiales que intervienen en el desarrollo de toda actividad productiva.

b. Factores que afecta a la seguridad

Los factores básicos para que se produzcan los accidentes, son determinados mediante un análisis en el lugar de trabajo y se evalúan tal como ocurren los accidentes y cómo pueden ser evitados en el futuro (Ver la Tabla 3).

Tabla 3. Factores que afecta la seguridad

FACTORES QUE AFECTA A LA SEGURIDAD		
Factores	Características	Fallo
Gestión administrativa:	Falta de un Manual de Seguridad y Salud Ocupacional en donde le permita al colaborador realizar su consulta para llevar a cabo su tarea asignada.	Maquinaria rota o en mal funcionamiento
Equipo técnico:	Maquinaria defectuosa u obsoleta que provocan una secuencia de hechos inesperados, que finalmente producen un accidente.	Materiales de trabajo incorrectos,
Condiciones de trabajo:	No existe una distribución correcta de los implementos que son parte directa del trabajo diario, tales como: falta de iluminación, ruido, polvo, temperatura, ventilación y desorden en el lugar.	Erróneos procedimientos de trabajo, desorden en los talleres
Recursos humanos	La falta de planificación y distribución del trabajo, provoca que el mismo colaborador aumente el riesgo de un accidente debido a la experiencia laboral, información e instrucción sobre el mecanismo de los equipos de producción, estado físico.	Accidente

Fuente: (Aguilar, 2009)

c. Salud ocupacional desde un enfoque cognitivo- conductual

Salud ocupacional es la disciplina encargada de promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los colaboradores de una empresa, se apoya en disciplinas como la psicología para evidenciar paradigmas que pretenden dar respuesta a la complejidad del ser humano, que emergen campos de aplicación en la salud. (Ospina, 2003)

La Salud ocupacional aplicado a las organizaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo surgen aportes de las

ciencias del comportamiento que pretenden alinear los objetivos de salud ocupacional con el trabajo seguro.

2.2.4. Accidente de trabajo y Enfermedad Profesional

El desarrollo normal de una actividad se paraliza debido a un suceso imprevisto e incontrolable, nos referimos a un accidente. Los accidentes se producen por condiciones inseguras y por actos inseguros, inherentes a factores humanos. (Ospina, 2003)

Enfermedad profesional, es denominada así a la “enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral”. En cambio, el accidente de trabajo es “todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el colaborador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. (Ospina, 2003)

Accidente de trabajo es aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo” (Ospina, 2003)

Tabla 4. Criterios diferenciadores de accidente y enfermedad profesional

Factor Diferenciador	Accidente de Trabajo	Accidente de Profesional
Presentación Iniciación Relación Causa – Efecto Tratamiento	Inesperada Súbita, Brusca, y única quirúrgico	Esperada, Lenta, interna y repentina, difícil, Médico.

Fuente: (Ospina, 2003).

Cualquier accidente es una combinación de riesgo físico y error humano. El accidente puede ocurrir a causa del contacto de la persona con un objeto, sustancia u otra persona; por exposición

del individuo a ciertos riesgos latentes o debido a movimientos de la misma persona.

Factores que inciden en la ocurrencia del accidente son:

- **Factores humanos:** Psicológicos, fisiológicos, sociológicos, económicos.
- **Factores técnicos:** ambiente, condiciones inseguras.
- **Factores organizativos:** Administrativos o gerenciales (Ramírez 2008).

- **Enfermedades ocupacionales**

La OPS ha estimado que la notificación de las enfermedades ocupacionales en América Latina alcanza solamente del 1% al 5%, ya que por lo general, se registran sólo casos que causan incapacidad sujeta a indemnización o bien éstas no son registradas como tales, sino que son clasificadas como enfermedades comunes o accidentes laborales (OPS, 2000).

En el Perú, no se conoce la magnitud total de la población colaboradora que se encuentra expuesta a diferentes riesgos ocupacionales, no se cuenta con información estadística sobre enfermedades y accidentes de trabajo, La identificación y evaluación de riesgos profesionales perteneciente a la disciplina de la higiene del trabajo, ésta por sí sola no basta para proteger a los colaboradores contra las enfermedades profesionales, sino que es indispensable la intervención médica en forma de reconocimientos médicos, vigilancia y posterior desarrollo de programas. (Ramírez 2008).

2.2.5. Teorías de las causas de los accidentes

Los accidentes se definen como sucesos imprevistos que producen lesiones, muertes, pérdidas de producción y daños en bienes y propiedades. Es muy difícil prevenirlos si no se comprenden sus causas. Se presentan las siguientes teorías:

a. La teoría del dominó

Según W. H. Heinrich (1931), quien desarrolló la denominada teoría del “efecto dominó”, el 88 % de los accidentes son provocados por actos humanos peligrosos, el 10%, por condiciones peligrosas y el 2 % por hechos fortuitos. Propuso una “secuencia de cinco factores en el accidente”, en la que cada uno actuaría sobre el siguiente de manera similar a como lo hacen las fichas de dominó, que van cayendo una sobre otra. He aquí la secuencia de los factores del accidente:

- 1º. Antecedentes y entorno social;
- 2º. Fallo del colaborador;
- 3º. Acto inseguro unido a un riesgo mecánico y físico;
- 4º. Accidente,
- 5º. Daño o lesión

Heinrich, propuso que, del mismo modo en que la retirada de una ficha de dominó de la fila interrumpe la secuencia de caída, la eliminación de uno de los factores evitaría el accidente y el daño resultante, siendo la ficha cuya retirada es esencial la número 3. Si bien Heinrich no ofreció dato alguno en apoyo de su teoría, ésta presenta un punto de partida útil para la discusión y una base para futuras investigaciones.

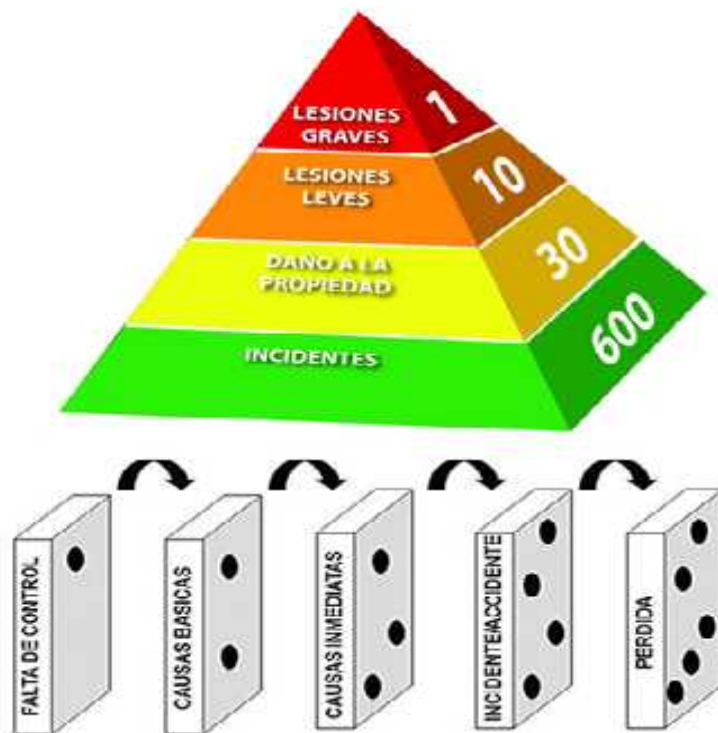


Figura 6. Modelo tradicional de seguridad
Fuente: (Heinrich, 1931).

b. Teoría de la causalidad múltiple

Si bien procede de la teoría del dominó, la teoría de la causalidad múltiple defiende que, por cada accidente, pueden existir numerosos factores, causas y subcausas que contribuyan a su aparición, y que determinadas combinaciones de éstos provocan accidentes. Se agrupan en las *dos categorías*:

- **De comportamiento:** En esta categoría se incluyen factores relativos al colaborador, como una actitud incorrecta, la falta de conocimientos y una condición física y mental inadecuada. (Heinrich, 1931).

- **Ambientales:** En esta categoría se incluye la protección inapropiada de otros elementos de trabajo peligrosos y el deterioro de los equipos por el uso y la aplicación de procedimientos inseguros.

c. La teoría de la casualidad pura

De acuerdo con ella, todos los colaboradores de un conjunto determinado tienen la misma probabilidad de sufrir un accidente, Según esta teoría, todos los accidentes se consideran incluidos en el grupo de hechos fortuitos de Heinrich y se mantiene la inexistencia de intervenciones para prevenirlos. (Heinrich, 1931).

d. Teoría de la probabilidad sesgada

Se basa en el supuesto de que, una vez que un colaborador sufre un accidente, la probabilidad de que se vea involucrado en otros en el futuro aumenta o disminuye respecto al resto de los colaboradores. La contribución de esta teoría al desarrollo de acciones preventivas para evitar accidentes es escasa o nula.

e. Teoría de la propensión al accidente

De acuerdo con ella, existe un subconjunto de colaboradores en cada grupo general cuyos componentes corren un mayor riesgo de padecerlo. Los investigadores no han podido comprobar tal afirmación de forma concluyente, ya que la mayoría de los estudios son deficientes y la mayor parte de sus resultados son contradictorios y poco convincentes. Es una teoría, en todo caso, no goza de la aceptación general.

f. Teoría de la transferencia de energía

Sus defensores sostienen que los colaboradores sufren lesiones, o los equipos daños, como consecuencia de un cambio de energía en el que siempre existe una fuente, una trayectoria y un receptor. La utilidad de la teoría radica en determinar las causas de las lesiones y evaluar los riesgos relacionados con la energía y la metodología de control.

2.2.6. Accidentalidad Laboral

Determina las causas de un accidente y los factores del trabajo concretos que han contribuido a que se produzca. Evalúa hasta qué punto se ha determinado el riesgo y decidir sobre las medidas de seguridad técnica y organizativa a adoptar.

a. Modelo de gestión de riesgo

Los accidentes de trabajo representan pérdidas en los procesos productivos, que tienen causas inmediatas y causas básicas, y de acuerdo con los resultados de la investigación de Frank E. Bird, en este modelo de gestión se deben orientar los esfuerzos en la identificación y el control de las causas básicas de los accidentes.

En riesgos profesionales reconoce que las causas de los accidentes de trabajo son los actos inseguros (comportamientos que pueden conducir a accidentes de trabajo) y las condiciones inseguras (situaciones inseguras en el ambiente de trabajo que pueden conducir a accidentes o enfermedades). (Almonacid, 2012)

b. Variables que influyen en la accidentabilidad

La predisposición a sufrir accidentes en términos de *susceptibilidad*, respecto a ciertas situaciones y durante ciertos períodos, se asocian a ciertas características en los sujetos variables como edad, experiencia, inteligencia, percepción del riesgo, entre otras. (Almonacid, 2012)

Un aspecto fundamental como las características biográficas del trabajador en relación a los accidentes en las cuales se analizan variables como la estabilidad y la edad, se muestran los aspectos cognitivos involucrados a los accidentes como el coeficiente intelectual, el juicio de realidad, etc.

Cabe anotar que el fenómeno de la accidentabilidad es complejo ya que tiene una estructura amplia de causas y se debe tener una constelación de factores actuando de modo estructural y sistémico en el individuo (como rasgos de personalidad, actitudes y motivos) y en el medio para explicar la ocurrencia de estos fenómenos.

2.2.7. Riesgos Laborales

Es el elemento de Control que posibilita conocer los eventos potenciales, estén o no bajo el control de las entidades públicas y privadas, que ponen en peligro el logro de su función constitucional y legal, el cumplimiento de su Misión y objetivos permitiendo establecer los agentes generadores, las causas y los efectos creados por su ocurrencia. (Almonacid, 2012)

2.2.7.1. Clasificación de riesgos laborales

De acuerdo a las características de los riesgos se clasifican en:

Tabla 5. Clasificación de Riesgos Laborales

Clasificación de Riesgos Laborales		
1	Riesgos Físicos	Son aquellos factores inherentes al proceso u operación en nuestro puesto de trabajo y sus alrededores, producto de las instalaciones y equipos.
2	Riesgos Mecánicos	Son los actos o condiciones sub estándar como. Trabajo en alturas, superficie de trabajo insegura, mal uso de las herramientas, etc. que se cometen o se crean inseguros, mal uso de las herramientas.
3	Riesgos Ergonómicos²	Aquellos riesgos que atentan en contra de los diseños de los productos para adaptarse a los cuerpos y las capacidades de las personas como posiciones.
4	Riesgos Químicos	Factores ambientales de origen químico por exposición a contaminantes tóxicos, como: Polvos, humos, neblinas, aerosoles, gas, vapor, etc.
5	Riesgos Psicosociales	Es la interacción que existe entre: Condiciones de trabajo, organización de la tarea y las características individuales de las personas que trabajan.
6	Riesgos Biológicos	Los factores ambientales de origen biológico pueden dar lugar a diferentes tipos de enfermedades profesionales como consecuencia de exposición a contaminantes biológicos.

Fuente: (Almonacid, 2012).

2.2.7.2. Factores que determinan el riesgo

Los factores de mayor importancia al determinar el riesgo son:

- Los que determinan la presencia o la ausencia (o la posibilidad) de cualquier tipo de riesgo.
- Los que aumentan o reducen la probabilidad de que tales riesgos se traduzcan en lesiones o accidentes.
- Los que afectan a la gravedad de las lesiones asociadas con tales riesgos.

² **Ergonomía:** Es la ciencia y arte que posibilitan la adaptación del trabajo al hombre y viceversa.

- Los factores fundamentales del entorno de trabajo que son causa directa de los daños, tanto en forma de enfermedades como de accidentes profesionales, son los siguientes:

a. Fuentes de exposición y trastornos profesionales

Las lesiones debidas a fuentes de exposición suele vincularse al de enfermedad ya que ésta puede considerarse provocada por la exposición breve o aguda. El daño o lesión se reconocen inmediatamente en el momento en que ocurren, por lo que son fáciles de identificar, como energía vinculada a las operaciones de cortar, dividir con objetos cortantes. (Almonacid, 2012).

b. Control de las exposiciones

Las fuentes de exposición y otros factores nocivos se rigen en gran medida por la naturaleza de los procesos, las tecnologías, los productos y los equipos existentes en el lugar de trabajo, las exposiciones y la gravedad de las lesiones de los colaboradores suelen depender de los tres factores siguientes:

- Medidas de seguridad de eliminación
- Medidas técnicas de seguridad.
- Medidas de seguridad relacionadas con la organización.

c. Control de la conducta humana

La seguridad y el riesgo dependen de los factores que rigen la conducta humana, como el conocimiento, las cualificaciones, la oportunidad y la voluntad individuales de actuar de un modo que garantice la seguridad en el lugar de trabajo. A continuación se explica la función que desempeñan estos factores.



Figura 7. Teoría Tricondicional como aproximación jerárquica
Fuente: (Meliá, 2007).

Tabla 6. Control de La conducta humana

Factores	Control	Acciones
Conocimientos	Los colaboradores deben ser conscientes de los diferentes tipos de riesgo y elementos de peligro existentes en su lugar de trabajo.	-Analizar, registrar y describir los riesgos de un modo que facilite su comprensión, para conseguir que los colaboradores entienda cuándo se encuentran en una situación de riesgo específica y qué consecuencias pueden tener sus acciones.
Oportunidad de actuar.	Es preciso que los colaboradores puedan actuar con seguridad.	Utilizar las oportunidades técnicas y organizativas, la dirección, supervisores y los integrantes del entorno de trabajo en general deben prestar su apoyo al programa de seguridad y ocuparse de los riesgos asumidos
Voluntad de actuar con seguridad	Disposición de los colaboradores para comportarse de manera que garantice seguridad en el lugar de trabajo.	La dirección debe mostrar interés por la seguridad, adoptar medidas para darle prioridad y manifestar una actitud positiva respecto a una conducta segura.

Fuente: Elaboración Propia 2016.

2.2.8. Norma técnica OHSAS 18001

a. Normas OHSAS 18000

Las normas OHSAS 18000 (Occupational Health and Safety Assessment Series) son una serie de estándares voluntarios internacionales aplicados a la gestión de seguridad y salud ocupacional; que comprende dos partes, 18001 y 18002, tienen como base para su elaboración las normas BS 8800 de la British Standard. Se pueden aplicar a cualquier sistema de salud y seguridad ocupacional. Las normas OHSAS 18000 no exigen requisitos para su aplicación, han sido elaboradas para que las apliquen empresas y organizaciones de todo tipo y tamaño, sin importar su origen geográfico, social o cultural. Se identifican las siguientes OHSAS:

- OHSAS 18001:2007: Son especificaciones para Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
- OHSAS 18002:2008: Son directrices para la implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

b. Norma OHSAS 18001

La norma OHSAS 18001 es una guía para sistemas de seguridad y salud ocupacional que nace en 1999 como una especificación que tiene como fin proporcionar los requisitos que sus promotores consideran que debe cumplir un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO) para tener un buen rendimiento, y permitir a la organización que lo aplica, controlar los riesgos a que se exponen sus colaboradores como consecuencia de su actividad laboral.

Para lograr la protección de los colaboradores y la optimización del resultado laboral. (OSHA, 2013).

Esta norma es aplicable a cualquier organización que desee:

- Establecer un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, para minimizar riesgos en sus actividades.
- Implementar, mantener y mejorar continuamente el desempeño de gestión en seguridad y salud ocupacional.
- Asegurar la conformidad y cumplimiento de su política de seguridad y salud ocupacional establecida.

2.2.9. Bases Teóricas de la Seguridad Basada en el Comportamiento Humano

a. Reseña de la SBC

La SBC, es relativamente nueva en la gestión de la seguridad con fines de prevención de accidentes. Sus raíces radican en los inicios del siglo pasado en Rusia (Ivan Pavlov). El conductismo, que tuvo su origen en los Estados Unidos de América y junto con Skinner (1904-1990) y su propuesta de que *“el operar del ser humano sobre un ambiente dado, podría producir consecuencias sobre el comportamiento”* ha hecho un gran aporte a la explicación del comportamiento humano y a las tecnologías de su llamada “modificación”. Si las consecuencias son positivas, el comportamiento se refuerza, si son negativas el comportamiento se desestimula.

El paso del individuo al grupo se produce por primera vez con el descubrimiento del *“Efecto Hawthorne”*³, el cual toma su nombre

³ **Efecto Hawthorne:** Es una forma de reactividad psicológica por la que los sujetos de un experimento muestran una modificación en algún aspecto de su conducta como consecuencia

de la unidad de fabricación de componentes eléctricos de una fábrica, donde se efectuó un experimento en 1938. Por primera vez se demostró experimentalmente que podía mejorarse la productividad a partir de interactuar con el comportamiento humano en vez de hacer cambios en las condiciones de trabajo. (DuBrin & Duane, 1993)

A finales de los años 70, se publican los primeros experimentos que utilizan las técnicas de modificación del comportamiento. En los años 90 se reconoció el valor comercial de la SBC y su potencialidad en la contribución a la reducción de los accidentes, por tanto se amplió su estudio por los académicos y se comenzaron a comercializar diferentes metodologías y programas por compañías del campo de la seguridad ocupacional y la consultoría sobre gerencia.

b. La Seguridad Basada en el Comportamiento Humano (SBC)

La Seguridad Basada en el Comportamiento Humano (SBC) ha conseguido logros prácticos más tangibles y valiosos en la reducción de la siniestralidad y de costos económicos, por lo que la mayoría de los accidentes laborales dependen del comportamiento inseguro en el trabajo, los métodos que permiten sustituir los comportamientos inseguros por comportamientos seguros producen cambios sustanciales en la siniestralidad y sus costos. (Montero, 2013)

La psicología experimental del comportamiento sustenta esta metodología de intervención y prevención de riesgos, para mantener continuamente bajo control los accidentes, ayudándonos a prevenir riesgos laborales y a combatir o paliar

el estrés, el acoso y otros riesgos psicosociales. (Montero, 2013)

c. La Teoría Tricondicional

De acuerdo con la *Teoría Tricondicional* del comportamiento seguro (Meliá, 2007) para que una persona trabaje seguro deben darse tres condiciones, (1) *debe poder trabajar seguro*; (2) *debe saber trabajar* y (3) *debe querer trabajar seguro*. Las tres condiciones son necesarias y ninguna de ellas es condición suficiente. Lo interesante es que estas tres condiciones dependen a su vez de tres grupos de factores diferentes y se convierte también en un modelo diagnóstico (un modelo para evaluar riesgos) y en un modelo de intervención (un modelo para planificar la acción preventiva en función de qué factores de cada grupo esté fallando).

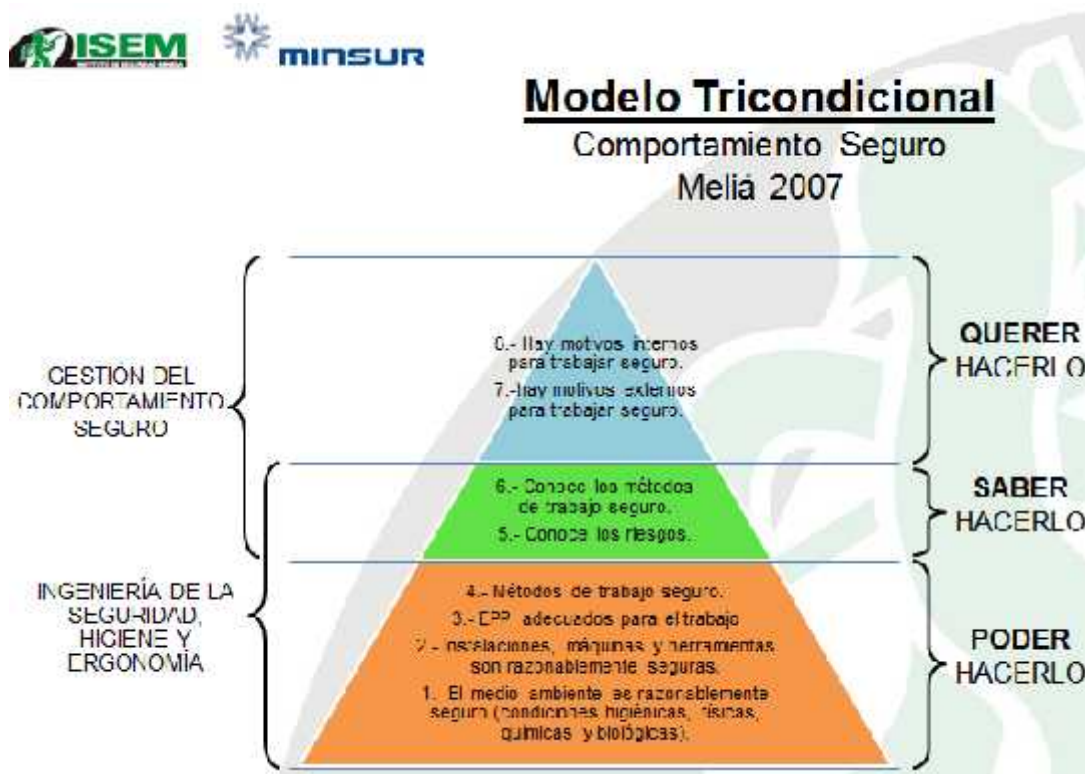


Figura 8. Teoría Tricondicional
Fuente: (Meliá, 2007).

La primera condición se refiere a elementos, en muchos casos y hasta cierto punto obvio, de ingeniería de la seguridad y de higiene industrial. Para que la gente pueda trabajar con seguridad las máquinas han de ser seguras, y los espacios de trabajo, los materiales y los ambientes razonablemente seguros y saludables. (Meliá, 2007)

La segunda condición se vuelve obvia allá donde haga falta trabajo humano, y tanto más obvia cuanto más importantes o complejas son las tareas y responsabilidades asignadas al operador humano. (Meliá, 2007)

Por lo que todos los empleados necesitan información y formación en seguridad laboral. Esa formación implica elementos esenciales tales como (1) identificar correctamente los riesgos propios del sector, (2) saber cómo abordar los riesgos para evitar sus efectos y minimizar tanto su probabilidad de materialización como sus posibles daños esto implica saber cómo trabajar seguro, cómo eliminar riesgos evitables, (3) saber cómo actuar en el caso de que se materialicen posibles riesgos, esto incluye los comportamientos de evitación y escape apropiados.

La metodología de la Seguridad Basada en el Comportamiento es una de las metodologías más asentadas, probada y eficaz, disponible para actuar sobre la tercera condición del modelo tricondicional, que es para conseguir que la gente efectivamente haga lo que sabe que debe hacer en condiciones en que puede hacerlo. (Meliá, 2007)



Figura 9. Condiciones para la Teoría Tricondicional
Fuente: (Meliá, 2007).

d. Ventajas e importancia de la SBC

Entre las ventajas de la SBC encontramos las siguientes:

Tabla 7. Ventajas e importancia de la SBC

N°	Características	Ventajas
1	Se integra al SIG:	Contribuyendo a disminuir la ocurrencia de incidentes/accidentes por actos inseguros (comportamientos inseguros).
2	Promueve el aumento de comportamientos seguros	en las actividades/tareas, se trata de modificar los comportamientos inseguros por seguros, de tal manera que se logre un hábito y los colaboradores puedan tener un mayor porcentaje de comportamientos seguros
3	Mejora continua	Se basa en el círculo de Deming o círculo PDCA siendo una estrategia de mejora continua en la calidad de la administración de la organización, mejorando continuamente la seguridad a la vez que van mejorando los comportamientos seguros.
4	Fortalece la concientización	concientiza y sensibiliza al personal sobre la importancia vital de las prácticas seguras en cuanto a su comportamiento, al observar un comportamiento inseguro, se le pregunta al colaborador porqué lo hizo, haciéndoles notar su error, y tratar que lo tome como una mejora más no como una amenaza, concientizándole, haciéndole notar su error
5	Promueve el trabajo en equipo	Mediante la comunicación efectiva y aumento de la responsabilidad en todo nivel de la organización hacia la seguridad.

Fuente: (Meliá, 2007).

e. La Observación

Para mencionar este tema, se hace la pregunta respectiva: ¿Es lo mismo observar que ver? En el Nuevo Espasa Ilustrado (2005) observar significa “examinar atentamente”.

Sierra y Bravo (1984), la define como: “la inspección y estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente”. (Meliá, 2007) “consideran que la observación juega un papel muy importante en toda investigación porque le proporciona uno de sus elementos fundamentales; los hechos”.

La observación se utiliza como un primer paso para el conocimiento de la persona sobre la base de lo que representa, lo que es y lo que manifiesta, ya sea en forma verbal y/o en forma no verbal, lo que permite que parta de lo general o conocido, a lo particular o lo desconocido, de lo consciente a lo inconsciente.

Una vez definido un comportamiento, éste puede ser observado, se puede registrar la observación y calcular el número de veces que se realiza de la forma esperada. Este porcentaje de comportamientos seguros puede ser obtenido con la frecuencia que se desee. Por ejemplo se puede observar y calcular el porcentaje de veces que un colaborador realiza de forma segura el comportamiento *“mantener las manos alejadas de la sierra a una distancia mínima de 50 cm. mientras la misma esté en movimiento”*. Esta medición del comportamiento puede ser realizada por ejemplo, después de un entrenamiento donde el colaborador aprenda cómo realizar esta labor, se pudiera observar y registrar (medir) unas 3 veces al día y, si el resultado

de ayer fuese de un 50 %, mientras que el de hoy fue de un 70 %, se puede estimar sobre una base cuantitativa que existió una mejora. (Meliá, 2007)

La tecnología se basa en que los comportamientos, a diferencia de las actitudes, son observables, por tanto se pueden registrar, tanto se pueden cuantificar, se puede generar un indicador, el cual por cierto es prospectivo, con el mismo se puede hacer gestión de seguridad y todo antes de que se produzcan las lesiones. Se puede emplear para un comportamiento en particular, con la finalidad por ejemplo de completar un entrenamiento dado como se expuso anteriormente, pero la herramienta se puede utilizar también, y es lo usual, para gestionar a un conjunto de comportamientos en un lugar de trabajo determinado. (Montero, 2013)

f. Conducta y comportamiento

Modificar el comportamiento es más fácil que modificar la actitud y con el tiempo se modifica a la actitud misma. La actitud consta de tres componentes, estos son el componente cognitivo (conocimiento), el componente emocional y el comportamiento, de estos tres el comportamiento es el único que se puede medir y observar, no podemos observar lo que la persona piensa; “el conocimiento no es garantía de cambio de actitudes, es una condición necesaria pero no suficiente. (Montero, 2013)

La diferencia es que la conducta es todo acto en singular de la persona que es observado y medido, mientras que comportamiento es el conjunto de conductas (actos) observables y medibles que realiza una persona. Por ende conductas y comportamientos están presentes entre el 85% al 95% del total de incidentes que se generan. (Montero, 2013)

El análisis estadístico de las observaciones ofrece oportunidades para intervenir en forma pro-activa con planes de acción para la mejora de indicadores.

Por lo tanto, 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: permite monitorear el proceso de forma prospectiva respecto a los accidentes. (Montero, 2013)



Figura 10. Fundamentos de la SBC.
Fuente: (Montero, 2013).

g. Acto y condición insegura

Inseguro y subestándar no son lo mismo, como su mismo nombre lo indica, lo subestándar es la desviación con relación a los estándares establecidos. Lo inseguro no brinda seguridad o supone puede causar un accidente y la empresa no ha establecido aún procedimiento.

Según indica el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional minera (055-2010-EM, D.S., 2010):

- **Actos Subestándares:** Es toda acción o práctica que no se realiza con el Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro (PETS) o estándar establecido que causa o contribuye a la ocurrencia de un incidente.
- **Condiciones Subestándares:** Toda condición existente en el entorno del trabajo y que se encuentre fuera del estándar y que puede causar un incidente (Ver Figura 11).

Algunos ejemplos de condiciones inseguras y/o subestándares son: Falta de orden y limpieza, Herramientas defectuosas, Equipos en mal estado, Materiales defectuosos, Material mal apilado, Señalizaciones insuficientes, Protecciones inadecuadas, Ruidos y vibraciones excesivas, Iluminación o ventilación inadecuada, Peligros de incendios o explosiones, Gases, polvos por sobre el Límite máximo permisible (LMP).

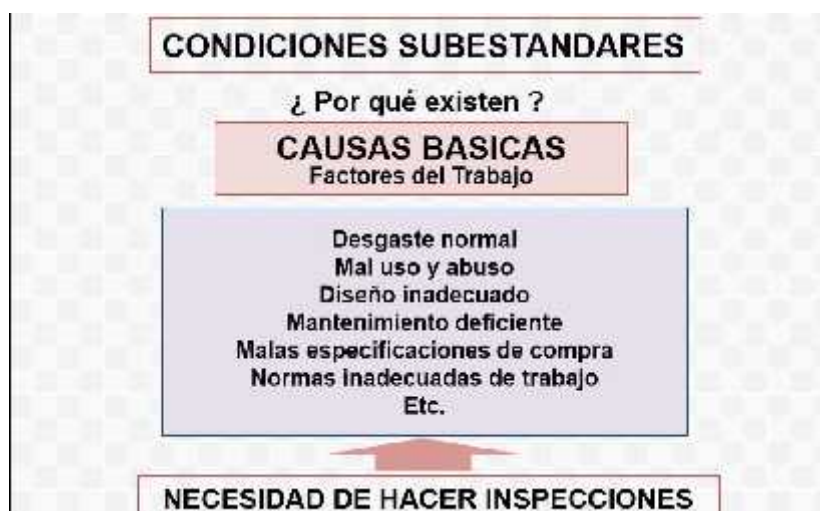


Figura 11. Condiciones Subestándares acto y condición segura.
Fuente: Portal de Rímac Seguros.

f. Retroalimentación:

Frente a la retroalimentación se puede observar como una herramienta, un procedimiento, una fase, que según su autor lo ubica de acuerdo a su referente teórico, sin embargo dice Sloat, K. y Stricoff, S que el refuerzo social es efectivo y sustentable para el largo plazo y es una poderosa herramienta de retroalimentación ya que refuerza el comportamiento de seguridad de compañeros y supervisores, aumenta el sentido de logro y de orgullo impactando la cultura, las actitudes y el comportamiento.(Montero, 2013)

2.3. Definiciones términos básicos

Accidente de trabajo: Se entiende por accidente de trabajo, todo suceso que produzca en el colaborador una lesión funcional corporal, permanente o temporal, inmediata o posterior, o la muerte, resultante de una acción que pueda ser determinada o sobrevenida en el curso del trabajo. (RSSOM, 2016)

Análisis de riesgos: Utilización sistemática de la información disponible para identificar los peligros o estimar los riesgos a los colaboradores. (RSSOM, 2016)

Comportamiento Riesgoso: Es aquel tipo de comportamiento donde existe posibilidades que suceda un accidente e incidente. (RSSOM, 2016)

Comportamiento Seguro: Es aquel comportamiento en el cual se toma la prevenciones necesarias para disminuir el riesgo o severidad de una lesión. (RSSOM, 2016)

Comportamiento: Es un acto observable, algo que podemos ver, decir,

cuantificar, controlar y modificar. Es la manera de ser de las personas. (RSSOM, 2016)

Conducta Segura: Es la demostración de la actitud preventiva hacia la autoprotección de otros para efectuar actividad libre de los factores de riesgo. (RSSOM, 2016)

Cultura: La cultura son suposiciones compartidas por un grupo. Si la cultura no le da gran valor a la seguridad, no hay probabilidades de que ocurra una gran mejora. (RSSOM, 2016)

Evaluación del riesgo: Proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar una decisión apropiada, sobre la oportunidad de adoptar acciones preventivas, y en tal caso sobre el tipo de acciones que deben adoptarse. (RSSOM, 2016)

Horas Hombre trabajadas: Es igual a la suma de horas de cada uno de los colaboradores involucrados en un proyecto, en cuanto al índice de frecuencia de accidentes, existen dos formatos, el primero es sobre este mismo resultado de horas hombre y se cuanta a partir del principio del proyecto hasta el primer incidente o desde el último incidente actualizando a la fecha o al día del siguiente incidente, la otra forma que es como lo llevan muchas empresas, es conteo de días naturales sin incidentes. (RSSOM, 2016)

Incidente: es todo evento no deseado, que interfiere el desarrollo normal de una actividad, ocasionando daños menores a la integridad física del colaborador. (RSSOM, 2016)

Índice de accidentabilidad: Permite expresar en cifras relativas las características de accidentabilidad de una empresa, está en relación con el *índice de frecuencia* (I.F) $I.F = (N^0 \text{ accidentes} / N^0 \text{ horas trabajadas}) \times$

10⁶ (Este índice debe tenerse en cuenta que deben computarse las horas reales de trabajo) y el *índice de gravedad* (I.G) $I.G = (N^{\circ} \text{ jornadas perdidas o no trabajadas} / N^{\circ} \text{ horas trabajadas}) \times 10^3$. Este índice representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. (RSSOM, 2016)

KPI (key performance indicator): Conocido también como indicador clave o medidor de desempeño o indicador clave de rendimiento. Es una medida del nivel del desempeño de un proceso. (RSSOM, 2016)

Peligro: Todo aquello que tiene potencial de causar daño a las personas, equipos, procesos y ambiente. (RSSOM, 2016)

Prevención de Riesgos: Técnica que permite el reconocimiento, evaluación y control de los riesgos ambientales que puedan causar accidentes y/o enfermedades profesionales. (RSSOM, 2016)

Psicología industrial: Es la rama de la psicología aplicada que estudia los métodos de selección, formación, consejo y supervisión de personal en el comercio y la industria, de cara a la eficacia en el trabajo. (RSSOM, 2016)

Riesgo: Es la combinación de probabilidad y severidad reflejados en la posibilidad de que use pérdida o daño a las personas, a los equipos, a los procesos y/o al ambiente de trabajo. (RSSOM, 2016)

Ruido: Sonido que por su intensidad, composición espectral u otras causas, es no deseado o puede causar daño a la salud. (RSSOM, 2016)

Salud: Se denomina al completo estado de bienestar físico, mental, social y ambiental. No únicamente la ausencia de enfermedad. (RSSOM, 2016)

Seguridad: Se puede referir a la ausencia del riesgo. Es el estado de bienestar que percibe el ser humano. (RSSOM, 2016)

Seguridad Basada en el Comportamiento: Es una herramienta de gestión. Cuya función es el comportamiento de los trabajadores basada en un proceso de cambio de su actitud hacia la seguridad, salud y medio ambiente, buscando la incorporación de estos como valores. (RSSOM, 2016)

CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Análisis de tablas y gráficos

La presente tesis profesional, se ejecutó en la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur ubicado en la ciudad de Pisco, dedicada a mejorar el producto final de los concentrados de mineral provenientes de la mina de San Rafael, mediante su tratamiento en la fundición y refinería de Pisco. Debido a los eventos encontrados considerados como incidentes de alto potencial se ve en la necesidad de elaborar un Programa de Comportamientos Seguros en el área de Mantenimiento, fundamentado por la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), en cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo” y su Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería D.S. N° 005-2012-TR, así como también se utilizó el nuevo Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería Decreto Supremo. N° 024-2016-EM, aprobado el jueves 28 de julio de 2016 que abarca al periodo de investigación de la presente tesis profesional.

Así mismo se elaboró el Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), Observadores de Seguridad, se estableció la

línea de base y metas de los comportamientos seguros, se identificó comportamientos riesgosos, elaboración y validación de la Cartilla por parte de los Observadores de Seguridad para prevenir e identificar y regular los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales a las que están expuesto los colaboradores de la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur y cumplir con lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional (D.S. N° 055-2010-EM) basados en las Leyes N° 29783 y N° 30222 y todas las disposiciones legales a garantizar el bienestar de cualquier colaborador dentro de la empresa.

3.2. Situación actual de la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur y cumplir

La Planta de fundición y refinación de estaño Minsur, es una empresa minera peruana diversificada, líder mundial en el mercado de estaño, y realiza exploración de nuevos yacimientos en el sur del país. Su origen remonta a comienzos del siglo XX, en Puno. En 1977 inicia sus operaciones extractivas como empresa de capital 100% peruano en la actualidad Minsur opera la Unidad de San Rafael con el 12% de la producción mundial.

La Fundición y Refinación Minsur está ubicada en el desierto de Pisco, departamento de Ica, es pionera a nivel mundial en usar la tecnología de lanza sumergida para el procesamiento de los concentrados provenientes de San Rafael, lo que permite refinar estaño con un grado de pureza de 99.95%.

Organigrama:

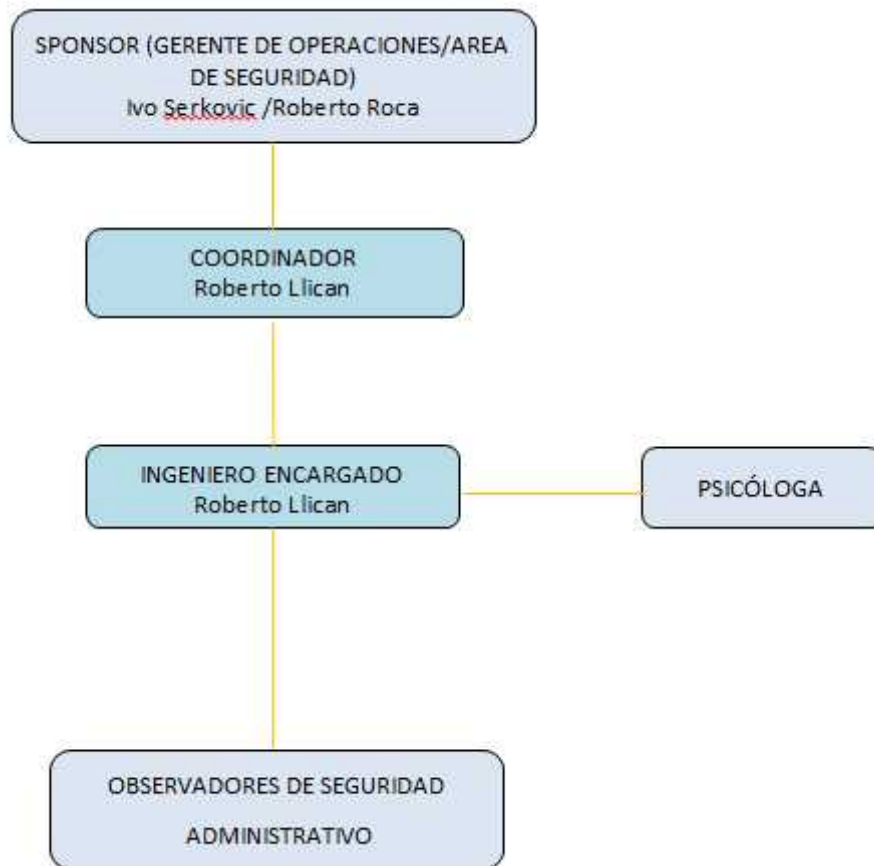


Figura 12. Organigrama Programa de Observadores de Seguridad Minsur
Fuente: Elaboración propia, 2016.

3.3. Riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los colaboradores de la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur

Los riesgos laborales y las exigencias laborales a los que se encuentran expuestos los colaboradores de la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur, son resultados del proceso de trabajo, su organización y división técnica que determina el peligro laboral.

Los riesgos son resultados de acuerdo al tipo de trabajo que desarrolla cada colaborador y afectan en la medida a que se exponga a ellos. Las *exigencias laborales* son ciertas características y habilidades que debe reunir cada colaborador en un área técnica de trabajo.

Para estudiar los riesgos y exigencias laborales de la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur, se busca los riesgos y exigencias laborales los cuales tienen su origen en los medios y división del trabajo. Los medios de trabajo comprenden las máquinas, herramientas, equipos, instalaciones. Para tener una visión clara de los potenciales peligros presentes en las jornadas laborales de la planta, se realizó una encuesta, referente a las condiciones y medio ambiente de trabajo a 57 colaboradores (Ver Anexos 12, 13 y 14) de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

3.3.1. Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo de la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur

El colaborador (a) por ley tiene derecho a desarrollar sus labores, en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garantice condiciones de seguridad, salud, y bienestar adecuadas. Las condiciones y medio ambiente de trabajo a los que están expuestos los colaboradores de la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur, se evaluaron teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

Tabla 8. Riesgos derivados del medio ambiente 2016.

Planta de fundición y refinería de estaño Minsur			
Riesgos derivados del medio ambiente	Temperatura - Minsur	Calor	55%
		Frio	0%
		Normal	45%
	Humedad - Minsur	Excesiva	20%
		Normal	80%
	Ventilación - Minsur	Deficiente	75%
		Excesiva	0%
		Normal	25%
	Iluminación - Minsur	Deficiente	40%
		Excesiva	10%
		Normal	50%
	Ruido - Minsur	Excesivo	60%
		Poco	15%
		Normal	25%
	Vibraciones - Minsur	Excesivo	25%
		Poco	65%
		Normal	10%
	Radiaciones Ionizantes - Minsur	Expuesto	0%
No Expuesto		100%	
Radiaciones No Ionizantes - Minsur	Expuesto	0%	
	No Expuesto	100%	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

La Tabla 8 de Riesgos derivados del medio ambiente de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, evaluó la **temperatura** a la que están expuestos los colaboradores, la **humedad** presente en el área de trabajo, la **ventilación** que se recibe o que no se recibe, la **iluminación** que está presente al realizar un trabajo, el **ruido**, la **vibraciones**, las **radiaciones ionizantes y/o radiaciones no ionizantes** a las que pueden estar expuestos los colaboradores en el medio ambiente de trabajo, los cuales están calificados de acuerdo a la encuesta realizada a los 57 colaboradores de la empresa donde se observó:

En cuanto a la temperatura:

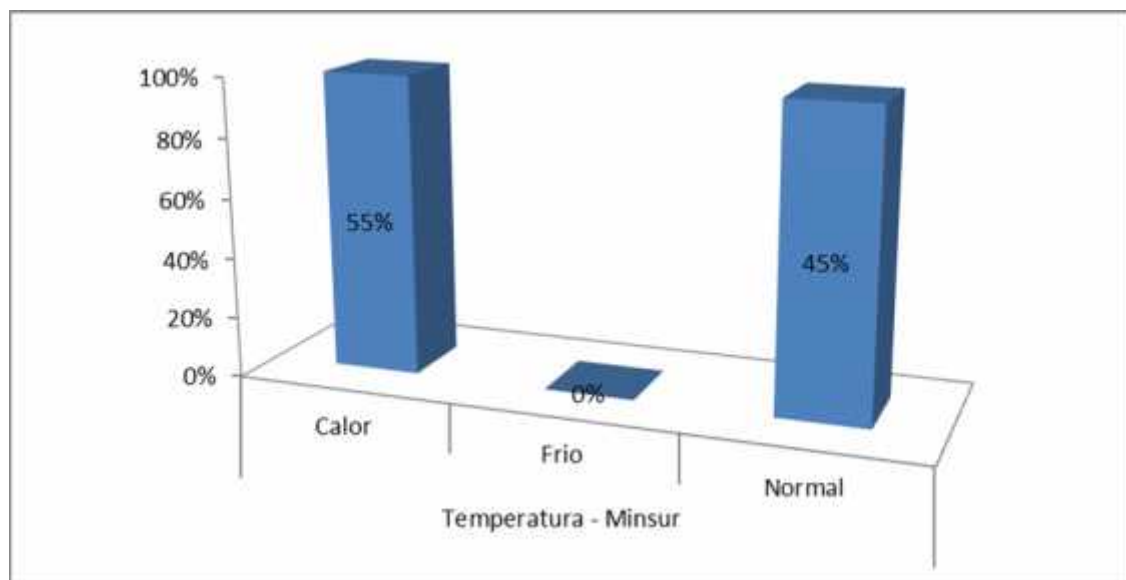


Figura 13. En cuanto a la temperatura, 2016.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 13, de resultados de la temperatura, un 55% de los colaboradores realizan sus actividades laborales de fundición en un ambiente con altas temperatura, mientras que un 45% de los colaboradores expresan que las temperaturas son normales. Las enfermedades relacionadas con el calor son un problema de salud grave. Los colaboradores que trabajan en el área de fundición, están en contacto con los hornos ausmelt (operación y mantenimiento o estambay) los cuales emiten gases durante la fabricación de estaño, fugas de monóxido de carbono por los tragantes o las cubas de los altos hornos o por las tuberías de gas existentes en el interior de las instalaciones, que pueden producir intoxicación e incremento de temperatura.

En cuanto a la Humedad:

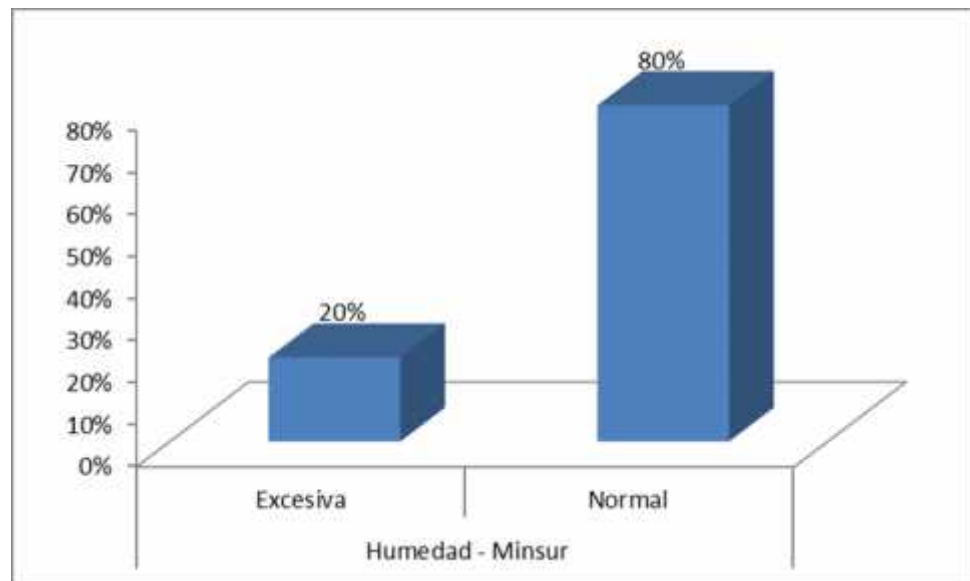


Figura 14. En cuanto a la Humedad, 2016.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 14, de resultados de la humedad proyectan que un 80% de los colaboradores opinan que trabajan bajo condiciones normales de humedad, mientras que el 20% piensa que la humedad es excesiva; esto último se debe a los trabajos realizados en lugares húmedos como las áreas que delimitan los hornos ausmelt. Si la salud se afecta en 20%, de humedad puede ser perjudicial para el organismo produciendo microorganismos que se reproducen en superficies húmedas. Si se trata de lugares como oficinas, el vapor de agua “flota” en el ambiente se condensa, se deposita agua en estado líquido se impregna en superficies como alfombras, paredes, techos que en estancias poco ventiladas con alto nivel de humedad ambiental, tenderán a estar húmedas: el lugar ideal para la proliferación de ácaros y moho.

En cuanto a la ventilación

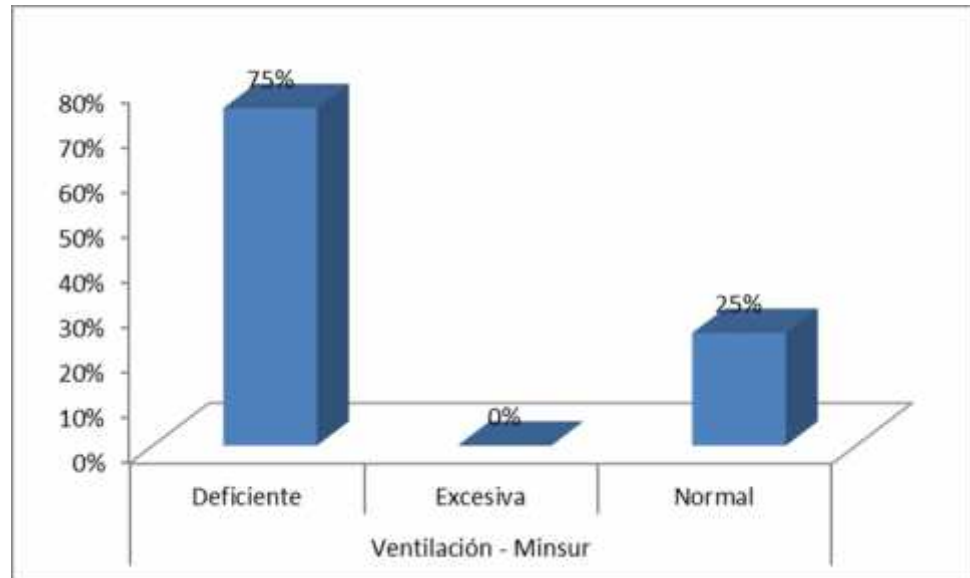


Figura 15. En cuanto a la ventilación, 2016.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 15, de resultados de la ventilación proyectan que un 75%, es deficiente y un 25% es un rango normal. La relevancia de la ventilación va más allá de remover el calor de un almacén que no cuenta con aire acondicionado si se tiene un número elevado de personal laborando o donde se requiera que las personas presentes se mantengan atentas por un periodo prolongado de tiempo, es recomendable tener un buen nivel de ventilación para evitar una alta concentración de CO₂, ya que esto provoca somnolencia.

Otra forma en que un buen sistema de ventilación promueve una mayor productividad en el personal es al evitar la propagación de enfermedades, dolores de cabeza, reacciones alérgicas y malestares generales; se ha visto una reducción incluso en incapacidades a corto plazo en oficinas en donde el nivel de ventilación es apropiado.

En cuanto a la iluminación

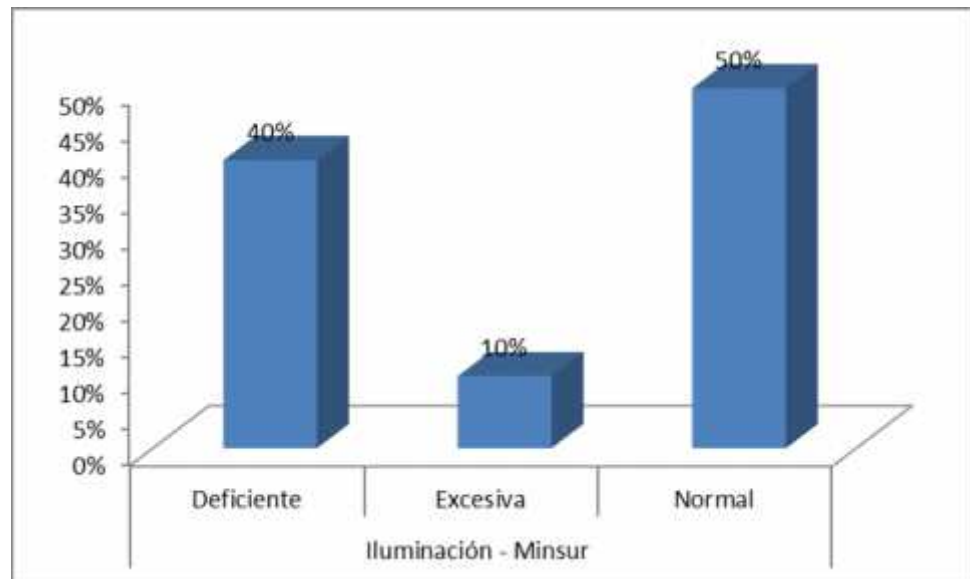


Figura 16. En cuanto a la iluminación, 2016.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 16, de resultados de la iluminación proyectan que un 50%, de los encuestados, reciben iluminación normal lo que significa que realizan labores en interiores, un 40% iluminación deficiente y un 10% iluminación excesiva, no hay control, es incómodo para trabajar. Se aprecia que el 40% tiene dificultades como fatiga visual, agotamiento, estrés y jaquecas son malestares relacionados con la iluminación, aunque también la falta de atención y desánimo son otros factores que pueden causar accidentes, ausentismo laboral y bajo rendimiento que son efectos importantes que afecta la salud y la productividad del trabajador, además de incidir en su estado de ánimo.

En cuanto al ruido

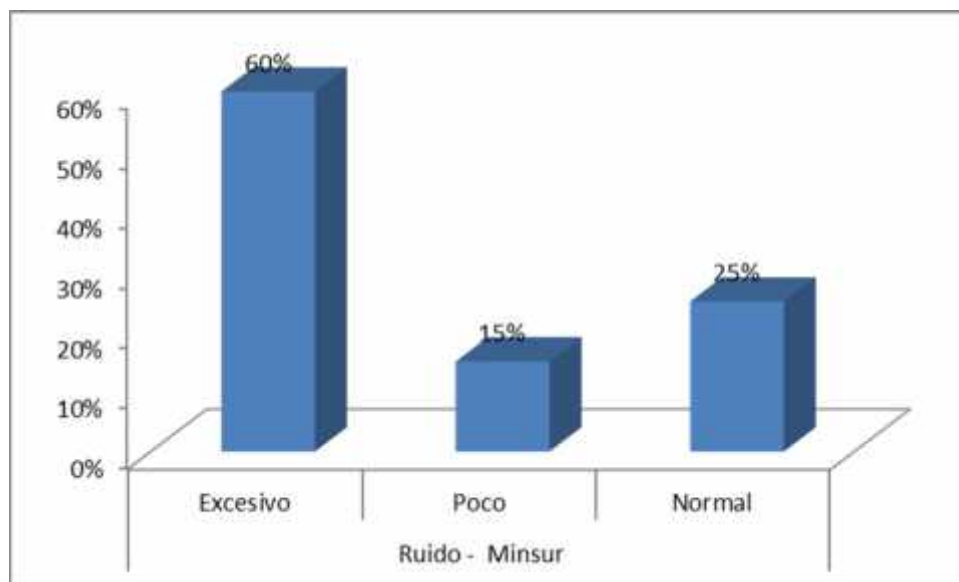


Figura 17. En cuanto a la Ruido, 2016.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 17, de resultados del ruido, proyectan que es excesivo para un 60% de los colaboradores, por lo que es necesario utilizar protectores auditivos. El ruido puede provocar problemas de salud crónicos y, además, hacer que se pierda el sentido del oído. Cuanto más tiempo se esté expuesto al ruido, más tiempo tarda el sentido del oído en volver a ser "normal". Después de dejar el trabajo, puede costar varias horas recuperarse, lo cual puede ocasionar problemas sociales, porque al trabajador le puede resultar difícil oír lo que otras personas dicen o puede querer escuchar.

En cuanto al vibraciones

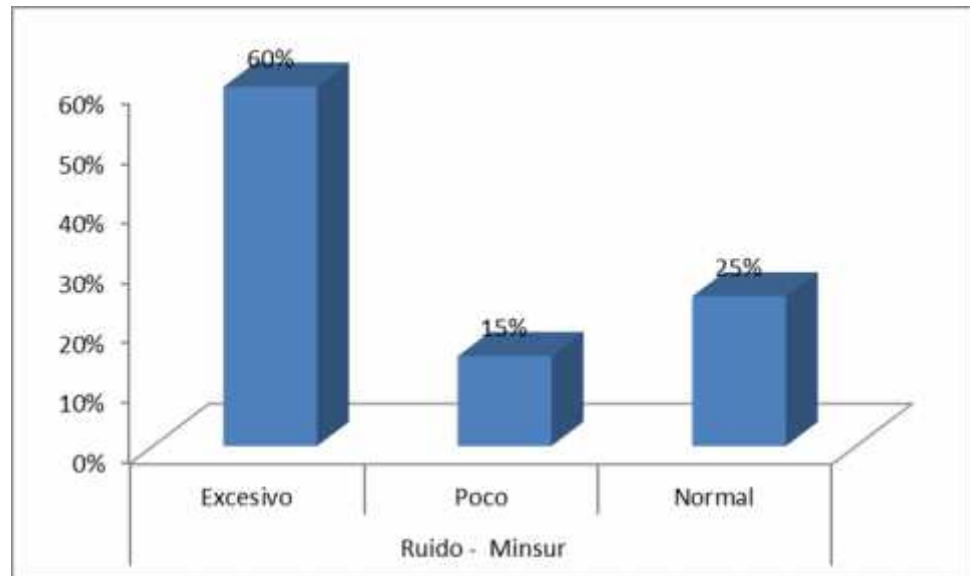


Figura 18. En cuanto a vibraciones, 2016.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 18, de resultados en vibraciones, proyectan que un 60% es excesivo para los colaboradores, en la mayoría de los trabajos realizados se utilizan herramientas o equipos que produzcan vibraciones, de los encuestados opinan que existen vibraciones sin embargo, un 25% dice que las vibraciones son normales en ciertas áreas. Por ende las vibraciones con frecuencias menores de 2Hz provocan alteraciones como: profundo malestar, sudor frío, palidez, mareo, náuseas, vómitos, que corresponden. Las direcciones del movimiento dependen de la posición en que se encuentra la persona. En la gran mayoría de los trabajos la dirección es la vertical, casos que corresponden a posición parado o sentado. Este tipo de vibraciones afectan a conductores de vehículos de transporte, equipos pesados usados en la construcción, tractores, tareas forestales, etc.

Las frecuencias de 4 a 10 Hz generan dolores abdominales, reacciones musculares, gran sensación de discomfort debido a resonancia del corazón, dolores tipo infarto, dolores en los riñones por estiramiento del uréter y cambios en sus movimientos normales. A mayor frecuencia resuenan los ojos, generando alteraciones en la visión.

En cuanto al Radiaciones No Ionizantes - Minsur

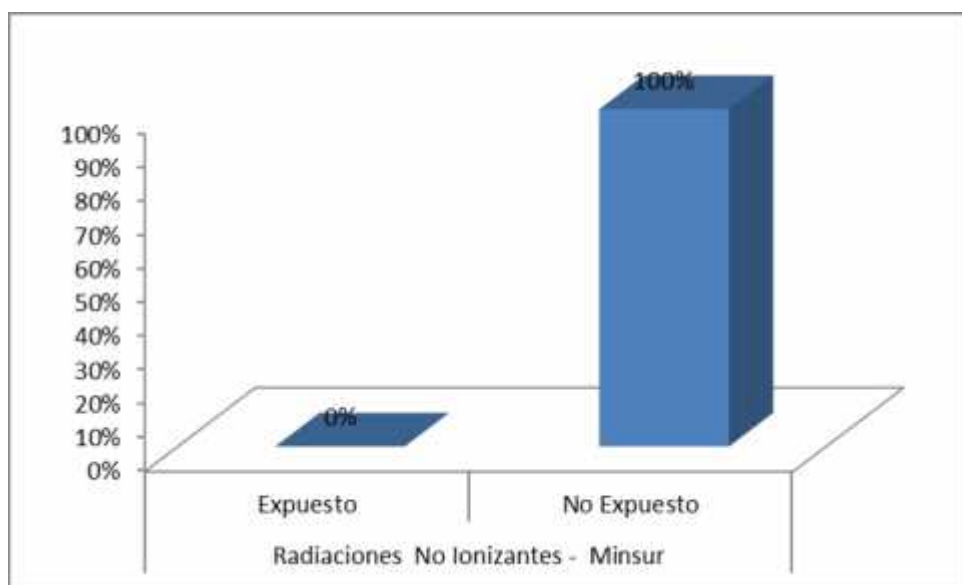


Figura 19. En cuanto a la radiaciones, 2016.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 19, de resultados de ionización, se concluye que las radiaciones ionizantes ni las no ionizantes se encuentran presentes en las áreas de trabajo de la planta de fundición y refinería de estaño Minsur.

La encuesta realizada arrojó resultados que permiten llegar a la conclusión que los colaboradores no están desarrollando sus labores de trabajo en las mejores condiciones lo que repercute en el bajo rendimiento laboral en cada área.

3.3.2. Contaminantes que se localizan en el lugar de trabajo de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur

Los contaminantes encontrados en el lugar de trabajo de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, son peligros producto de los trabajos como polvo, humo, gases y vapores, los cuales pueden causar problemas como:

Tabla 9. Contaminantes que lugar de trabajo

Nº	Sustancias contaminantes	Características
1	Polvos	Derivados de madera, algodón, carbón, asbestos, sílice y talco. Los efectos a la salud del polvo de aserrín son irritación de los ojos, asma, sequedad y obstrucción nasal, y dolor de cabeza frecuente. Los contaminantes biológicos incluyen moho y hongos.
2	Humos	Los humos de soldadura están constituidos por partículas: óxidos metálicos de hierro, manganeso, cromo, plomo, zinc y cobre y gases: anhídrido carbónico, monóxido de carbono, óxidos nitrosos y ozono. Estos óxidos, como todos los metálicos, estarán en forma de humos visibles que afectaran a la salud.
3	Gases	Gases tales como formaldehído, amonio, cloro, dióxido de azufre, ozono y óxidos nitrosos. Estos gases se encuentran en trabajos donde ocurren reacciones químicas como en soldadura, fundición.
4	Vapores	Vapores que son una forma de gas que despiden todos los líquidos. Los vapores, tales como lo que despiden los solventes, usualmente irritan la nariz y la garganta primero, antes de afectar los pulmones.
5	Rocío	Rocío o aerosoles a partir de pinturas, lacas por ejemplo barnices, fijadores para el cabello, pesticidas, productos de limpieza, ácidos, aceites y solventes.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estos inconvenientes encontrados en las instalaciones de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, muestran que los colaboradores en su mayoría están expuestos a contaminantes y en la encuesta realizada se formuló preguntas referentes al tema de contaminantes, para lo cual los colaboradores respondieron lo siguiente:

Tabla 10. Contaminantes que lugar de trabajo

Planta de fundición y refinera de estaño Minsur			
Riesgos resultantes de los contaminantes de trabajo	Polvos	Existe	79%
		No existe	21%
	Humos	Existe	80%
		No existe	20%
	Gases	Existe	80%
		No existe	20%
	Vapores	Existe	60%
		No existe	40%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Tabla 10, se muestran las respuestas en porcentaje de los contaminantes presentes en las diferentes áreas de trabajo de la planta de fundición y refinera de estaño Minsur.



Figura 20. Contaminantes en el área de trabajo Minsur 2016.

En la Figura 20, de Contaminantes en el área de trabajo Minsur 2016, se aprecia que los colaboradores de la empresa, en su mayoría están de acuerdo en que existe 79% de polvo, un 80% de humo producido por la fundiciones de los metales de las áreas de talleres de mantenimiento de los equipos de la empresa Minsur. Los gases presentan un 80% de las respuestas formuladas, por la soldadura y también existe 60% de los colaboradores que están

expuestos a vapores que se inhalan de pinturas que se utiliza para pintar los repuestos de los motores.

3.3.3. Actividad Ergonómicas en el trabajo de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur

En el desarrollo de las labores de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, se deben asumir ciertas posturas forzadas o incómodas dependiendo de las herramientas y equipos a utilizar, por lo que se pueden producir lesiones a causa de:

Tabla 11. Actividades Ergonómicas en el trabajo

N°	Actividades	Lesiones en
1	Uso de herramientas	Movimientos repetitorios de músculos
		Movimientos de las articulaciones
		Movimientos de postura incorrecta
		Movimientos de articulaciones superiores
		Alzar falso peso
		Movimientos de articulaciones inferiores

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, las lesiones y enfermedades provocadas por el uso de herramientas y lugares de trabajo inadecuados se desenvuelven con lentitud. Durante la rutina de trabajo el colaborador se encontrará incómodo mientras efectúa su labor o sentirá dolores en los músculos o las articulaciones en el mismo trabajo y en casa después del trabajo.

Los colaboradores de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur deben recibir información sobre lesiones y enfermedades asociadas a ergonomía relacionados con el trabajo que desempeñan. A continuación se describen algunas de las lesiones más habituales que causan las labores repetitivas o mal forjadas en la Tabla 12:

Tabla 12. Actividades Ergonómicas laborales

Planta de fundición y refinería de estaño Minsur			
Riesgos Exigencias laborales en la actividad física	sentado	Normal	50%
		encorvado	50%
		Brazos por encima del hombro	0%
	parado	Normal	40%
		Brazos por encima del hombro	25%
		brazos extendidos al frente	35%
	arodillado	Normal	35%
		encorvado	25%
		Brazos por encima del hombro	40%
	acostado	Normal	65%
		encorvado	20%
		Brazos por encima del hombro	15%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Tabla 12, de actividades ergonómicas laborales se aprecia las actividades en porcentaje consultado en las encuestas a los colaboradores de las diferentes áreas de la Planta.



Figura 21. Actividades ergonómicas labores de Minsur 2016.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 21, de las actividades ergonómicas laborales un 50% de colaboradores expresa que el trabajo **sentado** lo realiza en forma normal y el otro 50% lo realiza en forma encorvada, lo cual puede producir lesiones rígidas en la espalda. Los colaboradores que realizan actividades laborales de **pie o parados** las realizan en cuatro diferentes posiciones como se aprecia en la figura; un 40% menciona que realizan sus actividades laborales de forma normal, el 35% con los brazos extendidos al frente, el 25% realiza tareas con los brazos por encima del hombro, en la colocación de piezas por arriba de sus altura, pintar o ajustar o entornillar. Los colaboradores que realizan actividades laborales **arrodillados** realizan en cuatro diferentes posiciones pero un 40% con los brazos por encima del hombro. Los colaboradores que realizan actividades laborales **acostados** realizan en cuatro diferentes posiciones pero un 65% lo realizan de forma normal.

3.3.4. Exigencias laborales de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur

En el presente trabajo de investigación se analizó los aspectos que tienen que ver con la jornada de trabajo que se efectúan con frecuencia. El ritmo de trabajo produce efectos negativos para la salud de los colaboradores, como el trastorno de los ritmos cardíacos que produce efectos negativos sobre el sueño, el sistema nervioso y digestivo. A continuación algunas exigencias laborales en diferentes áreas de trabajo:

Tabla 13. Exigencias laborales Minsur

Planta de fundición y refinería de estaño Minsur			
Exigencias laborales en áreas de trabajo Minsur	Jornada de trabajo	extensa	55%
		tiempo	30%
		pausas inadecuadas	15%
	Peligrosidad del trabajo	Sí	40%
		No	25%
	Alto grado de atención	Sí	70%
		No	30%
	Ritmo del trabajo	Sí	70%
		No	30%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Tabla 13, de las Exigencias laborales se aprecia las actividades en porcentaje consultado en las encuestas a los colaboradores de las diferentes áreas de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur.

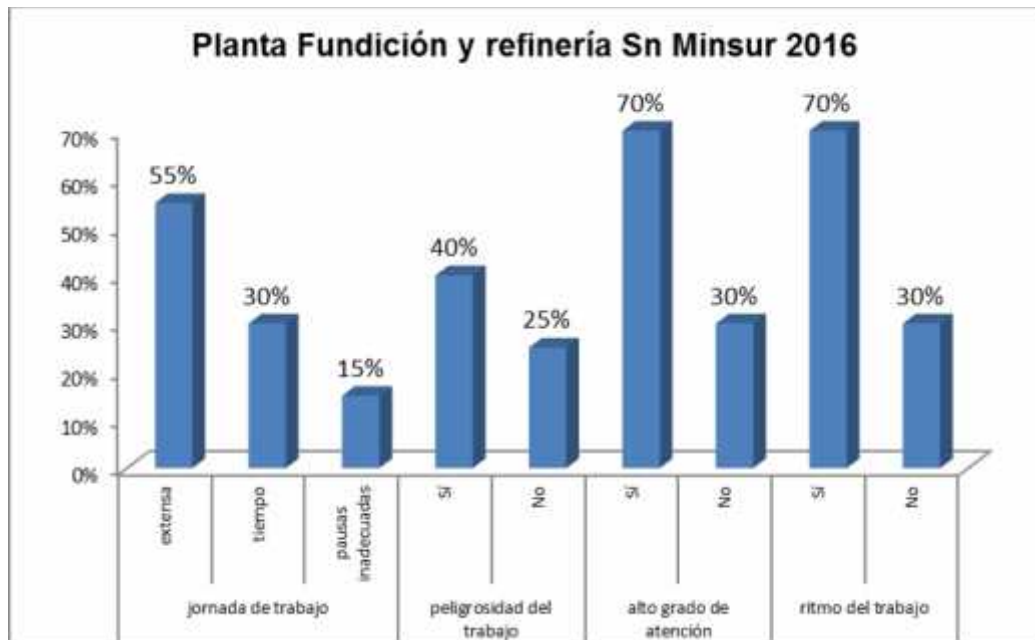


Figura 22. Exigencias labores de Minsur, 2016.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

La Figura 22, muestra las exigencias laborales que se presentan en la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, los colaboradores opinaron que un 55% opinan que su jornada es extensa llegando a ser agotadora y produciendo fatiga, un 15% realizan pausas inadecuadas en el trabajo, en la **peligrosidad** en el trabajo sí, existe peligrosidad. En su mayoría, los colaboradores opinan que existe un 70% de alto grado de atención, un ritmo de trabajo elevado, que el trabajo es monótono y repetitivo.

3.3.5. Equipos de protección personal de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur

Son elementos de protección individual del trabajador, utilizados en cualquier tipo de trabajo, su eficacia depende, de su correcta elección y de un mantenimiento. Tiene por finalidad proteger de los riesgos que presenta la actividad a realizar.

Tabla 14. Equipos de protección personal Minsur

Planta de fundición y refinería de estaño Minsur			
Usa equipos de protección personal adecuados	Cabeza	Sí	90%
		No	10%
	Cara/ojos	Sí	80%
		No	20%
	Oídos	Sí	60%
		No	40%
	Tronco	Sí	65%
		No	35%
	Brazos	Sí	75%
		No	25%
	Manos	Sí	65%
		No	35%
	Piernas/pies	Sí	70%
		No	30%
	Trabajo en altura	Sí	85%
		No	15%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Tabla 14, de las Equipos de protección personal se aprecia las actividades en porcentaje consultado en las encuestas a los colaboradores de las diferentes áreas de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur.

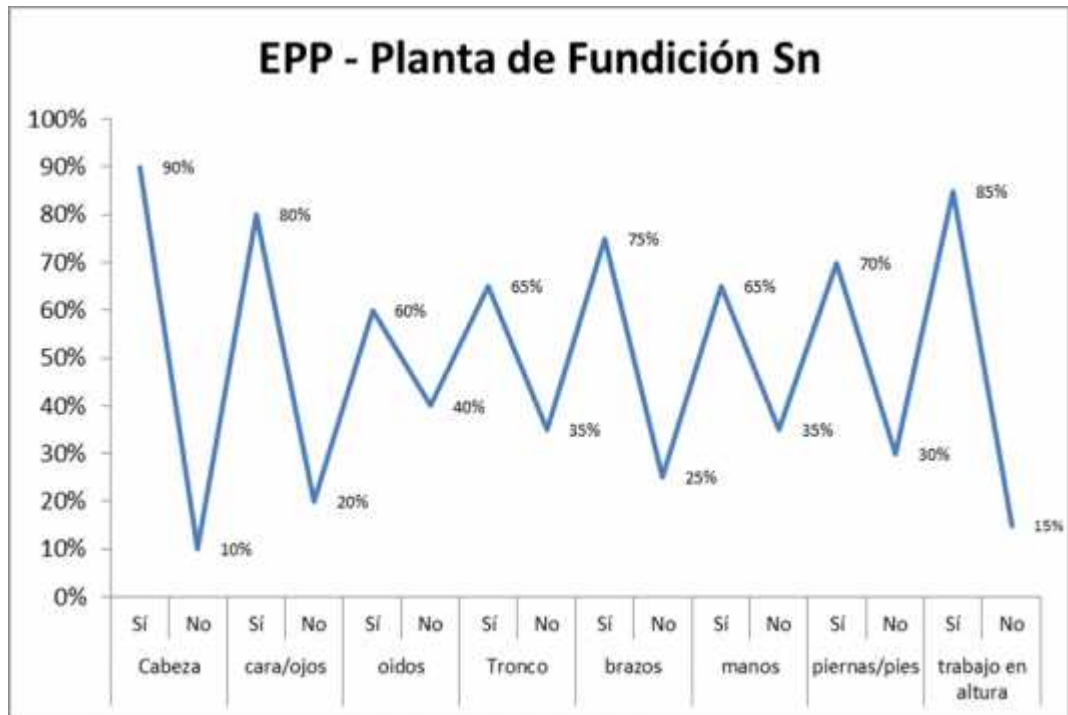


Figura 23. Equipos de protección personal Minsur 2016.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

La Figura 23, de equipos de protección personal, los colaboradores de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, opinaron que la utilización de cascos para la protección de la *cabeza* se efectúa en un 90%, con sólo un 10% de no utilizan, que al ser encuestados consideraron que se olvidan al momento de ingresar a las aéreas operativas o no tienen costumbre colocarse. La *cara y los ojos*, son cubiertos con lentes de seguridad o caretas para soldar en el caso de la etapa de Fusión, en la obtención del estaño. También utilizan mascarillas contra polvo o máscaras con suministro de aire. El ruido está en el área de fundición; sobre todo en las etapas de fusión, reducción y granulación se producen sonidos con alto nivel de ruidos que llega a ser peligroso a largo plazo por la pérdida de

la audición. Un 60% de los colaboradores se colocan sus protectores auditivos correctamente, pero un 40% no lo hace por descuido o porque dicen no hacerles falta. Un 75% de los colaboradores cubren sus brazos con bragas de seguridad y un 65% cuidan sus manos de cualquier lesión.

En los talleres mecánicos, no usan los implementos de seguridad porque los colaboradores de esta área dicen que les es incómodo cortar o arreglar una pieza de los equipos con guantes o bragas.

3.4. Condiciones de la Planta de Fundición de Sn Minsur

Para la elaboración del Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur, se partió del estudio de los antecedentes de la planta obteniendo las siguientes investigaciones:

3.4.1. Antecedentes de accidentes de la Planta de Fundición

Para estudiar los accidentes de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, se hizo un análisis de los años 1997 al 2014, donde se encontró los siguientes parámetros: índice de frecuencia, de severidad, de accidentabilidad, número de accidentes incapacitantes, días perdidos, y horas hombre trabajadas, encontrándose los siguientes resultados:

Índice de Accidentabilidad

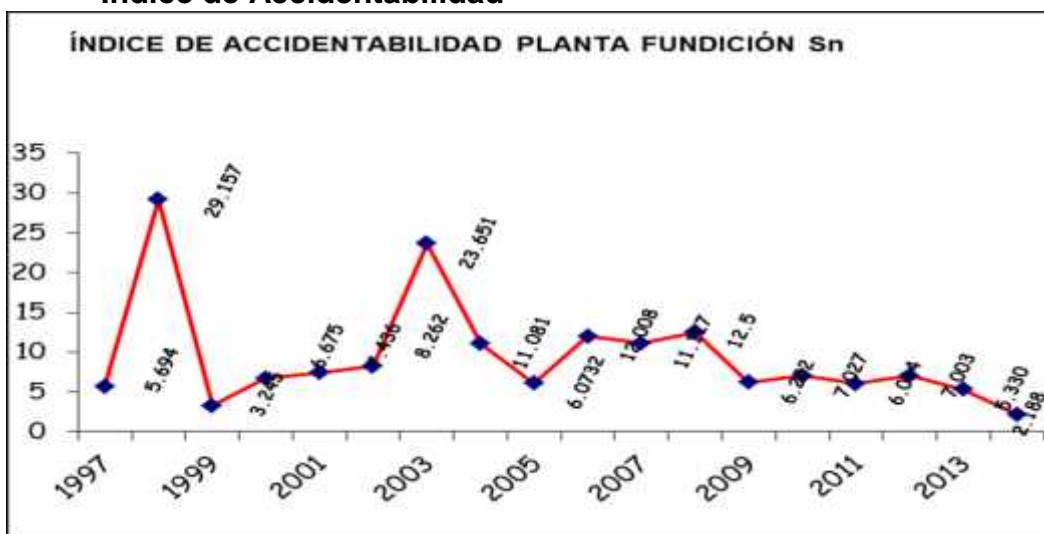


Figura 24. Índice de Accidentabilidad Planta de fundición Sn- Minsur 1997 a 2014.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 24, se aprecia que el índice de accidentabilidad desde 1997 a 2014, fue el año 1998, con un índice total de 29.157 accidentes laborales, seguido del año 2004 con 23.651 accidentes laborales por año, con un promedio de accidentabilidad de 9 accidentes por año.

Número de accidentes incapacitantes



Figura 25. Accidentes incapacitantes Planta de fundición Sn- Minsur 1997 a 2014.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 25, se aprecia que el número de accidentes incapacitantes desde los años 1997 a 2014, el año con mayor número de accidentes incapacitantes fue 1997 con 09 accidentes al

inicio de formación de la planta, seguido de los años 2000, 2003 y 2011 con un promedio de 07 accidentes incapacitantes.

Horas Hombre trabajadas

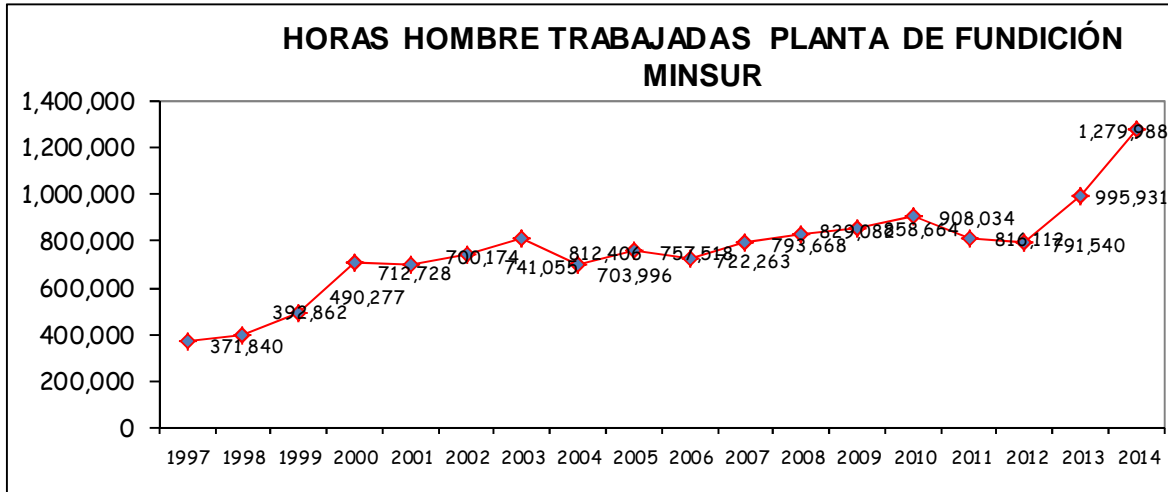


Figura 26. Horas trabajadas - Planta de fundición Sn- Minsur 1997 a 2014.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 26, se aprecia que las Horas Hombre trabajadas durante los años, 2010 y 2013 alcanzan el mayor número de horas trabajadas, habiendo trabajado el año 2014 un total de 1279,988.

Días perdidos por accidentes incapacitantes temporales



Figura 27. Días perdidos por accidentes –PF- Sn- Minsur 1997 a 2014.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 27, se aprecia que los días perdidos por accidentes incapacitantes temporales en la planta de fundición Sn- Minsur fue el año 2003 con 450 500 días perdidos que sucedió por accidente de un equipo estuvo 1 mes en el taller de mantenimiento por reparación. Se aprecia que desde el año 2007, los días perdidos por accidentes incapacitante temporales van disminuyendo.

Identificación de comportamientos riesgosos

El presenté trabajo de investigación al identificar los comportamientos riesgosos, analizó la causa de los accidentes que se produjeron en esos años en la planta de fundición Sn - Minsur para que a través de la Seguridad Basada en el Comportamiento tome medidas necesarias y evitar la ocurrencia de accidentes similares en la actualidad.

Por lo que se comprobó que el mayor índice de accidentes se originan en las diferentes etapas de la fundición de estaño originados en la planta como se aprecia en la Tabla 15:

Tabla 15. Accidentes en las etapas de fundición

Planta de fundición y refinería de estaño Minsur			
Tipos de accidentes	FUSIÓN	quemaduras graves	10%
		manipular el metal fundido	40%
		manipular escorias calientes	13%
		Sin accidentes	37%
	CONCENTRADO	Desprendimiento SO2	15%
		Desprendimiento de sulfuro	35%
		Sin accidentes	50%
	MOLDEADO	Polvo de estaño	18%
		Polvo de óxido de estaño	22%
Sin accidentes		60%	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Tabla 15, de Antecedentes de accidentes se aprecia en la etapa de fusión que el 40% se debe a manipular el metal fundido, en la etapa de concentrado se debe al desprendimiento de sulfuro en un 35%, así como en la etapa de moldeado se encuentra un 22% de polvo de óxido de estaño, se recalca que durante los 10 años, las tres etapas presentan un porcentaje promedio de 50%.

3.4.2. Seguridad, Orden y Limpieza

Los accidentes y lesiones que se atribuyen a otras causas tienen su origen en el poco orden y falta de limpieza. El desorden produce tropiezos, resbalones, caídas, incendios, entre otros. Son numerosos los accidentes que se producen por golpes, quemaduras, como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, pisos resbaladizos, materiales colocados fuera de lugar y acumulación de desperdicios.

El mantenimiento del orden y limpieza en la planta de Fundición y Refinería, se sustentan en el compromiso de cada uno de los colaboradores, en mantener sus áreas de trabajo limpias y ordenadas.



Figura 28. Orden y limpieza - piso resbaladizo.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Como se muestra en la Figura 28, el orden y la limpieza en la planta el 20% todavía existen áreas de trabajo que no están limpios y ordenados, por el hecho de que no se concientiza al trabajador, ni se capacita para que respete los lugares por donde no debe circular.

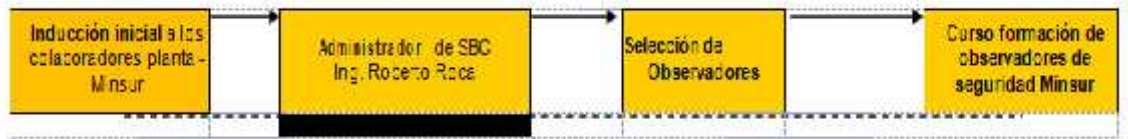
En el 75% de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, cuentan con extintores en las diferentes áreas de trabajo donde se requieren debido a la posibilidad de explosión o fuego producto de la función de estaño, pero en un 25% no existe la presencia de extintores o no son los adecuados para ciertas áreas si se produce un incendio.

La señalización en la empresa se cubre en un 65% de las instalaciones, es decir que una gran mayoría de las áreas de la empresa no están señalizadas para informar sobre presencia de peligro, áreas restringidas, utilización de EPP o incentivar para mantener el orden y la limpieza en las instalaciones.

3.5. Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur

En la presente tesis profesional se elaboró el Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur, para lo cual se tuvo como máximo de 7 días para difundir el programa en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur. Luego se desarrolla las actividades del desarrollo del programa cumpliendo consecutivamente lo programado:

PLANTA DE FUNDICION Y REFINERIA – PISCO-MINSUR



Máximo de 7 días para difundir el programa en terreno hacia los colaboradores planta Minsur

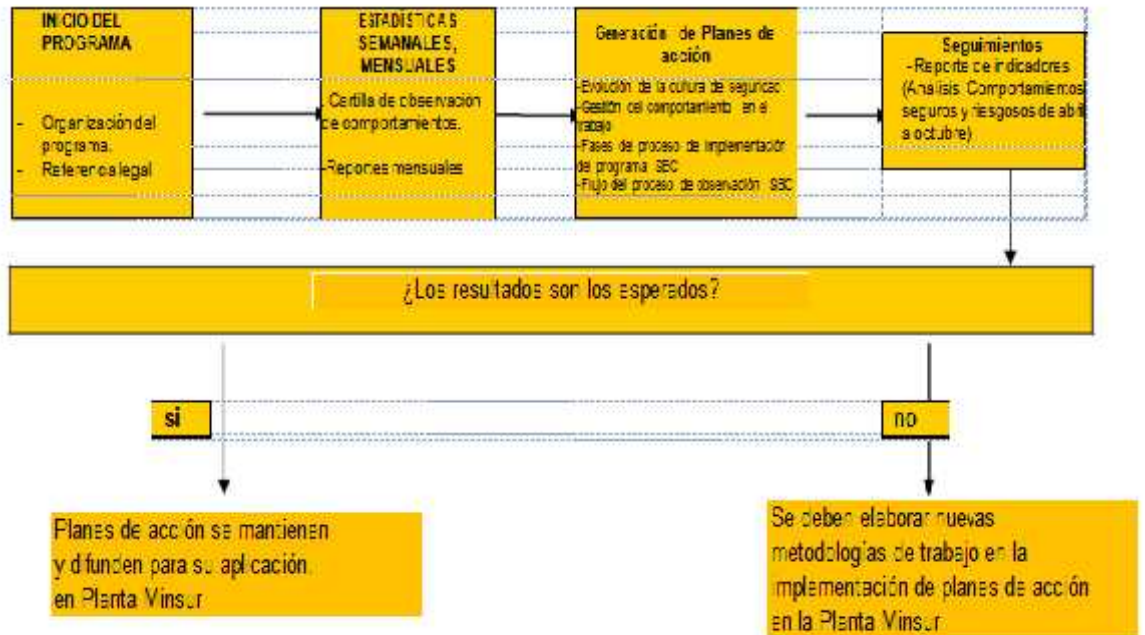


Figura 29. Programa de SBC.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

A. Organización del programa

Para la ejecución del Programa de la SBC en la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, se llevó a cabo reuniones con las autoridades de la planta, conformando la siguiente equipo: El programa se lideró por el Gerente de Operación en el Área de Seguridad, Ing. Roberto Roca, como Administrador de SBC que tuvo a su cargo a coordinadores de SBC de cada uno de los proyectos dónde se empleó el programa.

La metodología utilizada se aplicó al personal de la planta de refinería y fundición de estaño durante el periodo de estudios de la

presente tesis profesional, regida por un marco legal.

B. Referencia legal

Se trabajó tomando como referencia el D.S N° 055-2010-EM, Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional y otras medidas complementarias en minería: Art. 6 a, c y d (Objetivos y alcances); Anexo 14-B Matriz básica de capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional minera, establece el desarrollo de un Programa de Entrenamiento de Seguridad Basada en el Comportamiento.

C. Evolución de la cultura de seguridad

Se comunicó y se minimizó los accidentes e incidentes en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur, con la implementación del Programa de Observadores de Seguridad, utilizando el registro del aumento progresivo de comportamientos seguros de los colaboradores que intervienen en la Planta, de esta manera se contribuyó a consolidar una cultura de seguridad en todas las operaciones de la organización, basada en diferentes parámetros a tomar en cuenta.

Para que el cambio cultural de la planta de fundición y refinería de estaño Minsur, tenga éxito, se involucró al mayor número de colaboradores de la planta, teniendo en cuenta la relación entre los accidentes y los comportamientos riesgosos como fatalidades, accidentes con tiempo perdido, accidentes con atención médica, primeros auxilios y accidentes leves, para lo cual se consideró las fases sucesivas independiente e interdependiente de la planta tomando en cuenta la Seguridad Basada en el Comportamiento y la seguridad basada en los valores como punto primordial:



Figura 30. Evolución de las culturas de seguridad.
Fuente: Elaboración propia 2016.

D. Gestión del comportamiento en el trabajo

Para la aplicación de este punto se integró y complementó los sistemas de seguridad y salud en el trabajo. Se explicó un conjunto de elementos de gestión de comportamiento que se mencionan a continuación:

- Se focalizó los comportamientos riesgosos encontrados antes del periodo de ejecución del trabajo de investigación, con un promedio de 54% como comportamientos seguros considerados en la línea base (actos inseguros-riesgosos-sub estándar), (Ver Tabla 16).

Tabla 16. Comportamientos seguros –riesgosos línea base.

CATEGORIAS	SEGUROS		RIESGOSOS	
	Nº	%	Nº	%
1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO	50	57	53	43
2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES	24	49	14	51
3.- BLOQUEO Y ETIQUETADO EN EQUIPOS O SISTEMAS	35	51	19	49
4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS	48	79	23	21
5.- IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS	12	65	11	35
6.- TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	34	63	10	37
7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS	42	49	35	51
8.- TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)	25	69	19	31
9.- TRABAJOS EN CALIENTE	23	37	14	63
10.- TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	11	39	3	61
11.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	12	39	9	61
TOTAL	316	54	210	45.73

Fuente: Base de datos Minsur-2016.

- Se caracterizó por ser un programa anónimo no busca identificar a los colaboradores observados, el comportamiento riesgosos de acuerdo a la actividad realizada. En la Tabla 16, se aprecia que el porcentaje de comportamientos riesgosos es de 45.73% antes del periodo de ejecución del presente trabajo de investigación
- Se involucró la observación de comportamientos por parte de los colaboradores, que continuaron realizando sus labores normalmente, y destinaron 40 minutos a la semana para realizar las observaciones.



Figura 31. Observaciones de comportamiento de colaboradores.
Fuente: Elaboración propia 2016.



Figura 32. Gestión de comportamiento en el trabajo.
Fuente: Elaboración propia 2016.

E. Fases del proceso de implementación del programa SBC

El equipo de implementación salió al campo diariamente para brindar soporte a todos los Observadores de Seguridad. Se brindó soporte en la identificación de peligros, evaluación de riesgos, identificación de comportamientos riesgosos, retroalimentación positiva e incentivos a los colaboradores.

Se brindó capacitación en temas que refuercen sus conocimientos como parte del Programa, y tomó en cuenta las siguientes fases:

- Se diseñó y se elaboró un afiche de convocatoria
- Se difundió el Programa de Observadores de Seguridad.
- Se convocó y se seleccionó a los Observadores de Seguridad
- Se identificó mediante talleres los comportamientos riesgosos basado en los eventos fatales, accidentes incapacitantes, y se elaboró una cartilla de comportamiento a los colaboradores de la planta.



Figura 33. Capacitación al grupo de observadores
Fuente: Elaboración propia 2016.

- Se capacitó a los observadores de seguridad en la identificación de peligros, riesgos y conductas riesgosas en las operaciones.



Figura 34. Tendencia de comportamientos seguros
Fuente: Base de datos Minsur.

- Se elaboró y validó la cartilla de registro de comportamiento por parte de los Observadores.



**CARTILLA DE OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTOS
PLANTA DE FUNDICIÓN Y REFINERÍA DE ESTAÑO**



Nombre del Observador		Fecha	
Empresa de la persona y/o grupo observado		Área / Lugar	
Especialidad de la persona y/o grupo observado		Horario de la observación Mañana <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche <input type="checkbox"/>	
Actividad que realiza la persona y/o grupo observado:		Si el comportamiento es seguro, marque: S	
		Si el comportamiento es riesgoso, marque: R	
		Si el comportamiento no está dentro de la actividad, marque: NA	
COMPORTAMIENTOS OBSERVADOS			
1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO		7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS	
1.1. Al subir o bajar por una escalera, usa los tres puntos de apoyo, trabaja sobre superficies estables y alejado de aberturas.	S R NA	7.1. El trabajador usa el EPP de acuerdo a la tarea a realizar (manipulación de metal líquido, sangrado de metales, escoria, etc.).	S R NA
1.2. Está ubicado fuera de la línea de fuego, evita ser atrapado, golpeado o entrar en contacto con algún equipo, herramienta o material que se suelte o calga.		7.2. Se encuentra en una zona segura y fuera de la proyección de partículas, aspicaduras o quemaduras. Sigue los procedimientos para realizar la tarea (cuando aplique).	
2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES		8.- TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)	
2.1. Cuenta con autorización y usa herramientas eléctricas o de poder de manera segura y completando el check list de pre uso.	S R NA	8.1. Cuenta con autorización, PICTAR, sistema de protección contra caídas y amarra (asegura) las herramientas.	S R NA
2.2. Usa herramientas portátiles con guardas de seguridad. Reemplaza guardas siguiendo el procedimiento.		8.2. Al descolgarse, permanece anclado utilizando las dos coras de la línea de vida o está anclado a un punto resistente (por encima de la cabeza).	
3.- BLOQUEO Y ETIQUETADO EN EQUIPOS O SISTEMAS		9.- TRABAJOS EN CALIENTE	
3.1. Verifica energía cero o puesta a tierra antes de intervenir los equipos o sistemas siguiendo el procedimiento.	S R NA	9.1. El trabajador cuenta con PICTAR, extintor, un observador de fuego y usa el EPP de acuerdo a la tarea a realizar.	S R NA
3.2. Usa tarjetas de identificación y candado de seguridad.		9.2. Verifica que alrededor del área de trabajo no exista fuentes de ignición y asegura la zona al terminar el trabajo.	
4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS		10.- TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	
4.1. Respetar las señalizaciones de vehículos y peatones, tonas marcadas y usa los cruces peatonales.	S R NA	10.1. Monitorea los niveles de oxígeno y asegura la ventilación antes de realizar el trabajo.	S R NA
4.2. Respetar los límites de velocidad y toques de bocina en el desplazamiento. Completa correctamente el check list de pre uso del vehículo.		10.2. Cuenta con PICTAR, realiza el trabajo entre dos o más personas.	
5.- UTAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS		11.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	
5.1. El trabajador asegura que los dispositivos de trazo están en buen estado, así mismo asegura el correcto anclamiento de la carga.	S R NA	11.1. El trabajador utiliza o manipula materiales peligrosos cuyos recipientes están rotulados e identificados de acuerdo a lo establecido.	S R NA
5.2. El trabajador transita fuera de la carga suspendida o área delimitada.		11.2. Usa el EPP adecuado para la manipulación de materiales peligrosos.	
6.- TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS			
6.1. Está autorizado para realizar trabajos eléctricos.	S R NA		
6.2. Usa herramientas y EPP dieléctricos para la tarea.			
COMENTARIOS			
COMPORTAMIENTOS SEGUROS ACCIONES PARA PROMOVER MEJORAS		COMPORTAMIENTOS RIESGOSOS ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS	

Figura 35. Cartilla de observación de comportamientos

Fuente: Área de procesos Minsur, 2016. A4

- Se estableció la línea de base y se definió la meta del programa.
- Se inició oficialmente el Programa de Observadores de Seguridad.
- Se realizó entrenamientos periódicos y retroalimentación en campo de manera constante a los

Observadores de Seguridad.

- Se recolectó y se registró las cartillas de los Observadores de Seguridad.
- Se reportó mensualmente el análisis de datos para la Gerencia de la planta de fundición y refinería de estaño Minsur.
- Se realizaron reuniones gerenciales con los Observadores de Seguridad e identificación de oportunidades de mejora.
- Se reconoció a los Observadores de Seguridad y se entregó incentivos a los colaboradores con comportamientos seguros.

F. Flujo del proceso de observación SBC

De acuerdo a la proporción del número de colaboradores y observadores se determinó el número de observaciones a aplicar por cada observador, la frecuencia fue mensual (Ver Figura 35), las cartillas se registraron tres veces por semana, dos diarias y así sucesivamente. A continuación se explica el flujo del proceso de observación de SBC, comparado con los datos que se encontró de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur.



Figura 36. Flujo del proceso de observación SBC
Fuente: Área de procesos Minsur, 2016.

G. Reporte de indicadores

Se estableció la generación de reportes mensuales desde el 09 de abril al 09 de octubre de 2016 basados en los datos registrados en las cartillas (Ver Figura 35). Se analizaron las tendencias mensuales de los comportamientos seguros y riesgosos encontrados en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur comparado con el porcentaje de comportamientos de 54 % encontrados antes del periodo de estudios (Ver Tabla 16) de acuerdo al código de colores:

Tabla 17. Límites de % de comportamientos del Programa SBC

LEYENDA	
% DE COMPORTAMIENTOS	CODIGO DE COLORES
< 55%	BAJO
55% - 79%	MEDIO
80% - 100%	ALTO

Fuente: Base de Datos –Planta Fundición Sn – Minsur 2016.

Tabla 18. Comportamientos seguros – riesgosos. Abril 2016.

CATEGORIAS	09-abr-16			
	SEGUROS		RIESGOSOS	
	Nº	%	Nº	%
1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO	84	44	60	56
2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES	22	56	15	44
3.- BLOQUEO Y ETIQUETADO EN EQUIPOS O SISTEMAS	28	79	10	21
4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS	73	51	41	49
5.- IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS	35	70	9	30
6.- TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	17	59	6	41
7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS	50	41	31	59
8.- TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)	18	69	9	31
9.- TRABAJOS EN CALIENTE	48	47	22	53
10.- TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	10	88	6	12
11.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	20	49	11	51
TOTAL	405	59.36	220	40.64

Fuente: Base de Datos –Planta Fundición Sn – Minsur 2016.

En la Tabla 18, se aprecia que el promedio de porcentaje de comportamientos seguros identificados en abril alcanza un 59.36% lo que deriva según la leyenda del código de colores se encuentra en un *nivel medio* y los comportamientos riesgosos alcanzan un 40.64%.

Tabla 19. Comportamientos seguros – riesgosos. Mayo 2016.

CATEGORIAS	09-may-16			
	SEGUROS		RIESGOSOS	
	Nº	%	Nº	%
1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO	85	45	58	55
2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES	24	59	9	41
3.- BLOQUEO Y ETIQUETADO EN EQUIPOS O SISTEMAS	28.8	75	7	25
4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS	81	54	41	46
5.- IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS	38	77	12	23
6.- TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	19	70	5	30
7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS	61	42	33	58
8.- TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)	18.6	63	7	37
9.- TRABAJOS EN CALIENTE	39	49	18	51
10.- TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	9	90	4	10
11.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	25	51	9	49
TOTAL	428	61.37	203	38.63

Fuente: Base de Datos –Planta Fundición Sn – Minsur 2016.

Analizado los comportamientos riesgosos de mayor incidencia se llevó a cabo reuniones con el área Seguridad y Salud para tomar medidas y lograr reducir la incidencia.

En la Tabla 19, se aprecia que el promedio de porcentaje de comportamientos seguros identificados en mayo llega a 61.376% lo que deriva que según la leyenda de código de colores se encuentra en un *nivel medio* y los comportamientos riesgosos alcanzan un 38.63%.

Tabla 20. Comportamientos seguros – riesgosos. Junio 2016.

CATEGORIAS	09-jun-16			
	SEGUROS		RIESGOSOS	
	Nº	%	Nº	%
1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO	80	53	54	47
2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES	35	59	9	41
3.- BLOQUEO Y ETIQUETADO EN EQUIPOS O SISTEMAS	29	75	6	25
4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS	79	54	40	46
5.- IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS	43	75	10	25
6.- TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	18	70	4	30
7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS	63	42	30	58
8.- TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)	19	61	7	39
9.- TRABAJOS EN CALIENTE	45	53	<u>22</u>	47
10.- TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	12	88	5	12
11.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	21	66	8	34
TOTAL	444	63.28	195	36.72

Fuente: Base de Datos –Planta Fundición Sn – Minsur 2016.

En la Tabla 20, se aprecia que el promedio de porcentaje de comportamientos seguros identificados en junio es 63.28% lo que deriva que según la leyenda de código de colores se encuentra en un *nivel medio* y los comportamientos riesgosos alcanzan un 36.72%.

Tabla 21. Comportamientos seguros – riesgosos. Julio 2016

CATEGORIAS	09-jul-16			
	SEGUROS		RIESGOSOS	
	Nº	%	Nº	%
1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO	89	53	65	47
2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES	45	62	17	38
3.- BLOQUEO Y ETIQUETADO EN EQUIPOS O SISTEMAS	36	88	4	12
4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS	91	67	45	33
5.- IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS	35	83	11	17
6.- TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	27	70	2	30
7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS	59	48	33	52
8.- TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)	23	71	7	29
9.- TRABAJOS EN CALIENTE	29	69	24	31
10.- TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	8	88	11	12
11.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	17	51	9	49
TOTAL	459	68.23	228	31.77

Fuente: Base de Datos –Planta Fundición Sn – Minsur 2016.

En la Tabla 21, se aprecia que el promedio de porcentaje de comportamientos seguros identificados en julio llega a 68.23% lo que deriva que según la leyenda de código de colores se encuentra en un *nivel medio* y los comportamientos riesgosos alcanzan un 31.77%.

Tabla 22. Comportamientos seguros – riesgosos. Agosto 2016.

CATEGORIAS	09-ago-16			
	SEGUROS		RIESGOSOS	
	Nº	%	Nº	%
1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO	88	81	38	19
2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES	44	79	15	21
3.- BLOQUEO Y ETIQUETADO EN EQUIPOS O SISTEMAS	29	88	4	12
4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS	86	56	39	44
5.- IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS	34	77	10	23
6.- TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	26	83	3	17
7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS	56	55	33	45
8.- TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)	24	75	7	25
9.- TRABAJOS EN CALIENTE	42	67	24	33
10.- TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	11	77	12	23
11.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	21	66	4	34
TOTAL	461	73.12	189	26.88

Fuente: Base de Datos – Planta Fundición Sn – Minsur 2016.

En la Tabla 22, se aprecia que el promedio de porcentaje de comportamientos seguros identificados en agosto es 73.12% lo que deriva que según la leyenda de código de colores se encuentra en un *nivel medio* y los comportamientos riesgosos

alcanzan un 26.88%.

Tabla 23. Comportamientos seguros – riesgosos. Setiembre 2016.

CATEGORIAS	09-sep-16			
	SEGUROS		RIESGOSOS	
	Nº	%	Nº	%
1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO	69	77	35	23
2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES	24	78	11	22
3.- BLOQUEO Y ETIQUETADO EN EQUIPOS O SISTEMAS	33	85	3	15
4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS	84	69	26	31
5.- IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS	36	83	9	17
6.- TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	17	85	9	15
7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS	60	71	25	29
8.- TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)	29	86	7	14
9.- TRABAJOS EN CALIENTE	35	63	24	37
10.- TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	12	83	11	17
11.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	31	58	3	42
TOTAL	430	76.18	163	23.82

Fuente: Base de Datos –Planta Fundición Sn – Minsur 2016.

En la Tabla 23, se aprecia que el promedio de porcentaje de comportamientos seguros identificados en setiembre es 76.18% lo que deriva que según la leyenda de código de colores se encuentra en un *nivel medio* y los comportamientos riesgosos alcanzan un 23.82%.

Tabla 24. Comportamientos seguros – riesgosos. Octubre 2016.

CATEGORIAS	09-oct-16			
	SEGUROS		RIESGOSOS	
	Nº	%	Nº	%
1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO	94	95	28	5
2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES	38	69	10	31
3.- BLOQUEO Y ETIQUETADO EN EQUIPOS O SISTEMAS	43	92	5	8
4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS	85	89	20	11
5.- IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS	34	95	13	5
6.- TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	25	66	8	34
7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS	63	71	24	29
8.- TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)	19	78	6	22
9.- TRABAJOS EN CALIENTE	31	82	19	18
10.- TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	6	100	8	0
11.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	22	68	1	32
TOTAL	460	82.27	142	17.73

Fuente: Base de Datos –Planta Fundición Sn – Minsur 2016.

En la Tabla 24, se aprecia que el promedio de porcentaje de comportamientos seguros identificados en octubre llega a 82.27%

lo que deriva que según la leyenda de código de colores del Programa de SBC, se encuentra en un *nivel alto* y los comportamientos riesgosos alcanzan un 17.73%.

H. Actividades realizadas en el programa de sSSeguridad Basada en el Comportamiento (SBC) planta Sn Minsur

Se cumplió con las actividades programadas en la implementación del programa cumpliendo con los beneficios obtenidos y la **opción Sí** (En la Figura 29), se seleccionó “*que los planes de acción se mantendrán y se difundirán para su aplicación en la Planta de Sn Minsur*”, por lo que se elaboró un primer filtro para evitar accidentes. A continuación ver la Figura de filtro de accidentes:

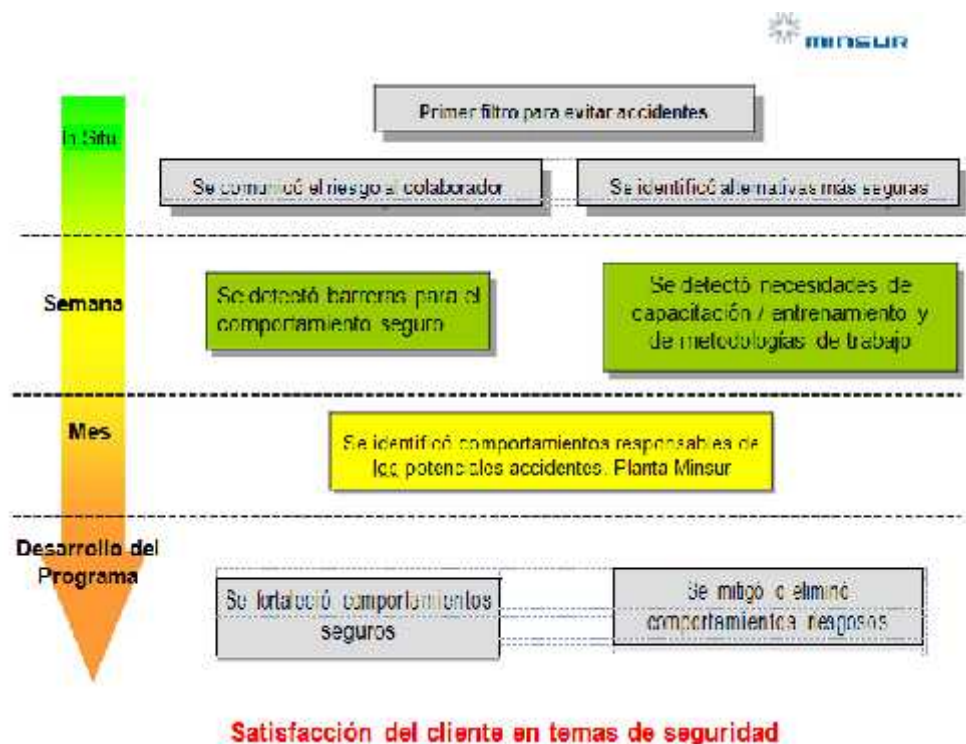


Figura 37. Filtro para evitar accidentes
Fuente: Área de procesos Minsur, 2016.

3.6. Resultados logrados de comportamientos seguros después de aplicar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la planta Sn Minsur

En el presente trabajo de investigación, realizado desde el 09 de abril al 09 de octubre de 2016. Después de que se ejecutó el Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur, se logró lo siguiente:

3.6.1. Con relación al registro de accidentes

Luego de analizar los registros de accidentes de la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur desde el año 1997 al 2014 (Ver Figura 24), al ejecutar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la planta Sn Minsur, se logró mitigar los siguientes comportamientos inseguros como:

a. Índice de accidentabilidad Después de SBC



Figura 38. Índice de accidentabilidad Después de SBC – PFR-Minsur.

Fuente: Datos estadísticos de cartilla observador, 2016.

En la Figura 38, se aprecia que el índice de accidentabilidad en la planta de fundición Sn- Minsur desde el 2015 al 09 de octubre de 2016, reduce a 3.55%, que con respecto al 2015 logra una disminución de 0.43% de accidentabilidad laboral. Que en relación a los años anteriores la disminución del índice de accidentabilidad se aprecia a partir de 2009.

b. Número de accidentes incapacitantes Después de SBC



Figura 39. Número de accidentes Después de SBC – PFR-Minsur.
Fuente: Datos estadísticos de cartilla observador, 2016.

En la Figura 39, se aprecia que el número de accidentes por incapacidad en la planta de fundición Sn- Minsur de los años 2015 al 09 de octubre de 2016, después de ejecutar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) durante el periodo de estudios, se logró reducir a 0 accidentes incapacitantes hasta el 09 de octubre de 2016, que es la última toma de datos por accidentabilidad que concreta la presente investigación.

c. Otros accidentes laborales menores Después de SBC



Figura 40. Accidentes Menores después de SBC – PFR Sn- Minsur.
Fuente: Datos estadísticos de cartilla observador, 2016.

En la Figura 40, se aprecia que el total de accidentes laborales menores encontrados en la planta de fundición Sn-Minsur, después de ejecutar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) se logró reducir a 265 horas pérdidas apreciándose que en el área de fundición de la planta Minsur, se perdieron 65 horas por mantenimiento de horno.



Figura 41. Costo H/Hombre perdidos después de SBC PFR Sn- Minsur.
Fuente: Datos estadísticos de cartilla observador, 2016.

En la Figura 41, se estima que el costo por hora hombre perdidos donde se aprecia que el mes de mayor pérdida es el mes de julio con S/. 5463.

f. Días perdidos por accidentes incapacitantes temporales Después de SBC

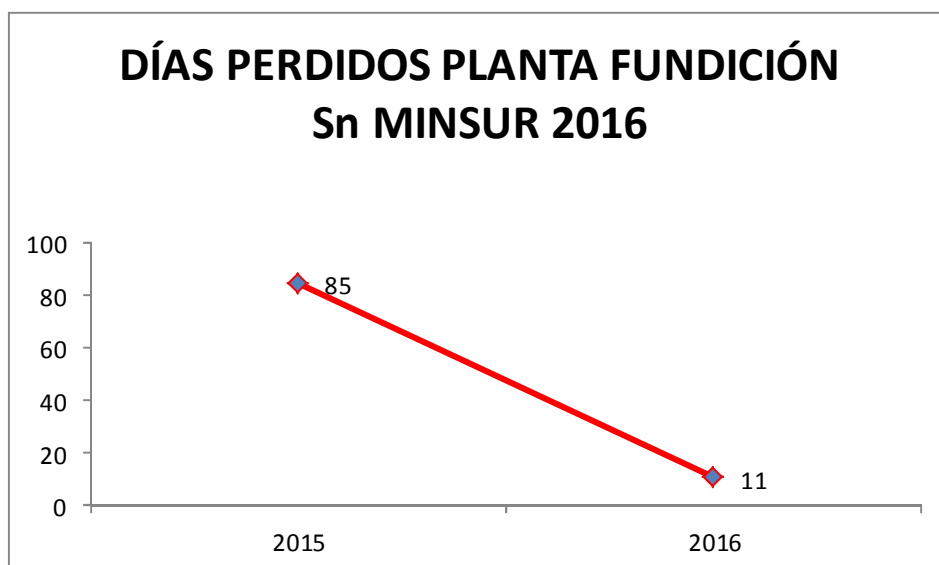


Figura 42. Días perdidos Después de SBC – PFR-Minsur.
Fuente: Datos estadísticos de cartilla observador, 2016.

En la Figura 42, se aprecia que el número de días perdidos por accidentes incapacitantes temporal en la planta de fundición Sn- Minsur durante el año 2016 son 11 días después de ejecutar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) comparado con los últimos años se aprecia una depreciación notable de horas en favor de la empresa Minsur.

g. Horas Hombre trabajadas Después de SBC



Figura 43. Horas Hombre trabajadas Después de SBC – PFR-Minsur
Fuente: Datos estadísticos de cartilla observador, 2016.

En la Figura 43, se aprecia el número de horas hombre trabajadas desde el 09 de abril al 09 de octubre de 2016, después de ejecutar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), que logra 4,127.573 horas trabajadas.



Figura 44. Costo por hora / trabajados Después de SBC – PFR-Minsur
Fuente: Datos estadísticos de cartilla observador, 2016.

En la Figura 44, se aprecia el costo por hora en la planta de Sn Minsur, lográndose para el año 2016 un total de 395,559.079 soles, desde el 09 de abril al 09 de octubre de 2016, después de ejecutar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) se logró un incremento de 204, 871,063 nuevos soles hasta la última data de la cartilla de observación.

3.6.2. Con relación Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo

En cumplimiento de las normas vigentes, se capacitó al personal en el “Manejo de Residuos Sólidos” y “Aspectos Ambientales”. Se desarrollaron trabajos de reforestación de áreas verdes, monitoreo de agentes ambientales.

Luego de aplicar la encuesta a los colaboradores de la empresa y obtener resultados se procedió a analizarlos y minimizarlos después de ejecutar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) se logró mitigar los siguientes comportamientos inseguros:

a. En temperatura

Los resultados encontrados de temperatura de un 55% (Ver Figura 13), donde los colaboradores realizaban sus actividades laborales de fundición en un ambiente con altas temperatura, se solucionó se instaló un sistema de refrigeración externa de agua los cuales redujeron la temperatura del horno y por consiguiente reducir la cantidad de tiempo en que el metal líquido está en contacto con el revestimiento del horno.



Figura 45. Sistema de refrigeración horno planta de fundición Sn- Minsur.
Fuente: Datos estadísticos de cartilla observador, 2016.

b. En ventilación que se recibe o que no se recibe,

Se mitigó la ventilación deficiente de 75%, a un rango normal de 36%, se incrementó la corriente y la salida aire en el horno con un sistema de ventilación exhaustiva ubicado en los puntos de emisión interna y sus filtros de bolsas mejoraron notablemente la calidad del aire.

Así como también se instaló aire acondicionado y se instaló nuevos ambientes con más área para diferentes dependencias.

c. En iluminación

Con respecto a la iluminación se encontró que un 40% de iluminación era deficiente y un 10% iluminación excesiva, por lo que se tomó medidas urgentes:

Se consideró que actividades se realizarán en la oficina.

- El tiempo requerido para realizarlas
- El porcentaje de tiempo invertido por cada una de ellas;
- La velocidad en la realización de la tarea;
- Dificultad visual de la tarea y edad promedio de los colaboradores.
- Un buen diseño, consolida el sistema de iluminación con las necesidades visuales y psicológicas de los empleados.
- Usar la luz natural que entra por las ventanas, puertas o tragaluces.

Estas preguntas nos sirvieron de ayuda para entender mejor el tipo de actividad visual para ese espacio en cuestión. Pues demasiada luz, gastará energía; pero muy poca luz, causa una reducción del desempeño y mala actitud hacia el trabajo de parte de los colaboradores (Sylvania, 2010).

d. En ruido

Para los resultados encontrados de ruido, proyectan los colaboradores que un 60% es excesivo, es mejor dotar de un silenciador a la máquina que poner protectores de los oídos a los colaboradores.

Otros métodos mecánicos para disminuir el ruido fueron:

- Impedir o disminuir el choque entre piezas de la máquina;
- Disminuir suavemente la velocidad entre los movimientos hacia adelante y hacia atrás;
- Sustituir piezas de metal por piezas de plástico más silenciosas;
- Aislar las piezas de la máquina que sean

particularmente ruidosas;

- Colocar silenciadores en las salidas de aire de las válvulas neumáticas;
- Cambiar de tipo de bomba de los sistemas hidráulicos;
- Colocar ventiladores más silenciosos o poner silenciadores en los conductos de los sistemas de ventilación;
- Poner silenciadores o amortiguadores en los motores eléctricos;
- Poner silenciadores en las tomas de los compresores de aire.

e. En vibraciones,

Para los resultados encontrados de vibraciones un 60% de colaboradores proyectan que es excesivo. Después de aplicar el programa de SBC, todos los colaboradores fueron informados acerca del peligro potencial de las vibraciones y se capacitó en referencia a la necesidad del mantenimiento.

Así como también se les explicó que los niveles de vibración en el cuerpo entero se pueden reducir por medio del aislamiento contra las vibraciones y de la instalación de sistemas de suspensión entre el operador y la superficie que vibra.

La vibración de brazos y manos puede resultar más difícil de controlar, pero la selección y mantenimiento apropiados de las herramientas pueden reducir drásticamente la exposición a las vibraciones. La prevención de las lesiones o trastornos causados por vibraciones transmitidas a las manos, exige la implantación de procedimientos: técnicos, médicos y administrativos.

Evitar levantar cargas o inclinarse inmediatamente después de haber estado sometido a vibraciones. Hacer movimientos sencillos con rotaciones y giros mínimos a la salida del vehículo, en que se ha estado trabajando con vibraciones.

f. En señalización:

El procedimiento para la señalización de la empresa con el objeto de dar a conocer a los colaboradores los principios básicos para la señalización industrial relacionada con la seguridad y salud ocupacional se logró colocar señalización a todas las áreas de la planta, indicando el índice de peligrosidad detallada del área del ambiente laboral, capacitando a los colaboradores la importancia de la señalización antes que ocurran accidentes o incidentes.

Áreas de Señalización (Donde señalar)

- Áreas, Procesos y Productos de fundición de la planta de estaño y refinería Minsur.
- El acceso a zonas que requiera la utilización de un equipo o equipos de protección individual.
- Señalización en todo el centro de trabajo sobre las salidas y rutas de evacuación en caso de emergencias.
- La señalización de los equipos de lucha contra incendios, y la ubicación de primeros auxilios.
- Puntos de reunión en casos de evacuación.
- Paneles eléctricos y puntos de conexión.

Colores de seguridad

Tabla 25. Colores de seguridad

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro - alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia
	Material y equipo de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o Anaranjado	Señal de Advertencia	Atención, precaución, verificación
Azul	Señal de Obligación	Componente o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección personal.
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material de socorro, puestos de salvamento o encuentro
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Fuente: Base de Datos –Planta Fundición Sn – Minsur 2016.

3.6.3. Con relación a los contaminantes

Luego de aplicar la encuesta sobre contaminantes Ver Figura 20, de la Planta de fundición se encontró que existía un promedio de 80% entre humo y gases producto de las fundiciones de los metales de las áreas de talleres de mantenimiento, se procedió a reducir con la implementación del programa de SBC, tomando en cuenta que:

Se dio mayor importancia al sistema de recolección de gases y polvos de la planta de fundición, donde la velocidad de fusión y calentamiento térmico, generados en el proceso son captados mediante el sistema de colección por medio de un sistema de extracción.

Este sistema extraerá aire con partículas de polvos o de materiales varios de un proceso, direccionando el flujo de aire extraído hacia un dispositivo de filtrado, el cual separa los polvos o partículas de materiales de la corriente de aire que es enviada luego hacia la atmósfera.

Los polvos con alto contenido de estaños son recuperados en los filtros de manga reutilizados como medidas de prevención y control recomendadas para reducir las emisiones **de polvo** se detallan:

- Usar transportadores con puntos de transferencia con control de polvo, especialmente durante el traslado de arena hasta el taller de fundido;
- Limpiar las cintas de retorno en los sistemas de cintas transportadoras para eliminar el polvo suelto;
- Llevar a cabo un mantenimiento rutinario de la planta y buenos servicios para reducir al mínimo las pequeñas fugas y vertidos.

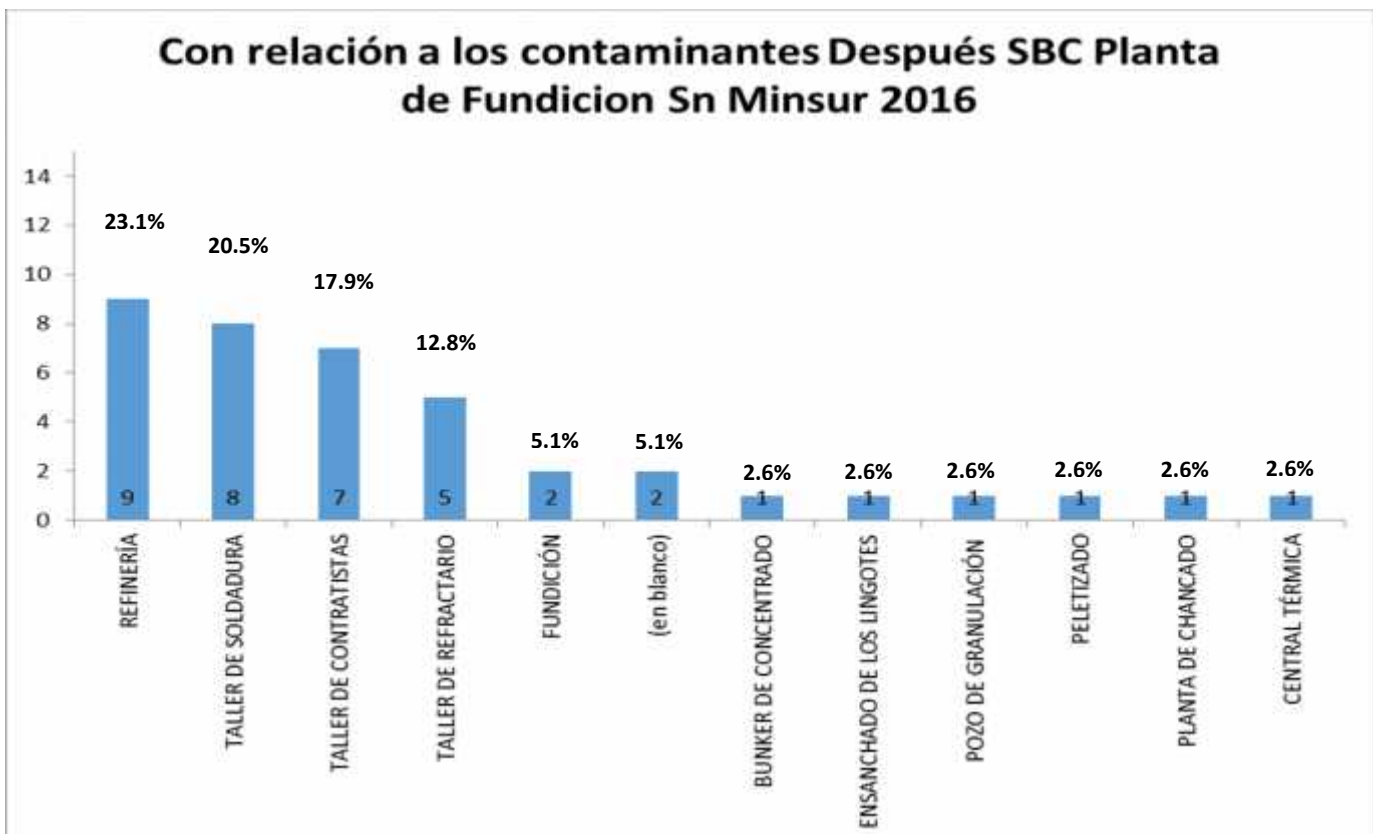


Figura 46. Contaminantes más destacados Después de SBC- PFR Sn-Minsur.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 46, se aprecia que los contaminantes referidos a humo, gases y polvo encontrados en un 80%, se logró controlar después de ejecutar el plan de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC), logrando reducir: En la etapa de fundición a un 5.1%, en la etapa de peletizado 2.6%, refinería 23.1%, taller de soldadura 20.5%, taller de refractaria 12.89%., pozo de granulación 2.6%.

El horno dejó de operar con petróleo y utilizó gas natural para cuidar el medio ambiente y aumentar la capacidad del uso, utilizó oxígeno que permitió enriquecer mezcla de combustión y aumentó la capacidad de combustión del horno.



Figura 47. Instalación de gas natural en el área de fundición Minsur.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Se cumplieron las medidas de prevención y control recomendadas por el Ministerio de Energía y Minas en cumplimiento de las normas vigentes, se efectuó los consolidados trimestrales de los monitoreos para reducir las emisiones de **gas** como se detallan:

- Se utilizó hornos de inducción;
- Se empleó inyecciones de oxígeno para enriquecer el aire forzado del horno.
- Se implementó tecnologías en los hornos para reducir el consumo de energía.
- Se instaló campanas de extracción de gas en los cubilotes para reducir las emisiones fugitivas.
- Se instaló un sistema de extracción en los hornos que faciliten la captura de hasta el 98% del polvo procedente de los hornos.

3.6.4. Con relación a las actividades ergonómicas

Los desórdenes músculos esqueléticos relacionados con el trabajo generalmente se desarrollan durante un largo período de tiempo. Mientras más temprano los empleados reportan los síntomas y son atendidos, mejor será la oportunidad de evitar una lesión grave.

Luego de aplicar la encuesta a los colaboradores y ejecutar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) se logró mitigar los riesgos ergonómicos capacitando a los colaboradores de la planta:

- Se utilizó herramientas adecuada a cada necesidad.
- Permitir mantener la muñeca en posición neutra
- Si no se pueden utilizar medios técnicos, pedir ayuda.

Manipular entre dos o más personas:



Figura 48. Actividades ergonómicas Después de SBC PFR Sn Minsur.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

3.6.5. Con relación a las exigencias laborales

Luego de aplicar la encuesta y después de ejecutar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) se logró minimizar el 55% de la opinión de los colaboradores que mencionan que su jornada es extensa y que un 40% trabaja en un nivel de peligrosidad. Es una investigación de ergonomía, que da a conocer lo importante que es para la planta de fundición de estaño Minsur, lograr una mayor producción y una menor fatiga del colaborador para prevenir futuras lesiones.



Figura 49. Colaborador efectúa medidas preventivas para trabajos seguros.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Con relación a los equipos de protección personal

Después de evaluar el EPP de la planta de estaño y refinería Minsur (Ver Figura 23). Se detalló que se debería de cambiar el EPP, para disminuir riesgos de todo el personal que labora, en las instalaciones de la planta de estaño y refinería Minsur cuyo trabajo requiera la utilización de equipo de protección personal para mitigar algún tipo de riesgo, determinado en la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos debe de usarlo (Ver Anexo 15.)

Evaluación de Riesgos

Para lograr un equilibrio adecuado entre el riesgo y la medida de protección, es preciso conocer la composición y magnitud de los peligros, incluidos los agentes químicos, físicos, biológicos, mecánicos, locativos y psicológicos. La selección de los equipos de protección personal se realiza tomando en consideración la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

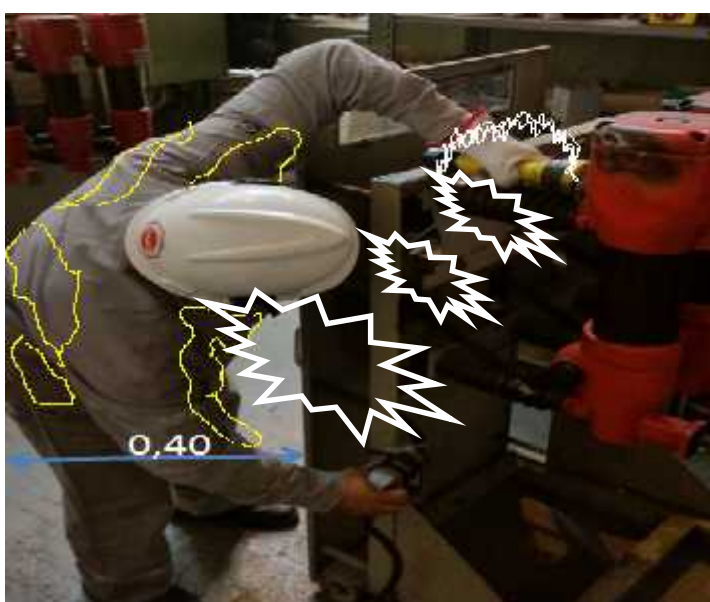


Figura 50. Técnico que no efectua medidas preventivas.
Fuente: Elaboración propia 2016.

En los talleres mecánicos, se capacitó para que utilicen los implementos de seguridad porque los colaboradores de esta área dicen que les es incómodo cortar o arreglar una pieza de los equipos con guantes o bragas.



Figura 51. Capacitación en implementos de seguridad personal.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

3.6.6. Con relación a la seguridad, orden y limpieza

Después de ejecutar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC). Se clasificó los objetos y/o herramientas, para luego determinar la disposición final con el apoyo de los técnicos de la empresa, se procedió a limpiar y a ordenar diferentes áreas.



Figura 52. Se ordenó los ambientes-planta de fundición Minsur.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

3.7. Resultados alcanzados al aplicar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la planta Sn Minsur

En el presente trabajo de investigación, realizado desde el 09 de abril al 09 de octubre de 2016. Después de aplicar el Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur, se logró lo siguiente:

Se incrementó el porcentaje de comportamientos seguros evaluados después de aplicar el SBC, como se aprecia en la Araña total de comportamientos seguros.

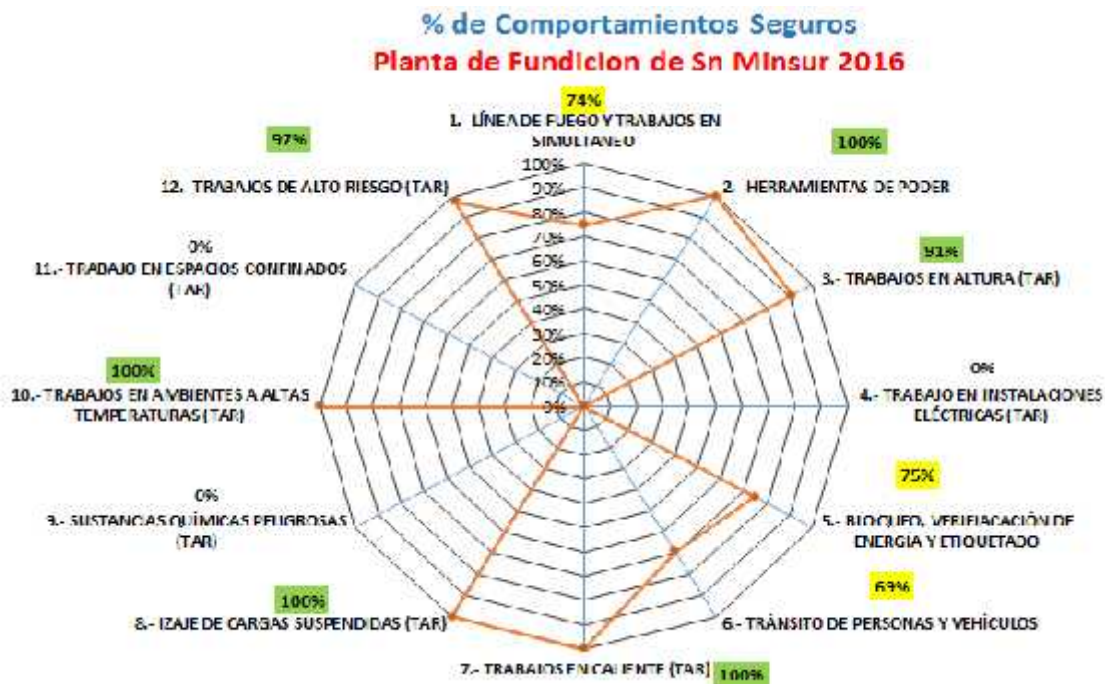


Figura 53. Porcentaje de Comportamientos alcanzados después de SBC Minsur.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

En la Figura 53, se aprecia el porcentaje de comportamientos seguros analizados en la planta de fundición de Sn Minsur hasta octubre del año 2016, donde se aprecia que presenta comportamientos seguros en un nivel de 90% considerados en nivel alto y un 10% considerado en nivel medio, según la

cartilla de colores (Ver Tabla 17). Lo que infiere que se cumplió con el KPI de la empresa Minsur.

Análisis de factibilidad y disponibilidad del Programa de SBC

Después de haber analizado el comportamiento de los colaboradores desde los años 1997 al 2016, y analizar la mejora, al utilizar el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur se logra reducir los compartimentos riesgos encontrados durante el periodo de investigación obteniendo lo siguiente:

Tabla 26. Tendencia de seguros riesgosos

TENDENCIA SEGURO RIESGOSO POS				
Semana	Total de Cartillas	Total Comportamientos	Comportamientos Seguros (%)	Comportamientos Riesgosos (%)
Línea Base	28	316	54%	46%
09-abr	6	405	59%	41%
09-may	28	428	61%	39%
09-jun	30	444	63%	37%
09-jul	28	459	68%	32%
09-ago	26	461	73%	27%
09-sep	32	430	76%	24%
09-oct	6	460	82%	18%

Fuente: Base de datos Planta Fundición, 2016.

Según la Tabla 26, de tendencia de comportamientos seguros - riesgosos, trabajado durante el periodo de estudios y ejecutado el sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) se logró el objetivo de promover una cultura de prevención de riesgos laborales⁴ en la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur - Pisco, tiene como, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los colaboradores. se concluye que:

⁴ Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Reglamenta la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales.

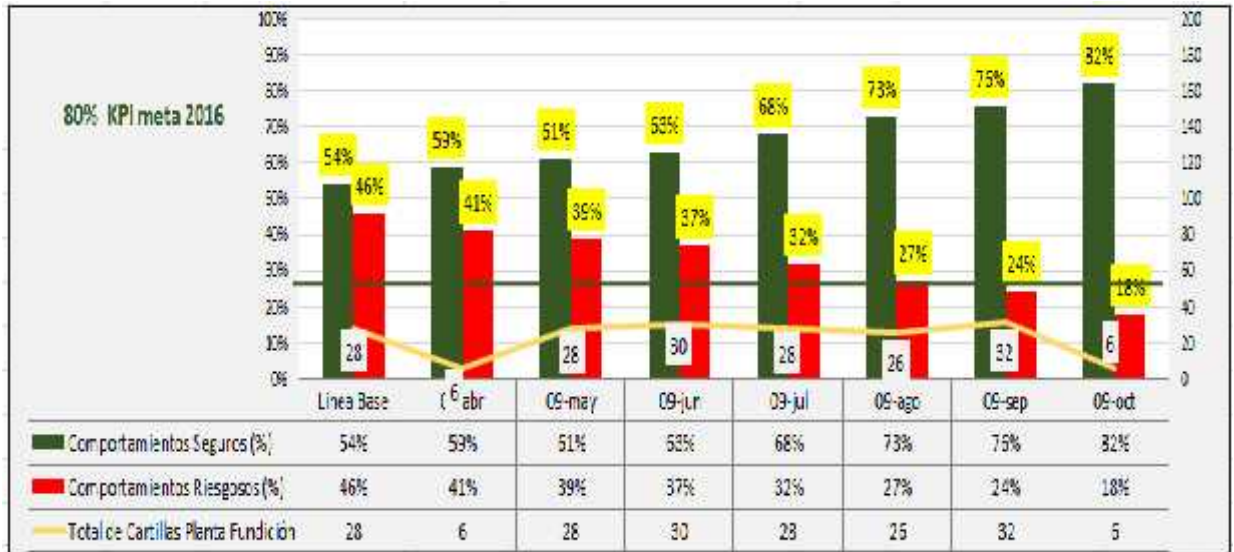


Figura 54. Tendencia total de comportamientos seguros y riesgosos, PFR Sn- Minsur.
Fuente: Datos estadísticos de cartilla observador, 2016.

Después de haber analizado el comportamiento (Figura 54) de los colaboradores durante el periodo de estudios se utilizó 184 cartillas para la toma de datos de comportamiento en la Planta de fundición Minsur - Pisco.

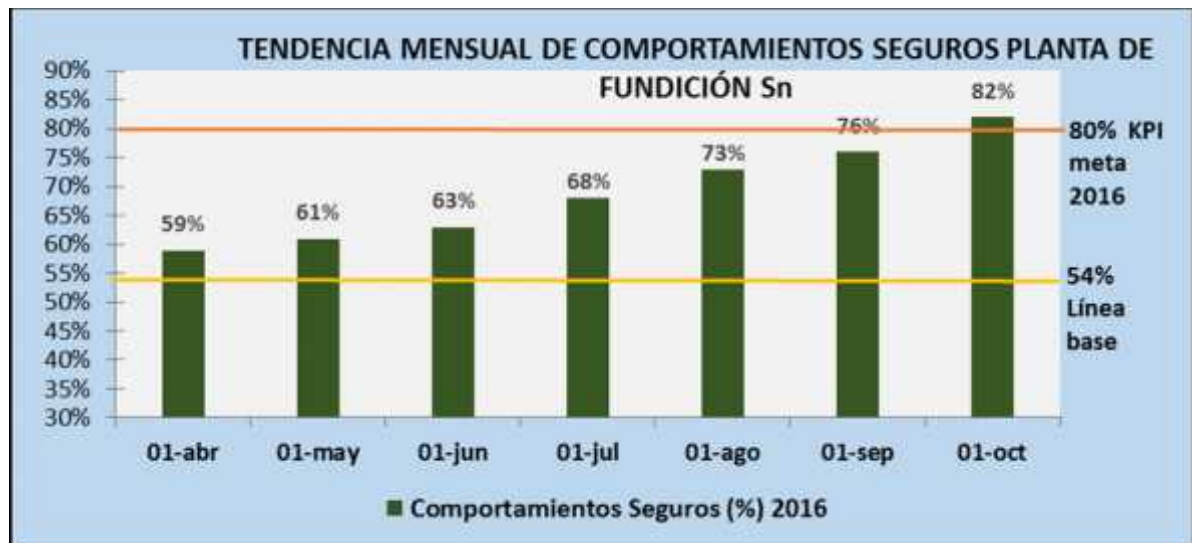


Figura 55. Tendencia mensual obtenida después de SBC, planta de fundición Sn- Minsur.
Fuente: Datos estadísticos de cartilla observador, 2016.

Según la Figura 55, de tendencia mensual de comportamientos seguros de la Planta de fundición y refinería de estaño Minsur - Pisco, la línea de base encontrada fue de 54% después de haber utilizado la metodología de la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) se logró un 82%, es decir se incrementó en 28%. Por lo que se concluye que **Sí**, se alcanzó el KPI de la empresa Minsur para el año 2016.

CONCLUSIONES

- El programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) permitió prevenir los peligros y riesgos laborales cumpliendo con la normativa nacional requerida de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Decreto Supremo N° 005-2012-TR, así como el nuevo Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería Decreto Supremo N° 024-2016-EM, se identificó y controló los comportamientos peligrosos, por lo que, durante el periodo de estudios no se registró accidentes.
- Los riesgos laborales localizados en el área de fundición de estaño Minsur Pisco, muestran que existe un 79% de polvo, un 80% de humo producido por las fundiciones de los metales de las áreas de talleres de mantenimiento, los gases presentan un 80% producto de las soldaduras y un 60% de vapores a los que están expuestos los colaboradores del área de fundición.
- Los resultados de la evaluación de comportamientos del programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) de la planta de fundición y refinería de estaño Minsur Pisco, fue incrementar de un 54% a un 82% de comportamientos seguros, con un logro de 28% durante el periodo de estudio, es decir que de cada 10 colaboradores sólo 8.2 colaboradores presentan comportamientos adecuados.
- El beneficio económico obtenido después de aplicar el programa la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) durante el periodo de estudios en la planta de fundición y refinería de estaño Minsur, es de S/.204,871.063.

RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar con el programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) para garantizar que el 100% de los colaboradores de la planta de fundición y refinería de estaño Minsur Pisco, presenten comportamientos seguros para prevenir peligros y riesgos en la empresa.

Alcanzar una cultura interdependiente de seguridad para el control de riesgos y conseguir una seguridad basada en valores en la empresa Minsur.

Retroalimentar a los colaboradores para realizar comportamientos seguros promoviendo la seguridad en su área de trabajo pese a su experiencia, que tomen en cuenta sus comportamientos seguros.

Darles a conocer los comportamientos riesgosos, de cada área de trabajo a los colaboradores de la planta de fundición y refinería de estaño Minsur Pisco.

Verificar las condiciones subestándar de las diferentes áreas de trabajo de la planta de fundición y refinería de estaño Minsur Pisco, para determinar posibles riesgos laborales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almonacid, P. (2012). *Prevención de riesgos profesionales en obras de construcción enfocada en andamios*. La Paz - Chile.110 p.

Baechle P & Earle, G. (2007). *Validez de un instrumento en proyectos de investigación*. La paz - Chile.140 p.

Campbell, R. (2010). *Prevención de riesgos laborales*. Lima. Perú.

De la Cruz, A. (2014). *Mejora del programa de Seguridad Basada en el Comportamiento*. Universidad de Piura. Perú. 117 p.

Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Perú. 54 p.

DuBrin & Duane, (1993). *Técnicas de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) orientada a cambiar los cambios en las condiciones de trabajo*.159p.

Janania, C. (1999). *Manual de Seguridad e Higiene Industrial* Publicado por Editorial Limusa. México.

Heinrich, W. H (1931), *Teorías sobre la causalidad de los accidentes*. “La teoría del dominó”. 134 p.

López, A. (2010). *Riesgos laborales en el ámbito de construcción*, bajo la Norma G-050, 2010. Lima. Perú. 50 p.

LEY N° 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo. Perú. 59 p.

LEY N° 30222, Ley que modifica la ley 29783, ley de seguridad y salud en el trabajo. Perú. 55 p.

Meliá, J. L. (2007). *La Psicología de la Seguridad Laboral con la Psicología de la Sociedad Valenciana*. España. 111 p.

Montero, R. (2013). Boletín Prerriesgo, Año 2, Número 13. Disponible de *La Tecnología de la Seguridad Basada en los Comportamientos*: <http://www.prerriesgo.com/boletin13/articulo1.html>

Normas OSHA (2013). Seguridad y salud en el trabajo, disponible en: <http://normaohsas18001.blogspot.com/2013/01/la-salud-ocupacional.html> .
OHSAS 18001. (2007). Occupational Health and Safety Zone.

Ospina S. (2003). "Legislación sobre la seguridad y salud en el trabajo: sector industria". Lima: Confederación General de Colaboradores del Perú (CGTP).86 p.

Pagina Fundición Pisco Minsur (FPM). (2010). Moderna función y refinería de estaño. Fecha de consulta C/01/07/2016. En Línea. Disponible en <http://www.minsur.com/Pag/planta-proceso.aspx>

Quispe, M. (2014). "Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para una empresa en la industria Metalmecánica". Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú.

Ramírez, C. C. (2008). *Seguridad Industrial: Un enfoque integral*. 3era ed. México: Limusa, S.A. 87p.

Reglamento de la Ley 29783, *Ley de seguridad y salud en el trabajo*. Decreto Supremo N° 005-2012-TR.

Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería (RSSOM). (2016). Decreto Supremo. N° 024-2016-EM. 56. p.

(RSSOM, 2016)

Rivas, P. L. (2014), *“Plan de Acción de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la empresa Perforaciones Delta C.A.”* Tesis de la Universidad del Zulia. Venezuela. 133 p.

Valderrama, R. (2010). *“Implementación de un plan de seguridad y salud ocupacional Seguridad Basada en el Comportamiento”*. Tesis. Universidad de Piura. Piura. Perú. 128. p.

Venegas, J. (2010). Plan para la implantación de un sistema de seguridad y salud ocupacional en la empresa Embomachala S.A.

Villalba, D. (2008). *Desarrollo de estrategias de prevención de accidentes de trabajo utilizando fundamentos de seguridad basada en comportamiento (SBC)* Universidad Rafael Urdaneta. Venezuela.134 p.

Zegarra, J. (2012). *“Propuesta de un sistema de seguridad y salud ocupacional en el trabajo basado en la Ley N° 29783 para reducir riesgos del frigorífico municipal de Cajamarca”*. Cajamarca. Perú. 150 p.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Tabla 27. Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) para prevenir peligros y riesgos laborales en la planta de fundición y refinación de estaño Minsur - Pisco

PROBLEMA(S) DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO(S) DE LA INVESTIGACION	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
Problema principal:	Objetivo general:	Hipótesis general:	V.I.	Uso del cuerpo y postura - línea de fuego			Tipo de investigación Aplicativa; porque aplica la SBC a través de la psicología del comportamiento seguro previene riesgos laborales.
¿Cómo influye la SBC, para prevenir peligros y riesgos laborales en la Planta de FRSn- Minsur, Pisco?	Determinar la influencia de la SBC, para prevenir peligros y riesgos laborales en la planta de FRSn- Minsur, Pisco.	-La Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) permite prevenir los peligros y riesgos laborales en la Planta de FRSn- Minsur, Pisco.	Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC).	-Herramientas manuales Bloqueo y etiquetado en equipos o sistemas -Luzaje de cargas suspendidas -Trabajos en caliente -Trabajos en altura -Tránsito de personas y vehículos -Trabajo en instalaciones eléctricas	% de comportamiento seguro	Cartilla de observación	Nivel de investigación - Descriptiva - Aplicativa Método de la investigación Diseño de investigación -De carácter longitudinal Población Todos los colaboradores distintas áreas de la Planta de FRSn-Minsur-2016. Muestra Son los 57 colaboradores. Que laboran en el área de operaciones de la Planta FRSn- Minsur
Problemas secundarios	Objetivos específicos: -Determinar los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los colaboradores del área de FRSn- Minsur, Pisco.	Hipótesis secundarias - Los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los colaboradores de la planta de fundición y de refinación de estaño Minsur, afectan la salud de los colaboradores.	V.D:	Curso de capacitación al personal	Días y/o hombre capacitados	Formularios	Técnicas de recolección de datos La técnica que se utilizó para el acopio de información fue la encuesta (Para recoger la información, directamente de la variable de estudio) y la entrevista (Para obtener datos o testimonios verbales por medio de la intervención directa del entrevistador y persona entrevistada), Instrumentos Los instrumentos empleados para la elaboración del presente trabajo de investigación fueron: - El cuestionario - Cartilla de observación - Ficha de registro - Entrevista a personal de la empresa - Video - Fotografías - Reporte de observación planificada en el trabajo - Registro de indicadores. - Reporte de riesgos
¿Cuáles son los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los colaboradores del área de FRSn- Minsur, Pisco?	- Evaluar los comportamientos de seguridad de los colaboradores en la Planta de FRSn- Minsur, utilizando el SBC.	- El Programa de Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) influye favorablemente en los comportamientos de seguridad de los colaboradores en la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur.	Prevención de peligros y riesgos laborales.	Seguimientos y seguridad de conductas críticas en las actividades o tareas.	Estándares		
¿Cuáles son los comportamientos de seguridad de los colaboradores en la Planta FRSn- Minsur utilizando el (SBC).	-Determinar el beneficio económico que genera la implementación del Programa de la Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la Planta FRSn- Minsur.	- El beneficio económico genera la implementación del Programa Seguridad Basada en el Comportamiento (SBC) en la Planta de fundición y refinación de estaño Minsur.		Realización de talleres formación de grupos	Proceso de trabajo	Cuestionario	
¿Qué beneficio económico genera la implementación del Programa de SBC en la Planta FRSn- Minsur, Pisco?				instructivos Inspecciones -Trabajos a altas temperaturas -Ejecutar el trabajo a velocidad no indicada, Seguridad y Salud en el Trabajo Trabajos en caliente, Trabajo en espacios confinados		-PETAR -Reporte de riesgos	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 2: Cronograma del proceso de implementación Minsur

	PROCEDIMIENTO DEL PROGRAMA DE OBSERVADORES DE SEGURIDAD	FECHA: 05-07-2016
	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: POS-001	REV. 01

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE OBSERVADORES DE SEGURIDAD											
ACTIVIDADES	Responsable	PLANTA DE FUNCIÓN Y REFINERÍA DE ESTAÑO-MINSUR									
		Fecha		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
		Inicial	Final	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
1. Diseño y elaboración del afiche de convocatoria	BP,RR,RLL	16/06	17/06	■							
2. Difusión del Programa de Observadores de Seguridad	RR,RLL	16/06	20/06	■							
3. Convocatoria y selección de los Observadores de Seguridad	RLL	16/06	20/06	■							
4. Identificación de comportamientos inseguros	BP,RR,RLL	23/06	24/06	■							
5. Capacitación a los Observadores de Seguridad	RLL	23/06	27/06	■							
6. Elaboración y validación de la Cartilla por parte de los Observadores de Seguridad	RLL	23/06	27/06	■							
7. Parte práctica de la capacitación de Observadores de Seguridad	RLL	01/07	31/07		■	■					
8. Inicio oficial del Programa de Observadores de Seguridad	RLL	01/08	08/08			■					
9. Establecer línea de base y metas de los comportamientos seguros	RLL	01/08	15/08			■					
10. Recolección y registros de cartillas de los Observadores de Seguridad	RLL	01/08	31/12			■	■	■	■	■	■
11. Entrenamiento periódico y retroalimentación a los Observadores de Seguridad	RLL	29/08	31/12			■	■	■	■	■	■
12. Reporte semanal y mensual y análisis de datos por la Gerencia y Corporación	RLL	08/08	31/12			■	■	■	■	■	■
13. Reuniones gerenciales con los Observadores de Seguridad	BP,RR,RLL	Mensual				■	■	■	■	■	■
14. Reconocimiento y entrega de incentivos para los Observadores de Seguridad y trabajadores observados	RLL	Cada 15 días				■	■	■	■	■	■

BP: Belisario Pérez
 RR: Roberto Roca
 RLL: Roberto Llican

Figura 56. Cronograma del proceso de implementación del Programa de Observadores de Seguridad
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 4: Relación de comportamiento registrados

RELACIÓN DE COMPORTAMIENTOS REGISTRADOS EN LA CARTILLA DE OBSERVACIÓN LIGADO A LOS REPORTE DE ACCIDENTES REGISTRABLES Y EVENTOS DE ALTO POTENCIAL 2016								
REPORTES DE ACCIDENTES REGISTRABLES Y EVENTOS DE ALTO POTENCIAL 2016						RELACIÓN DE COMPORTAMIENTOS REGISTRADOS EN LA CARTILLA		
Item	Mes	Día	Nivel de accidente	Tipo de accidente	Descripción	Comportamiento o actividad relacionada	Categoría	Subcategoría
1	Marzo	1	Suave	Caídas de energía	Fuertes lluvias genera cortocircuito en el cable de alimentación de la sala de control.	NINGUNA YA QUE SE CONSIDERA UNA CONDICIÓN ESTÁNDAR		
2	Abril	1	Suave	Caída de carga	Al momento de retirar el equipo de izamiento (grúa puente a ganchos sueltos), el operador acciona simultáneamente el comando de control remoto levantando el gancho principal (2m del punto de apoyo), lo cual chocó contra el mecanismo que se rompió el cable de izamiento por lo que el gancho principal (63 kg) cayó sobre el techo del Horno.	IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS (TAR)	1.- LINEAS DE FUEGO Y TRABAJOS EN SIMULTANEO 2.- HERRAMIENTAS DEPOSITADAS 3.- IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS (TAR)	1.1. Trabajos en zonas que requieren el uso de elementos de protección personal. 2.1. Uso de herramientas de poder con autorización respectiva. 3.1. Asegurar que los dispositivos de izamiento estén bien mantenidos. 3.2. Mantener un cuerpo o mano alejado de la carga suspendida. 12.1. Trabajos realizados en áreas de riesgo (al menos 2 personas) y clasificar la actividad. 12.2. Los NIEPP se acuerdan a través de diálogos, cuando son PETAR o ATS autorizada.
3	Julio	21	Tratamiento médico	Asíntoma	Como operador al ejercer fuerza para limpiar metal pagado en la siquera del horno de la zona 05, siendo control de barras haciendo impacto con el filo de tacho de recepción de metal, produciendo presión contra el brazo y tórax a una altura de 1,50 metros de altura.	TRABAJOS EN AMBIENTES A ALTAS TEMPERATURAS (TAF)	1.- LINEAS DE FUEGO Y TRABAJOS EN SIMULTANEO 10.- TRABAJOS EN AMBIENTES A ALTAS TEMPERATURAS (TAF) 12.- TRABAJOS DE ALTO RIESGO (TAR)	1.2. Ubicarse lejos de las partes móviles de la maquinaria. 10.1. Si se encuentran con amenazas que afectan la programación, detener la actividad. 12.2. Los NIEPP se acuerdan a través de diálogos, cuando son PETAR o ATS autorizada.
4	Agosto	21	Tratamiento médico	Quemadura	En instantes que el Sr. Christian Rodríguez se encontraba drossando la lingotera # 5, esta se volteó, dañando parte de meta fundido, las salpicaduras se vuelan por el guante haciendo contacto con la palma de la mano.	TRABAJOS EN AMBIENTES A ALTAS TEMPERATURAS (TAF)	7.- TRABAJOS EN CALIENTE (TAR) 10.- TRABAJOS EN AMBIENTES A ALTAS TEMPERATURAS (TAF) 12.- TRABAJOS DE ALTO RIESGO (TAR)	7.1. Verificar que el operador del área de trabajo sea capacitado en el uso de la fuerza. 10.1. Si se encuentran con amenazas que afectan la programación, detener la actividad. 12.2. Los NIEPP se acuerdan a través de diálogos, cuando son PETAR o ATS autorizada. 12.3. Cuando son PETAR o ATS autorizada y es aplicable.

Figura 58. Relación de comportamientos registrados actuales PFR-Sn Minsur.

Fuente: Reunión de los observadores 2016.

Anexo 5: Reporte de accidentes y eventos de alto potencial

REPORTE DE ACCIDENTES REGISTRABLES Y EVENTOS DE ALTO POTENCIAL 2014												
▼	Mes ▼	D ▼	Unidad ▼	Tipo de Lesión ▼	Nivel de		Tipo de Accident ▼	Zona de Activid ▼	Lugar acciden ▼	Área responsab ▼	Empresa / Contrat ▼	Descripción
					Real ▼	Potencia I ▼						
	Marzo	8	Pisco	Sin lesión	1	4	Aislamiento de energía	Controlada	Planta	Planta	ECM	Fuente Levia genera cortocircuito en el cable de alimentación de la faja espectral.
	Abril	1	Pisco	Sin lesión	1	5	Caída de carga	Controlada	Planta	Planta	Minsur S.A.	Al momento de retirar el equipo de izamiento (grúa puente + gancho auxiliar), el operador al controlar lento levantando el gancho principal (2m del puente de la grúa), a cual croza cable de izamiento por lo que el gancho principal (50kg) cae sobre el torso del Homic.
	Julio	21	Pisco	Tratamiento médico	2	3	Apilamiento	Controlada	Planta	Planta	Minsur S.A.	Colaborador al ejercer fuerza para limpiar metal pegado en apilamiento de rollos de izamiento con el efecto de recepción de metal, produciendo presión entre la barreta y el
	Agosto	21	Pisco	Tratamiento médico	2	3	Quemadura	Controlada	Moldeo	Planta	Minsur S.A.	En instantes que el Sr. Christian Rodríguez se encontraba cruzando la lingotera # 5, esta fundido las sa picaduras se cuejan por el guante haciendo contacto con la palma de la m

Figura 59. Reporte Accidentes Registrables y eventos de alta potencia 2016.

Fuente: Reunión de los observadores 2016.

Anexo 6: Comportamiento riesgosos de agosto 2016

Tabla 28. Reporte Accidentes Registrales y eventos de alta potencia 2016.

COMPORTAMIENTOS RIESGOSOS DEL MES: AGOSTO 2016							
N°	Fecha	Unidad involucrada	Nombres de las Categorías y Comportamientos (%), Sub categorías (Cant. de comportamientos)	Acción correctiva	Responsable	Plazo	STATUS DEL CUMPLIMIENTO
1	18/09/2014	PLANTA DE FUNDICIÓN Y REFINERÍA DE ESTAÑO - PISCO	<p>1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO (33%)</p> <p>1.1. Al Subir o bajar por una escalera, usa los tres puntos de apoyo, trabaja sobre superficies estables y alejado de aberturas. (20)</p> <p>1.2. Está ubicado fuera de la línea de fuego, evita ser atrapado, golpeado o entrar en contacto con algún equipo, herramienta o material que se suelte o caiga. (32)</p>	Difundir los comportamientos más riesgosos y retroalimentar a los todos los colaboradores de la Planta en el uso de los tres puntos de apoyo (dos manos y un pie o dos pies y una mano), y comentar la peligrosidad de estar ubicado dentro de la línea de fuego (detrás de equipos pesados, usar incorrectamente los EPP, Etc).	Líderes y Observadores de Seguridad Programa de Observadores de Seguridad.	30/09/2014	100%
2	18/09/2014	PLANTA DE FUNDICIÓN Y REFINERÍA DE ESTAÑO - PISCO	<p>4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS (25.0%)</p> <p>4.1. Respeta las señalizaciones de vehículos y peatones, zonas marcadas y usa los cruceos peatonales. (08)</p> <p>4.2. Respeta los límites de velocidad y toques de bocina en el desplazamiento. Completa correctamente el check list de pre uso del vehículo. (05)</p>	Retroalimentar a los colaboradores de la Planta para que puedan realizar un manejo defensivo y respetar las señalizaciones peatonales como vehicular cumpliendo todos los estándares y procedimientos establecidos también se les hará recordar la importancia de usar correctamente el cinturón de seguridad.	Líderes y Observadores de Seguridad Programa de Observadores de Seguridad.	30/09/2014	65%
3	18/09/2014	PLANTA DE FUNDICIÓN Y REFINERÍA DE ESTAÑO - PISCO	<p>7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS (21.2%)</p> <p>7.1. El trabajador usa el EPP de acuerdo a la tarea a realizar (manipulación de metal líquido, sangrado de metal/escoria, etc.). (08)</p> <p>7.2. Se encuentra en una zona segura y fuera de la proyección de partículas, salpicaduras o quemaduras. Sigue los procedimientos para realizar la tarea (cuando aplique). (03)</p>	Retroalimentar a todos los colaboradores de la Planta para que trabajen usando los EPP correctamente y de acuerdo a la actividad que se está realizando (manipulación de metal líquido, sangrado de metal/escoria, etc.) y que debe de estar en una zona segura para evitar salpicaduras o quemaduras.	Líderes y Observadores de Seguridad Programa de Observadores de Seguridad.	30/09/2014	0%
4	18/09/2014	PLANTA DE FUNDICIÓN Y REFINERÍA DE ESTAÑO - PISCO	<p>2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES (11.5%)</p> <p>2.1. Cuenta con autorización y usa herramientas eléctricas o de poder de manera segura y completando el check list de pre uso.</p> <p>2.2. Usa herramientas portátiles con guardas de seguridad. Remueve guardas siguiendo el procedimiento. (03)</p>	Retroalimentar a los colaboradores de la Planta en la importancia de contar con la autorización y usar herramientas manuales de manera segura así como usar herramientas con guardas de seguridad siguiendo el procedimiento.	Líderes y Observadores de Seguridad Programa de Observadores de Seguridad.	30/09/2014	100%

Fuente: Reunión de los observadores 2016.

Anexo 7: Comportamiento riesgos por categorías 2016

	INFORME DEL PROGRAMA DE OBSERVADORES DE SEGURIDAD	FECHA: 29-09-2016
	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: INF-POS-TG-001	REV. 01

8. COMPORTAMIENTOS RIESGOS REPORTADOS POR SUB CATEGORIAS

- Se precia las cantidades de comportamientos riesgosos por sub categorías registrados en el turno de la mañana.

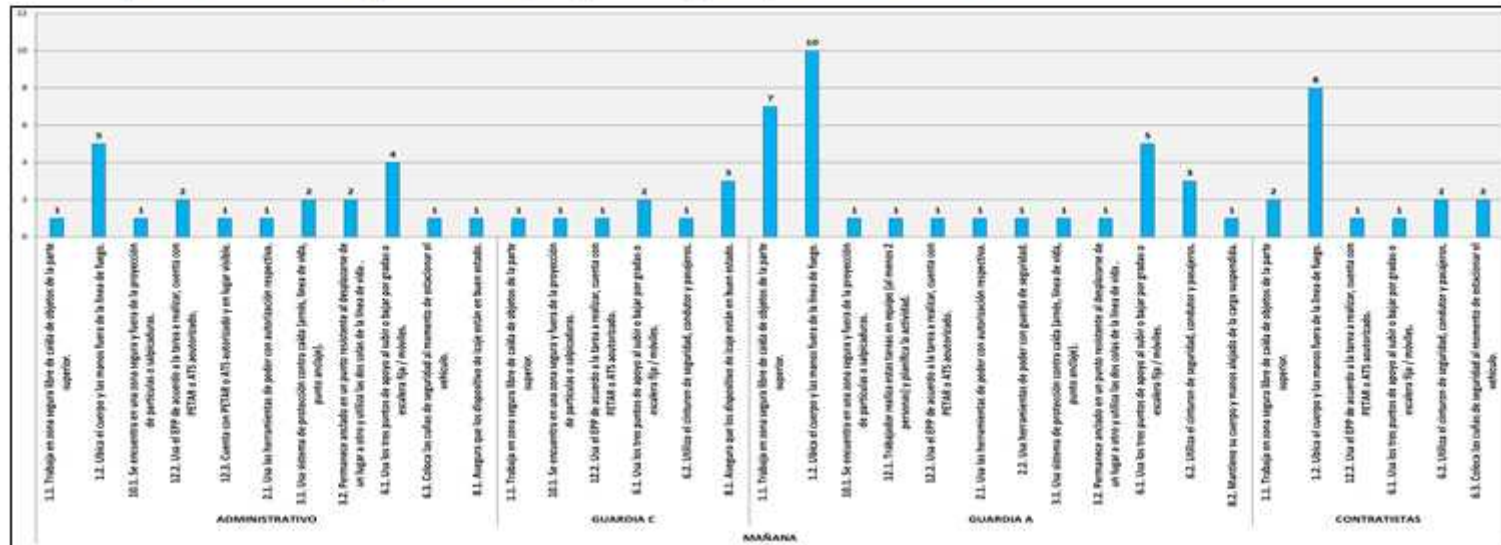


Figura 60. Comportamiento riesgos por categorías 2016.
Fuente: Reunión de los observadores 2016.

Anexo 9. Ficha de Inscripción de voluntarios



FICHA DE INSCRIPCIÓN DE VOLUNTARIOS

Programa de Formación de Observadores de Seguridad – Planta Fundación y Refinería de Estaño MINSUR

Fecha de inscripción:

Di / mes / año Llenar con letra de imprenta

Datos del Postulante		
Apellidos y nombres		Cargo
Correo electrónico		DNI
Años de experiencia	Fecha de nacimiento	Lugar de nacimiento
Lugar de Residencia	Teléfono celular	Grado de Instrucción

Datos de mi Supervisor		
Apellidos y nombres	Área	Teléfono celular

Mediante el presente manifiesto mi interés en participar en el proceso de selección y formación de Observadores de Seguridad.

Firma del trabajador

* Todos los datos solicitados en esta ficha son importantes.

Figura 62. Ficha de inscripción de Observadores voluntarios.
Fuente: Área de Operaciones Minsur.

Anexo 10. Ficha de Inscripción de voluntarios



Figura 63. Carátula de cartillas de comportamiento de observador
Fuente: Area de Operaciones Minsur.

Anexo 11. Ficha de Inscripción de voluntarios



Figura 64. Incentivos a los observadores de seguridad
Fuente: Area de Operaciones Minsur.

Anexo 12. Encuesta a los colaboradores Planta Minsur

	ENCUESTA DE CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO	FECHA: 09-04-2016
	Fase I. P08-001	REV. 01

DATOS GENERALES	
N°	
E/M/MeSA	
Ubicación	
Nombre de la persona encuestada:	
Relación laboral:	
Teléfono contacto:	
Correo electrónico:	
Área de trabajo:	

FASE I. RIESGOS DERIVADOS DE CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

RIESGO	EFAPIAS O PUESTOS	CAUSA	N° TRAB. EXPUESTOS	Características de la exposición: tiempo, intensidad, peligrosidad
1. TEMPERATURA a) Calor b) Frío c) Normal				
2. HUMEDAD a) Excesiva b) Poca				
3. VENTILACIÓN a) Deficiente b) Excesiva				
4. ILUMINACIÓN a) Deficiente b) Excesiva				
5. RUIDO				
6. VIBRACIONES				
7. RADIACIONES IONIZANTES				
8. RADIACIONES NO IONIZANTES				

GRUPO I. RIESGOS DERIVADOS DE LOS MEDIOS DE TRABAJO

RIESGO	DAÑOS A LA SALUD (Molestias, enfermedades, accidentes)	IMPORTANCIA (Leve, moderada, grave)	ACCIONES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN	
			ACTUALES	PROPUESTAS
1. TEMPERATURA a) Calor b) Frío c) Cambios bruscos				
2. HUMEDAD a) Excesiva b) Poca				
3. VENTILACIÓN a) Deficiente b) Excesiva				

Figura 65. Cuestionario Parte I- PFR Sn – Minsur 2016

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 13: Encuesta a los colaboradores Planta Minsur



4. ILUMINACIÓN a) Deficiente b) Excesiva
5. RUIDO
6. VIBRACIONES
7. RADIACIONES IONIZANTES
8. RADIACIONES NO IONIZANTES

GRUPO II. CONTAMINANTES QUE LUGAR DE TRABAJO

RIESGO	TIPO, NOMBRE O MARCA	ETAPAS O PUESTOS	CAUSA	Nº TRAB. EXPUES
1. POLVOS				
2. HUMOS				
3. GASES				
4. VAPORES				
5. RUIDO				

GRUPO III. RIESGOS RESULTANTES DE LOS OBJETOS DE TRABAJO

RIESGO	DAÑOS A LA SALUD (Molestias, enfermedades, accidentes)	IMPORTANCIA (Leve, moderada, grave)	ACCIONES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN
	ACTUALES	PROPUESTAS	
1. POLVOS			
2. HUMOS			
3. GASES			
4. VAPORES			
5. RUIDO			

GRUPO IV. EXIGENCIAS LABORALES DE LA ORGANIZACIÓN Y DIVISIÓN DEL TRABAJO

EXIGENCIA	DAÑOS A LA SALUD (Molestias, enfermedades, accidentes)	IMPORTANCIA (Leve, moderada, grave)	ACCIONES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN
			ACTUALES PROPUESTAS
1. JORNADA DE TRABAJO a) Excesiva b) Tiempo c) Pausas necesarias... inadecuadas			
2. PELIGROSIDAD DEL TRABAJO			
3. ALTO GRADO DE ATENCIÓN			
4. RITMO DE TRABAJO ELEVADO			

Figura 66. Cuestionario Parte II- PFR Sn – Minsur 2016
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 14: Encuesta a los colaboradores Planta Minsur



CUANTIFICACIÓN DE RIESGOS – PLANTA EN MINSUR

Probabilidad: Se estimará la posibilidad de que los factores de riesgos se materialicen en los daños normalmente esperables de un accidente, según la siguiente escala:

muy probable	10
posible	8
raro pero ha ocurrido	3
muy raro vez	1
concebible	0.5
jamás ha ocurrido	0.1

A la hora de establecer la probabilidad del daño se considerará lo siguiente:

- Si existe exposición a riesgos.
- La frecuencia de exposición al riesgo.
- Si las medidas de control ya implantadas son adecuadas.
- Si se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas prácticas.
- Protección suministrada por los EPIB y tiempo de utilización de los mismos.

Consecuencias: La materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una con su correspondiente probabilidad. Es decir, las consecuencias normalmente esperables de un determinado riesgo son las que presentan mayor probabilidad de ocurrir, aunque es concebible que se produzcan daños extremos con una probabilidad menor.

Esta metodología al referirse a las consecuencias de los riesgos identificados, trata de valorar las normalmente esperadas en caso de su materialización, según los siguientes niveles.

Catástrofe (numerosas muertes)	100
Varias muertes	50
Muerte	25
Lesiones graves	15
Lesiones moderadas	5
Lesiones leves	1

Exposición: La misma tiene en cuenta la frecuencia que se presente la condición sub. Estándar, los valores de exposición se pueden observar en la tabla.

Continuamente (varias veces al día)	10
Frecuentemente (1 vez al día)	6
De una 1 vez a la semana a 1 vez al mes	3
De 1 vez al mes a 1 vez al año	2
Raramente	1
Jamás	0.5

* Valor del riesgo:

Valor del Riesgo = Probabilidad x consecuencia x exposición

RIE 800	CLASIFICACIÓN	ACCIÓN
+ de 400	muy grave	detención de la actividad
200 – 400	alto	medidas correctivas inmediatas
70 – 200	notable	medidas correctivas urgentes
20 – 70	moderado	debe corregirse
- de 20	aceptable	no amerita intervención

Una vez obtenido todos estos datos se le da la prioridad de mayor a menor, reflejando los resultados en un cuadro:

Actividad	Riesgo	Valor del riesgo

Figura 67. Cuestionario Parte III- PFR Sn – Minsur 2016.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 15: Matriz Básica de Evaluación de riesgos

MATRIZ BÁSICA DE EVALUACIÓN DE RIESGOS													
SEVERIDAD	Catastrófico	1	1	2	4	7	11	NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE MEDIDA CORRECTIVA			
	Mortalidad	2	3	5	8	12	16				ALTO	Riesgo intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paralizan los trabajos operacionales en la labor.	0-24 HORAS
	Permanente	3	6	9	13	17	20				MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0-72 HORAS
	Temporal	4	10	14	18	21	23				BAJO	Este riesgo puede ser tolerable.	1 MES
	Menor	5	15	19	22	24	25						
			A	B	C	D	E						
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda							
		FRECUENCIA											



Figura 68. Matriz Básica de Evaluación de riesgos.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 16: Flujoograma de observación



Figura 67. Flujoograma de Feedback.
Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 17: Cartilla de observación

 CARTILLA DE OBSERVACIÓN DE COMPORTAMIENTOS PLANTA DE FUNDICIÓN Y REFINERÍA DE ESTAÑO 			
Nombre del Observador		Fecha	
Empresa de la persona y/o grupo observado		Área / Lugar	
Especialidad de la persona y/o grupo observado		Horario de la observación	Mañana <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche <input type="checkbox"/>
Actividad que realiza la persona y/o grupo observado:		Si el comportamiento es seguro, marque: S	
		Si el comportamiento es riesgoso, marque: R	
		Si el comportamiento no está dentro de la actividad, marque: NA	
COMPORTAMIENTOS OBSERVADOS			
1.- USO DEL CUERPO Y POSTURA - LÍNEA DE FUEGO	S	R	NA
1.1. Al Subir o bajar por una escalera, usa los tres puntos de apoyo, trabaja sobre superficies estables y alejado de aberturas.			
1.2. Está ubicado fuera de la línea de fuego, evita ser atrapado, golpeado o entrar en contacto con algún equipo, herramienta o material que se suelte o caiga.			
2.- HERRAMIENTAS MANUALES Y/O ELÉCTRICAS PORTÁTILES	S	R	NA
2.1. Cuenta con autorización y usa herramientas eléctricas o de poder de manera segura y completando el check list de pre uso.			
2.2. Usa herramientas portátiles con guardas de seguridad. Remueve guardas siguiendo el procedimiento.			
3.- BLOQUEO Y ETIQUETADO EN EQUIPOS O SISTEMAS	S	R	NA
3.1. Verifica energía cero o puesta a tierra antes de intervenir los equipos o sistemas siguiendo el procedimiento.			
3.2. Usa tarjeta de identificación y candado de seguridad.			
4.- TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHÍCULOS	S	R	NA
4.1. Respeta las señalizaciones de vehículos y peatones, zonas marcadas y usa los cruceos peatonales.			
4.2. Respeta los límites de velocidad y toques de bocina en el desplazamiento. Completa correctamente el check list de pre uso del vehículo.			
5.- IZAJE DE CARGAS SUSPENDIDAS	S	R	NA
5.1. El trabajador asegura que los dispositivos de izaje están en buen estado, así mismo asegura el correcto estrobamiento de la carga.			
5.2. El trabajador transita fuera de la carga suspendida o área delimitada.			
6.- TRABAJO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	S	R	NA
6.1. Está autorizado para realizar trabajos eléctricos.			
6.2. Usa herramientas y EPP dieléctricos para la tarea.			
7.- TRABAJOS A ALTAS TEMPERATURAS	S	R	NA
7.1. El trabajador usa el EPP de acuerdo a la tarea a realizar (manipulación de metal líquido, sangrado de metal/escoria, etc.).			
7.2. Se encuentra en una zona segura y fuera de la proyección de partículas, salpicaduras o quemaduras. Sigue los procedimientos para realizar la tarea (cuando aplique).			
8.- TRABAJOS EN ALTURA (DIFERENCIA DE ALTURA 1.5 m)	S	R	NA
8.1. Cuenta con autorización, PETAR, sistema de protección contra caídas y amarra (asegura) las herramientas.			
8.2. Al desplazarse, permanece anclado utilizando las dos colas de la línea de vida o está anclado a un punto resistente (por encima de la cabeza).			
9.- TRABAJOS EN CALIENTE	S	R	NA
9.1. El trabajador cuenta con PETAR, extintor, un observador de fuego y usa el EPP de acuerdo a la tarea a realizar.			
9.2. Verifica que alrededor del área de trabajo no exista fuentes de ignición y asegura la zona al terminar el trabajo.			
10.- TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS	S	R	NA
10.1. Monitorea los niveles de oxígeno y asegura la ventilación antes de realizar el trabajo.			
10.2. Cuenta con PETAR, realiza el trabajo entre dos o más personas.			
11.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS	S	R	NA
11.1. El trabajador utiliza o manipula materiales peligrosos cuyos recipientes estén rotulados e identificados de acuerdo a lo establecido.			
11.2. Usa el EPP adecuado para la manipulación de materiales peligrosos.			
COMENTARIOS			
COMPORTAMIENTOS SEGUROS ACCIONES PARA PROMOVER MEJORAS	COMPORTAMIENTOS RIESGOSOS ACCIONES CORRECTIVAS INMEDIATAS		

Revisión 1

Figura 68. Cartilla de observación.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo 18: Capacitación rescate minero por guardias



Figura 69. Capacitación rescate minero por guardias - PFR Sn Minsur 2016.
Fuente: Elaboración propia, 2016.