



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

**Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial**

Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en la sección de maestranza y el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de la empresa agraria azucarera Andahuasi S.A.A.

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

autor

Jose Alberto Amaya Alor

Asesor

M(o). Luis Arsenio Rivera Morales

Huacho – Perú

2023



ANEXO N° 8

DECLARACION JURADA

(Para Constancia de Antiplagio)

YO, JOSE ALBERTO ATAYA ALOR
Identificado con DNI N° 46667519 Declaro bajo juramento que la Tesis y/o
Proyecto de Tesis que desarrollare es:

Asesorado (da) _____ por
(el,la) ING. LUIS ARSENIO RIVERA MORALES

Titulado: LA IDENTIFICACION DE PELIGROS, EVALUACION Y CONTROL DE
RIESGOS EN LA SECCION MAESTRANZA EN EL SISTEMA DE GESTION
DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA EMPRESA AGRARIA AZOQUEÑA MODULOS S.A.

Para obtener el Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL, es
UNICO de no ser cierto acepto la anulación del mismo.

Firmo la presente, dando fe y conformidad del trabajo a realizar con título y
contenido INEDITO, en caso contrario acepto la nulidad si existiera, Tesis,
Monografía y Trabajos de Investigación igual o similar con el título y/o
contenido.

Huacho, 31 de OCTUBRE del 2016.

ASESOR

Firma y Post Firma [Firma]
Reg. Colegiatura N° 58358
DNI N° 15611049

INTERESADO

Firma [Firma]
DNI N° 46667519

LUIS ARSENIO RIVERA MORALES
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 58358

Asesor y Miembros del Jurado Evaluador

.....

Dr. Arias Pittman, José Augusto

CIP 17214

.....

Ing. Soto La Rosa, José German

CIP 29081

.....

Ing. Barrenechea Alvarado, Julio Cesar

CIP 98989

.....

Mg. Rivera Morales Luis Arsenio

CIP 50358

DEDICATORIA

A mi hija Alessia, que a pesar de su corta edad me entrega todo su afecto y cariño siendo detonantes de mi felicidad, de mi esfuerzo, de mis ganas de buscar lo mejor.

A mi esposa Shirley por ayudarme a encontrar el lado dulce y no amargo de la vida.

Ustedes fueron mi motivación más grande para concluir con éxito este proyecto de tesis.

José Alberto Amaya Alor

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A., en especial al Ing. Elver López Arrobas y al Ing. Víctor Durand Ruiz, quienes hicieron posible desarrollarme profesionalmente en dicha empresa, y a todo el personal de la Sección de Maestranza, quienes aportaron de manera directa e indirectamente en el desarrollo de los inicios de mi formación profesional y laboral.

A mi asesor el Mg. Luis Rivera, por su continuo apoyo a lo largo de todo este tiempo que me ha tomado terminar la tesis, gracias por las observaciones y recomendaciones que me permitieron mejorar mi trabajo.

Gracias totales, especialmente a Dios por el regalo de la vida.

José Alberto Amaya Alor

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
TABLA DE CONTENIDOS.....	v
Resumen.....	xii
Abstract	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
Capítulo I: Planteamiento del Problema	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación de problema	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos.	3
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1. Objetivo general.	4
1.3.2. Objetivos específicos.	4
Capítulo II: Marco Teórico	5
2.1. Antecedentes de la investigación	5
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	5
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	7
2.1.3. Antecedentes Regionales.	9
2.2. Bases Teóricas.....	11
2.2.1. Sistema de producción	11
2.2.2. Seguridad Industrial	16

2.2.3. Ley N° 29783, ley de Seguridad y Salud en el Trabajo	16
2.2.4. Condiciones de seguridad	19
2.2.5. Riesgos del ambiente físico.....	21
2.2.6. Organización del trabajo	25
2.2.7. Indicadores de seguridad y salud en el trabajo.....	31
2.2.8. El costo de la seguridad y salud en el trabajo	37
2.2.10. Protección de máquinas.....	40
2.2.11. Detección de riesgos, evaluación y control.....	52
2.2.12. Método FINE	54
2.3. Definiciones conceptuales.....	57
2.4. Formulación de la hipótesis	60
2.4.1. Hipótesis General.	60
2.4.2. Hipótesis Específicas.	60
Capítulo III: Metodología	61
3.1. Diseño Metodológico	61
3.1.1. Tipo:	61
3.1.2. Tipo de diseño no experimental	61
3.1.3. Tipo de estudio.....	61
3.1.4. Enfoque del estudio.....	61
3.1.5. Métodos.....	62
3.2. Población y Muestra.....	62
3.2.1. Población.....	62
3.2.2. Muestra.....	62

3.3. Operacionalización de variables e indicadores	63
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos.....	65
3.4.1. Técnicas a emplear.....	65
3.4.2. Descripción de los instrumentos.....	65
3.5. Técnicas para el procesamiento de la información	65
Capítulo IV: Resultados	66
4.1. Organización Empresarial.....	66
4.2. Visión y Misión de la Empresa	68
4.2.1. Visión.....	68
4.2.2. Misión.....	68
4.3. Proceso de Producción del Azúcar.....	68
4.3.1. Primera Etapa: Trapiche.....	68
4.3.2. Segunda Etapa: Elaboración	71
4.4. Diagrama del Proceso Productivo.....	75
4.5. Organización del Departamento de Seguridad y Salud.....	78
4.6. Responsabilidad de Maestranza	78
4.7. Situación Actual de la Seguridad y Salud en la Maestranza de la Empresa Andahuasi S.A.A.....	79
4.7.1. Ocurrencias de Accidentes.....	79
4.7.2. Análisis de las Ocurrencias.....	81
4.7.3. Panorama de Riesgos – Comentario.....	81
4.7.4. Monitoreo de niveles de iluminación en el Taller de Maestranza.....	83
4.7.5. Monitoreo de niveles de ruido.....	83

4.7.6. De la organización del taller de maestranza.....	84
4.7.7. Relación de la Seguridad y Salud Ocupacional en la sección de Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Planta Azucarera.	85
4.7.8. Costo por accidentes y enfermedades.	86
4.8. Diagnóstico de la Seguridad y Salud Ocupacional en la sección Maestranza de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.	86
4.8.1. Por las ocurrencias.	86
4.8.2. Por los Peligros.	87
4.8.3. Emisión del diagnóstico.....	88
4.9. Desarrollo de mejoras en la Seguridad y Salud Ocupacional en Maestranza – Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.-2018	88
4.9.1. Mejora enfocada.....	88
4.9.2. Enfoque al personal.....	89
4.9.3. Comentarios.	91
4.9.4. Organización de Brigadas de emergencia en la sección Maestranza.	95
4.9.5. Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo en la sección Maestranza 2018.	96
4.9.6. De la capacitación.	97
4.9.7. Por costos.	97
4.9.8. Análisis beneficio – costo	97
4.9.9. Beneficios cuantitativos.	98
4.9.10. Beneficios cualitativos	98
Capítulo V: Discusión, conclusiones y recomendaciones	99
5.1. Discusión.....	99

5.2. Conclusiones	100
5.3. Recomendaciones.....	101
Capítulo VI: Referencias Bibliográficas	102
6.1. Fuentes Bibliográficas.....	102
6.2. Fuentes Hemerográficas.....	102
6.3. Fuentes Documentales	103
6.4. Fuentes Electrónicas.....	103
ANEXOS.....	105

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Grado de Peligrosidad (Gp)	55
Tabla 2 Escala de Valores Máximos y Mínimos de G.P.	55
Tabla 3 Factor de ponderación.....	56
Tabla 4 Grado de repercusión.....	57
Tabla 5 Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos en la sección Maestranza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.	63
Tabla 6 Ocurrencia de Accidentes - 2017.....	80
Tabla 7 Panorama de Riesgos - 2017.....	82
Tabla 8 Monitoreo de niveles de iluminación en el taller de Maestranza.....	83
Tabla 9 Monitoreo de niveles de Ruido.....	84
Tabla 10 Costo pro accidentes y enfermedades - 2017.....	86
Tabla 11 Frecuencia de accidentes y enfermedades	87
Tabla 12 Resultado de encuesta aplicado al personal de Maestranza.....	90
Tabla 13 Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo propuesto en la sección Maestranza 2018	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. (Elaboración propia)	
.....	67
Figura 2. Diagrama del Proceso de Fabricación de Azúcar.....	77
Figura 3. Organización del Departamento de Seguridad y Salud.....	78
Figura 4. Brigadas de emergencias en la sección Maestranza.....	95

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN LA SECCIÓN DE MAESTRANZA EN EL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE LA EMPRESA AGRARIA AZUCARERA ANDAHUASI S.A.A.

IDENTIFICATION OF HAZARDS, EVALUATION AND CONTROL OF RISKS IN THE SECTION OF TEACHING IN THE SYSTEM OF SAFETY AND HEALTH IN THE WORK OF THE AGRARIA AZUCARERA ANDAHUASI S.A.A.

JOSÉ ALBERTO AMAYA ALOR¹

Resumen

Objetivo: Determinar la relación entre la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. **Materiales y métodos:** Las capacitaciones y actividades lúdicas personalizadas o por grupos específicos según la labor desempeñada, fueron métodos de trabajo necesarios para lograr la eficacia de la formación impartida **Resultados.** Los resultados, obtenidos permiten cimentar el despegue de logros hacia mejores indicadores de gestión de seguridad y salud ocupacional, en la sección de Maestranza de la Empresa Andahuasi S.A.A. **Conclusiones.** En el aspecto técnico y en las máquinas críticas como tornos, fresas y taladros, se convertían en sus herramientas de corte. En el aspecto anterior, se resuelve, inspeccionando frecuentemente estas partes, para prevención y/o desarrollo de correctivos. La detección de riesgos, se ha logrado establecer con el panorama de riesgos (Método Fine); por lo que ha permitido consolidar un Programa de Seguridad y Salud Laboral; en Maestranza y Reformulación del Comité de S.S.T.

Palabras claves: Maestranza, Seguridad, Salud. Formación impartida. Indicadores. Gestión.

Abstract

Objective: Determine the relationship between hazard identification, risk assessment and control in Maestranza and the Occupational Health and Safety Management System of the Andahuasi Agricultural Sugar Company S.A.A. **Materials and methods:** Personalized training activities and activities or specific groups according to the work performed, were working methods necessary to achieve the effectiveness of the training provided. **Results.** The results, obtained allow to cement the take off of achievements towards better indicators of occupational health and safety management, in the Maestranza section of Empresa Andahuasi S.A.A. **Conclusions** In the technical aspect and in critical machines such as lathes, milling cutters and drills, they became their cutting tools. In the previous aspect, it is resolved, frequently inspecting these parts, for prevention and / or development of corrective measures. The detection of risks has been established with the risk scenario (Fine Method); therefore, it has allowed the consolidation of a Labor Safety and Health Program; in Maestranza and Reformulation of the Committee of S.S.T.

Key words: Maestranza, Security, Health. Training given. Indicators. Management.

¹Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Perú.

INTRODUCCIÓN

El quehacer de la industria, cada vez más busca obtener productos de óptima calidad, producto obtenido de procesos sin accidentes y sin enfermedades ocupacionales, y asociados a una nula contaminación.

Lo mencionado líneas arriba, nos mueve a pensar en el sistema integrado de gestión, factor que en nuestros tiempos, contribuye a una mayor competitividad de una empresa en el mercado específico.

Esta filosofía en nuestro país, va teniendo mucha acogida, habida cuenta, por la necesidad de entrar con “buen pie” a las tratadas de libre comercio, que ostenta el Perú con otras Naciones.

Uno de los sectores de producción, que cobra gran auge, es el agroindustrial, donde destaca el ámbito azucarero; cuyas fábricas son escasas a nuestro país.

Tal es el caso que la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A, con el ánimo de resurgir de su crisis administrativa; busca aprovechar el aporte de los profesionales de la región, para solucionar aspectos críticos en sus procesos; con el objetivo de iniciar su inmersión en la filosofía de las trinormas.

El autor del presente estudio, vio clara la problemática de seguridad y salud en el trabajo en la sección Maestranza de la Empresa Andahuasi por lo que postula la solución de este punto crítico, a través del desarrollo del estudio de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en la sección Maestranza.

Los resultados, obtenidos permiten cimentar el despegue de logros hacia mejores indicadores de gestión de seguridad y salud ocupacional, en la sección de Maestranza de la Empresa Andahuasi S.A.A.

Capítulo I: Planteamiento del Problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

En el contexto del desarrollo de las actividades industriales, donde interactúan, el hombre, maquinarias, materia prima y métodos de trabajo, se busca que esta relación funcional tenga como objetivo, la obtención del producto de buena calidad y al mismo coste. Esto es parte de una acertada competitividad que despliegue las empresas, para mantenerse y crecer aún más en el mercado al que aprovisiona, tanto nacional, como internacionalmente.

Justamente en la actualidad, se apertura la discusión, en el sentido de que uno de los elementos de costo, que se incrementa, es el de los accidentes ocupacionales, y enfermedades laborales, aspecto que a nivel mundial, nacional, regional y local; está siendo punto de solución a través de diversas medidas de prevención, y controles.

A nivel internacional, entidades como la Organización Internacional del trabajo, y la Organización Mundial de Salud, norman la preservación de la integridad física y salud, de los trabajadores; y en el país, lo hacen el Ministerio de Trabajo por medio de la SUNAFIL y el Ministerio de Salud, ambos con sus organismos descentralizados en todas las regiones de nuestra patria.

Ante esta política de fiscalización, que asume el Estado Peruano, todas las empresas, se motivan para desarrollar mejorar en su Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo. En nuestra Región Lima – Provincias, el sector agroindustrial, tiene en sus integrantes, las Empresas Azucareras, como Agroindustrial Paramonga S.A., Andahuasi S.A.A.; que procesan las cañas de azúcar y el producto final, lo comercializan en el mercado nacional y externo en el caso de la primera, y solo al mercado nacional, la segunda.

El autor del presente estudio, perteneció a la plana laboral de la Empresa Andahuasi S.A.A.; y desarrollando sus actividades laborales, en el Área de Seguridad y Salud en el Trabajo; con asignación a la sección de Maestranza de dicha empresa.

La Sección de Maestranza, realiza trabajos de fundición, maquinado y acabado, de piezas, de recambio, para las maquinarias del proceso de producción, por ello debe insertarse en la política del justo a tiempo y al menor coste.

Esta sección, realiza sus trabajos, utilizando maquinarias, herramientas, como turnos fresas, taladros, prensas, esmeriles y hornos de fundición de tiro al aire; sumándose un total de 47 máquinas herramientas y dos hornos, aunándose a ellos, los equipos de transporte de material, como cadenas, malacates, grúas y los llamados patos o montacargas.

La jefatura de esta sección está a cargo de un egresado de SENATI y los operarios muchas veces con más experiencia que el jefe hacen caso omiso las indicaciones del jefe y hace uso de sus rutinas diarias.

Si hacemos una figurada radiografía del trabajo en Maestranza, veremos, pasillos obstruidos por residuos de material, o piezas, no señalización; poco uso de los implementos de protección personal, insignificante indicación apropiada de los métodos de trabajo, poco apego al mantenimiento adecuado de las máquinas e instalaciones.

Este resumido panorama de deficiencia, en el año 2017, ha provocado que se reporten 113 accidentes con incapacidad temporal y 19 enfermedades laborales; que ocasionaron ausentismo de mano de obra e incrementaron los gastos por atención y tratamientos médicos, en los involucrados. Se aprecia que los trabajadores consideran que las condiciones de trabajo no son seguros; por lo que al suscrito se le asignó para mejorar tal situación.

En tal sentido, el autor del estudio, propone y logra la aceptación de la administración; sobre el desarrollo del estudio de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos, en Maestranza; con el propósito de contribuir a la mejora del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo; de la Empresa.

1.2. Formulación de problema

La formulación del problema, se realiza de forma interrogativa, considerando lo siguiente:

1.2.1. Problema general.

¿Existe relación entre la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos, y el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.?

1.2.2. Problemas específicos.

1. ¿Existe relación entre el mapeo de riesgos y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.?
2. ¿Existe relación entre la identificación de peligros y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.?
3. ¿Existe relación entre la evaluación de riesgos y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.?
4. ¿Existe relación entre las medidas de Control y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.?

1.3. Objetivos de la investigación

Los objetivos a lograr, en el presente estudio, son los siguientes:

1.3.1. Objetivo general.

Determinar la relación entre la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.

1.3.2. Objetivos específicos.

1. Analizar la relación entre el mapeo de riesgos, en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.
2. Analizar la relación entre la identificación de peligros, en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.
3. Analizar la relación entre la evaluación de riesgos en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.
4. Analizar la relación entre las medidas de Control en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.

Capítulo II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

Esteban, T. & Rivera J. (2011). *Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, según la NTC-OHSAS 18001:2007, en Industria Acuña Ltda. Bucaramanga - Colombia.* Esta investigación tiene como objetivo: Diseñar, documentar, implementar y evaluar un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional según la NTC-OHSAS 18001:2007, en Industria Acuña Ltda., que permite identificar los peligros y controlar los riesgos a los que se ve expuesto el talento humano y de esta forma brindar condiciones que propicien un ambiente de trabajo sano y seguro. Con las diferentes actividades desarrolladas durante la realización de este trabajo de grado se logró pasar de un 37% de cumplimiento de requisitos legales, a un 94% de cumplimiento de la totalidad de los requisitos legales aplicables e identificados para la empresa. Las capacitaciones y actividades lúdicas personalizadas o por grupos específicos según la labor desempeñada, fueron métodos de trabajo necesarios para lograr la eficacia de la formación impartida, debido a la indiferencia frente a la seguridad industrial y salud ocupacional de los trabajadores de la industria metalmecánica. . Asimismo, la integración de los sistemas de gestión de calidad les brindó la oportunidad a todas las áreas de la empresa, como el ejemplo el área de compras y la gerente, de comenzar a tener presente los peligros y consecuencias.

Arria, A. (2014). *Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo para la Empresa IPROVENSA basado en la Norma NT-01-08.* Venezuela. El propósito de la investigación fue diseñada de un programa de seguridad y salud laboral para la empresa IPROVENSA con el fin de identificar los riesgos presentes en los puestos de trabajo y el origen de las posibles causas generadoras de la presencia de eventualidades o accidentes ocupacionales y con ello elaborar

medidas preventivas que ayuden a disminuir las enfermedades ocupacionales. La investigación fue de tipo descriptiva, basada en un diseño no experimental y de campo, entre los instrumentos de recolección de datos se realizó observación directa, entrevistas y encuestas no estructuradas, también fue necesario realizar recorridos e inspecciones por las áreas de los distintos departamentos de la empresa y de esta manera conocer y describir las actividades ejecutadas por los trabajadores en todos los puestos de trabajo conformados por el taller, posteriormente se procedió a realizar, los formatos de análisis de restos por puestos de trabajo en los cuales se establecieron los riesgos, los agentes de peligro, las posibles lesiones y las medidas de prevención que deben tomar en cuenta los trabajadores para disminuir los riesgos y lograr con esto que los trabajadores puedan elaborar de manera segura y eficiente, finalmente se concluyó con la elaboración al finalizar la investigación indican que la propuesta contribuyó con el control y disminución de riesgos, de igual manera crear conciencia en los trabajadores al momento de realizar sus actividades aplicando todas las medidas de control establecidas.

Romero, A. (2013). *Diagnóstico de Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo e Implementación del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Empresa Mirrorteck Industries S.A.* Guayaquil. La Seguridad Industrial y la Salud Ocupacional, constituye el marco teórico sobre el cual se desarrolla la presente investigación científica, con la finalidad de exponer el análisis de la problemática encontrada en la empresa MIRRORTECK INDUSTRIES S.A., al no contar con un Modelo de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, conforme lo dispone la legislación ecuatoriana. La metodología utilizada es reflexiva, documental y descriptiva. Analiza los problemas, evalúa el costo-beneficio, propone soluciones y capacitar al personal de la citada planta industrial. Durante la investigación de campo y en el ejercicio de su

profesión se ha encontrado como parte del problema empresariado y los asesores contables, que la implementación de los controles y manuales de seguridad industrial y salud ocupacional, constituyen una gran carga más a los costos de producción que le podrían poner en desventaja con relación a los precios de otros competidores. Frente a esta realidad, la proponente realizó la primera visita a la empresa entrevistándose con el Gerente, con la finalidad de inteligenciarle acerca de la importancia de las normas y procedimientos de seguridad y salud ocupacional, para que la empresa tenga una mejor solución producción y calidad de sus productos, mediante la identificación cualitativa y cuantitativa de los riesgos laborales. Desde el punto de vista de seguridad y salud ocupacional, se realizó el análisis basado en la investigación científica, de los resultados obtenidos en la investigación se determinó la factibilidad del desarrollo de la minería a gran escala, teniendo en cuenta la prevención de accidentes e incidentes, creando un ambiente laboral digno para los trabajadores, lo cual contribuye al bienestar de la clase trabajadora; por otro lado el país se verá beneficiado al contar con mano de obra saludable en la industria minera.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Cercado, A. (2012). *Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para administrar los peligros y riesgos en las Operaciones de la Empresa San Antonio SAC basado en la Norma OOHAS 18001.* El presente trabajo de investigación parte de una situación problemática observada en las diferentes empresas de Cajamarca dedicadas al rubro de carpintería donde se observa poco o nulo interés relacionados al tema de Seguridad. Los peligros a los que están expuestos los trabajadores de la carpintería San Antonio pueden ser de origen químico físico, manipulación de herramientas, inhalación de sustancias irritantes, etc. Es por ello que se ha creído conveniente realizar un Plan DE SEGURIDAD Y SALUDOCUPACIONAL,

para prevenir, identificar, evaluar y controlar los peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores de esta carpintería. Se desarrolla teniendo en cuenta la estructura organizacional, sus instalaciones, las responsabilidades de los trabajadores, las prácticas, procedimientos, procesos y recursos tanto humanos como económicos con los que cuenta esta pequeña empresa, para poder implementarlo y lograr sus objetivos, relacionados a Seguridad y Salud Ocupacional, así como para cumplir con las disposiciones legales vigentes sobre seguridad y salud ocupacional, como el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Este Plan de Seguridad y Salud Ocupacional ayuda a prevenir y minimizar los riesgos laborales en la carpintería San Antonio.

Vásquez, M (2016). *Implantación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Proyecto especial Olmos – Tinajones, Lambayeque.* La investigación brinda criterios y herramientas para la elaboración e implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el Proyecto Especial Olmos – Tinajones. Para la consecución de este documento se realizó un trabajo de campo para observación directa, con el propósito de tomar notas para identificar los riesgos potenciales en el proceso de gestión de seguridad y salud llevado por la empresa. Para la elaboración del diagnóstico utilizamos tres técnicas tales como: la tabla SCAT, la matriz IPER de riesgo de la tarea y encuesta tipo cuestionario. Los resultados mostraron que el proyecto presentó 23 peligros potenciales. En la identificación de riesgos se encontraron el Shock eléctrico, quemadura, lesiones superficiales, ansiedad, mal humor, pérdida o aumento de peso, dolor de cabeza, cuello; así como los peligros de picadura de insectos y/o animales y vehículos antiguos. También se identificaron enfermedades ocupacionales como Conjuntivitis, dermatitis, auditivas y pulmonares, y otras como traumatismos, fracturas, contusiones y cortes y/o amputaciones. La conclusión fue que la implantación de un sistema de

gestión de seguridad y salud ocupacional es importante ya que además de garantizar que existan procedimientos que le permitan a la organización controlar los riesgos de seguridad y salud ocupacional, también reduce potencialmente los tiempos improductivos y los costos asociados a estos.

2.1.3. Antecedentes Regionales.

Ramos, E. (2015). *Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional en las operaciones comerciales a bordo del buque tanque Noguera (ACP-118) del Servicio Naviero de la Marina.* (Lima - Perú). La investigación tiene como objetivo proponer la implementación de un sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional a bordo del Buque tanque NOGUERA del Servicio Naviero con la finalidad reducir y/o mitigar el número de accidentes y enfermedades ocupacionales. Se analiza la condición actual de la empresa y se evalúa la problemática que se presente a bordo debido a la falta de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en la nave. La metodología a seguir por la embarcación para la implementación del sistema de gestión teniendo como referencia la normativa nacional e internacional vigente, asimismo se evalúa el costo beneficio que traería el proyecto. Se concluye que del análisis realizado se pudo presentar condiciones y prácticas inseguras debido al exceso de confianza de los tripulantes y a la falta de equipos de protección personal lo que constituyen elementos potenciales de accidentes o incidentes en la embarcación, asimismo se ha hecho uso de herramientas de calidad para determinar las causas que lo originan, siendo considerado muchas veces el factor humano como principal problema. La sensibilización de todo el personal en seguridad y salud ocupacional es muy importante ya que permitirá a los tripulantes tomar las precauciones y medidas de seguridad del caso antes de realizar cualquier trabajo que ponga en riesgo su integridad.

Valverde, L. (2011). *Propuesta de un Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para las áreas operativas y de almacenamiento en una empresa procesadora de vaina de Tara* (Lima - Perú). La investigación explora las consideraciones pertinentes para mejorar las condiciones de trabajo y brindar un ambiente seguro y saludable proponiendo la implementación de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional a una empresa agroindustrial que tiene como principales actividades la elaboración de Polvo y Goma de Tara, y almacenamiento de materia prima, subproductos y productos terminados. En efecto, el marco teórico presenta el sustento de la importancia de seguridad, la base legal peruana aplicada al rubro industrial y el modelo de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional OHSAS 18001:2007, herramientas que guían para reducir los accidentes y prevenir enfermedades ocupacionales. por tanto, para hallar las oportunidades de mejora (alineados a la norma legal y modelo de gestión) de la planta se recopila información como el histórico de accidentes, se visita las áreas de producción y almacenes, y se evalúa su sistema de gestión, que nos facilitará las medidas de control que requiere la empresa. En respuesta a lo expuesto, se propone la implementación de un manual de Seguridad y Salud que provea de la identificación sistemática de los peligros, evalúe sus riesgos, implemente controles y sean monitoreados con el fin de cumplir con la política y objetivos de SSO. Por último, las conclusiones y recomendaciones de la propuesta, donde se resalta que el éxito del sistema depende del compromiso de la organización a todo nivel.

Terán, I. (2012). *Propuesta de implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional bajo la Norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación técnica para la industria.* La investigación, busca aplicar los conocimientos y herramientas que se ha adquirido a lo largo de la carrera de Ingeniería Industrial, la autora pretende plantear como objeto de estudio el diseño para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, bajo

los requisitos de la norma OHSAS 18001 en el proceso de formación profesional y técnica: de manera que se disminuyan los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, con un perfil de normas de seguridad eficientes, el cual proporciona un sistema estructurado para lograr el mejoramiento en la gestión gerencial, la identificación de indicadores y el seguimiento en el proceso administrativo de la organización. Al diseñar un sistema de gestión Seguridad y Salud Ocupacional, se logra el aumento de la productividad y de la satisfacción, además proporciona mayor bienestar y motivación a los empleados. Se concluyó lo siguiente: El proceso de implementación del Sistema de Gestión es largo; sin embargo, los beneficios que pueden obtenerse son muchos y elevan a la organización hacia un nuevo nivel de competitividad. Para poder implementarlo es requisito fundamental el obtener el compromiso del personal el cual, debidamente capacitado y motiva, otorgue ideas y puntos de vista que faciliten la adaptación a los cambios.

2.2. Bases Teóricas

Los fundamentos teóricos, que orientan el presente estudio, cuyo contenido se expondrá en el libro de Tesis; son los siguientes:

2.2.1. Sistema de producción

Los sistemas de producción son elementos relacionados, organizados y que tienen interacción ya sean personas, materiales, máquinas, estilo de dirección o procedimientos. Todo esto hace que los materiales o información se transformen hasta llegar a ser un producto o servicio dedicado a la venta. Una vez acabado y repetido este ciclo, cuando se analizan los sistemas usados para la producción industrial empresarial, se pueden optimizar o transformar los procesos para ser más eficientes en costes, tiempos de entrega y calidad.

En el ámbito de la cadena de suministro, un sistema sería, el productivo. En él se englobarían todos los medios, materiales, procedimientos, información y talento necesarios para manufacturar productos que comercializar.

A su vez, un sistema industrial refiere a un conjunto organizado de procesos donde la tecnología, el talento, la información, los equipos y las materias primas configuran productos que serán comercializados una vez se terminen de fabricar. Inputs y outputs permiten diferenciar entre unos tipos de sistema industrial y otros, aunque, hoy día, también la tecnología facilita llevar a cabo una distinción, dado su impacto en la complejidad de los procesos y la sofisticación de los resultados.

Tipos de procesos productivos. Existen cuatro tipos principales de sistemas de producción industrial: por trabajo, por lotes, en masa y de flujo continuo, comprendiendo, cada una respectivamente, operaciones a escala cada vez mayor. El aprovechamiento de los recursos, la flexibilidad para responder a los cambios y el trabajo en condiciones de calidad suficientes son algunos de los retos que los cuatro tipos de procesos productivos tienen en común, aunque también cuentan con sus diferencias.

Producción a pedido. La producción a pedido o bajo pedido, conocida también por sus siglas en inglés, MTO (make to order) es una modalidad de fabricación que se caracteriza por la personalización del producto, que se fabrica siguiendo los requisitos específicos determinados por el cliente.

Este nivel de customización hace que cada producto sea único, pero también incide en los procesos, que pueden variar con cada orden de compra, los equipos empleados en cada ocasión y

los plazos de entrega. La adaptación es una cualidad inherente a la producción a pedido, y lo que la diferencia de otros tipos de fabricación.

Las principales características de los cuatro sistemas de producción industrial que son comunes a todos ellos, son las siguientes:

Producción por trabajo. A esta modalidad productiva también se la conoce como producción bajo pedido. Consiste en concentrar todos los esfuerzos en elaborar un solo producto cada vez. El resultado es diferente en cada ocasión, por lo que se trata de un concepto asociado a un uso intensivo en mano de obra. Los productos pueden hacerse a mano o mediante una combinación de métodos manuales y mecánicos. Antes de aceptar este tipo de producción es necesario seguir unos pasos que servirán tanto para presentar el presupuesto como para establecer un guión de trabajo.

- Lista de materiales y maquinarias necesarias para realizar el pedido.
- Un esquema que explique todos los pasos que se deben seguir.
- Plan con secuencia cronológica abordando, en profundidad, todos los puntos a desarrollar, su tiempo y todo lo necesario para llevarlo a cabo.

Producción por lotes. Se definen así, a los sistemas de producción industrial mediante los que se crea una pequeña cantidad de productos idénticos y limitada. Esta modalidad productiva también puede ser intensiva en mano de obra, aunque generalmente no lo es tanto como la opción anterior ya que se introduce el concepto de las plantillas o modelos, que contribuyen a agilizar la producción, reduciendo también el factor de personalización que existía en la producción por trabajo. Los lotes de producto se pueden hacer con la frecuencia necesaria y las

máquinas pueden también sustituirse por otras fácilmente cuando es necesario producir un lote de un producto diferente. Este tipo de organizaciones puede aportar grandes beneficios pero, es el tipo de producción que más dificultades encuentra a la hora de organizar el funcionamiento del departamento de producción.

Producción en masa. Es la que se ocupa de la producción de cientos de productos idénticos, por lo general en una línea de producción. Esta opción, a menudo implica el montaje de un número indeterminado de componentes individuales, piezas que pueden ser compradas a otras empresas. Generalmente, cuando se trata de este tipo de sistemas de producción industrial existen tareas automatizadas, lo que permite dar salida a un volumen de productos más elevado, utilizando menos trabajadores.

Producción de flujo continuo. Es cuando se realizan muchos miles de productos idénticos. La diferencia entre ésta y la producción en masa es que, en este caso, la línea de producción se mantiene en funcionamiento 24 horas al día, siete días a la semana. De esta forma se consigue maximizar la producción y eliminar los costes adicionales de iniciar y detener el proceso productivo. De las cuatro opciones industriales, ésta es la que cuenta con procesos más altamente automatizados y la que requiere de menos trabajadores. Además, la automatización consigue productos con menos fallos, haciendo que el proceso productivo sea mucho más efectivo y eficiente. Para poder entrar a formar parte de este tipo de producción, se deben dar una serie de consideraciones previas:

- Demanda sustancialmente alta. Debe existir una buena demanda previa para poder dar cabida a todo el trabajo de producción. Además, ésta debe ser constante, ya que una

demanda intermitente originaría grandes costes de almacenaje en los periodos en los que la demanda bajara.

- Producto normalizado. El producto no debe sufrir modificaciones para que este tipo de producción se lleve a cabo.
- Las operaciones deben estar bien definidas. Es necesario saber en qué consiste cada etapa de la producción, los pasos y materiales a seguir y cualquier tema que influya en la producción de tal manera que todo se tenga preparado.

Tipos de procesos productivos. Estos tipos de procesos productivos deben responder a requerimientos relacionados con tres variables:

1. Coste.
2. Plazo.
3. Calidad.

Las operaciones y procesos, deben alinearse con los recursos disponibles (humanos, de maquinaria y equipos y relativos a infraestructuras) para que las actividades alcancen un equilibrio óptimo. Lograrlo dependerá de la capacidad de control y de la eficiencia en la gestión, que permitan que, desde una buena planificación, se logren objetivos en condiciones de sostenibilidad y máxima productividad.

2.2.2. Seguridad Industrial

Según Núñez, Antonio (2013) la seguridad industrial es una rama de la ingeniería encargada de analizar, evaluar, organizar, planear, dirigir e identificar los diferentes determinantes que afectan, de manera crucial, la seguridad en el ambiente laboral, y los cuales se producen como consecuencia de las actividades de producción, y que requieren desarrollar e implementar las medidas para prevenir y mitigar las emergencias en su centro de trabajo.

Para Henao, Fernando (2015) la Seguridad Industrial es el conjunto de normas técnicas que se encarga de identificar los factores de riesgo dentro de un centro de trabajo, y que constituye un desafío importante para la prevención de lesiones o accidentes de trabajo.

2.2.3. Ley N° 29783, ley de Seguridad y Salud en el Trabajo

La Ley 29783, tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales, sobre la base de observación del deber de prevención de los trabajadores, el rol y la participación de los empleados y su empresas sindicales, mediante las que a través del diálogo velan por la seguridad y el cumplimiento de la normativa en dicha materia.

Lo particular de la Ley 29783 es que se puede aplicar a todos los sectores económicos y de servicios en lo que entran trabajadores de empresas privadas y públicas por igual, además de los trabajadores por cuenta ajena, en todo el territorio, ya que esta situación anteriormente no se daba, quedando desprotegida un aparte muy importante de la población que trabaja en el país.

La ley 29783 reglamentada por el decreto n° 005-2012-TR, ha sido modificada por la ley 30222, ley que tiene como objetivo facilitar la implantación, el mantenimiento del nivel efectivo de la protección de la salud y la seguridad reduciendo los costos de las unidades productivas y los incentivos a la informalidad.

Mediante Ley 29783, se estableció la obligación empresarial de contar con un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, entre otras obligaciones. Gracias a esta ley se pueden realizar matrices IPER, durante algunos artículos iremos viendo cómo se realizan dicha matrices IPER, ofreceremos información sobre la gestión de la seguridad, etc.

La ley 29783 se rige por una serie de principios muy importantes que podemos ver a continuación:

Principio de prevención. El jefe debe garantizar, en el lugar de trabajo, que se establezcan los medios y las condiciones necesarias para proteger la vida, la salud y el bienestar de sus trabajadores, además de los que no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores. Debe considerar factores sociales, laborales y biológicos, diferenciados según el sexo, se incorpora una dimensión de género en la evaluación y prevención de los riesgos en la salud en el trabajo.

Principio de responsabilidad. El jefe debe asumir las implicaciones económicas, legales y de cualquier otra índole a consecuencia de un accidente o enfermedad que sufra el trabajador en el desempeño de sus funciones o a consecuencia de él, conforme a las normas vigentes.

Principio de cooperación. El estado, los jefes y los trabajadores, además de las organizaciones deben establecer mecanismos que garanticen una permanente colaboración y coordinación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Principio de información y capacitación. Las empresas sindicales y los trabajadores reciben al jefe con una adecuada información y capacitación preventiva en la tarea de desarrollar, con énfasis en lo que sea potencialmente peligroso para la vida y la salud de los trabajadores y su familia.

Principio de gestión integral. Todo jefe debe promover e integrar la gestión de la seguridad y la salud en el trabajo y en la gestión general de la organización

Principio de atención integral de la salud. Los trabajadores que sufran algún accidente de trabajo o enfermedad ocupacional tienen derecho a las prestaciones de salud necesarias y suficientes hasta su recuperación y rehabilitación, procurando su reinserción laboral.

Principio de consulta y participación. El estado promueve mecanismos de consulta y participación de las empresas de los trabajadores más representativos y de los actores sociales para la adopción de las mejoras en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Principio de primacía de la realidad. Los trabajadores, los jefes y los representantes sindicales, además de las entidades públicas y privadas responsables del cumplimiento de la legislación en seguridad y salud en el trabajo brindan información completa y veraz sobre la materia.

Principio de protección. Los empleados tienen derecho a que el estado y los jefes aseguren sus condiciones laborales, es decir, que sean dignas y que garanticen un estado de vida saludable,

física, mental y socialmente hablando, siempre de forma continua. Dichas condiciones deben pretender que:

- El trabajo se lleve a cabo en un ambiente seguro y saludable.
- Que las condiciones de trabajo sean compatibles con el bienestar y la dignidad de los empleados y ofrezcan posibilidades reales para conseguir los objetivos personales de los empleados.

2.2.4. Condiciones de seguridad

La seguridad implica el uso de técnicas que permitan eliminar o reducir el riesgo de sufrir lesiones en forma individual o daños materiales en equipos, máquinas, herramientas y locales. Es importante hacer notar que un riesgo se puede hacer evidente también por un daño material, sin haber llegado a afectar personas. A veces ocurren incidentes como la caída de un objeto pesado desde una cierta altura, sin llegar a causar lesiones sólo por el hecho fortuito de que la persona se había movido en ese instante. Desde el punto de vista de la seguridad es de mucha utilidad considerar estos incidentes para adoptar medidas preventivas.

En el trabajo moderno prácticamente no existe actividad laboral que no utilice algún tipo de máquina o equipo para realizar el proceso de trabajo. Expondremos las formas en que las máquinas presentan riesgos de seguridad:

- En sus partes móviles: donde se puede producir atrapamientos, cortes, golpes.
- En los puntos de operación: por ejemplo, superficies cortantes, punzantes, que se muevan a gran velocidad, con altas temperaturas.
- Por proyección del material que se trabaja o de partes de la propia máquina o equipo.

Las herramientas son otra fuente de riesgo, especialmente cuando presentan superficies cortantes o punzantes y cuando se accionan con motores. Al riesgo propio de las herramientas se le agrega el riesgo derivado de su utilización inadecuada. Por ejemplo, usar las herramientas diseñadas para una tarea en labores que requieren otro tipo de herramientas (un cuchillo como desatornillador). También son riesgosas las herramientas que se encuentran en mal estado (un cuchillo con filo insuficiente que obliga a aplicar mayor fuerza en su manipulación, con riesgo de provocarse una herida). Cuando máquinas, equipos y herramientas utilizan energía eléctrica, la electricidad se constituye en un factor de riesgo en sí mismo, capaz de causar lesiones e incendios.

Dentro de las condiciones generales de seguridad, las medidas generales de orden y aseo dentro del local de trabajo son de vital importancia. Gran parte de los accidentes se puede evitar si existe un buen estado de pisos, señalización adecuada, sin obstáculos ni acumulaciones de materiales que puedan caer repentinamente sobre las personas, espacio suficiente para desplazarse sin tropezar con otros ni contra las partes fijas del local. También es necesario que exista un orden que al mismo tiempo reduzca el riesgo y haga más fácil el trabajo.

Dentro de las condiciones generales de seguridad de los lugares de trabajo también consideramos el riesgo de incendios. En todo lugar de trabajo existe material que se puede inflamar y contacto con fuentes de energía, principalmente electricidad. Algunas formas frecuentes de inicio de incendios en lugares de trabajo son: cortocircuitos en instalaciones eléctricas mal hechas, sobrecargadas, y recalentamientos de artículos eléctricos (anafes, planchas, etc.). En sitios donde se trabaja con materiales como pinturas, combustibles, solventes, maderas, los incendios son un riesgo latente aún más evidente.

2.2.5. Riesgos del ambiente físico

En todo lugar de trabajo existe un ambiente físico que rodea a las personas trabajando. Entre el ambiente y las personas se produce una interacción que puede causar daño si se sobrepasan determinados niveles de equilibrio normal. Los procesos de trabajo, en general, además producen una modificación del ambiente, muchas veces aumentando factores de riesgo. Los principales factores del ambiente físico que nos interesa conocer son:

– Ruido –Vibraciones – Iluminación –Condiciones de temperatura (calor-frío) – Radiaciones

Existe legislación especial que determina lo que en higiene del trabajo se denomina “límites permisibles”. Los factores de riesgo ambiental enumerados se pueden medir con instrumentos y expresar en unidades de medida distintas para cada riesgo.³ Se ha acumulado experiencia y conocimientos sobre la relación entre el valor medido en una situación y la probabilidad de enfermar por ese riesgo. Por ejemplo, a un nivel de ruido X se produce sordera después de tal tiempo de exposición. Sobre la base de esas relaciones, se proponen tablas de tiempo máximo de exposición para un determinado nivel del riesgo. Si se cumplen esos tiempos máximos de exposición al riesgo, la persona estaría libre de enfermar. En el caso de la iluminación, las tablas proponen niveles adecuados de iluminación según el grado de dificultad de la tarea (y de exigencia sobre la vista). Los principales aspectos de los factores de riesgo físico, son:

Ruido. Es un sonido molesto o que produce daño. En todos los lugares de trabajo se produce algún nivel de ruido, pero no en todos los casos constituye un riesgo. Hay tareas que, por el alto grado de concentración que exigen, se ven dificultadas si existen altos niveles de ruido. En otros casos, la permanencia de un ruido molesto de fondo aumenta la sensación de fatiga al término de la jornada o aumenta la monotonía del trabajo. Por otra parte, el ruido dificulta la comunicación,

lo que en algunas actividades puede influir en que se cometan errores y ocurran accidentes. La higiene industrial, sin embargo, suele poner el acento sólo en el riesgo de sordera y de hecho es el único aspecto que busca prevenir la legislación.

¿Cómo se produce el ruido en los lugares de trabajo?

- La transformación de materiales efectuada con fuerza, presión o velocidad provoca ruido.
- Los sonidos son provocados generalmente por la vibración de cuerpos sólidos o por turbulencias en un líquido.
- Las vibraciones pueden emitir sonidos después de haber recorrido una gran distancia.
- Cuando vibran, las superficies pequeñas emiten menos ruido que las grandes.
- Las superficies fuertemente perforadas emiten menos ruido.
- Una superficie larga y estrecha emite menos ruido que una superficie cuadrada.
- Objetos livianos alcanzan menos velocidad al caer, produciendo menos ruido de impacto.
- Una superficie amortiguante emite menos ruido.
- La resonancia aumenta el ruido, pero se puede amortiguar.
- Los revestimientos espesos y porosos absorben los sonidos de alta y baja frecuencia.
- Las máquinas que vibran deben ser montadas sobre zócalos sólidos y rígidos.
- Las máquinas deben ser aisladas contra vibraciones.

Para medir el ruido se usa un instrumento (sonómetro) que mide los “niveles de presión sonora”, expresado en decibeles.

Vibraciones. La vibraciones en el lugar de trabajo están menos diseminadas que el ruido. Se puede definir básicamente como una oscilación mecánica que se transmite al cuerpo humano. Cuando existen aparatos, máquinas, vehículos, herramientas que utilicen motores existe riesgo de

vibraciones (al mismo tiempo que producen ruido). Un ejemplo son las herramientas manuales con motor, que pueden oscilar desde frecuencias medias a frecuencias muy altas, transmitiendo vibraciones al cuerpo por la zona que entra en contacto, generalmente manos y brazos. También existen grandes aparatos fijos que producen vibraciones y que se transmiten al cuerpo a través del piso. Las máquinas en movimiento oscilan por efecto del motor y de la irregularidad de la superficie en que se desplazan, transmitiéndose al organismo también de manera global. Las personas expuestas de manera constante a vibraciones suelen sufrir problemas en el aparato del equilibrio. Cuando hay exposición directa de extremidades, especialmente manos y brazos, se producen pequeñas lesiones musculares y articulares que se van acumulando hasta llegar a transformarse en enfermedades musculoesqueléticas.

Iluminación. Todas las actividades laborales requieren un determinado nivel de iluminación para ejecutarse en condiciones óptimas. Una buena iluminación permite realizar la tarea, atender a las señales de alarma, reconocer a las personas que circulan por el lugar de trabajo, detectar irregularidades u obstáculos peligrosos. Además de su importancia en la calidad del trabajo y en la prevención de accidentes, permite mantener una sensación de confortabilidad en el trabajo. Cuando no es posible usar la luz natural o cuando ésta es insuficiente para el grado de exigencia visual de la tarea, se necesita recurrir a iluminación artificial.

Condiciones necesarias de una buena iluminación:

- Cantidad de luz adecuada.
- No producir deslumbramiento.
- Contraste suficiente para identificar figura y fondo.

Calor. Se considera como un factor de riesgo físico cuando la temperatura corporal profunda se puede elevar por encima de los 38° Celsius. En tales circunstancias, el riesgo de muerte es inminente. El organismo humano produce calor en forma natural, para que no se llegue a un nivel de temperatura interna riesgoso, existen mecanismos de regulación que funcionan automáticamente. En algunos trabajos las condiciones de temperatura que se alcanzan son tales que pueden acabar por superar las formas naturales de regulación y poner en riesgo a la persona. Una forma de bajar la temperatura interior es aumentar la ventilación, el consumo de agua y disminuir la actividad física. Si a los trabajadores de una fundición se les limitan las pausas necesarias para esa regulación natural, se los coloca en riesgo de sufrir graves accidentes por exceso de calor. Las ropas con mala ventilación son en tal sentido inadecuadas para exponerse al calor ambiental, por lo cual a veces trabajadores que aplican plaguicidas no quieren usar trajes impermeables en horas de mayor calor, a pesar del riesgo de intoxicación. Un ambiente húmedo impide que el mecanismo de sudoración del cuerpo actúe libremente y, al impedir la sudoración, se inhibe una de las formas más importantes que usa el organismo para eliminar calor y bajar la temperatura interna.

Una adecuada prevención contra el calor debe considerar:

- Reducir la exposición al calor al mínimo necesario (bajando tiempos de exposición y/o bajando temperaturas absolutas).
- Aumentar la ventilación del local.
- Proveer ropa de trabajo adecuada que permita ventilación y sudoración normales.
- Permitir pausas para reducir actividad y reponer líquidos.
- Proveer suficiente agua potable.
- Controlar los niveles de humedad en caso de ser posible.

Aunque la legislación enfatiza la prevención del riesgo de muerte inminente, el control de los niveles de calor permite también proteger máquinas y equipos sensibles, evitar el deterioro de materias primas y productos, y mejorar la confortabilidad general para todos los trabajadores y trabajadoras.

Frío. Como factor de riesgo físico, el frío se basa en el mismo principio señalado en relación al calor. El organismo debe mantener una temperatura profunda constante (por encima de los 36°C), para lo cual produce calor. Si la temperatura exterior es baja (exposición al frío), el calor producido en forma natural se pierde aceleradamente, llegando a poner en riesgo la vida. La pérdida de calor es mayor mientras más baja es la temperatura externa y mientras mayor es la velocidad del viento, el cual ayuda a disipar más rápidamente el calor producido.

Además del riesgo de congelamiento que puede amenazar la vida, el frío produce incomodidad y obliga a un mayor esfuerzo muscular, con aumento del riesgo de lesiones musculares. También desconcentra y disminuye la sensibilidad de la piel, con riesgo de accidentes. El frío produce efectos sobre el aparato respiratorio, favoreciendo la aparición de todo tipo de infecciones respiratorias, convirtiéndose también en agravante de enfermedades cardiovasculares.

2.2.6. Organización del trabajo

Como señalábamos, el trabajo es una actividad orientada a un fin y, por lo tanto, organizada. En la actividad laboral moderna están organizados los tiempos de trabajo, las funciones y las relaciones entre los individuos. Una organización del trabajo puede contribuir a un mejoramiento del nivel de bienestar de los trabajadores y trabajadoras o puede operar como un factor agravante

del riesgo existente en los aspectos hasta ahora revisados. Por ejemplo, si los tiempos están organizados de modo que por regla se trabaja de noche, aumenta el esfuerzo físico y mental, disminuye la capacidad del organismo para recuperarse de la exposición a agentes físicos, químicos o biológicos y aumenta la probabilidad de accidentes.

Jornada de trabajo. La cantidad de horas que se trabajan se relaciona de diversas formas con la salud:

- Una gran cantidad de horas trabajadas implica un tiempo prolongado de exposición a algún riesgo que esté presente en el lugar de trabajo (ruido, vibraciones y esfuerzo físico).
- La cantidad de horas trabajadas le resta horas al tiempo de descanso. El descanso no sólo sirve para recuperarse del esfuerzo físico y de las pequeñas lesiones que se puedan producir en el trabajo, sino también para destinarlo a la vida familiar, a los intereses individuales, a las actividades sociales.

Algunos trabajos presentan intervalos largos sin actividad durante la jornada. La legislación (que descuida el segundo aspecto mencionado antes sobre la importancia del descanso fuera del trabajo), permite extender los tiempos de permanencia en tales casos, como ocurre en trabajos de restaurantes. Entonces, no sólo hay que considerar las horas de trabajo efectivo, sino también los tiempos de permanencia en el trabajo. En muchas situaciones de trabajo el tiempo de descanso se ve acortado por los excesivos tiempos de traslado (faenas apartadas de centros urbanos, problemas de congestión de tránsito).

Las trabajadoras mujeres ven aumentados sus tiempos de trabajo total por una desigual distribución de tareas entre los géneros dentro de la sociedad. Al trabajo remunerado de extensas jornadas se le agrega el trabajo doméstico. Por lo tanto, cuando se aborda la jornada de trabajo se

deben tocar aspectos que dependen de la extensión del tiempo de trabajo en la empresa y aspectos que dependen de factores sociales globales: estado de la inequidad de género e infraestructura del transporte para los trabajadores y trabajadoras.

Ritmo de trabajo. Se refiere al tiempo necesario para realizar una determinada tarea, que se manifiesta en trabajar a una cierta velocidad, la que puede ser constante o variable. Uno de los grandes cambios que sufrió el trabajo moderno durante los siglos XIX y XX fue la estandarización del tiempo de trabajo. Significó la exigencia de una velocidad determinada con anterioridad, suponiendo la existencia de trabajadores ideales a los cuales se debe equiparar. Se dejan de considerar las diferencias individuales de velocidad en la realización de tareas.

Los ritmos intensos producen mayor demanda de esfuerzo físico y mental, por lo tanto, fatiga y riesgo de accidentes, además de insatisfacción. A la larga, pueden ser improductivos. Desde distintas perspectivas, han surgido propuestas para modificar las formas de planificar el ritmo de trabajo. Un ritmo intenso se puede moderar con pausas adecuadas. Es más favorable un ritmo de trabajo que respeta la capacidad individual y la autonomía para su regulación, aunque en la práctica esto es difícil de alcanzar. Las formas de salario que dependen de una cantidad producida por unidad de tiempo, por lo general imponen ritmos forzados intensos. Algunos trabajos imponen ritmos tan intensos que incluso se llega a prohibir la conversación entre las personas y el uso de los sanitarios, hasta la pausa única de colación. Estas formas de organizar el ritmo de trabajo además de la insatisfacción, no generan trabajo de equipo y se relacionan además con infecciones urinarias por exceso de retención, especialmente en mujeres.

Los turnos de noche. Se suele considerar que, dado que el día tiene 24 horas, trabajar de noche es lo mismo, sólo que en otro segmento horario. Esto no es así: al establecer trabajo nocturno se altera la fisiología normal del organismo. No se produce una adaptación, ni siquiera en los trabajadores nocturnos permanentes, porque no hay una transformación en seres humanos nocturnos. El concepto más aceptado para definir el trabajo nocturno se refiere al trabajo fuera de las horas normales de luz diurna (aproximadamente entre 07:00 y 18:00 horas). Otros esquemas son los turnos muy temprano en la madrugada, los turnos a medianoche, el sobretiempo, etc.

En el mediano y largo plazo, los trabajadores en turno tienen un mayor riesgo de trastornos digestivos y cardiovasculares. Las experiencias muestran que los trabajadores en turnos enfrentan problemas para tener una vida social y familiar adecuada:

- Se afecta el tiempo disponible para dormir de día después de un turno de noche.
- Se reduce el tiempo disponible para actividades recreativas y sociales.
- Se reduce la cantidad de fines de semana libres.

El ambiente social también influye en el efecto del trabajo nocturno:

- Género: Es mucho más difícil soportar los efectos del trabajo en turnos para mujeres que están a cargo de labores domésticas. Las trabajadoras suelen llegar a preparar desayunos o almuerzos después de su turno y no a dormir según su necesidad.
- Apoyo social: Cuando el individuo que realiza trabajo nocturno cuenta con una suficiente base de apoyo social, ya sea por la existencia de una familia que le facilita las cosas (situación que suele faltar para las mujeres que trabajan) o por la existencia de programas especialmente diseñados provistos por la empresa, mejora la tolerancia al trabajo nocturno.

Para la prevención de los problemas del trabajo nocturno se puede recomendar:

- Buscar alternativas al trabajo en turnos.
- Reducir al mínimo el número de turnos de noche consecutivos.
- Prohibir los cambios de turno rápidos: debe haber una pausa mínima de 12 horas entre la salida de un turno y la entrada a otro.
- Otorgar el máximo posible de fines de semana libres.
- Organizar un mínimo de turnos largos y de sobretiempo.
- No usar turnos largos para tareas pesadas.
- Preocuparse de las horas de entrada y salida a turnos.
- Diseñar los sistemas de modo que sean lo más regulares posibles.
- Otorgar un número mayor de descansos en el turno de noche.
- Controlar las condiciones ambientales en el turno de noche.
- Proveer servicios de cuidado de la salud, asesoría individual y vigilancia.
- Proveer programas sociales.
- Entregar educación a los trabajadores, como con cualquier otro riesgo ocupacional.
- Proveer instalaciones adecuadas para dormir, cuando se trabaja fuera de la residencia habitual (campamentos).

Relaciones sociales de trabajo. El trabajo es una actividad social con relaciones regladas entre los individuos. En los trabajos dependientes o subordinados se da una relación entre quien organiza o dirige el trabajo y los demás trabajadores. Las relaciones en el trabajo se dan en diferentes niveles. Existe un nivel formal y jerárquico que queda registrado en la estructura de una empresa y que se manifiesta en las obligaciones del contrato, el cual sirve para establecer con claridad la posición precisa de un trabajador individual dentro de la empresa, en un puesto

determinado, sujeto a determinadas obligaciones y bajo un mando específico. Dicha formalidad permite además que el trabajador reconozca las obligaciones que los demás tienen con él, que se expresa en su forma concreta en un horario dentro del cual se le pueden dar instrucciones y en un salario que la persona recibe a cambio de su labor. Es decir, el contrato, la precisión de una jornada diaria, el salario, la estructura jerárquica de la empresa y su cadena de mando son aspectos concretos en que se expresan relaciones sociales en el trabajo.

La relación entre los propios trabajadores es también un aspecto social del trabajo. Ella puede desarrollarse a través de estructuras formales, como sindicatos y comités de diversa naturaleza (paritarios, bipartitos, comisiones sociales). Las relaciones sociales en el trabajo también se establecen a través de mecanismos no formales, con influencia de factores emocionales. Por ejemplo, simpatía o franca hostilidad y rivalidad, lo que es válido tanto para las relaciones entre personas que ocupan un mismo nivel en la jerarquía como entre niveles diferentes.

Comunicación. Lo habitual es que el trabajador subordinado a un mando reciba una serie de instrucciones para realizar su trabajo. En un caso óptimo dicha información además incluye advertencias sobre precauciones que debe tomar para proteger su seguridad y la de las demás personas. Asimismo, el trabajador cuenta con alguna forma de transmitir información relevante hacia los superiores jerárquicos. La forma en que se transmite la información, su claridad y la capacidad de las personas para comprenderla son importantes herramientas para una mejor productividad y una adecuada prevención de accidentes y enfermedades.

La comunicación también es un aspecto esencial de la convivencia humana y, en ese sentido, el espacio de trabajo es un lugar de convivencia entre personas, donde se crean redes de apoyo,

amistades, se forman y fortalecen familias, entre otras importantes consecuencias de este carácter social del trabajo. Por lo mismo, favorecer la comunicación en el trabajo mejora la satisfacción.

2.2.7. Indicadores de seguridad y salud en el trabajo

Los indicadores son formulaciones generalmente matemáticas con las que se busca reflejar una situación determinada. Un indicador es una relación entre variables cuantitativas o cualitativas que permite observar la situación y las tendencias de cambios generadas en el objeto o fenómeno observado, en relación con objetivos y metas previstas e impactos esperados. Estos indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas, etc. Son las herramientas fundamentales de la evaluación.

Utilidad. Los indicadores son útiles para varios fines:

- Evaluar la gestión.
- Identificar oportunidades de mejoramiento.
- Adecuar a la realidad objetivos, metas y estrategias.
- Sensibilizar a las personas que toman decisiones y a quienes son objeto de las mismas, acerca de las bondades de los programas.
- Tomar medidas preventivas a tiempo.
- Comunicar ideas, pensamientos y valores de una manera resumida: "medimos lo que valoramos y valoramos lo que medimos".

Un indicador aislado, obtenido una sola vez, puede ser de poca utilidad. En cambio, cuando se analizan sus resultados a través de variables de tiempo, persona y lugar; se observan las

tendencias que el mismo puede mostrar con el transcurrir del tiempo y se combina con otros indicadores apropiados, se convierten en poderosas herramientas de gerencia, pues permiten mantener un diagnóstico permanentemente actualizado de la situación, tomar decisiones y verificar si éstas fueron o no acertadas.

Los indicadores de seguridad y salud en el trabajo constituyen el marco para evaluar hasta qué punto se protege a los trabajadores de los peligros y riesgos relacionados con el trabajo. Estos indicadores son utilizados por empresas, gobiernos y otras partes interesadas para formular políticas y programas destinados a prevenir lesiones, enfermedades y muertes profesionales, así como para supervisar la aplicación de estos programas y para indicar áreas particulares de mayor riesgo, tales como ocupaciones, industrias o lugares específicos. Entre estos indicadores se incluyen:

Indicadores de resultados. Número de lesiones y enfermedades profesionales, número de trabajadores afectados y número de días de trabajo perdidos.

- Accidentes mortales:

Nº accidentes mortales / año

- Accidentes:

Nº accidentes / año

- Accidentes:

Nº de días sin accidentes / año

- Accidentes:

N° de días perdidos por accidentes / año

- Enfermedades ocupacionales:

N° Enfermedades ocupacionales reportadas / año

- Enfermedades ocupacionales:

N° días perdidos por enfermedades ocupacionales / año

- Enfermedades relacionadas al trabajo:

N° personas con enfermedades relacionadas al trabajo / N° trabajadores

- Enfermedades relacionadas al trabajo:

N° situaciones pre-patológicas / N° trabajadores

- Exámenes médicos ocupacionales:

N° trabajadores aptos con restricción / N° trabajadores evaluados

- Exámenes médicos ocupacionales:

N° trabajadores no aptos / N° trabajadores evaluados

- No conformidades:

N° no conformidades en SST / año

- Incidentes e incidentes peligrosos:

Nº Incidentes peligrosos e incidentes reportados / año

- Programa anual de SST:

Nº actividades ejecutadas / Nº actividades en total

Indicadores de capacidad y competencia. Número de inspectores o profesionales de la salud que se ocupan de la seguridad y la salud en el trabajo.

- Incidentes e incidentes peligrosos:

Nº trabajadores que reportan incidentes e incidentes peligrosos / Nº trabajadores de la empresa

Indicadores de actividades. Número de días de formación, número de inspecciones.

- Capacitación:

Nº horas de capacitación en SST / Nº horas trabajadas al año

- Capacitación:

Nº de capacitaciones en SST realizadas / Nº de capacitaciones en SST planificadas

- Capacitación:

Nº de personas aprobadas / Nº de personas evaluadas

- Monitores de higiene ocupacional

N° de parámetros incumplidos / N° parámetros totales

- Controles operacionales

N° de controles operacionales implementados / N° de controles operacionales planificados

- Simulacros de emergencias:

N° simulacros realizados / N° simulacros planificados

- Comité SST:

N° de acuerdos implementados / N° acuerdos planificados

- Requisitos legales:

N° de requisitos legales en SST cumplidos / N° requisitos legales en SST identificados

Indicadores reactivos. Entre los indicadores de resultado más utilizados tenemos a los índices de accidentalidad. Mediante los índices estadísticos que a continuación se relacionan se permite expresar en cifras relativas las características de accidentalidad de una empresa, o de las secciones, centros, etc., de la misma, facilitándonos unos valores útiles que nos permiten compararnos con otras empresas, con nosotros mismos o con el sector.

- Índice de Frecuencia (I.F): En este índice debe tenerse en cuenta que no deben incluirse los accidentes itinere (ida y retorno al centro de trabajo) ya que se han producido fuera de las horas de trabajo.

Deben computarse las horas reales de trabajo, descontando toda ausencia en el trabajo por permiso, vacaciones, baja por enfermedad, accidentes, etc.

Dado que el personal de administración, comercial, oficina técnica, etc., no está expuesto a los mismos riesgos que el personal de producción, se recomienda calcular los índices para cada una de las distintas unidades de trabajo.

(N° accidentes incapacitantes en el mes x 1000000) / Horas hombre trabajadas en el mes

- Índice de Gravedad (I.G): Este índice representa el número de jornadas pérdidas por cada millón de horas trabajadas. Las jornadas pérdidas o no trabajadas son las correspondientes a incapacidades temporales, más las que se fijan en el baremo para la valoración del IG de los accidentes de trabajo según la pérdida de tiempo inherente a la incapacidad causada. En las jornadas de pérdida deben contabilizarse exclusivamente los días laborales. Los días cargados se pueden extraerse de la norma ANSI Z16.1-1973.

(N° días perdidos por accidentes incapacitantes en el mes x 1000000) / Horas hombre trabajadas en el mes

- Índice de Incidencia (I.I): Este asimismo puede expresarse en % (10 al cuadrado); en este caso representa el número de accidentes ocurridos por cada 100 trabajadores. Este índice es un parámetro claro e intuitivo para la dirección y trabajadores de una empresa, sin embargo no permite comparación directa con periodos diferentes (mes, trimestre, año), por ello si el periodo a analizar es inferior a un año, se debe emplear la siguiente expresión:

En las jornadas de pérdida deben contabilizarse exclusivamente los días laborales. Los días cargados se pueden extraerse de la norma ANSI Z16.1-1973.

Donde $N^{\circ} = (\text{número de siniestros al mes } N \times 12) / \text{número de meses}$.

$$(IF \times IG) / 1000$$

2.2.8. El costo de la seguridad y salud en el trabajo

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo comienza con la necesidad social de reparar los daños personales o las lesiones causadas por las condiciones laborales.

Aparte de esta motivación social, totalmente justificada, existen otras muchas razones entre las que podemos destacar las legales y las económicas, que justifican la actuación dentro del campo de la prevención de riesgos laborales, con el fin de poder controlar las pérdidas derivadas de estos, lo que será conocido como Economía de la Seguridad.

La valoración exacta de las pérdidas resulta casi imposible de cuantificar, ya que interviene la salud de las personas, que puede acarrear con repercusiones psicológicas, morales y sociales difíciles de evaluar

Analizaremos las repercusiones humanas, legales y económicas que suponen los daños provocados en sus puestos de trabajo.

Repercusiones humanas. La principal consecuencia que se obtiene de los accidentes laborales y de las enfermedades profesiones es la pérdida de salud del trabajador, lo que supone no solamente consecuencias no deseadas para la persona accidentada, sino que también tiene consecuencias para su familia y para la sociedad.

La persona accidentada acarrea, aparte de con el dolor físico y moral, e incluso la muerte, con una serie de consecuencias indirectas a raíz del accidente o de la enfermedad que esté atravesando. Estas consecuencias indirectas pueden ser:

- La marginación social.
- Disminución de sus ingresos, etc.

La familia de la persona accidentada tiene también consecuencias, como pueden ser el dolor físico y moral solidario con la persona que ha sufrido el accidente, además de que disminuya la economía del hogar.

Para la sociedad las consecuencias que podemos encontrar son la utilización de bienes sociales que podrían ser utilizados para otros fines (material sanitario, costes económicos, etc.) y la reducción del capital humano que dedica su tiempo laboral a cuidar de la persona accidentada.

Al fin y al cabo son repercusiones que se podrían evitar con la adecuada implantación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Repercusiones legales. Son las consecuencias derivadas de la actuación legal que el Estado realiza mediante sus poderes legislativos, ejecutivos y judiciales, con el fin de eliminar o reducir los daños ocasionados en los accidentes laborales, estableciendo las responsabilidades y las sanciones administrativas a las organizaciones que no cumplan con lo establecido en materia de prevención de riesgos laborales. La norma OHSAS 18001 nos ayuda a cumplir con la legislación, ya que sus cláusulas son más severas que la propia legislación.

Repercusiones económicas. Que una organización marche adecuadamente se mide por el control que realice sobre los productos que ofrece a los consumidores mediante el conocimiento

de los gastos generales que le supone, es decir, los costos en materias primas, los costos en cada fase del proceso de producción, los costos en transporte, etc. En consecuencia, las organizaciones no disponen de datos suficientes para valorar los costes que le puede suponer un accidente o la enfermedad profesional de sus trabajadores y la serie de consecuencias que esto acarrea.

- Costes de los accidentes

El control sobre los costes de seguridad tiene su origen en el estudio realizado por Heinrich en el año 1931, en el que se introduce por primera vez el concepto de accidente blanco, cuya definición es, sin causar lesión en las personas origina daños o pérdidas materiales considerables. El planteamiento es comúnmente conocido como Pirámide de Heinrich.

- Costes de prevención

Para entender cómo podemos calcular los costes de prevención debemos tener claros los siguientes conceptos:

Costes de diseño. Son aquellos costes que implican una inversión única, que generalmente suele ser en la fase de proyecto, en los que debemos incluir:

- Sistemas de seguridad y control de la maquinaria y las instalaciones.
- Previsión de las salidas de emergencia, los materiales y los equipos contra incendios.
- Sistemas de ventilación y extracción de aire.
- Costes implicados en cumplir con las normas de seguridad.
- Costes dedicados a cumplir normas obligatorias, como pueden ser, distancias mínimas, salidas de emergencia, etc.

Costes de operación. En este tipo de costes debemos incluir:

- Servicio de prevención, puede ser propio de la organización o subcontratado.
- Mantener los niveles adecuados en las condiciones laborales.
- Se deben realizar diseños especiales que aumenten la seguridad.

Costes de planificación. Se tiene que incluir:

- Seguros para los trabajadores que cubran los costes si se produce algún accidente.
- Cuadrilla contraincendios.
- Realización de estudios de evaluación de riesgos.
- Inspecciones de seguridad.
- Investigación de accidentes, para tener el conocimiento suficiente de lo sucedido y poder evitarlo, en la medida de lo posible, en futuras ocasiones.

Calidad y seguridad. La gran competencia que existe hoy día entre empresas genera un aumento en la calidad de sus productos y de sus actividades. La seguridad adquiere un gran protagonismo, por lo que nació el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo según la norma OHSAS 18001 que garantiza la seguridad laboral.

Mejorar las condiciones laborales es considerado de gran interés a la hora de conseguir una mejor calidad, ya que se eliminan los posibles errores y aumenta la productividad. Las organizaciones empiezan a considerar la necesidad de que la calidad y la seguridad se aborden de forma conjunta, para eso se puede realizar una integración del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001 y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo con la norma OHSAS 18001.

2.2.10. Protección de máquinas

Existen en la vida una gran cantidad de procesos que encierran un peligro para la integridad física de las personas. Estos procesos, frecuentemente utilizados en las operaciones industriales, desempeñan un papel muy importante en el desarrollo de actividades útiles para la vida del hombre.

Hoy en día, la mayor parte de los procesos industriales hacen uso de energía calórica, la electricidad y las piezas en movimiento, completándose la pequeña parte restante con procesos químicos y nucleares.

La proporción en que estos agentes participan en el desarrollo industrial ha variado según la época y seguirá variando a medida que pase el tiempo, pero todos ellos tienen un denominador común, caracterizado por el riesgo a que se exponen las personas que han de manejarlos o que se encuentran en sus proximidades. Ello hace necesario un sistemático control de los mismos, a fin de convertirlos, de fuerzas libres de la naturaleza, en instrumentos de servicio para las necesidades del hombre.

Este control no siempre puede ser completo, por la dificultad de realizarlo o bien por los descuidos humanos que inevitablemente se han de producir, por lo que resulta absolutamente necesario establecer una barrera con el fin de evitar las lesiones que el contacto entre los mismos puede producir. Estas barreras entre el peligro y sus posibles víctimas son los dispositivos de protección.

Estos dispositivos de protección pueden adoptar múltiples formas, según cual sea el peligro del que nos hayan de proteger, y varían desde las sencillas barras horizontales colocadas en las antiguas cocinas de carbón, hasta los complicados sistemas de enclavamiento que protegen el funcionamiento de las modernas y costosas máquinas industriales.

Con demasiada frecuencia, es mal entendido el propósito de proteger, ya que se piensa que se refiere únicamente a la zona de operación o a una parte de la transmisión de fuerza. Dado que estas dos zonas, cuando se hallan sin protección, son causantes de la mayoría de lesiones producidas por equipo mecánico, son también necesarios los resguardos para evitar lesiones por otras causas en las máquinas o cerca de ellas.

El propósito básico de resguardar las máquinas es el de proteger y prevenir contra lesiones, a causa de:

- Contacto directo con las partes móviles de una máquina.
- Trabajo en proceso (coceo en una sierra circular, rebabas de una máquina herramienta, salpicadura de metal caliente o de sustancias químicas, etc.).
- Falla mecánica.
- Falla eléctrica.
- Falla humana a causa de curiosidad, celo, distracción, fatiga, indolencia, preocupación, enojo, enfermedad, temeridad deliberada, etc.

El esfuerzo y los gastos invertidos en el desarrollo de un programa firme y práctico de protección, pueden justificarse aún sólo por razones humanitarias. Las razones económicas también proporcionan una amplia justificación.

Los resguardos ayudan a suprimir el miedo del operador de una máquina y, al hacerlo, aumenta su producción. Puede permitir también la operación de la máquina a más altas velocidades, en algunos casos en tal grado, que sólo en función de la producción, el costo de los resguardos se convierte en una inversión provechosa.

Tal vez, sin embargo, la razón más importante y realista, es que la eliminación de un peligro mecánico mediante la instalación de un resguardo, o cambio en el diseño de una máquina, revisión del método de operación o algún otro medio, es una ganancia positiva permanente.

Una condición o exposición mecánica peligrosa, es aquella que ha causado o pudiera causar una lesión. Si se conoce un medio de proteger tal condición o exposición, no hay razón válida para no usarlo. La ausencia de lesiones en la operación de una máquina sin resguardos o parcialmente resguardada, durante un período de tiempo, no es prueba de que las partes móviles de la máquina no sean peligrosas.

La experiencia en la prevención de accidentes ha demostrado que no es acertado poner la confianza principal en la cooperación, preparación, o atención constante de parte del operador. La naturaleza humana es impredecible, la gente está sujeta a lapsos físicos y mentales, y ni aun a una persona cuidadosa y normalmente atenta, se le puede tener confianza todo el tiempo.

Máquinas y herramientas. Las máquinas y herramientas usadas en los establecimientos, deberán ser seguras y en caso de que originen riesgos, no podrán emplearse sin la protección adecuada.

Los motores que originen riesgos, serán aislados prohibiéndose el acceso del personal ajeno a su servicio. Cuando estén conectados mediante transmisiones mecánicas a otras máquinas y herramientas situadas en distintos locales, el arranque y la detención de los mismos se efectuará previo aviso o señal convenida. Así mismo deberán estar previstos de interruptores a distancia, para que en caso de emergencia se pueda detener el motor desde un lugar seguro.

Protecciones: Los acoplamientos, poleas, correas, engranajes, mecanismos de fricción, vástagos, émbolos, manivelas u otros elementos móviles que sean accesibles al trabajador por la estructura de las máquinas, se protegen o aislarán adecuadamente.

En ellas se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada uno.

Las partes de las máquinas y herramientas en las que existan riesgos mecánicos y donde el trabajador no realiza secciones operativas, dispondrán de protecciones eficaces, tales como cubiertas, pantallas, barandas y otras, que cumplirán los siguientes requisitos:

- Eficaces por su diseño.
- De material resistente.
- Desplazamiento para el ajuste o reparación.
- Permitirán el control y engrase de los elementos de las máquinas.
- Su montaje o desplazamiento sólo podrá realizarse intencionalmente.
- No constituirán riesgos por sí mismos.
- Constituirán parte integrante de las máquinas.
- Actuarán libres de entorpecimiento.
- No interferirán, innecesariamente, al proceso productivo normal.
- No limitarán la visual del área operativa.
- Dejan libres de obstáculos dicha área.
- No exigirán posiciones ni movimientos forzados.
- Protegerán eficazmente de las proyecciones.

Mantenimiento: Se realizarán con condiciones de seguridad adecuadas, que incluirán de ser necesario la detención de las máquinas. Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea

riesgoso será analizada con la prohibición de su manejo por trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su puesta en marcha, se bloqueará el interruptor eléctrico principal, mediante candados o similares de bloqueo, cuya llave estará en poder del responsable de la reparación que pudiera estarse efectuando. En el caso que la máquina exija el servicio simultáneo de varios grupos de trabajo, los interruptores, llaves o arrancadores antes mencionados deberán poseer un dispositivo especial que contemple su uso múltiple por los distintos grupos.

Movimiento mecánico. Aunque el término “maquinaria”, cubre una tremenda variedad de máquinas desarrolladas para una amplia gama de usos, todos los movimientos de la maquinaria consisten básicamente en unos cuantos movimientos mecánicos sencillos. Los mecanismos producen movimiento rotativo o movimiento alternativo, o una combinación de ambos. Ambos tipos producen acciones de trituración y de corte.

Cuando estos movimientos mecánicos se entienden claramente, pueden identificarse todos los puntos peligrosos de una máquina.

Movimiento rotativo: Una flecha en movimiento, es un buen ejemplo de movimiento rotativo y se halla en máquinas de todos los tipos. Se usa como un medio de transmisión de fuerza de un punto a otro, directa o indirectamente, sea por poleas, bandas, cadenas, engranajes, o excéntricas.

Una flecha puede ser lisa o áspera, puede girar despacio o rápidamente, y puede ser de diámetro pequeño o grande. Sin importar sus características y, particularmente, sin importar su velocidad, es peligrosa cuando está girando, a menos de que esté cubierta en alguna forma. Aun

las flechas que parecen ser de una superficie perfectamente lisa pueden enredar la ropa o el pelo y causar una lesión grave.

Una flecha giratoria puede ser, por ejemplo, un eje de transmisión, el husillo de un torno, o la broca de un taladro vertical. El peligro aumenta grandemente si las poleas están montadas en la flecha o si hay collarines, bridas o chavetas, o prisioneros sobresalientes.

El punto de contacto, que constituye un peligro especial, se halla particularmente cuando dos o más ejes o rodillos giran paralelos uno a otro. Pueden estar en contacto próximo o separados a cierta distancia.

Hay poco o ningún peligro en el punto de contacto cuando los ejes giran en la misma dirección, sin embargo, si dichos ejes giran en direcciones distintas, entonces, en el punto de contacto de un lado ambos ejes giran hacia “adentro” y del otro lado giran hacia “afuera”. Independientemente de las velocidades, se crea una zona de opresión en el hacia “adentro”.

Se encuentran ejemplos típicos de ello, en los ejemplos de rodillos y “calandrias” en las industrias del papel y del caucho. Otros ejemplos son las zonas de contacto entre bandas y poleas, entre cadenas y tiras dentadas, y entre una flecha giratoria y la fase estacionaria de una máquina.

Aunque sin ser causada por ejes giratorios, también hay opresión en una zona de contacto de entrada en las partes fijas de una máquina, transportador de bastidor y piñón, entre otros). El peligro en las zonas de contacto de entrada, consiste en que trae objetos hacia adentro, los aplasta o tritura, y una vez que se ha establecido el contacto, es difícil, si no imposible, retirarlos.

En los mecanismos de tornillo sin fin (o de gusano), el peligro estriba en la acción cortante que se establece entre el tornillo móvil y las partes fijas de la máquina. Ejemplos comunes de hallan en los picadores de alimentos o en las máquinas batidoras, y transportadores de gusano.

Movimiento alternativo deslizante: En donde se usa un movimiento alternativo, las partes móviles están generalmente encerradas o apoyadas en guías. Hay, por lo tanto, una zona de peligro en donde la parte móvil (alternante), se acerca o cruza la parte fija de la máquina.

Como ejemplos de movimientos alternativos en los que una parte móvil se aproxima a una parte fija de una máquina se hallan los vástagos (ramas), en prensas y troqueladoras y martillos de forja, los pistones y la barra transversal de un motor de vapor, y las máquinas remachadoras.

El tipo deslizante del movimiento alternativo en el que una parte móvil cruza la parte fija de una máquina, se halla ilustrado por las mesas de una cepillo mecánico, el costado de una máquina conformadora, la soldadura de puntos, y las mordazas de sujeción.

Por lo menos en dos tipos de máquinas, el movimiento alternativo es especialmente peligroso, la guillotina y la cizalla, en las que una cuchilla se mueve hacia arriba y hacia abajo pasando frente a una cuchilla fija, y una prensa troqueladora, en la que un punzón se fuerza contra un dado o a través de él.

Algunos mecanismos, un engranaje del eje de levas, por ejemplo, usan una combinación de movimiento deslizante y giratorio. Otros usan un movimiento oscilante, similar al del peso en un péndulo. Todos estos mecanismos tienen sus riesgos especiales y con frecuencia los movimientos compuestos son más peligrosos que los sencillos, de los cuales se derivaron.

La acción de exprimir, se halla en máquinas tales como prensas de codo, frenos de presión y prensas hidráulicas. También se hallan en las mesas de máquinas rayadoras donde el equipo está colocado demasiado cerca de una pared o de otra máquina. Uno de los ejemplos mejor conocidos, es la mesa de una máquina cepilladora.

Tipos de resguardos. Para eliminar los peligros involucrados en la operación de máquinas, se pueden fabricar resguardos e instalarse en las zonas peligrosas o el equipo puede rediseñarse para que no tenga partes peligrosas expuestas.

El torno moderno es un buen ejemplo de la maquinaria hecha segura mediante un diseño mejorado. Su motor de impulsión y la caja de engranajes se hallan cerrados de manera que se omiten las flechas de transmisión, poleas y bandas. La prensa moderna, en la cual todas las partes de trabajo, con excepción de la deslizante, se hallan encerrados, constituye otro buen ejemplo.

Los tipos de resguardos que se usan para hacer segura la maquinaria incluyen el resguardo fijo, el resguardo removible, y el resguardo automático.

Resguardo fijo: Se considera preferible a todos los otros tipos y debiera usarse en cada caso a menos de que se halla determinado definitivamente que este tipo no es del todo práctico. La ventaja principal del resguardo fijo es la de que en todo tiempo previene el acceso a las partes peligrosas de la máquina.

Los resguardos fijos pueden ser ajustables para poder acomodar diferentes juegos de herramientas o varias clases de trabajo. Sin embargo, una vez que hallan sido ajustados, debieran permanecer “fijos” y definitivamente no debieran moverse ni quitarse.

Se encuentran ejemplos típicos de la aplicación de resguardos fijos en las prensas, máquinas enderezadoras de lámina, laminadoras, trenes de engranajes, taladros, y cortadoras de guillotina.

Algunos resguardos fijos se instalan a distancia del punto peligroso en coordinación con dispositivos de alimentación remotos que hagan innecesario al operador aproximarse a la zona de

peligro. Se ha calculado una fórmula para determinar la distancia segura de un resguardo a la zona de peligro y la amplitud permisible de las aberturas en un resguardo fijo.

Resguardos interconectados: En donde no pueda usarse un resguardo fijo, debiera considerarse como primera alternativa, el fijar a la máquina un resguardo interconectado, resguardos de interconexión pueden ser mecánicos, eléctricos, neumáticos o una combinación de tipos.

El propósito del resguardo de interconexión es evitar la operación del control que pone en marcha la máquina, hasta que el resguardo se coloca en posición a fin de que el operador no pueda alcanzar la zona de operación o la zona de peligro.

Cuando el resguardo está abierto, permitiendo el acceso a las partes peligrosas, el mecanismo de arranque está cerrado para evitar un arranque accidental, y se usa una chaveta de cierre u otro dispositivo de seguridad para evitar que la flecha primero gire o que entre en operación otro mecanismo principal. Cuando la máquina está en movimiento el resguardo no puede abrirse. Puede abrirse solamente cuando la máquina se ha parado o ha alcanzado una posición fija en su trayectoria.

Un resguardo interconectado, para ser útil, debe satisfacer tres requisitos:

- Debe proteger la zona peligrosa antes de que la máquina pueda ser operada.
- Debe permanecer cerrada hasta que la parte peligrosa esté en reposo.
- Debe evitar la operación de la máquina sin el dispositivo de interconexión.

En donde no sea practicable el uso de un resguardo fijo ni de uno interconectado, pueden haber cierres mecánicos.

Resguardos automáticos: Puede usarse un resguardo automático su ciertas restricciones, en donde ni un resguardo fijo ni un resguardo interconectado es practicable si el resguardo debe evitar que el operador quede en contacto con la parte peligrosa de la máquina mientras se halla en movimiento, o debe ser capaz de parar la máquina en caso de peligro.

Un resguardo automático funciona independientemente del operador y su acción se repite mientras la máquina se halla en movimiento. El principio de este tipo de resguardos es el de que únicamente después de que las manos, brazos y cuerpo del operador han sido retirado de la zona de peligro puede producirse el accionamiento de la máquina.

Un resguardo automático generalmente es dado por la máquina misma mediante un sistema de interconexión o por medio de palancas, y hay muchos tipos.

Puede ser un resguardo oscilante barrido, un resguardo de tiro hacia atrás o un dispositivo similar.

Cuando se usa un resguardo automático en la máquina que se carga y descarga a mano, el operador debiera usar siempre herramientas de trabajo. Nunca debiera necesitar poner las manos en la zona del punto de operación.

Resguardos integrales: Las ventajas de obtener del fabricante tantos resguardos integrales como sea posible, son las siguientes:

- El costo adicional de los resguardos diseñados e instalados por el fabricante es generalmente menos caro que el de la instalación de resguardos por el comprador.
- Los resguardos integrales se apegan más a la apariencia y operación de la máquina.

- Un resguardo integral puede reforzar la máquina, puede actuar como ducto de exhaustión o depósito de aceite, o puede servir para algún otro propósito funcional, simplificando así el diseño y reduciendo el costo de la máquina.
- La sustitución de máquinas con propulsión directa o con motores individuales, en vez de transmisión elevada, disminuye los peligros inherentes del equipo de transmisión.
- Los reductores de velocidad pueden substituir los conos múltiples de poleas, y los dispositivos de control remoto para aceitarlo y ajuste, hacen innecesario que los trabajadores queden demasiado cerca de las partes en movimiento.

Distribucion de planta. Mucho puede hacerse para eliminar los peligros a que se exponen los operarios de equipo mecánico, anticipando tales riesgos cuando se están haciendo los planes de distribución del departamento (colocación de la maquinaria, pasillos, zonas de almacenaje y servicios sanitarios). Hay ciertos principios que debieran observarse, y son los siguientes:

- La colocación de las máquinas debiera permitir suficiente espacio para un mantenimiento y reparación fáciles, y para el material que llega y sale procesado.
- Las áreas de trabajos de las máquinas debieran marcarse, así como los pasillos o zonas de almacenaje.
- Las máquinas debieran estar colocadas de modo que el operador no esté expuesto al tránsito del pasillo. Si no es posible tal colocación, debiera instalarse un barandal sólido para protección del operador.
- Debieran tenerse disponibles bastidores o depósitos para las herramientas, escotillones y dispositivos necesarios en la operación.

- No debiera permitirse que cajas, cuñetes y otros arreglos provisionales sustituyan los asientos.
- Debiera evitarse la acumulación en el piso, de desperdicios, rebabas, virutas y polvo. Tales desechos debieran ponerse directamente en depósitos especiales suministrados con tal objeto, y debieran vaciarse prontamente tales depósitos cuando se hallen llenos.
- Todo resguardo necesario debiera estar colocado en la máquina cuando ésta se compre o, cuando menos, antes de que sea puesta en producción.
- La iluminación adecuada es otro factor importante en la prevención de accidentes. La iluminación insuficiente interfiere la eficiencia y exactitud de la operación de las máquinas y contribuye a las causas de accidentes por maquinaria. Muchos patronos que proporcionan las mejores herramientas y equipo fallan al considerar la importancia de la iluminación adecuada.

2.2.11. Detección de riesgos, evaluación y control

Los trabajadores que están expuestos a los mismos riesgos, asumen juntos un rol protagónico en la prevención de esos riesgos. El grupo homogéneo es entonces la unidad básica en la vigilancia de todos los aspectos de nuestras condiciones y medio ambiente de trabajo que pueden ser agresivos para nuestra salud.

Por eso buscamos identificar los factores de riesgo y sistematizarlos en un registro. Riesgo es la probabilidad de que la capacidad para ocasionar un daño se verifique en las condiciones de utilización o exposición.

El objetivo principal de la evaluación de riesgos es la prevención porque lo que busca es:

- Determinar los peligros existentes en el lugar de trabajo y evaluar los riesgos asociados a ellos para poder establecer las medidas adecuadas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores.
- Evaluar los riesgos para elegir los equipos de trabajo mas adecuados, el acondicionamiento y la organización del lugar de trabajo, las sustancias a utilizar, etc.
- Comprobar si las medidas existentes son adecuadas.

A partir de aquí, se establecen las prioridades.

Una vez de que las medidas preventivas y los métodos de trabajo propuestos son llevados a la práctica hay que evaluar si realmente aseguran una mayor protección a la salud y seguridad de los trabajadores.

En lugares donde las condiciones cambian con frecuencia, como es el caso de la construcción, la evaluación de riesgos debe tener en cuenta estos cambios.

Siempre que vaya a introducirse una innovación en el lugar de trabajo hay que realizar una evaluación de riesgos.

Hay que cuidar que las medidas de control aplicadas a partir de la evaluación no provoquen una transferencia del riesgo: que pase a otra zona o que genere un nuevo riesgo.

Es importante tener en cuenta la presencia en el lugar de trabajo de empleados de otras empresas: ellos también estarán expuestos a riesgos, pero además su trabajo puede generar riesgos para empleados estables de la obra.

Metodología para la evaluación de riesgos. No hay normas fijas y hay muchas formas y métodos para la evaluación de riesgos. Pero siempre es importante tener en cuenta que hay

que estudiar todos los elementos peligrosos y riesgos importantes. Y cuando se identifica un riesgo lo primero a evaluar es si se puede eliminar.

Para la evaluación de riesgos debemos basarnos en:

- La observación del entorno del lugar de trabajo: vías de acceso, seguridad de la maquinaria, presencia de polvo, temperatura, ruido, iluminación, etc.
- Identificación de todas las tareas que se realizan en el lugar de trabajo para que ninguna quede excluida. Luego estudiamos cada una de estas tareas, con observaciones, mientras el trabajo se esta realizando.
- Estudio de los factores externos (como las condiciones metereológicas) y en general de los factores que pueden influir o causar tensión en el lugar de trabajo.
- En algunos casos puede resultar suficiente una sola evaluación, pero en general es necesario un proceso con varias fases sucesivas en las que se va profundizando y haciendo más preciso nuestro conocimiento. Hay que tener en cuenta además que en una industria como la construcción, las condiciones cambian permanentemente.

2.2.12. Método FINE

El método Fine consiste en la determinación del Nivel Estimado de Riesgo Potencial a partir del producto de tres factores (Consecuencias, Exposición, Probabilidad), cada factor tiene un valor dependiendo de las características del puesto, los sistemas de seguridad instalados, equipos de protección utilizados, tiempos de exposición al riesgo y gravedad de posible lesión para cada uno de los riesgos a valorar

GP = grado de peligrosidad = C x P x E

C = consecuencia

P = probabilidad

E = exposición

G.R. = Grado de repercusión

FP = Factor ponderación = N° . Trabajadores Expuestos / (N° . Total de Trabajadores)

GR = GP x FP.

Tabla 1
Grado de Peligrosidad (Gp)

1	250	600	1000
(BAJO)	(MEDIO)	(ALTO)	

Fuente: Cortez José María (2008). Seguridad e Higiene del Trabajo, Técnica de Prevención de Riesgos (Elaboración Propia)

Una vez que se ha elaborado la escala del grado de peligrosidad se debe detallar sus valores máximos y mínimos, como se presenta en el siguiente cuadro:

Tabla 2
Escala de Valores Máximos y Mínimos de G.P.

	C		P		E	Total
GP mín.=	1	X	1	X	1	=1
GP máx.=	10	X	10	X	10	=1.000

Fuente: Cortez José María (2008). Seguridad e Higiene del Trabajo, Técnica de Prevención de Riesgos (Elaboración Propia)

Se observa que la multiplicación de los factores C x P x E, genera un valor mínimo de 1 y máximo 1.000

$$GR = GP \times FP$$

GP = Grado de peligrosidad

FP = Factor ponderación = N° de trabajadores expuestos / N° total de trabajadores

Tabla 3
Factor de ponderación

% Expuesto de Trabajadores	Factor de Ponderación
1 – 20 %	1
21 – 40%	2
41 – 60%	3
61 – 80%	4
81 – 100%	5

Fuente: Cortez José María (2008). Seguridad e Higiene del Trabajo, Técnica de Prevención de Riesgos Elaboración Propia

Por lo tanto:

$$GR = GP \times FP$$

$$GR = 1 \times 1 = 1$$

$$GR = 1.000 \times 5 = 5.000 \text{ (valor máximo)}$$

Tabla 4
Grado de repercusión

G.P.Bajo	G.P.Medio	G.P.Alto
1 – 1.250	1.501 – 3.000	3.001 – 5.000

Fuente: Cortez José María (2008). Seguridad e Higiene del Trabajo, Técnica de Prevención de Riesgos Elaboración Propia

Con esta escala de valoración, se valorarán los riesgos en los diferentes puestos de trabajo de la institución.

2.3. Definiciones conceptuales

Peligro:

Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de ellos.

Riesgo:

Combinación de la probabilidad que ocurra un evento o exposición peligrosa y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causado por el evento o exposición.

Accidente:

Es o son suceso (s) repentino (s) por causa o con ocasión de una maniobra errada en el trabajo, y que produce en el trabajador una lesión daño funcional invalidez o la muerte.

Enfermedad ocupacional:

Estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador o la trabajadora se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes.

Evaluación de riesgos:

Paso más importante en un proceso de gestión de riesgos, y también el paso más difícil y con mayor posibilidad de cometer errores. Una vez que los riesgos han sido identificados y evaluados, los pasos subsiguientes para prevenir que ellos ocurran, protegerse contra ellos o mitigar sus consecuencias son mucho más programáticos.

Control de Riesgo:

Analizar el funcionamiento, la efectividad y el cumplimiento de las medidas de protección, para determinar y ajustar sus deficiencias.

Tasa de accidentes:

Indicador muy relevante para las empresas, ya que a partir de este se calcula la cotización que deberá pagar la empresa por cada uno de los trabajadores.

Tasa de gravedad:

Representa la gravedad de las lesiones, y corresponde al número de días de ausencia al trabajo de los lesionados por millón de horas trabajadas por todo el personal en el período considerado.

Gestión:

Acción y el efecto de gestionar y administrar. Es también un conjunto de acciones u operaciones relacionadas con la administración y dirección de una organización.

Sistema:

Conjunto de funciones que operan en armonía o con un mismo propósito, y que puede ser ideal o real. por su propia naturaleza, un sistema posee reglas o normas que regulan su funcionamiento y, como tal, puede ser entendido, aprendido y enseñado.

Eficiencia:

Habilidad de contar con algo o alguien para obtener un resultado. Está vinculada a utilizar los medios disponibles de manera racional para llegar a una meta. Se trata de la capacidad de alcanzar un objetivo fijado con anterioridad en el menor tiempo posible y con el mínimo uso posible de los recursos, lo que supone una optimización.

Eficacia:

Capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción. Uso racional de los medios para alcanzar un objetivo predeterminado (es decir, cumplir un objetivo con el mínimo de recursos disponibles y tiempo).

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis General.

Si existe relación entre la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.

2.4.2. Hipótesis Específicas.

1. El Mapeo de riesgos si tiene relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.
2. La identificación de peligros si tiene relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.
3. La evaluación de riesgos si tiene relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.
4. Las medidas de control si tiene relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.

Capítulo III: Metodología

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo:

Se usará el diseño no experimental, es decir no se realizará manipulación deliberada de variables.

Observamos el fenómeno tal como es; es decir se realiza sobre una situación ya existente; no es no es provocado intencionalmente, por quien realiza la investigación.

3.1.2. Tipo de diseño no experimental

Utilizaré el diseño no experimental – longitudinal; es decir , se analizará los cambios al paso del tiempo; de un evento, tema de la tesis.

3.1.3. Tipo de estudio

Es de tipo correlacional, porque se trata de relacionar las variables, una que será la causa y otra que será el efecto.

También se acota, que el estudio se involucra en un tipo correlacional explicativo, porque hay una relación entre su desarrollo, los métodos y técnicas que se aplican.

3.1.4. Enfoque del estudio

Es con tendencia a un enfoque cuantitativo; porque analizaremos un conjunto de procesos, en forma secuencial y probatorio.

La recolección de datos se fundamenta en la medición de variables ubicadas en el contexto de un mundo real.

3.1.5. Métodos

Se utilizará el método deductivo, principalmente, lo que nos facilitará deducir proposiciones verdaderas en el desarrollo del proceso, tanto en la construcción del marco teórico y en la estimación de los resultados.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

La población utilizada en el presente trabajo de investigación, se basa en la cantidad de personas que labora en la Sección de Maestranza de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A., con 72 trabajadores.

3.2.2. Muestra

Tiene características censal, es decir involucramos en el estudio a los 72 trabajadores.

3.3. Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 5

Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos en la sección Maestranza en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (x)	X1. Mapeo de Procesos	X.1.1. Actividades	Entrevista
		X.1.2. Tareas	
	X2. Identificación de Peligros	X.2.1. P. Físicos	
		X.2.2. P. Biológicos	
		X.2.3. P. Mecánicos	
		X.2.4. P. Ergonómicos	
		X.2.5. P. Locativos	
		X.2.6. P. Psicosociales	
		X.2.7. P. Medioambientales	
	X3. Medidas de Control	X.3.1. Probabilidad	
X.3.2. Severidad			
X.3.3. Riesgo Laboral			
X4. Medidas de Control	X.4.1. Eliminación	Registros, Programas, Cuestionario	
	X.4.2. Sustitución		
	X.4.3. Controles de Ingeniería		
	X.4.4. Controles Administrativos		
	X.4.5. Elementos de Protección Personal		
Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (y)	Y1. Compromiso e involucramiento	Y.1.1 Principios	Chek list
		Y2. Política y Seguridad y Salud Ocupacional	
	Y.2.2. Dirección		
	Y.2.3. Liderazgo		
	Y.2.4. Organización		
	Y.2.5. Competencia		
	Y3. Planificación	Y.3.1. Diagnóstico	

	Y.3.2. Planeamiento para identificación de peligros, evaluación y control de riesgos
	Y.3.3. Objetivos
	Y.3.4. Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
	Y.4.1. Estructura y responsabilidades
	Y.4.2. Capacitación
	Y.4.3. Medidas de prevención
	Y.4.4. Preparación y respuestas ante emergencias.
Y4. Implementación y Operación	Y.4.5. Contratista, Subcontratista, empresas especiales de servicio y cooperativas
	Y.4.6. Consulta y Comunicación
	Y.4.7. Requisitos legales y de otros tipos.
	Y.5.1 Supervisión, monitoreo y seguimiento de desempeño
	Y.5.2 Salud en el Trabajo
	Y.5.3 Accidentes, incidentes, no conformidad, acción correctiva y preventiva
Y5. Verificación y Acción Correctiva	Y.5.4 Investigación de accidentes y enfermedades
	Y.5.5 Control de las operaciones
	Y.5.6 Gestión de cambio
	Y.5.7 Auditorías
Y6. Revisión por la dirección	Y.6.1 Gestión de la mejora continua

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de Datos

3.4.1. Técnicas a emplear. Las técnicas a utilizar para la obtención de la información, que se necesita para el desarrollo de esta investigación, serán: la observación in situ, el análisis documental, la entrevista, la encuesta.

3.4.2. Descripción de los instrumentos.*Observación.* Se localiza en el área problemática y nos sirve para percibir las evidencias que se pueden calificar como problemas relevantes, en lo que respecta a la seguridad y salud en el trabajo, en la sección de Maestranza.

Análisis documental. Revisión y valoración de documentos, tipo reportes, planes, programas, que cuanto a seguridad y salud se puedan hallar en Maestranza, o en el departamento de seguridad, de la empresa.

Entrevistas. Dirigido a los integrantes de la sección Maestranza, para deducir información sobre la situación actual e iniciativas que ofrezcan los trabajadores.

Encuesta. Se desplegará a todos los integrantes de la Sección Maestranza, e igualmente, con la finalidad de conocer sus percepciones del estado actual de la Seguridad y Salud Ocupacional, en maestranza y sugerencias interesantes que puedan aportar.

3.5. Técnicas para el procesamiento de la información

Para procesar la información, obtenida a través de los instrumentos indicados anteriormente, se utilizará la estadística descriptiva, haciendo uso del Programa Excel.

Capítulo IV: Resultados

4.1. Organización Empresarial

La empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A., está integrada en áreas, cuyo organigrama se expone en la Figura 1, la cual resumidamente, la describimos como sigue:

La Junta General de Accionistas constituye el máximo órgano de decisión, su rol es llevado a cabo por un directorio compuesto de 7 miembros elegidos por la Junta General y teniendo bajo su responsabilidad la gestión empresarial y su control.

La Dirección Ejecutiva es realizada a través del Gerente General, quien procede de acuerdo a las leyes, los Estatutos y los Reglamentos, de acuerdo a los poderes legados por la Junta General y el Directorio; cuenta con tres superintendencias: Administrativo, Campo y Fábrica; las cuales se encargan de las operaciones de cada una de las áreas de la empresa, reportando directamente al Gerente General.

El área Administrativa Financiera comprende actividades de contabilidad, ventas, servicios, presupuesto, tesorería, seguridad, logística, personal y sistemas.

El área de campo tiene la responsabilidad de abastecer la materia prima a la fábrica de azúcar.

Al área de Fábrica le corresponde recibir la materia prima entregado por campo y procesarla con la finalidad de obtener azúcar rubia como producto principal, y como productos secundarios, el bagazo, donde la primera línea es comercializado como materia prima y la segunda línea destinado para la autogeneración de energía como combustible; y la melaza, llevado mediante líneas hacia la planta de destilería como materia prima para la producción de alcohol.

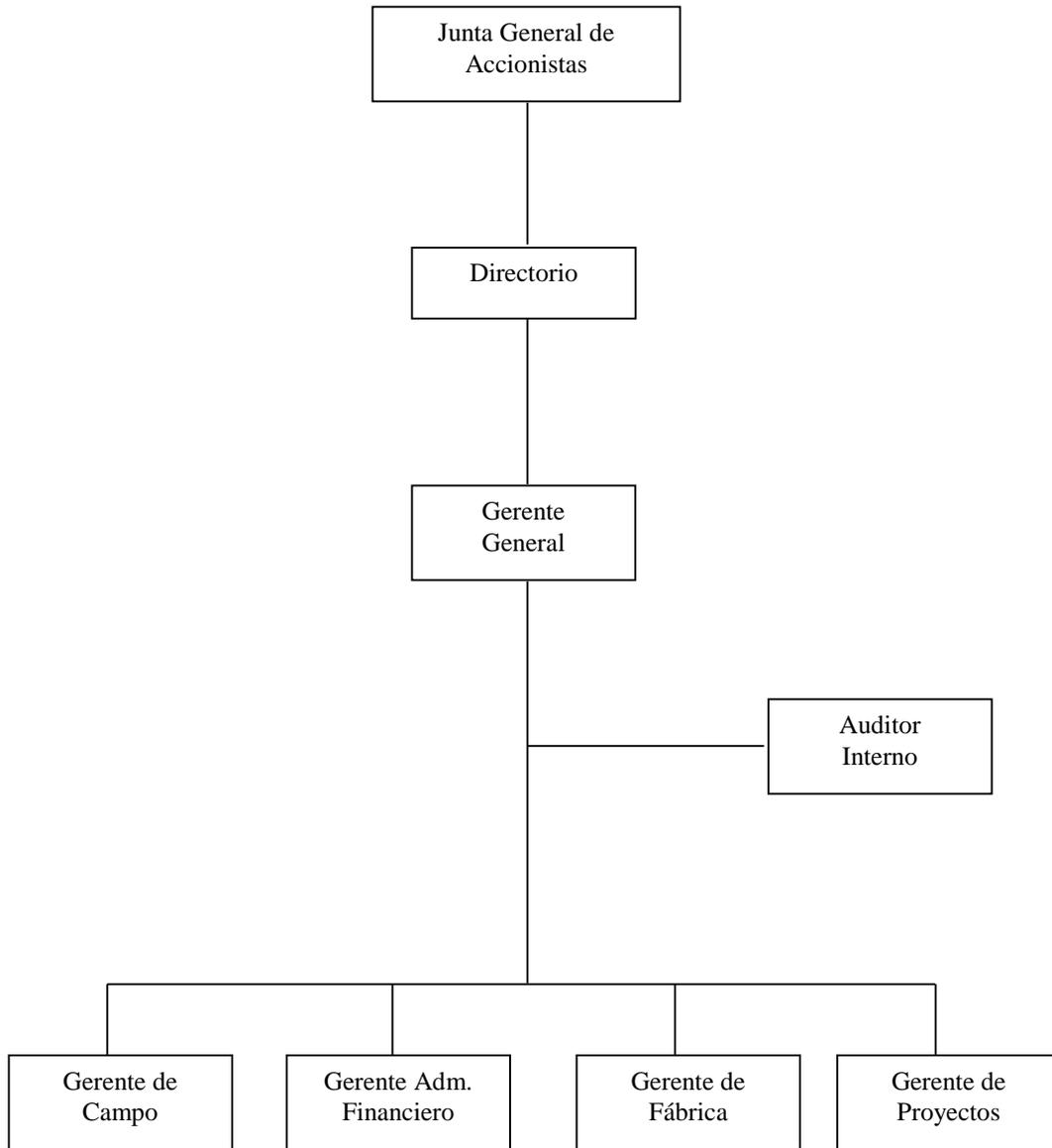


Figura 1. Organigrama de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A. (Elaboración propia)

4.2. Visión y Misión de la Empresa

4.2.1. Visión.

Ser la empresa líder en el sector agroindustrial del país a través de la excelencia de sus colaboradores y la optimización de sus procesos de producción y dirección, compitiendo exitosamente en el mercado global.

4.2.2. Misión.

Somos una empresa agroindustrial social ente responsable con un creciente posicionamiento en el mercado, satisfacemos a nuestros clientes con productos que cumplen estándares de calidad, preservamos el medio ambiente mediante la modernización de equipos, innovación, procesos productivos eficientes y eficaces; contribuyendo en la mejora de la calidad de vida de nuestros colaboradores y agregando valor a los accionistas.

4.3. Proceso de Producción del Azúcar

El procesamiento del azúcar, comprende dos fases:

1. La etapa de extraer el jugo de la caña de azúcar (trapiche)
2. La etapa de concentrar y cristalizar el jugo (elaboración)

4.3.1. Primera Etapa: Trapiche.

1. Manipuleo y carga de caña. Cortada la caña, es cargada mecánicamente en los camiones de las capacidades máximas aprovechables son de 25 y 40 TM, respectivamente, estos transportan la materia prima a la planta de azúcar.

Los vehículos al ingresar a la planta son pesados en una balanza de 60 TM, luego pasan al patio del ingenio para empezar el descargue.

2. Descarga de caña. La caña es descargada mediante una grúa de hilo con capacidad nominal de 25 TM. Los camiones de 40 TM son descargados con dos partes depositándose la caña en la mesa alimentadora.

3. Mesa Alimentadora. Consiste en un conductor receptor de 6x12 mts., con 6 hileras de cadenas transportadoras que se muevan a muy baja velocidad de desplazamiento (9.8 pie/minuto) y cuya función es almacenar la caña y alimentar uniformemente al fondear de molinos, evitando discontinuidad en la molienda, este equipo posee instalado dos rompebulto o cardingdrum para esparcir la caña en el conductor N° 01 rompiendo los paquetes y nivelando el colchón.

4. Limpieza de caña. La limpieza se realiza en la mesa alimentadora y primer conductor de caña, mediante chorros de agua en diferentes posiciones que lavan la misma, eliminando la tierra.

5. Conductor de Caña N° 1. Consiste en un conductor de arrastre de 6 pies de ancho x 57 pies de largo con baja velocidad de desplazamiento (14.8 pie/minuto), el cual recibe la caña proveniente de la mesa conduciéndola al machetero para su preparación y posterior descargue en el conductor N° 02.

6. Cuchillas preparadoras de caña (Machetero 1). Consta de un solo juego de cuchillas de 48 hojas con ajuste de 3 del fondo del conductor movida de forma directa por un motor eléctrico de 200 HP y 590 RPM, el índice de preparación promedio es de 50 a 60%.

7. Conductor de caña N° 2. La caña parcialmente preparada es descargada al segundo conductor de caña, cuyo modelo es con slats tipo apron.

8. Cuchillas preparadoras de caña (Macheteros 2). Igual que al anterior, consta de un solo juego de cuchillas de 46 hojas, cuyas longitudes son 49 cm. de largo y 15 cm. de ancho. Es movida de forma directa por un motor de 150 Kw.

9. Desfibradora de caña. La desfibradora es del tipo GRUENDLER y está constituido por un juego de 45 martillos que giran a 1,000 RPM sobre un eje horizontal golpeando los setting de 3/8" con gran fuerza a la caña contra un juego de tres yunques, con esto se obtiene la abertura de la fibra de la caña en forma longitudinal lográndose un índice de preparación hasta de 80% promedio. El equipo es accionado mediante una turbina worthington de 300 HP con su reductor.

10. Conductor de caña N° 3. Una vez concluida la preparación, la caña pasa al 3er conductor que es el tipo de arrastre con 3.9 pies de ancho x 29 de largo que es accionado por un motor reductor lográndose una velocidad de 115 pies/minuto. La materia prima es entregada así al tandem de molinos previo paso por un chute inclinado con electroimán, cuya finalidad es retener algún pedazo de metal, logrando así que llegue solo caña triturada a los molinos.

11. Molienda. El tandem de molinos está constituido por 4 unidades de tres mazas de los cuales dos son MC NIEL y el resto SALZGGITTER, el accionamiento se logra mediante dos turbinas de vapor Worthington de 500 HP con su correspondiente reducción de alta, media y tren de engranes moviendo cada una dos unidades.

Cada molino consta de 3 mazas, superior, entradas y salidas, las dos últimas reciben movimiento a través de la superior mediante un juego de piñones de 17 dientes.

Mediante un proceso de sucesivas comprensiones (dos por molinos) e inhibición compuesta con la aplicación de agua caliente al último molino (70°C) y jugo diluido al tercero y segundo se logra la extracción de sacarosa.

El jugo más puro, constituido por la unión de las extracciones del primer y segundo molino (jugo mezclado) es enviado a fábrica previamente colado para comenzar el proceso de elaboración.

Como subproducto de la momeada se obtiene bagazo con una humedad aproximada de 48% el cual es utilizado una parte como combustible en el caldero almacenándose el resto para su uso posterior o venta.

4.3.2. Segunda Etapa: Elaboración

1. Proceso de Sulfitación. El jugo que llega del trapiche directamente a los sulfitadores es reducido, mediante una reacción química del blanqueo que baja el PH de 6.5 a 3.5; el sulfitador es una torre que tiene placas que se oponen a que drene los gases residuales muy rápidamente y aumentan la superficie de contacto a través de un ventilador en la parte superior que absorbe el gas para que entre en contra corriente al jugo; inicialmente al horno se añade azufre industrial

químicamente puro el cual por combustión interno se quema por el oxígeno que ingresa con el aire por la reacción ($S+S_2 = SO_2$).

El nitrógeno o el oxígeno que acompañan el anhídrido con el gas del horno en su ascenso por la torre de Sulfitación, se separan formando burbujas en la parte baja de la columna expulsándose a la atmósfera por medio de una chimenea sobre el ventilador.

2. Pesado de jugo y encalamiento. El jugo filtrado es bombeado hacia la balanza de jugo, que al llenarse automáticamente levanta el tapa de envase en el momento que la balanza cae, descargando su pesaje por gravedad al tanque de encalamiento a su vez se abre el conducto del pequeño tanque de la lechada de cal, que inyecta este álcali para la neutralización de este jugo reducido que luego es bombeado a los calentadores para levantar temperatura. Se cuenta con un sistema de control automático de PH para la lechada de cal.

3. Calentamiento. El jugo es bombeado a estos calentadores verticales de 100 m² de superficie calorífica, donde el jugo es sometido a temperaturas hasta 105°C. Cada calentador es formado por una calandria tubular circulando el jugo por el interior de los tubos y el vapor por el lado exterior produciendo el intercambio calórico vapor – jugo en dos etapas el primario a 85°C y el secundario hasta 105°C; temperatura ideal para una óptima clarificación de jugos crudos.

4. Decantación. Luego del calentamiento el jugo es bombeado a grandes recipientes llamados clarificadores que están constituidos por varios compartimientos cada uno, es aquí donde se efectúa la sedimentación de la Cachaza la que se extrae por el fondo de los clarificadores, decantando luego el jugo limpio a ser concentrado en los evaporadores.

5. Filtración. La cachaza obtenida de los clarificadores que aún contiene sacarosa es tratada en dos filtros rotatorios (Oliver) en los cuales la torta adherida a los tambores se lava con agua caliente para su agotamiento.

A través de esta filtración se logra un retorno del jugo filtrado hacia el tanque de enclamiento y el componente tratado y lavado constituye la torta que como desecho es enviada al desagüe.

6. Evaporación. El jugo clarificado de PH 6,50 7,00 es enviado a los evaporadores (6), el flujo del jugo es constante pasando desde el V1 hasta el V6, están constituido por calandrias tubulares que tiene la función de intercambiar calor, el vapor de calentamiento baña externamente los tubos de calandria y luego de un tiempo previsto el jugo se convierte en jarabe. El jugo que se alimenta los evaporadores es sometido a una temperatura de 110°C y superficies caloríficas y tensiones de vapor diferentes en cada uno de los efectos de la estación de evaporadores. El jarabe se deposita en recipientes adecuados de los cuales se proveerá a los tachos.

7. Cristalización. El jarabe obtenido se alimenta a los tachos o VACUN PANS en los cuales la cristalización es de tipo tradicional, empleando el sistema de 3 templeas para el cocimiento de 3 tipos de masa "A", "B" y "C".

Las cualidades deseables en el azúcar, están sujetas a la influencia del diseño de los tachos y de forma en que se opera. Las altas densidades disminuyen el consumo de vapor y la duración del ciclo, pero hacen que el control satisfactorio de las operaciones sea cuestión de velocidad, implica el peligro de la producción de conglomerados y falsos granos.

Existen diferentes técnicas para la formación de granos siendo la más recomendable la de semillamiento ya que con ello se consigue mayor agotamiento de licor madre pudiéndose elaborar con buena eficacia azúcar rubia y blanca.

En Andahuasi para constituir la semilla de tercera se concentra en los tachos semilleros A₁ y A₂ jarabe, miel y jalea, elaborada una semilla ésta servirá para la creación de nuevo grano.

La miel final se conoce con el nombre de melaza, que tiene diferentes usos industriales, como alcohol, ácido acético, ají no moto, etc., esta miles se obtiene del tacho (c). la obtención del azúcar comercial se obtiene de los tachos A₁ y A₂.

Finalmente se cuenta con los cristalizadores para la masa A-B y para la masa C, y una donde las masas A-B terminan su agotamiento a la vez que se enfría antes de su centrifugación.

8. Centrifugación. Esta etapa comprende la separación del azúcar de la miel de las diferentes masas que se elaboran, la miel retorna para un nuevo cocimiento si es de 1^{ra} o 2^{da} para masas B y C respectivamente y el azúcar comercial se envía al almacén para su almacenamiento y su posterior despacho.

Para la centrifugación de las masas se cuenta con diferentes tipos: 2 Roberts automáticas, 2 Roberts continuas y 2 Silver continua, siendo dos de ellas automáticas y cuatro continuas, las automáticas son para las masas A y B cuando se trata de azúcar rubia y para masa A cuando es para azúcar blanca, las continuas son para masa C cuando se trata de azúcar rubia y para masa B y C cuando se trata de azúcar blanca.

9. Secado y Embolsado. El azúcar obtenido es transportado al secador mediante un elevador, una vez seca el azúcar es elevada sobre una sarnaza donde solo pasará tamizando granos

pequeños y uniformes, mas no los trozos que se forman en el proceso, el azúcar seco y tamizado es recepcionado en una tolva desde donde pasa el embolsado respectivo que cuenta para ello con una balanza de caída libre semiautomático RCA regulada para un envase de 50 Kg. x bolsa.

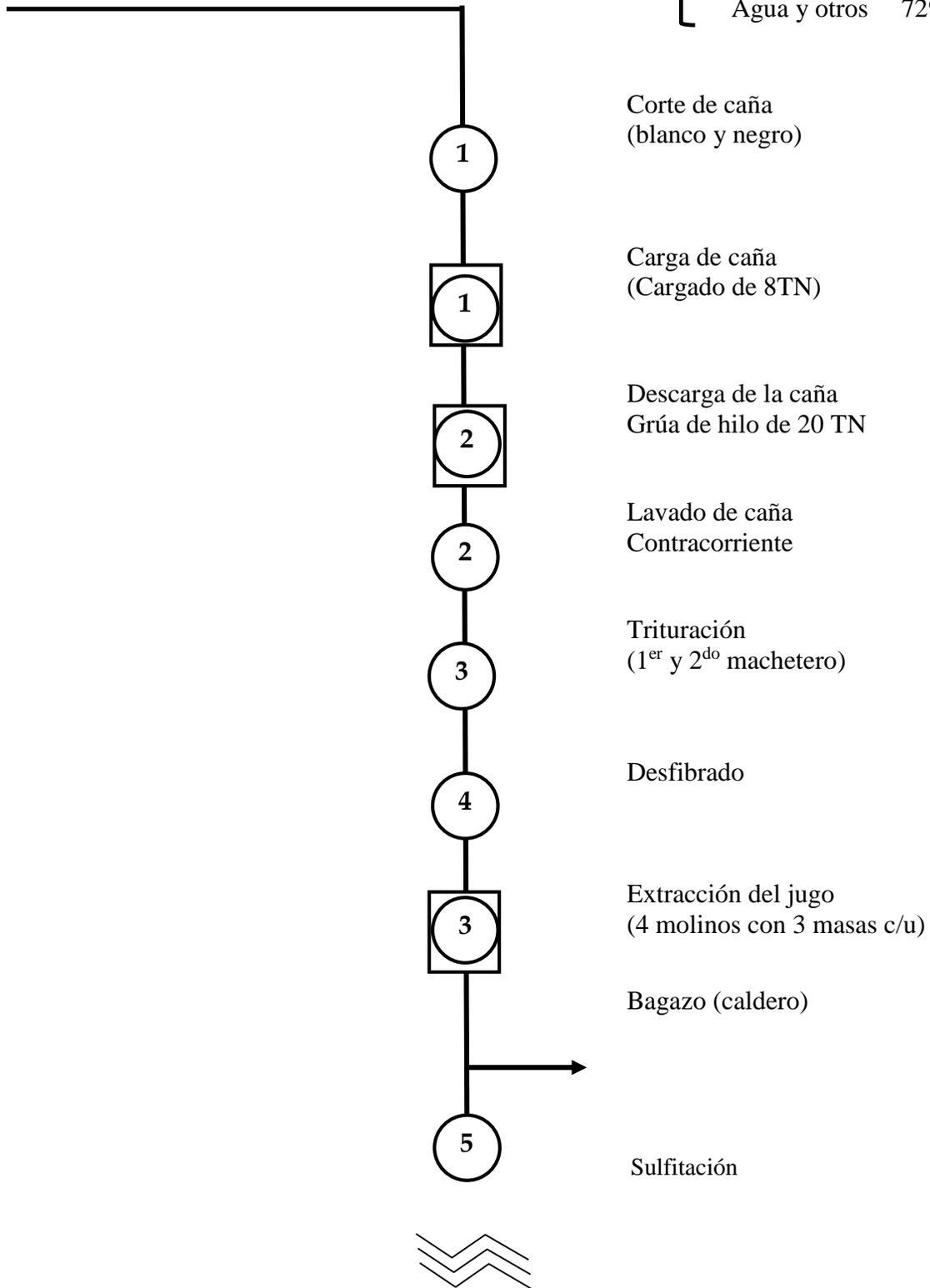
Las bolsas son transportadas desde la zona de envasado hacia el almacén a través de un montacargas donde es depositado, para su inmediato y posterior despacho.

4.4. Diagrama del Proceso Productivo

En la Figura N° 02, se expone el Diagrama del Proceso productivo de la fabricación del azúcar.

Cultivo de caña

{	Sacarosa	13%
	Fibra	15%
	Agua y otros	72%



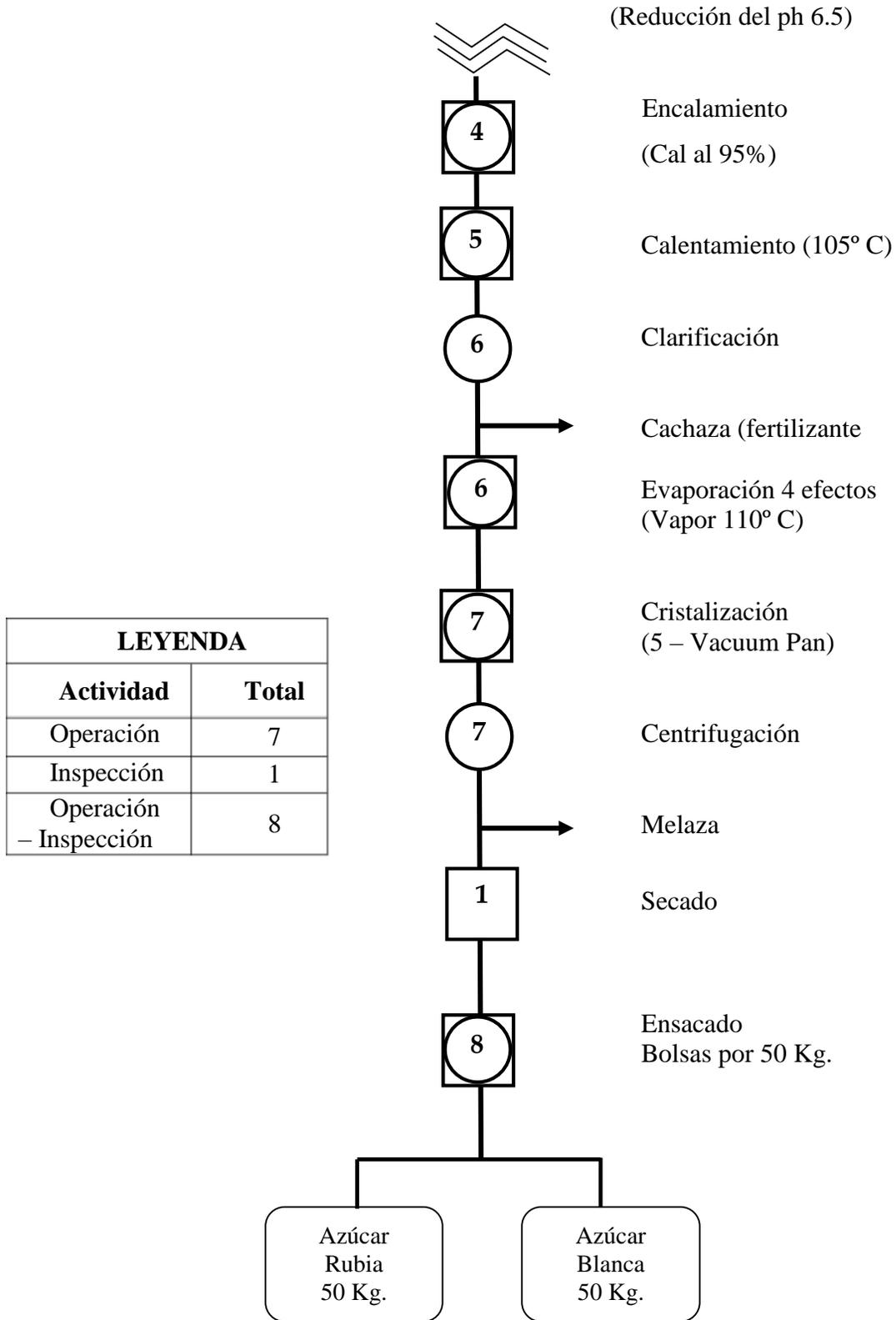


Figura 2. Diagrama del Proceso de Fabricación de Azúcar

4.5. Organización del Departamento de Seguridad y Salud

Depende de la Gerencia General y está integrado por el Comité de SST en Planta y la Posta Médica

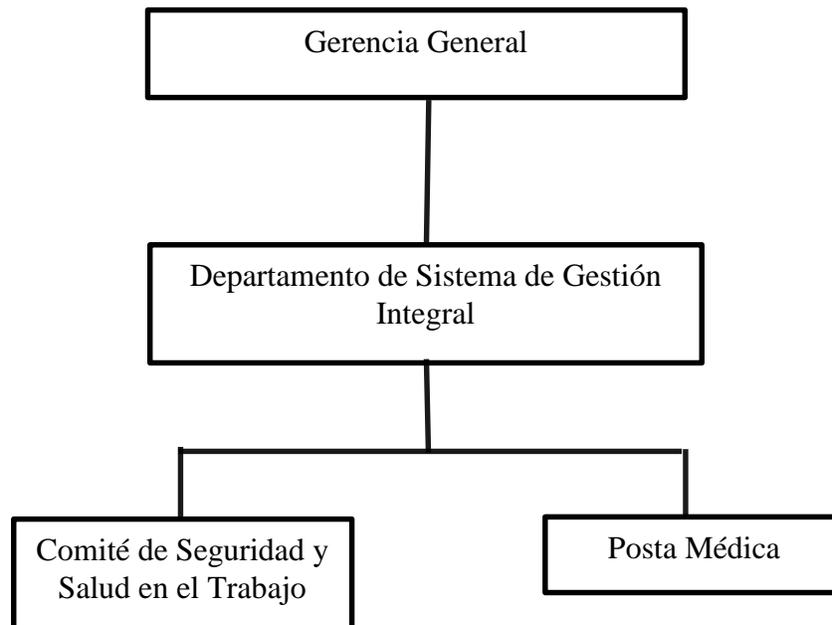


Figura 3. Organización del Departamento de Seguridad y Salud

4.6. Responsabilidad de Maestranza

La sección de Maestranza, tiene como función principal realizar trabajos mecanizados por arranque de materiales que le permitan confeccionar piezas de recambio y accesorios; al conjunto de máquinas e instalaciones; utilizados en el proceso de transformación de la caña de azúcar.

Tiene como área máxima 800 metros cuadrados, y en el trabajan operadores de tornos, fresas, taladros, cepillos, esmeriles, bancos de prueba, hornos.

Idealmente es la sección que debe garantizar el abastecimiento de piezas y otras partes factibles de elaborar en sus máquinas, herramientas; y así reducir costos de adquisición.

Así mismo construye, modifican, partes o equipos completos para el proceso de producción del azúcar; tales como: tolvas, engranajes, ejes, mazas, bocinas, acoples etc.

No tiene organigrama definido; porque tal vez, cuenta con gente nueva, asociados a familiares de socios.

Es presidido por el Jefe del Taller.

4.7. Situación Actual de la Seguridad y Salud en la Maestranza de la Empresa Andahuasi S.A.A.

4.7.1. Ocurrencias de Accidentes.

En el año (2017) considerado para el estudio, se dieron, 113 accidentes y 19 enfermedades; estos números aparecen como consolidados, de hechos ocurridos; pero sin detallar los hechos en máquina por máquina; sin embargo, reconstruyendo dicha realidad; el autor del presente estudio, ha podido establecer la Tabla 6, referente a tales ocurrencias.

Tabla 6
Ocurriencia de Accidentes - 2017

RIESGOS	FUENTE DE RIESGO	CONDICIÓN INSEGURA	ACTO INSEGURO	POSIBLES EFECTOS
MECÁNICOS				
Corte, esmerilado, cepillado y fresado	Esmeril, cizalla, tornos, cepillo, fresas	Sin guarda de protección	No uso de EPP	Amputación, cortas
ELÉCTRICOS				
Soldadura tableros de mando	Soldadura a electricidad conexiones en mal estado	Elementos eléctricos Máquinas	No uso de EPP	Quemaduras, electrocución, muerte
Soldado	Soldador a autógena	Llama de soldadera	No uso de EPP	Quemaduras, electrocución
LOCATIVOS				
Almacenamiento	Bodega de herramientas	Desorden y desaseo	Uso de zapatillas	Resbalones, caídas
Planta de Operaciones	Área de taller	Falta de señalización	Distracciones	Lesiones
DE INCENDIO				
Soldadura	Soldadora a Eléctrica y Autógena	Material carburante cercano al sitio	No uso de EPP	Flagelo potencial
FÍSICOS				
Soldado de elementos	Soldadura, pinturas, gasolina	Emisión de vapores y humos tóxicos	No uso de mascarillas	Irritaciones de vías respiratorias
Esmerilado de elementos, arranques de material por tornos, fresas	Partículas que se desprenden	Generación de partículas	No uso de gafas de seguridad	Incrustación de partículas en las vistas
Taller abierto al ambiente	Trabajo a la intemperie	Exposición a rayos ultravioletas del sol	No uso de ropa de protección	Irritación a la piel
ERGONÓMICOS				

Planta de Operaciones	Elementos pesados	Cilindros de oxígeno, pesados, desmontaje de piezas pesadas	Sobreesfuerzo	Dolores lumbares y fisuras
QUIMICO				
Pintado de elementos	Pinturas	Emisiones de gases tóxicos	No uso de mascarillas	Irritación de vías respiratorias

4.7.2. Análisis de las Ocurrencias.

De acuerdo a lo registrado en la Tabla 6, se puede deducir, que dichas ocurrencias, tienen como factores a: condición insegura y actos inseguros, que en la mayoría de casos son coincidentes; y destacándose que los principales riesgos son de tipo: mecánicos, eléctricos, locativos, de incendio, físicos, ergonómicos y químicos.

Es algo importante, resaltar, que en el caso de operaciones de arranque de material y conformado de piezas; frecuentemente hay roturas de elementos de corte; que provocan emisión de partículas metálicas.

4.7.3. Panorama de Riesgos – Comentario.

Apoyado por las bases teóricas (panorama de riesgos) desarrollo en el capítulo precedente; es posible determinar, el panorama de riesgos, en el taller de maestranza de la Empresa Andahuasi S.A.A.

Esta situación se expone en la Tabla 7.

Tabla 7
Panorama de Riesgos - 2017

RIESGOS	GRADO DE PELIGROSIDAD			GP	FP	GR
	Conse- cuencia	Probabi- lidad	Exposi- ción			
MECÁNICOS	10	6	10	600	100%	3000
ELÉCTRICOS						
. Sold. Eléct.	10	6	10	600	100%	3000
. Sold. Autóg.	6	6	6	216	100%	1080
LOCATIVOS						
. Almacén	3	6	3	54	100%	270
. Planta de Operación	3	6	6	108	100%	540
DE INCENDIO FÍSICOS	10	6	3	180	100%	900
Soldado de Elementos	6	10	10	600	100%	3000
Maquinado de elementos	6	3	10	180	100%	900
Taller abierto al ambiente	6	6	6	216	100%	1080
ERGONÓMICOS	10	6	6	360	100%	1800
QUÍMICOS	6	6	10	360	100%	1800

Comentario de la Tabla 7, se deduce que los riesgos con más grado de peligrosidad (G.P.), son los riesgos mecánicos, eléctricos, físicos y ergonómicos.

4.7.4. Monitoreo de niveles de iluminación en el Taller de Maestranza.

Esta medición se realizó del 2 de Noviembre al 30 de Diciembre del 2017, teniendo como soporte, la ayuda del personal especializado de la División Ambiental del Gobierno Regional; los resultados se exponen en la Tabla 8.

Tabla 8

Monitoreo de niveles de iluminación en el taller de Maestranza

SECCIÓN	NIVELES DE LUXES	STD	OBSERVACION
Recepción	750 Luxes	500 Luxes	Aceptable
Operaciones	520 Luxes	500 Luxes	Aceptable
Acabado	525 Luxes	500 Luxes	Aceptable

No se evidenció niveles de Lúmenes por debajo de los parámetros permisibles; por ello este factor no representa mayor riesgo para las actividades del Taller de Maestranza de Andahuasi S.A.A.

4.7.5. Monitoreo de niveles de ruido.

Esta medición se realizó el 11 de diciembre del 2017, y se consideraron las maquinarias potencialmente con mayor ruido, en sus operaciones de maquinado. Esto se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9

Monitoreo de niveles de Ruido

MAQUINARIA	HORA	PARAMETRO (Db)	MAXIMO PERMISIBLE (Db)
Bruñidora	10 hrs.	79	84
	13 hrs.	85	84
	17 hrs.	84	84
Fresadora	10 hrs.	88	84
	13 hrs.	86.5	84
	17 hrs.	87	84
Torno	10 hrs.	89	84
	13 hrs.	86.5	84
	17 hrs.	87.5	84

Los tornos y las fresas, emiten niveles de ruido, superiores a los estipulados, es decir, mayor que el parámetro de 84 Db; por lo que se recomienda a la Jefatura del Taller de Maestranza, que dote a los operarios de estas máquinas – herramientas, del equipo de protección personal adecuado; como son los tapones auditivos y orejeras.

4.7.6. De la organización del taller de maestranza.

El taller de Maestranza; en el Organigrama de la Planta Azucarera, depende jerárquicamente del Departamento de Mantenimiento de Planta.

Como jerarquía de mando en dicho taller, solo se considera al Jefe de taller, quien es una persona con más de 15 años en la Empresa.

Con el caso de la Judicialización de la Administración de la Empresa; los técnicos de mayor calificación han sido afiliados al Sector de Propietarios de Wong; por lo que el panorama de la eficiencia del personal, no es tan confiable.

El taller está conformado por 72 operarios, quienes desarrollan labores de recepción, maquinado y acabados, como parte del quehacer diario.

Solo se cuenta en su mayoría, con personal, que realizaron su aprendizaje con su estadía como ayudantes y posteriormente en institutos técnicos, como el Colegio Paulet de Huacho.

Podemos deducir, entonces, que el factor personal, se constituye en un ítem a perfeccionar.

4.7.7. Relación de la Seguridad y Salud Ocupacional en la sección de Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Planta Azucarera.

Si vemos el panorama de la Seguridad y Salud Ocupacional en el contexto general de la Empresa, podemos afirmar que en realidad está por debajo de los estándares exigidos, sobre todo en cuanto a Seguridad Industrial.

Tal situación, es básicamente ocasionado por la aún inestabilidad en la conducción legal de la empresa; aunado a esto, el hecho de que gran parte del mejor personal ha sido captado por la administración del grupo Wong.

Aún más, se evidencia que han desmantelado las mejores instalaciones fabriles, por lo que el aspecto de la Seguridad y Salud Ocupacional, viene reflejando puesto de trabajos inseguros.

Como la Seguridad y Salud Ocupacional en Maestranza, depende de Mantenimiento de Planta, hay una consecuencia de los hechos de gestión, cuyos resultados son perjudiciales, tanto para planta como para la sección Maestranza. SUNAFIL, ha estimado que el riesgo en Planta

esta por un 47%, en Campo un 52% y Administración un 1 %; en Maestranza un 48% y en el Taller Mecánico un 31%.

Entonces es pertinente, rebajar estos índices, sobre todo en la sección Maestranza; realidad del presente estudio.

4.7.8. Costo por accidentes y enfermedades.

La actual política de la Empresa, impone una absoluta reserva de su información; sin embargo, me fue posible acceder a los archivos de la Posta Médica de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. De tales archivos se pudo acopiar información, la cual se expone en la Tabla, data 2017.

Tabla 10
Costo pro accidentes y enfermedades - 2017

ITEMS	COSTO (S/.)
Atención Médica	30,000
Por Medicamentos	25,000
Por Supervisión	15,000
Por Construcciones	30,000
Mano de Obra (Acc. y Enf)	90,000
TOTAL	190,000

4.8. Diagnóstico de la Seguridad y Salud Ocupacional en la sección Maestranza de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.

4.8.1. Por las ocurrencias.

De la Tabla 6, referente a la ocurrencia de accidentes, podemos coincidir con el índice de SUNAFIL, que probablemente haya un 48% de riesgos, lo que insitu lo podemos de calificar como elevado y considerarlo riesgoso.

La SUNAFIL tuvo congruencias con nuestros datos, referidos a la frecuencia de accidentes y enfermedades en el año 2017, cantidades que se presentan en la Tabla siguiente:

Tabla 11
Frecuencia de accidentes y enfermedades

	Mecánicos	Eléctricos	Locativos	Físicos	Ergonómicos	Químicos	Total
Accidentes	30	20	15	20	22	6	113
Emfermedades				4	5	4	13

El comentario que se puede inferir, es que; si se trabajan los 365 días al año, tendríamos una ocurrencia de 1 accidente por cada 3.230 días; lo cual implicaría, paradas de planta por atención, pérdida de producción, deconcentración del personal, desmotivación del personal; por lo tanto baja la productividad y la producción, lo que también redundaría en un incumplimiento de plazos en las ordenes de trabajo pactados con las áreas en la que Maestranza presta sus servicios.

4.8.2. Por los Peligros.

De la Tabla 6 se puede deducir, que los peligros están asociados a las condiciones inseguras, que son las situaciones objetivas y concretas de la realidad de cada área en la sección Maestranza.

4.8.3. Emisión del diagnóstico

Po lo anotado en la Tabla 6 y en los precedentes, es necesario mejorar la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la sección Maestranza; que nos permita minimizar los índices de SUNAFIL y la tasa de 1 accidente por cada 3.230 días.

Para ello es inherente desarrollar las mejoras que conllevan a la Seguridad y Salud en el Trabajo.

4.9. Desarrollo de mejoras en la Seguridad y Salud Ocupacional en Maestranza – Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.-2018

4.9.1. Mejora enfocada.

Como se observó, de la tabla de ocurrencias, existen puntos críticos de Seguridad y Salud Ocupacional en Maestranza; tales como los riesgos mecánicos, eléctricos, locativos, ergonómicos, entre otros.

De las anotaciones registradas en lo indicado en la Tabla 1, se deduce que son causas dos aspectos; las condiciones inseguras y los actos inseguros, por lo que la mejora enfocada en nuestro caso se centrará en la solución a la criticidad de tales aspectos.

Para ello, se propone utilizar una herramienta de calidad como el ciclo de Deming o Ciclo PDCA, donde:

Plan (planificar). Planificar acciones y desplegar técnicasde mejora tanto en el personal como en las áreas de trabajo

Do (hacer). Aplicar lo planeado, es decir, atacar en solución, los puntos críticos para todo el año de producción.

Check (verificar). Controlar y evaluar resultados, de manera periódica, trimestral a propuesta, monitorear las acciones de mejoras desarrolladas.

Act (actuar). Tratar en lo posible de mantener los resultados de mejoras alcanzados, de tal manera, se tiende a estandarizar los logros en cada trimestre por año y que nos permita plantearnos mayores metas para el año próximo.

Esta practica de mejora continua, será liderada por la Jefatura de sección, conjuntamente con la Jefatura de Seguridad y Salud Ocupacional de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.

4.9.2. Enfoque al personal.

Como se mencionó en acápite precedentes, un aspecto de la mejora enfocada, debe ser, el involucrar personal de la sección Maestranza con la Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa.

Son las personas que más conocen de la realidad de su puesto de trabajo, y por ende los más autorizados para indicar en donde corregir defectos; y así construir una mejor Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la sección Maestranza.

Por ello, que se desarrolló una encuesta aplicada a los operarios (72) de la Sección Maestranza; cuyo contenido explicito se expone en el Anexo 2.

Los resultados de la aplicación, de tal instrumento se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12

Resultado de encuesta aplicado al personal de Maestranza

PREGUNTAS	RESPUESTAS								
	SI	NO	NO SABE	CON FREC.	A VECES	NUNCA	TODAS AREAS	ALGUNA AREA	NINGUNA AREA
1. ¿Se han definido las Políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa en la sección Maestranza?	16	46	10						
2. ¿Conoce Usted., si la sección Maestranza cuenta con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo?	20	22	30						
3. ¿La sección Maestranza cuenta con manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro según lo establecido por el área de Seguridad y Salud en el Trabajo?	16	40	16						
4. ¿Con qué frecuencia ha observado la realización de Inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en la sección Maestranza?				20	42	12			
5. ¿Con qué frecuencia ha observado la realización de investigaciones de Accidentes de Trabajo, en casos de ocurrencia?				26	30	16			
6. Se han colocado avisos y señales de Seguridad en la sección Maestranza?							50	22	00
7. ¿El Taller de Maestranza, conoce la existencia del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo?	12	40	20						
8. ¿Forma parte de alguna brigada de Seguridad en el Taller de Maestranza?				05	05	62			
9. ¿Con qué frecuencia ha sido capacitado en temas inherentes a la S.S.T.?				50	17	05			
10. ¿El Taller de Maestranza, dispone de planos con rutas de evacuación?	62	05	05						

4.9.3. Comentarios.

1. Se han definido las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa en la sección Maestranza?

- 46 personas no conocen las definiciones de las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 10 personas no sabe las definiciones de las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 16 personas si sabe y conoce, las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El 63.88% del personal de la sección Maestranza, no conocen las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.

2. ¿Conoce usted, si la sección Maestranza cuenta con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo?

- 30, no saben si existe un Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 22, no conocen el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 20, si sabe y conoce el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El 41.66% del personal de la sección Maestranza, no saben si existe un Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. ¿La sección Maestranza cuenta con manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro según lo establecido por el área de Seguridad y Salud en el Trabajo?

- 40, no conocen los manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro.
- 16, si conocen los manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro.
- 16, no saben si existen manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro.

El 55.55% del personal de la sección Maestranza, no conocen los manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro.

4. ¿Con qué frecuencia ha observado la realización de inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en la sección Maestranza?

- 42 personas a veces han observado
- 10, nunca han observado
- 20, si han observado con frecuencia

El 58.33% del personal de la sección Maestranza, han observado a veces la realización de inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en el taller.

5. ¿Con qué frecuencia ha observado la realización de investigaciones de Accidentes de Trabajo, en casos de ocurrencia?

- 30, a veces han observado realizar investigaciones de Accidentes de Trabajo
- 16, nunca han observado realizar investigaciones de Accidentes de Trabajo.
- 26, con frecuencia han observado realizar investigación de Accidentes de Trabajo.

El 41.66% del personal de la sección Maestranza, han observado realizar investigaciones de Accidentes de Trabajo en el taller.

6. ¿Se han colocado avisos y señales de Seguridad en la sección Maestranza?
- 22, conocen que se han colocado avisos y señales de seguridad en alguna área de la sección Maestranza.
 - 50, conocen que se ha colocado avisos y señales de seguridad en todas las áreas de la sección Maestranza.

El 69.44% del personal de la sección Maestranza, conocen que se haya colocado avisos y señales de seguridad en todas las áreas.

7. ¿El Taller de Maestranza, conoce la existencia del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo?
- 40, no conocen a los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - 20, no saben de la existencia de un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - 12, si sabe y conoce que hay un Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El 55.55% del personal de la sección Maestranza, no conocen a los miembros del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

8. ¿Forma parte de alguna Brigada de emergencia en la sección Maestranza?
- 5, a veces forman parte de alguna Brigada de emergencia.
 - 62, no forma parte de alguna Brigada de emergencia.
 - 5, con frecuencia forman parte de alguna Brigada de emergencia.

El 86.11% del personal de la sección Maestranza, no forma parte de alguna Brigada de emergencia.

9. ¿Con qué frecuencia ha sido capacitado en temas inherentes a Seguridad y Salud en el Trabajo?
- 17, a veces han sido capacitados en temas inherentes a Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - 5, nunca han sido capacitados en temas inherentes a Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - 50, han sido capacitados en temas inherentes a Seguridad y Salud en el Trabajo.

El 69.44% del personal de la sección Maestranza, han sido capacitados en temas inherentes a Seguridad y Salud en el Trabajo. La repregunta es, ¿qué pasó entonces?

10. ¿La sección Maestranza, dispone de planos de evacuación?
- 5, no conocen los planos de evacuación.
 - 5, no saben si se dispone de planos de evacuación.
 - 62, si saben y conocen que se dispone de planos de evacuación.

El 86.11% del personal de la sección Maestranza, si saben y conocen que el taller dispone de planos de evacuación.

4.9.4. Organización de Brigadas de emergencia en la sección Maestranza.

En la Figura 4, se expone la organización de las Brigadas de emergencias en la sección Maestranza.

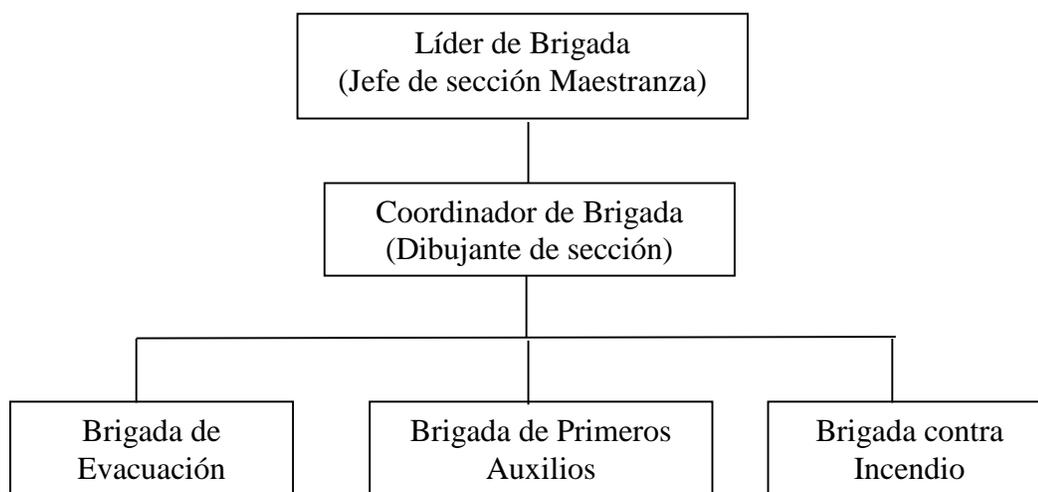


Figura 4. Brigadas de emergencias en la sección Maestranza

Las Brigada de evacuación, Brigada de Primeros Auxilios y Brigada contra Incendio, están conformados por 3 personas cada grupo con una rotación quincenal, teniendo por funciones:

- Monitorear condiciones inseguras.
- Monitorear actos inseguros.
- Actualizar el stock de Botiquín.
- Llevar registros de ocurrencias e informes.
- Coordinar con el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.
- Hacer cumplir Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa.
- Coordinar capacitaciones y adiestramientos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Inspección continua de peligros y riesgos.

4.9.5. Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo en la sección Maestranza 2018.

En la Tabla 13, se expone el conjunto de actividades a realizar en el período 2018, teniendo en cuenta las deducciones de la encuesta aplicada a los operarios.

Tabla 13

Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo propuesto en la sección Maestranza 2018

ACTIVIDAD	MES PROGRAMADO DE EJECUCIÓN											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. INSPECCIONES DE SEGURIDAD												
1.1 Área de Fundición		X		X		X		X		X		X
1.2 Almacén		X		X		X		X		X		X
1.3 Equipos y Herramientas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.4 Instalaciones Eléctricas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.5 Operaciones de Recepción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.6 Operaciones de Maquinado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.7 Operaciones de Acabado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.8 Extractores			X			X			X			X
1.9 Uso de Mantenimiento de E.P.P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.10 Acceso Área de Evacuación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
II. CAPACITACIÓN												
2.1 Prevención de accidentes en maquinado				X								X
2.2 Identificación de peligros/riesgos				X								X
2.3 Diseño/Mejora de documentos técnicos				X								X
2.4 Primeros Auxilios				X								X
2.5 Señalizaciones				X								X
2.6 Clima Laboral							X					

4.9.6. De la capacitación.

En la Tabla 13, inciso II, se indican los aspectos a considerar en la capacitación y la frecuencia anual.

Estas clases, se darán en las dos últimas horas de trabajo del día programado, y en las instalaciones de la Empresa, previamente coordinado.

Es de imperiosa necesidad la capacitación, a medida que se adjunta a la práctica de una cultura preventiva de riesgos, en la sección de Maestranza.

Los capacitadores serán: Ingeniero Jefe del Departamento de Mantenimiento, Jefe del Departamento de Seguridad y Salud, Jefe del Taller de Maestranza, Jefe de Recursos Humanos.

Eventualmente, docentes de SENATI, dada la existencia de Convenio con esta Entidad.

4.9.7. Por costos.

En la medida de la aplicación de las acciones correctivas a la situación actual, se estima una reducción inicial del 40% en los dos meses de año programado, lo que implica incurrir en ese lapso, S/. 12,666.

4.9.8. Análisis beneficio – costo

Si estimamos una reducción del 40% en los dos primeros meses del año programado, tendremos un ahorro de S/. 19,000, que lo consideraremos como beneficio, por lo tanto la relación será:

$$B/C = \frac{19,000}{12,666} = 1.50$$

Este indicador nos lleva a señalar que es justificado económicamente el estudio propuesto y desarrollado.

4.9.9. Beneficios cuantitativos.

- Menos costos por accidentes y enfermedades laborales, estimando reducir al 10% del índice de SUNAFIL.
- Aumento estimado en un 38% de disponibilidad de mano de obra.
- Lo ideal al año será sólo perder el 29.2 horas (10% de riesgo)
- Mayor rendimiento del personal, por hacer uso de condiciones seguras de trabajo, toda vez que se estima realizar 350 piezas por mes.

4.9.10. Beneficios cualitativos

- Mayor clima laboral.
- Mejor moral de los trabajadores en el desarrollo de sus tareas.
- Favorecer el cuidado y preservación de máquinas y equipos.

Capítulo V: Discusión, conclusiones y recomendaciones

5.1. Discusión

En cuanto a los autores, referentes a los antecedentes de la investigación; tenemos en cuenta a:

1. Esteban. T & Rivera J. (2011): Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, según la NTC-OHSAS 18001:2007, en Industria Acuña LTDA Bucaramanga – Colombia.

Esta investigación, tiene cuatro objetivos; diseñar, documentar, implementar y evaluar un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, que permite identificar los peligros y controlar los riesgos. En este caso solo se remite cómo se logró el cumplimiento de requisitos legales de un 37% en un 94% de cumplimiento.

En este caso, la presente investigación coincide con la identificación de peligros y control de riesgos; pero va más allá, se fundamenta la disminución de los actos y condiciones inseguras en la aplicación de la Mejora Enfocada, cuyos pasos desarrollados, permiten reducir estimativamente el índice de la SUNAFIL, las disponibilidades de mano de obra, rendimiento entre otros.

2. Cercado A. (2012): Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para administrar los peligros y riesgos en las operaciones de la Empresa San Antonio S.A.C., basado en la Norma OHSAS 18001.

Se desarrolla teniendo en cuenta la estructura organizacional, sus instalaciones, responsabilidad de los trabajadores y procedimientos.

En cuanto a la presente investigación, el autor determina los tipos de riesgos, sus causas y efectos, lo que no registra la investigación precedente.

Es más la presente investigación, diagnostica y propone con la mejora enfocada ; el desarrollo de actividades de mejora en la Seguridad y Salud Ocupacional, en Maestranza. Todo ello tendientes a minimizar los riesgos mecánicos, riesgos eléctricos, riesgos ergonómicos, riesgos locativos, riesgos físicos entre otros.

5.2. Conclusiones

Al finalizar el presente estudio, se pueden deducir las conclusiones siguientes:

1. En cuanto a la relación entre el Mapeo de riesgos y su relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A., se puede concluir que según la tabla , y considerando el grado de Peligrosidad; los riesgos identificados son; riesgos mecánicos, riesgos eléctricos, riesgos físicos, y riesgos ergonómicos.
2. Al desarrollar la identificación de peligros en Maestranza y su relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A., se concluye que los peligros residen en: falta de guardas de protección en las máquinas – herramientas, deficientes instalaciones eléctricas, desorden y falta de aseo, material carburante, emisión de vapores y humos tóxicos, exposición de rayos ultravioletas por exposición al sol, retiro de elementos pesados al desmontar piezas, emisión de gases tóxicos (referencia Tabla 6).
3. Al analizar la relación entre la evaluación de riesgos en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A., y tomando como referencia el contenido de la Tabla 6, se concluye

que quienes tienen el más alto grado de repercusión, sin los riesgos mecánicos, riesgos eléctricos, riesgos ergonómicos, riesgos químicos.

4. Al analizar la relación entre las medidas de control en la sección de Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A., se concluye que con la aplicación de la mejora enfocada, se permitirá ejercer control sobre las actividades de mejora trabajadas; de tal forma que siempre buscará optimizar el ciclo PDCA.

5.3. Recomendaciones

1. Monitorear la reducción de los riesgos con más alta peligrosidad, que se indicaron en la conclusión número uno.
2. Para el caso de la conclusión número dos, exigir a Mantenimiento, la instalación de guardas en partes móviles de las máquinas y/o herramientas de mayor exposición hacia el personal.
3. Evaluar cada tres meses el grado de repercusión de los riesgos críticos, como; riesgos mecánicos, riesgos eléctricos, riesgos ergonómicos, riesgos químicos; no descuidando a los de menos grado de repercusión.
4. Ejercer control, sobre todo en los actos inseguros, ya que es pertinente el control del uso de los Equipos de Protección Personal, estipulado en el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo, entre otros.

Capítulo VI: Referencias Bibliográficas

6.1. Fuentes Bibliográficas

Arellano, Javier (2013) Salud en el Trabajo y Seguridad Industrial. Primera Edición. Madrid. Editorial Alfaomega

Abril Sánchez, Cristina Elena (2010) Guía para la integración de sistemas de gestión: calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo. Madrid: Función Confemetal.

Brestratén, Manuel (2011) OHSAS 18001. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: implantación (1) (Español). Centro Nacional de Condiciones del Trabajo. Madrid. Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo-

Hena Robledo, Fernando (2014) Salud ocupacional: conceptos básicos. 2da. Edición. Colombia: Ecoe Ediciones.

Miguel, M (2016) Seguridad e Higiene en el sector comercio, manual de prevención de riesgos en el trabajo. Editorial Ideas Propias

6.2. Fuentes Hemerográficas

Brunette, María (2013) Satisfacción, Salud y Seguridad ocupacional en el Perú, pp. 47 – 52 en: revista Economía y Sociedad CIES, vol 49.

Fernández, Beatriz y otros (2015), Antecedentes del comportamiento del trabajador ante el riesgo laboral. Un modelo de cultura positiva hacia la seguridad, pp. 207-234. ISSN: 1576-5962 en revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones. Volumen 21, N° 3.

6.3. Fuentes Documentales

Organización Internacional del Trabajo OIT (2013) Seguridad y Salud en el Trabajo, en:
<http://www.ilo.org>

Norma Técnica para la elaboración del programa de seguridad y salud en el trabajo (NT-01—08) Gaceta Oficial N° 39070.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento de Perú. Norma G.050 Seguridad durante la Construcción. Reglamento Nacional de Edificaciones. Diario Oficial El Peruano. Lima Junio de 2011.

Romero, A. (2009). La gestión del cambio como estrategia de mejora. Revista: Organización y Gestión Educativa. Universidad Complutense Madrid. España

6.4. Fuentes Electrónicas

Arria, A. (Diciembre de 2014). *Programa de Seguridad y Salud en el trabajo para la empresa Iprovensa basado en la norma NT-01-08*. Recuperado el Octubre de 2018, de <http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/2601-14-07716.pdf>

Espada, L. E. (2017). *Salud Ocupacional y el desempeño organizacional en Tottus Canta - Callao 2017*. Recuperado el Octubre de 2018, de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/8529/Espada_BLE.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Esteban, T. E., & Rivera, J. E. (2011). *Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, según la NTC-OHSAS 18001:2007, en industrias Acuña LTDA*. Recuperado el Agosto de 2018, de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2011/137950.pdf>

Romero, A. I. (2013). *Diagnóstico de normas de Seguridad y Salud en el Trabajo e Implementación del reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Empresa Mirrorteck Industries S.A.* Recuperado el 2018, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4494/1/TESIS%20ANGELITA%20ROMERO%20PDF.pdf>

Terán, I. S. (2012). *Propuesta de implementación de un sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional bajo la norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación técnica para la Industria.*

Valverde, L. K. (2011). *Propuesta de un Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para las áreas operativas y de almacenamiento en una empresa procesadora de vaina de Tara*. Recuperado el 2017, de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/315168/valverde_ml-pub-tesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Vásquez, M. A. (2016). *Implantación de un sistema de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el proyecto especial Olmos - Tinajones, Lambayeque*. Recuperado el Junio de 2018, de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2967/TESIS%20MAESTRIA%20MARCO%20ANTONIO%20VÁSQUEZ%20OJEDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

A-1 Matriz de consistencia

A-2 Cuestionario de encuesta

A-3 Relación de figuras

A-4 Señalización en seguridad industrial

A-5 Maquinarias en la sección Maestranza

Anexo 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos en la sección Maestranza y el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			METODOLOGÍA	
			VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES		
<p>Problema General ¿Existe Relación entre la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos, y el sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.?</p> <p>Problemas Específicos • ¿Existe relación entre el mapeo de procesos y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.? • ¿Existe relación entre la identificación de peligros y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.? • ¿Existe relación entre la evaluación de riesgos y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.? • ¿Existe relación entre las medidas de Control y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.?</p>	<p>Objetivo General Determinar la relación entre la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en Maestranza, y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.</p> <p>Objetivos Específicos • Analizar la relación entre el mapeo de procesos, en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. • Analizar la relación entre la identificación de peligros en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. • Analizar la relación entre la evaluación de riesgos en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera S.A.A. • Analizar la relación de control en Maestranza y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera S.A.A.</p>	<p>Hipótesis General Si existe relación entre la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos y el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.</p> <p>Hipótesis Específicas • El Mapeo de procesos si tiene relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. • La Identificación de peligros si tiene relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. • La evaluación de riesgos si tiene relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A. • Las medidas de control si tiene relación con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en la Empresa Agraria Azucarera Andahuasi S.A.A.</p>	<p>Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos (X)</p>	X.1. Mapeo de Procesos		X.1.1. Actividades X.1.2. Tareas	<p>Tipo: • Tipo de estudio Aplicativo • Tipo de diseño No Experimental</p> <p>Enfoque: Cuantitativo Cualitativo</p> <p>Métodos: Deductivo, analítico, sintético</p> <p>Población: Al 100% del personal que labora en maestranza</p> <p>Muestra: Tipo Censo, al 100%</p>
				X.2. Identificación de Peligros		X.2.1. P. Físicos X.2.2. P. Biológicos X.2.3. P. Mecánicos X.2.4. P. Ergonómicos X.2.5. P. Locativos X.2.6. P. Psicosociales X.2.7. P. Medioambientales	
			X.3. Evaluación de Riesgos		X.3.1. Probabilidades X.3.2. Severidad X.3.3. Riesgo Laboral		
			X.4. Medidas de Control		X.4.1. Eliminación X.4.2. Sustitución X.4.3. Controles de Ingeniería X.4.4. Controles Administrativos X.4.5. Elementos de Protección Personal		
			<p>Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Y)</p>	Y.1. Compromiso e involucramiento		Y.1.1. Principios Y.2.1. Política Y.2.2. Dirección Y.2.3. Liderazgo Y.2.4. Organización Y.2.5. Competencia	
				Y.2. Política y Seguridad y Salud Ocupacional		Y.3.1. Diagnóstico Y.3.2. Planeamiento para identificación de peligros, evaluación y control Y.3.3. Objetivos Y.3.4. Programa de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	
			Y.3. Planificación		Y.4.1. Estructura Y.4.2. Capacitación Y.4.3. Medidas de prevención Y.4.4. Preparación y respuestas ante emergencias Y.4.5. Contratista, Subcontratista, empresas especiales de servicio y cooperativas Y.4.6. Consulta y comunicación Y.4.7. Requisitos legales y de otros tipos		
			Y.4. Implementación y Operación		Y.5.1. Supervisión, monitoreo y seguimiento de desempeño Y.5.2. Salud en el trabajo Y.5.3. Accidentes, incidentes, no conformidad, acción correctiva y preventiva Y.5.4. Investigación de accidentes y enfermedades Y.5.5. Control de Operaciones Y.5.6. Gestión de cambio Y.5.7. Auditorías		
			Y.5. Verificación y Acción Correctiva		Y.6.1. Gestión de la mejora continua		
			Y.6. Revisión por la dirección				

Cuestionario de encuesta

- 1) ¿Se han definido las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa en la sección Maestranza?
 - a) Si
 - b) No
 - c) No Sabe

- 2) ¿Conoce usted, si la sección Maestranza cuenta con el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo?
 - a) Si
 - b) No
 - c) No Sabe

- 3) ¿La sección Maestranza cuenta con manuales de Procedimientos de Trabajo Seguro según lo establecido por el área de Seguridad y Salud en el Trabajo?
 - a) Si
 - b) No
 - c) No Sabe

- 4) ¿Con qué frecuencia ha observado la realización de inspecciones de Seguridad y Salud en el Trabajo en la sección Maestranza?
 - a) Con frecuencia

b) A veces

109

c) Nunca

5) ¿Con qué frecuencia ha observado la realización de investigaciones de Accidentes de Trabajo, en casos de ocurrencia?

a) Con frecuencia

b) A veces

c) Nunca

6) ¿Se han colocado avisos y señales de Seguridad en la sección Maestranza?

a) En todas las áreas

b) En algunas áreas

c) En ninguna área

7) ¿El Taller de Maestranza, conoce la existencia del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo?

a) Si

b) No

c) No Sabe

8) ¿Forma parte de alguna Brigada de emergencia en la sección Maestranza?

a) Si

b) No

c) No Sabe

110

9) ¿Con qué frecuencia ha sido capacitado en temas inherentes a Seguridad y Salud en el Trabajo?

a) Con frecuencia

b) A veces

c) Nunca

10) ¿La sección Maestranza, dispone de planos de evacuación?

a) Si

b) No

c) No Sabe

Fuente: Taller de Maestranza

Elaborado por: Autor

Relación de figuras



Torno

El torno se utiliza para el torneado de elementos mecánicos de los motores de las unidades.

Fuente: Taller de Maestranza

Elaborado por: Autor



Bruñidora

La Bruñidora se utiliza para realizar el rectificado de cilindros y elementos mecánicos de motores de las unidades.

Fuente: Taller de Maestranza

Elaborado por: Autor



Taladro

El Taladro se utiliza para realizar diversos trabajos mecánicos en el Taller y en motores de las unidades.

Fuente: Taller de Maestranza

Elaborado por: Autor

Anexo 04

Señalización en seguridad industrial

Señalización

Conjunto de normas de señalización que tiene como misión llamar la atención sobre los objetos o situaciones que pueden provocar peligros, empleando dispositivos y equipos de seguridad para su mejor desempeño laboral.

Señal de Seguridad

Objeto físico que se basa en la combinación de una figura geométrica, un color y un símbolo proporciona una información determinada relacionada con la seguridad.

Señales de Seguridad a aplicarse en el Taller de Maestranza

En función de su aplicación tenemos:

Señales de prohibición. Señal de seguridad que prohíbe un comportamiento que puede provocar una situación de peligro, de forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma de 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 % de la superficie de la señal).



Señales de obligación. Es una señal de seguridad que obliga a un 116 comportamiento determinado, Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Señales de advertencia. Es una señal que advierte un peligro, de forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.



Señales de Información. Señal que proporciona información para facilitar el salvamento o garantizar la seguridad de las personas. 118

Señal de salvamento. Es la señal que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro, son de forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



Señales contra incendio. Son utilizadas para comunicar claramente la ubicación 119 de elementos para el control de incendios, de forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo el cual deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal.



Señal Complementaria de riesgo permanente.

120

La señalización se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares de acuerdo con el siguiente modelo:



Tarjetas de identificación y Seguridad. Son señales transitorias y específicas. Se usan para identificar un producto en un contenedor no rotulado (bolsa, tambor ...) indican Riesgos o Condiciones temporales de equipos o máquinas (desconectado, en reparación, fuera de servicio ..)



Maquinarias en la Sección Maestranza

MÁQUINA	CANTIDAD	CONDICIÓN
Tornos	04	Operativos
Fresas	04	Operativos
Taladros	03	Operativos
Bruñidora	03	Operativos
Cizalladora	03	Operativos
Dobladora	02	Operativos
Cepilladora	03	Operativos
Esmeril	04	Operativos
Maquina Soldadora Eléctrica	03	Operativos
Máquina Soldadora Autógena	03	Operativos
Horno de tiro	01	Operativos
TOTAL	32	