



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE UN MODELO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y
SALUD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA CONSERMIN S.A. TOMANDO COMO
REFERENTE EL PROYECTO RIOBAMBA – ZHUD”.**

MARTHA PETRONA BARRENO MONTERO

CRISTIAN FABRICIO HARO CARRILLO

TESIS DE GRADO

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

Riobamba – Ecuador

2011

ESPOCH

FACULTAD DE MECÁNICA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO

CONSEJO DIRECTIVO

Marzo 3, de 2011.

Yo, J. Eduardo Villota Moscoso, recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

MARTHA PETRONA BARRENO MONTERO**Titulada:** “DISEÑO DE UN MODELO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA CONSERMIN S.A. TOMANDO COMO REFERENTE EL PROYECTO RIOBAMBA – ZHUD”.

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el grado de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Ing. J. Eduardo Villota Moscoso
(f) DELEGADO DECANO FACULTAD MECÁNICA

Yo, coincido con esta recomendación:

Ing. Ángel Guamán.
(f) DIRECTOR DE TESIS DE GRADO

El Asesor del Comité de Exanimación coincide con esta recomendación:

Ing. Carlos Álvarez.
ASESOR**ESPOCH**

FACULTAD DE MECÁNICA

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO

CONSEJO DIRECTIVO

Marzo 3, de 2011.

Yo, J. Eduardo Villota Moscoso, recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

CRISTIAN FABRICIO HARO CARRILLO**Titulada:** “DISEÑO DE UN MODELO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA CONSERMIN S.A. TOMANDO COMO REFERENTE EL PROYECTO RIOBAMBA – ZHUD”.

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el grado de:

INGENIERO INDUSTRIAL

**Ing. J. Eduardo Villota Moscoso
(f) DECANO FACULTAD MECÁNICA**

Yo, coincido con esta recomendación:

**Ing. Ángel Guamán.
(f) DIRECTOR DE TESIS DE GRADO**

El Asesor del Comité de Exanimación coincide con esta recomendación:

**Ing. Carlos Álvarez.
ASESOR****ESPOCH**

FACULTAD DE MECÁNICA

CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: MARTHA PETRONA BARRENO MONTERO

TÍTULO DE LA TESIS:

“DISEÑO DE UN MODELO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA CONSERMIN S.A. TOMANDO COMO REFERENTE EL PROYECTO RIOBAMBA – ZHUD”.

Fecha de Examinación: Marzo 3, de 2011.

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
ING. EDUARDO VILLOTA			
ING. ÁNGEL GUAMÁN			
ING. CARLOS ÁLVAREZ			

Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo.

RECOMENDACIONES:

El presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. J. Eduardo Villota Moscoso

f) Presidente del Tribunal

ESPOCH

FACULTAD DE MECÁNICA

CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: CRISTIAN FABRICIO HARO CARRILLO

TÍTULO DE LA TESIS:

“DISEÑO DE UN MODELO DE UN PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA CONSERMIN S.A. TOMANDO COMO REFERENTE EL PROYECTO RIOBAMBA – ZHUD”.

Fecha de Examinación: Marzo 3, de 2011.

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
ING. EDUARDO VILLOTA			
ING. ÁNGEL GUAMÁN			
ING. CARLOS ÁLVAREZ			

Más de un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total del trabajo.

RECOMENDACIONES:

El presidente del Tribunal quien certifica al Consejo Directivo que las condiciones de la defensa se han cumplido.

Ing. J. Eduardo Villota Moscoso

f) Presidente del Tribunal

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecida en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teórico – científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad de los autores, el patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

f) Martha Petrona Barreno Montero

f) Cristian Fabricio Haro Carrillo

CERTIFICACIÓN

Ing. ÁNGEL GUAMÁN, Ing. CARLOS ÁLVAREZ, en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por la señorita Egresada **MARTHA PETRONA BARRENO MONTERO**.

CERTIFICAN:

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera INGENIERÍA, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Ángel Guamán Mendoza

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez Pacheco

ASESOR

CERTIFICACIÓN

Ing. ÁNGEL GUAMÁN, Ing. CARLOS ÁLVAREZ, en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el señor Egresado ***CRISTIAN FABRICIO HARO CARRILLO***.

CERTIFICAN:

Que luego de revisada la Tesis de Grado en su totalidad, se encuentra que cumple con las exigencias académicas de la Escuela de Ingeniería Industrial, Carrera INGENIERÍA, por lo tanto autorizamos su presentación y defensa.

Ing. Ángel Guamán Mendoza

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez Pacheco

ASESOR

AGRADECIMIENTO

Nuestra eterna gratitud.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial. Al Ingeniero Ángel Guamán, como Director e Ingeniero Carlos Álvarez como Asesor.

A la Empresa Construcción y Servicios de Minería “CONSERMMIN S.A”, al Ingeniero Fernando Iñiguez, quien nos brindó su apoyo, y que con sus conocimientos y experiencias han contribuido para la realización del presente documento.

Martha Barreno Montero

Cristian Haro Carrillo

DEDICATORIAS

A Dios al encaminarme con sus bendiciones en todo momento, en especial a mis padres, quienes fueron la guía y el apoyo fundamental para terminar mi carrera, con este trabajo investigativo; a mis hermanos, cuñados y sobrinos, por brindarme la fuerza necesaria para cada día avanzar y cumplir un objetivo de vida muy deseado.

Martha Barreno Montero

A Dios por guiarme en cada paso y etapa de mi vida, a mis padres Edmundo Haro y María Carrillo y a mis hermanos Verónica y Danny; a las personas especiales que estuvieron con su apoyo constante e incondicional en especial a mi tío Sócrates Haro quien supo orientarme a seguir esta carrera.

Cristian Fabricio Haro Carrillo

TABLA DE CONTENIDOS

<u>CAPÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1. GENERALIDADES	
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	3
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
1.4 Marco jurídico de la seguridad y salud ocupacional.....	6
1.5 Conceptos básicos.....	7
1.5.1 Accidente.....	7
1.5.2 Análisis de riesgos.....	7
1.5.3 Enfermedad profesional.....	7
1.5.4 Evaluación del riesgo.....	7
1.5.5 Ergonomía.....	7
1.5.6 Exámenes médicos preventivos.....	8
1.5.7 Factor o agente de riesgo.....	8
1.5.8 Higiene Laboral.....	8
1.5.9 Incidente.....	8
1.5.10 Medicina del Trabajo.....	8
1.5.11 Prevención de riesgos laborales.....	9
1.5.12 Planes de Emergencia.....	9
1.5.13 Riesgo.....	9
1.5.14 Salud.....	9

1.5.15 Seguridad.....	10
1.5.16 Seguridad Laboral.....	10
1.5.17 Seguridad y salud en el trabajo.....	10
1.5.18 Trabajo.....	10
1.5.19 Vigilancia de la salud de los trabajadores.....	10

2. MARCO CONTEXTUAL

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1.1 Reseña histórica.....	11
2.1.2 Localización.....	12
2.1.3 Misión y visión de la empresa.....	13
2.1.3.1 Misión.....	13
2.1.3.2 Visión.....	13
2.1.4 Estructura administrativa actual del campamento.....	14
2.1.5 Política actual de seguridad y salud.....	15
2.1.6 Descripción del proceso productivo.....	16
2.1.6.1 Minado del material (arranque).....	17
2.1.6.2 Clasificación preliminar.....	17
2.1.6.3 Transporte.....	18
2.1.6.4 Cribado.....	18
2.1.6.5 Transporte de material cribado.....	19
2.1.6.6 Triturado.....	19
2.1.6.7 Clasificación final.....	19
2.1.6.8 Asfalto caliente.....	20

2.1.6.9 Hormigón.....	21
2.1.7 Flujo de procesos.....	21
2.1.7.1 Flujo de procesos del tendido de asfalto.....	23
2.1.8 Materia prima utilizada.....	25
2.1.8.1 Materiales pétreos.....	25
2.1.8.2 El asfalto.....	26
2.1.9 Materia auxiliar.....	27
2.1.9.1 Aditivos.....	27
2.1.10 Producto.....	28
2.2. Descripción del personal.....	29
2.2.1. Ubicación y número.....	29
2.2.2 Nivel de preparación del personal.....	31
2.2.3 Clasificación funcional del personal.....	31
2.2.4 Sistemas de capacitación.....	31

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Análisis de la seguridad industrial.....	32
3.1.1 La seguridad industrial a nivel mundial.....	32
3.1.2 La seguridad industrial en el Ecuador.....	32
3.1.3 La seguridad industrial en la empresa.....	34
3.1.3 Análisis actual de los riesgos en Consermin S.A.....	34
3.2 Análisis del sistema actual usado para la defensa contra incendios (D.C.I)... ..	37
3.2.1 Sistema de extintores.....	37
3.2.2 Deficiencias detectadas en el sistema de D.C.I.....	40
3.2.3 Evaluación de los medios de defensa contra incendios.....	40

3.3 Análisis del estado de la señalización.....	41
3.3.1 Evaluación de la señalización de seguridad.....	43
3.4 Análisis del estado de orden y limpieza en los campamentos y vía.....	44
3.4.1 Evaluación de orden y limpieza.....	45
3.5 Análisis de la vigilancia y seguimiento de la salud de los trabajadores.....	46
3.6 Análisis de actividades proactivas y reactivas básicas.....	47
3.6.1 Análisis de incidentes y accidentes.....	47
3.6.2 Análisis del uso de equipos de protección personal (EPP).....	49
3.6.3 Análisis de planes de emergencia actuales.....	50
3.6.4 Reglamento interno de seguridad, salud y ambiente de Consermin S.A.....	50

4. PROPUESTA DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

4.1 Introducción.....	51
4.2 Propuesta de la estructura administrativa del campamento.....	53
4.3 Identificación de riesgos.....	54
4.3.1 Identificación objetiva.....	54
4.3.1.1 Identificación cualitativa de riesgos laborales en Consermin S.A.....	54
4.3.1.2 Identificación cuantitativa de riesgos laborales en Consermin S.A.....	54
4.3.2 Identificación subjetiva.....	55
4.4 Medición y evaluación de los factores de riesgo.....	55
4.4.1 Evaluación de riesgos químicos.- método de inhalación NTP 750.....	58
4.4.1.1 Definiciones.....	58
4.4.1.2 Metodología de evaluación.....	60
4.4.1.3 Hojas de seguridad (MSDS).....	67
4.4.2 Evaluación de riesgos biológicos.....	68

4.4.2.1 Introducción.....	68
4.4.2.2 Descripción del método.....	69
4.4.2.3 Puestos de Trabajo.....	70
4.4.2.3.1 Determinación de los puestos a evaluar.....	70
4.4.2.3.2 Identificación del agente biológico identificado.....	70
4.4.2.3.3 Cuantificación de las variables determinantes del riesgo.....	71
4.4.2.2.4 Medidas higiénicas adoptadas.....	76
4.4.2.2.5 Cálculo del nivel de riesgo biológico (R).....	79
4.4.2.2.6 Interpretación de los niveles de riesgo biológico.....	79
4.4.3 Evaluación de riesgos físicos.....	85
4.3.3.1 Ruido.....	85
4.4.3.1.1 Decibel.....	85
4.4.3.1.2 Decibel A.....	85
4.4.3.1.3 Fuente fija.....	85
4.4.3.1.4 Nivel de presión sonora.....	86
4.4.3.1.5 Nivel de presión sonora equivalente (NPSeq).....	86
4.4.3.1.6 Receptor.....	86
4.4.3.1.7 Instrumentos de medición.....	86
4.4.3.1.8 Niveles máximos permisibles de ruido.....	87
4.4.3.2 Temperatura.....	93
4.4.4 Evaluación de riesgos mecánicos.....	95
4.4.5 Evaluación de riesgos psicosociales.....	98
4.4.6 Evaluación de riesgos ergonómicos.....	104
4.4.7 Riesgos medio ambientales mediante el método de causas y efectos	112
4.4.8 Principios de las acciones preventivas.....	120
4.4.8.1 Protección contra incendios.....	124

4.4.8.1.1 Factores que inducen a la producción de Incendios.....	124
4.4.8.1.2 Clases de Incendio.....	124
4.4.8.1.3 Métodos de Extinción de incendios.....	126
4.4.8.1.4 Selección de extintores.....	127
4.4.8.1.5 Mapa de ubicación de extintores.....	132
4.4.9 Programas y requerimientos que requieren la gestión técnica.....	133
4.4.9.1 Vigilancia de la salud de los trabajadores.....	135
4.4.9.2 Investigación de Accidentes e Incidentes.....	144
4.4.9.3 Programa de inspecciones planeadas.....	148
4.4.9.4 Planes de emergencia y contingencia.....	149
4.4.9.5 Equipos de Protección Personal.....	159
4.4.9.6 Programa de capacitación y entrenamiento.....	172
4.4.9.7 Señalización industrial.....	178
4.4.9.7.1 Señalización en obras.....	186
4.4.9.7.1.1 Señalización temporal para trabajos en la vía y propósitos especiales.....	186
4.4.9.7.1.2 Señalización Horizontal.....	196
4.4.9.7.1.3 Señalización Vertical.....	196

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....	211
5.2 Recomendaciones.....	212

LISTAS DE TABLAS

<u>TABLA</u>	<u>PÁGINA</u>
2.2.1.(A) Personal Campamento Calpi.....	30
2.2.1.(B) Personal Campamento La Moya.....	30
3.2.1 Sistema de extintores.....	38
4.4.1.2.(A) Agentes químicos peligrosos por inhalación.....	62
4.2.1.2.(B) Agentes químicos peligrosos en contacto con la piel o los ojos.....	62
4.4.1.2.(C) Tendencia de los sólidos a formar polvo.....	63
4.4.1.2.(D) Cantidad de sustancia utilizada (en orden de magnitud).....	64
4.4.1.2.(E) Determinación del nivel de riesgo.....	64
4.4.1.2.(F) Resultados de la valoración de los riesgos químicos por inhalación...	65
4.4.2.3.3.(A). Clasificación del daño.....	71
4.4.2.3.3.(B). Puntuación para la vía de transmisión.....	72
4.4.2.3.3.(C). Puntuación de la tasa de incidencia.....	74
4.4.2.3.3.(D) Índice de vacunación.....	74
4.4.2.3.3.(E). Frecuencia de realización de tareas.....	75
4.4.2.3.4.(A) Cuestionario para evaluar las medidas higiénicas existentes.....	77
4.4.2.3.4.(B) Puntuación para las respuestas afirmativas.....	78
4.4.3.1.8.(A). Tiempo permitido NPS.....	87
4.4.3.1.8.(B). Tipo de riesgo e identificación.....	88
4.4.3.1.8.(C) Fuentes emisoras de ruido en Consermin S.A.....	89
4.4.3.1.8.(D) Emisiones sonoras.....	91
4.4.3.1.8.(E) Identificación de riesgos de Ruido.....	92
4.4.3.2.(A). Valores de Temperatura y su Identificación según el tipo de Riesgo....	93

4.4.3.2.(B).	Identificación del Riesgo según la Temperatura Medida.....	94
4.4.4.(A).	Valores correspondientes a la Consecuencia.....	95
4.4.4.(B)	Valores correspondientes a la exposición.....	96
4.4.4.(C)	Valores correspondientes a la probabilidad.....	96
4.4.4.(D)	Clasificación de los Riesgos Mecánicos.....	97
4.4.4.(E)	Identificación y Evaluación de Riesgos Mecánicos.....	97
4.4.5.(A)	Tabla de valoración a cada respuesta de la encuesta.....	102
4.4.5.(B).	Clasificación de los Riesgos Psicosociales.....	103
4.4.5.(C).	Resultados de la encuesta realizada.....	103
4.4.5.(D)	Identificación y evaluación de los Riesgos Psicológicos.....	104
4.4.6.(A)	Resumen del Método de Evaluación Rula.....	105
4.4.6.(B)	Valores, correspondientes al puntaje A.	106
4.4.6.(C)	Valores, correspondientes al puntaje B.....	107
4.4.6.(D)	Valores de la postura del grupo A.....	109
4.4.6.(E)	Valores de la postura del grupo B.....	110
4.4.6.(F)	Valores correspondientes al parámetro músculo.....	110
4.4.6.(G)	Valores correspondientes al parámetro fuerza.....	110
4.4.6.(H)	Valor global del Riesgo Ergonómico.....	111
4.4.6.(I)	Niveles de Riesgo Ergonómico.....	111
4.4.7.(A)	Valores de la frecuencia Riesgos Ambientales.....	114
4.4.7.(B)	Valores de la Severidad Riesgos Ambientales.....	114
4.4.7.(C)	Valores de la Peligrosidad para encontrar la severidad.....	114
4.4.7.(D)	Valores de la cantidad para encontrar la Severidad.....	115
4.4.7.(E)	Matriz combinada para encontrar la Severidad.....	115
4.4.7.(F)	Valores de la Extensión Riesgo Laborales.....	115
4.4.7.(G)	Valores de capacidad de Recuperación Riesgos Ambientales.....	116

4.4.7.(H)	Valores de Relaciones con parte Externa Riesgos Ambientales.....	116
4.4.7.(I)	Valores del Factor Legal Riesgos Ambientales.....	116
4.4.7.(J).	Valores de Factor Crítico Riesgos Ambientales.....	117
4.4.7.(K).	Clasificación del Riesgo Medio Ambiental.....	117
4.4.7.(L)	Residuos Generados.....	118
4.4.7.(M)	Identificación y evaluación de Riesgos Ambientales.....	118
4.4.7.(N)	Clasificación de Riesgos Ambientales.....	119
4.4.8.1.4.(A)	Tipos de Fuego.....	128
4.4.8.1.4.(B)	Selección de Extintores.....	130
4.4.8.1.4.(C)	Clasificación de Posibles Incendios.....	131
4.4.8.1.4.(D)	Mantenimiento de Extintores.....	132
4.4.9.1.(A)	Actividades Específicas, Exámenes Pre Ocupacionales.....	139
4.4.9.1.(B).	Actividades Específicas, Exámenes Periódicos.....	140
4.4.9.1.(C)	Actividades Específicas, Exámenes de Reintegro.....	141
4.4.9.1.(D).	Actividades Específicas, Exámenes de Retiro.....	142
4.4.9.1.(E)	Actividades Específicas, Exámenes Especiales.....	143
4.4.9.7.(A)	Colores de Seguridad.....	178
4.4.9.7.(B)	Colores de contraste.....	179
4.4.9.7.(C)	Dimensiones de las señales de Seguridad.....	183
4.4.9.7.(D)	Cantidad de Letreros para el Campamento.....	185
4.9.7.1.2.	Distancia en el área de advertencia.....	190
4.4.9.7.1.3.(A)	Chevrone colocados en la vía.....	209
4.4.9.7.1.3.(B)	Letreros Ambientales ubicados en la vía.....	210

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>	<u>PÁGINA</u>
2.1. Croquis del proyecto.....	12
2.2. Mina Pungal.....	17
2.3. Mina la Moya, clasificación preliminar.....	18
2.4. Cantera Licán, cribado.....	18
2.5. Trituración.....	19
2.6. Clasificación final.....	20
2.7. Tendido de Asfalto.....	20
2.8. Planta de Hormigón.....	21
2.9. Flujo de Procesos.....	22
2.10. Flujograma para el Tendido de Asfalto.....	23
2.11. Tanques de AP3 y Diesel.....	27
2.12. Imprimación.....	28
2.13. Asfalto en vía.....	29
3. 14. Número de Accidentes Laborales de Enero a Julio de 2009.....	33
3.15. Accidentes de trabajo - Ubicación de la lesión a Nivel Nacional.....	33
3. 16. Matriz de Riesgos. Consermin.....	36
3.17. Extinguidor tipo CO2 – BC.....	39
3.18. Tanquero de agua para control de polvos.....	39
3.19. Nivel de Seguridad existente en D.C.I.....	41
3.20. Falta de señalización en la vía y campamento.....	42
3.21. Nivel de Seguridad existente en Señalización.....	43
3.22. Desorden en los campamentos.....	44
3.23. Nivel de Seguridad en Orden y Limpieza.....	46

3.24. Registro de Accidentes y Accidentes.....	48
3.25. Equipo de Protección Individual utilizado en la vía.....	49
3.26. Equipo de Protección Individual utilizado en conformación de suelo.....	49
4.27. Etapas del Modelo Coshh Essentials.....	61
4.28. Nivel de volatilidad de los Líquidos.....	63
4.29. Toma de medidas.....	90
4.30. Generación de polvo.....	120
4.31. Generador.....	120
4.32. Plataforma y trampa de grasa taller mecánico.....	121
4.33. Recolección de aceite quemado.....	121
4.34. Orden y Limpieza.....	122
4.35. Recolección de basura.....	122
4.36. Construcción de letreros.....	123
4.37. Generación de áreas verdes.....	123
4.38. Clases de Fuego Tipo A.....	124
4.329. Clases de Fuego Tipo B.....	125
4.40. Clases de Fuego Tipo C.....	125
4.41. Clases de Fuego Tipo D.....	126
4.42. Clases de Fuego Tipo K.....	126
4.43. Señales de Prohibición.....	180
4.44. Señales de Obligación.....	180
4.45. Señales de Advertencia.....	180
4.336. Señales de Seguridad o Salvamiento.....	181
4.47. Distancia de Observación de las Señales.....	182
4.48. Dimensiones de las señales de Evacuación.....	184
4.49. Zona de trabajo en la vía.....	189
4.50. Barreras.....	191
4.51. Conos.....	192

4.52. Delineadores Tubulares.....	192
4.53. Cintas.....	193
4.54. Bandera y Paletas.....	195
4.55. Señalización Horizontal.....	196
4.56. Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.....	198
4.57. Líneas de separación de separación continuas dobles.....	199
4.58. Líneas de separación mixtas.....	199
4.59. Líneas de separación de carril segmentadas.....	200
4.60. Líneas continuidad.....	201
4.61. Líneas de borde.....	201
4.62. Señalización pare.....	202
4.63. Líneas de cruce.....	203

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO I:** Ficha de evaluación de incendios y explosiones.
- ANEXO II:** Ficha de evaluación de aparatos a presión.
- ANEXO III:** Ficha de evaluación de instalaciones eléctricas.

- ANEXO IV:** Ficha de evaluación de los lugares de trabajo.
- ANEXO V:** Ficha de evaluación de manipulación de objetos.
- ANEXO VI:** Ficha de evaluación de sustancias químicas.
- ANEXO VII:** Ficha de evaluación de contaminantes químicos.
- ANEXO VIII:** Mapa de Riesgos Laborales en tres niveles.
- ANEXO IX:** Mapa de Riesgos Laborales tomando en cuenta los factores de Riesgo.
- ANEXO X:** Matriz de Identificación de Riesgos Laborales propuesto.
- ANEXO XI:** Matriz de identificación de Riesgos Laborales.
- ANEXO XII:** Frases R y frases S.
- ANEXO XIII:** Hojas MSDS.
- ANEXO XIV:** Mapa de Ruido.
- ANEXO XV:** Encuesta para la evaluación de riesgos Psicosociales.
- ANEXO XVI:** Matriz de Riesgos.
- ANEXO XVII:** Formato de investigación de accidentes e incidentes.
- ANEXO XVIII:** Formato para inspección vehicular.
- ANEXO XIX:** Formato para inspección de tanqueros de agua y combustible.
- ANEXO XX:** Formato de inspección para equipo pesado.
- ANEXO XXI:** Mapa de evacuación del campamento.

- ANEXO XXII:** Formato de entrega de EPP.
- ANEXO XXIII:** Especificaciones técnicas de EPP.
- ANEXO XXIV:** Fichas técnicas de EPP.
- ANEXO XXV:** Matriz de EPP por actividad.
- ANEXO XXVI:** Programa anual de Capacitación.
- ANEXO XXVII:** Registro de asistencia, capacitación y entrenamiento.

SUMARIO

La presente investigación es el **“Diseño de un modelo de un Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en la empresa CONSERMIN S.A. tomando como referente el proyecto Riobamba – Zhud”**, está contemplada a tratar los distintos factores que afectan a la integridad de la empresa: humana como material, cuya finalidad es reducir o eliminar los riesgos a los que están expuestos, monitoreando constantemente a través de mediciones e inspecciones las diferentes variables que pudieran originar dichos riesgos.

La investigación de campo se la realizó dentro de las instalaciones mediante la aplicación de fichas técnicas de evaluación y con equipos de medición se obtuvieron datos cualitativos y cuantitativos respectivamente; logrando detectar las deficiencias que posee en materia de seguridad e higiene industrial la empresa, en base a todo este análisis se estiman las posibles soluciones para contrarrestar todos los problemas, siempre al estar regulados dentro el marco legal aplicable.

Realizada la elaboración del plan se logran los resultados esperados que contemplan las actividades de prevención, proporcionando la seguridad, los conocimientos mediante políticas aplicables, medios de adiestramiento al personal, reorganización mediante señalización y como último recurso la pauta para la elección de elementos de protección personal (E.P.P.) dentro de cada actividad donde el riesgo sea inminente.

Se recomienda además implementar las propuestas realizadas en el presente plan, y corregir las deficiencias detectadas en las diferentes áreas para así reducir el porcentaje de inseguridad de “CONSERMIN S.A.”

SUMMARY

The present investigation is a Design of an Industrial Security and Occupational Health an the enterprise CONSERMIN S.A. tanking as a reference the Riobamba – Zhud project.

It deals with the different factors affecting the enterprise integrity, human as material to reduce and eliminate the risks, monitoring constantly though measurements and inspections, the different variables from such risks.

The field investigation, was carried out within the installations through the application of technical card of evaluation and with the measurement equipment quantitative and qualitative data were obtained.

It was possible to detect deficiencies in industrial security and hygiene of the enterprise. From this analysis the possible solutions are put forward to meet all these problems within the applicable legal frame.

After the plan elaboration the expected achievements are obtained i.e. the prevention activities providing security, knowledge through applicable policies, personnel training means, reorganization through signaling and as a last resource the pattern to choose personnel protection elements (EPP) within each activity where risk is imminent.

It is also recommended to implement the proposals of this plan and correct the detected deficiencies in the different areas so as to reduce the insecurity percentage of the “CONSERMIN S. A.”

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

El crecimiento y desarrollo de la industria, el comercio y la sociedad, exigen mantener estándares de calidad y seguridad; en este contexto, la Seguridad y la Higiene Industrial se

constituyen en elementos fundamentales para conseguir estos objetivos. Los procedimientos de trabajo seguros, la higiene y limpieza en las áreas e instalaciones, la buena salud de los trabajadores, el ambiente laboral, forman un paquete importante en la cultura empresarial, considerado como requisito para lograr ser una organización de excelencia y de alta competitividad.

La Seguridad Industrial es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en la industria. Parte del supuesto de que toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión.

Los principales riesgos en la industria están vinculados a los accidentes, que pueden tener un importante impacto ambiental y perjudicar a regiones enteras, aún más allá de la empresa donde ocurre el siniestro.

La Seguridad Industrial por tanto, requiere la protección de los trabajadores (con el equipo de protección personal necesario), y su monitoreo médico, la implementación de controles técnicos y la formación vinculada al control de riesgos.

Cabe destacar que la seguridad industrial siempre es relativa, porque es imposible garantizar que nunca se producirá ningún tipo de accidente. De todas formas, su misión principal es trabajar para prevenir los siniestros.

Un aspecto importante de la seguridad industrial, es el manejo de estadísticas, que le permite advertir en qué sectores suele producirse los accidentes para extremar las precauciones.

La innovación tecnológica, el recambio de maquinarias, la capacitación de los trabajadores y los controles habituales son algunas de las actividades vinculadas a la seguridad industrial.

No puede obviarse que, muchas veces, las empresas deciden no invertir en seguridad para disminuir costos.

1.2 Justificación

Toda empresa es una comunidad; la seguridad y la higiene industrial agregan valor, no solamente al lugar de trabajo sino también a la vida, elevando la autoestima, la productividad y optimizando el recurso humano; creando un prestigio de calidad del producto, y un excepcional ambiente de trabajo.

La promulgación de la ley de Prevención de Riesgos Laborales y actualizaciones del reglamento ha traído como consecuencia profundos cambios dentro del campo de la seguridad y salud laboral en las empresas, con un alto grado de obligaciones y responsabilidades para el empresario en el desarrollo de la actividad preventiva.

De conformidad con el artículo 434 del Código del Trabajo, que dice “en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, el Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años”, la empresa CONSERMIN S.A. requiere de forma urgente contar con un Plan de Seguridad, si se toma en cuenta que es una empresa constructora con alto riesgo de accidentabilidad; esto permitirá precautelar la integridad y salud de los trabajadores, además de ser un referente para la renovación del Reglamento de Seguridad e Higiene.

Entonces el compromiso de ejecutar el Plan de Seguridad e Higiene Industrial en la empresa CONSERMIN S.A, mostrará el interés no solo de cumplimiento a la ley sino también el de mejorar las condiciones de trabajo de sus obreros, prevenir accidentes, disminuir los riesgos laborales y evitar la contaminación ambiental.

La protección de la seguridad y la salud de los trabajadores deberá ser uno objetivo concreto para CONSERMIN S.A, lo que incrementará los beneficios para la empresa y los empleados, ahorrando dinero y dando un valor agregado a la organización; elevando la productividad, reduciendo costos, y mejorando el ambiente de trabajo.

Con el análisis de las necesidades de la empresa y conjuntamente con los objetivos de la formación profesional, se plantea el desarrollo del presente trabajo de investigación, el cual, pretende dar un uso eficiente a la maquinaria, espacios y por sobre todo al personal, a quienes se les integrará en un círculo de mejor calidad de vida, contribuyendo positivamente al desarrollo productivo del país.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo General

“Diseñar un modelo de plan de seguridad industrial y salud ocupacional en la empresa CONSERMIN S.A, tomando como referente el proyecto Riobamba-Zhud”.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual de la empresa CONSERMIN S.A en el ámbito de seguridad e higiene industrial.
- Identificar, clasificar y valorar los riesgos y condiciones ergonómicas en la empresa.
- Elaborar documentos técnicos: mapa de riesgos, DCI, señalización, ruido y evacuación.
- Elaborar el modelo del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, que permita su aplicación en la generalidad de proyectos.

1.4 Marco Jurídico de la Seguridad y Salud Ocupacional

El marco jurídico de este trabajo de investigación está sustentado por los siguientes artículos:

Decisión 584, Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Capítulo II, Artículo 4 y Artículo 9.

Resolución 957, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Artículo 1.

De acuerdo al Decreto Ejecutivo 2393, del “REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO”, considera:

Que es deber del Estado precautelar la seguridad y fomentar el bienestar de los trabajadores.

Que la incidencia de los riesgos del trabajo con lleva graves perjuicios a la salud de los trabajadores y a la economía general del país.

Que es necesario adoptar normas mínimas de seguridad e higiene capaces de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos profesionales así como también para fomentar el mejoramiento del medio ambiente del trabajo.

En uso de las facultades que le confiere el literal (c) del artículo 78 (actual 171) de la Constitución Política de la República y de conformidad con el artículo 5 de la Ley de Régimen Administrativo: Decreta el reglamento mencionado.

1.5 Conceptos Básicos

1.5.1 Accidente

Todo suceso imprevisto y repentino que ocasione al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo, que ejecuta por cuenta ajena.

1.5.2 Análisis de riesgos

Utilización sistemática de la información disponible para identificar los peligros o estimar los riesgos a los trabajadores.

1.5.3 Enfermedad profesional

Las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

1.5.4 Evaluación del riesgo

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

1.5.5 Ergonomía

Es la ciencia, técnica y arte que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas, con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo de esfuerzo y sin perjuicio de la salud.

1.5.6 Exámenes médicos preventivos

Se refiere a los exámenes médicos que se realizan a todos los trabajadores al inicio de sus labores en el centro de trabajo y de manera periódica, de acuerdo a las características y exigencias propias de cada actividad.

1.5.7 Factor o agente de riesgo

Es el elemento agresor o contaminante sujeto a valoración, que actúa sobre el trabajador o los medios de producción, y hace posible la presencia del riesgo.

1.5.8 Higiene Laboral

Sistema de principios y reglas orientadas al control de los contaminantes: físicos, químicos y biológicos del área laboral con la finalidad de evitar la generación de enfermedades profesionales y relacionadas con el trabajo.

1.5.9 Incidente

Evento que puede dar lugar a un accidente o tiene el potencial de conducir a un accidente. Un incidente que no resulte enfermedades, lesiones, daño u otra pérdida, se denomina también como un cuasi-accidente.

1.5.10 Medicina del Trabajo

Es la ciencia que se encarga del estudio, investigación y prevención de los efectos sobre los trabajadores, ocurridos por el ejercicio de la ocupación.

1.5.11 Prevención de riesgos laborales

El conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales e ingenieriles/técnicas tendientes a eliminar o minimizar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medioambiental.

1.5.12 Planes de Emergencia

Conjunto de acciones que desarrolla sistemáticamente la gestión empresarial necesaria para evaluar los riesgos mayores tales como: incendios, explosiones, derrames, terremotos, erupciones, inundaciones, deslaves, huracanes y violencia; implementar las medidas preventivas y correctivas correspondientes; elaborar el plan y gestionar adecuadamente su implementación, mantenimiento y mejora.

1.5.13 Riesgo

Es la posibilidad de que ocurra: accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas.

1.5.14 Salud

Se denomina al completo estado de bienestar físico, mental, social y ambiental. No únicamente la ausencia de enfermedad.

1.5.15 Seguridad

Mecanismos jurídicos, administrativos, logísticos tendientes a generar protección contra determinados riesgos o peligros físicos o sociales.

1.5.16 Seguridad Laboral

Conjunto de técnicas aplicadas a las áreas laborales que hacen posible la prevención de accidentes e incidentes y averías en los equipos e instalaciones.

1.5.17 Seguridad y salud en el trabajo

Es la ciencia, técnica y arte multidisciplinaria, que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad de la organización.

1.5.18 Trabajo

Toda actividad humana que tiene como finalidad la producción de bienes y servicios.

1.5.19 Vigilancia de la salud de los trabajadores

Conjunto de estrategias preventivas, encaminadas a salvaguardar la salud física y mental de los trabajadores, que permite poner de manifiesto, lesiones en principios reversibles, derivados de las exposiciones laborales. Su finalidad es la detección precoz de las alteraciones de la salud.

CAPÍTULO II

2. MARCO CONTEXTUAL

2.1 Descripción de la Empresa

2.1.1 Reseña Histórica

CONSERMIN S.A, es una empresa constructora, fundada en el año de 1991 y dedicada a la construcción de carreteras, puentes, edificaciones, canales de conducción, instalación de tubería, montajes industriales, producción de agregados pétreos, obras marinas entre otras.

Cuenta con una flota de equipos, maquinaria y vehículos de más de 400 unidades entre: excavadoras, tractores, camiones de volteo, motoniveladoras, rodillos compactadores, trituradoras, plantas de asfalto, plantas de hormigón, terminadoras de asfalto, cargadoras, generadores, grúas, etc.

Han participado en proyectos de construcción de gran importancia en todo el país, tanto para el sector público como privado; teniendo como principales clientes: el Ministerio de Transporte y Obras Públicas, la Empresa Metropolitana de Obras Públicas, municipios, empresas petroleras, mineras y empresas constructoras multinacionales.

El objetivo de esta investigación, es el de diseñar un plan modelo de seguridad industrial y salud ocupacional, que sirva como referente para los distintos proyectos que se desarrollen, debiendo indicar que existe ya un plan de seguridad, pero en términos generales, es decir no considera especificaciones y particularidades de cada proyecto.

2.1.2 Localización

CONSERMIN S.A, se encuentra ejecutando proyectos de construcción de vías, puentes, plataformas, a nivel de todo el país, dando de esta manera apertura laboral a un gran número de habitantes que residen en las zonas aledañas a los proyectos. Actualmente está radicada principalmente en las provincias de: Chimborazo, Cañar, Orellana.

Como se ha mencionado el estudio se enfoca en el proyecto “Riobamba-Zhud”, localizado en la provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba, Parroquia Calpi.



Figura 2.34. Croquis del proyecto.

2.1.3 Misión y Visión de la Empresa

2.1.3.1 Misión

“Satisfacer las necesidades de construcción de obras civiles, mecánicas, de infraestructura petrolera y de servicios de minería, tanto para el sector público como privado, con gran profesionalismo, responsabilidad, calidad de servicios y eficiencia en las operaciones, utilizando los mejores equipos y tecnología, respetando el medio ambiente y las comunidades de nuestro entorno.”

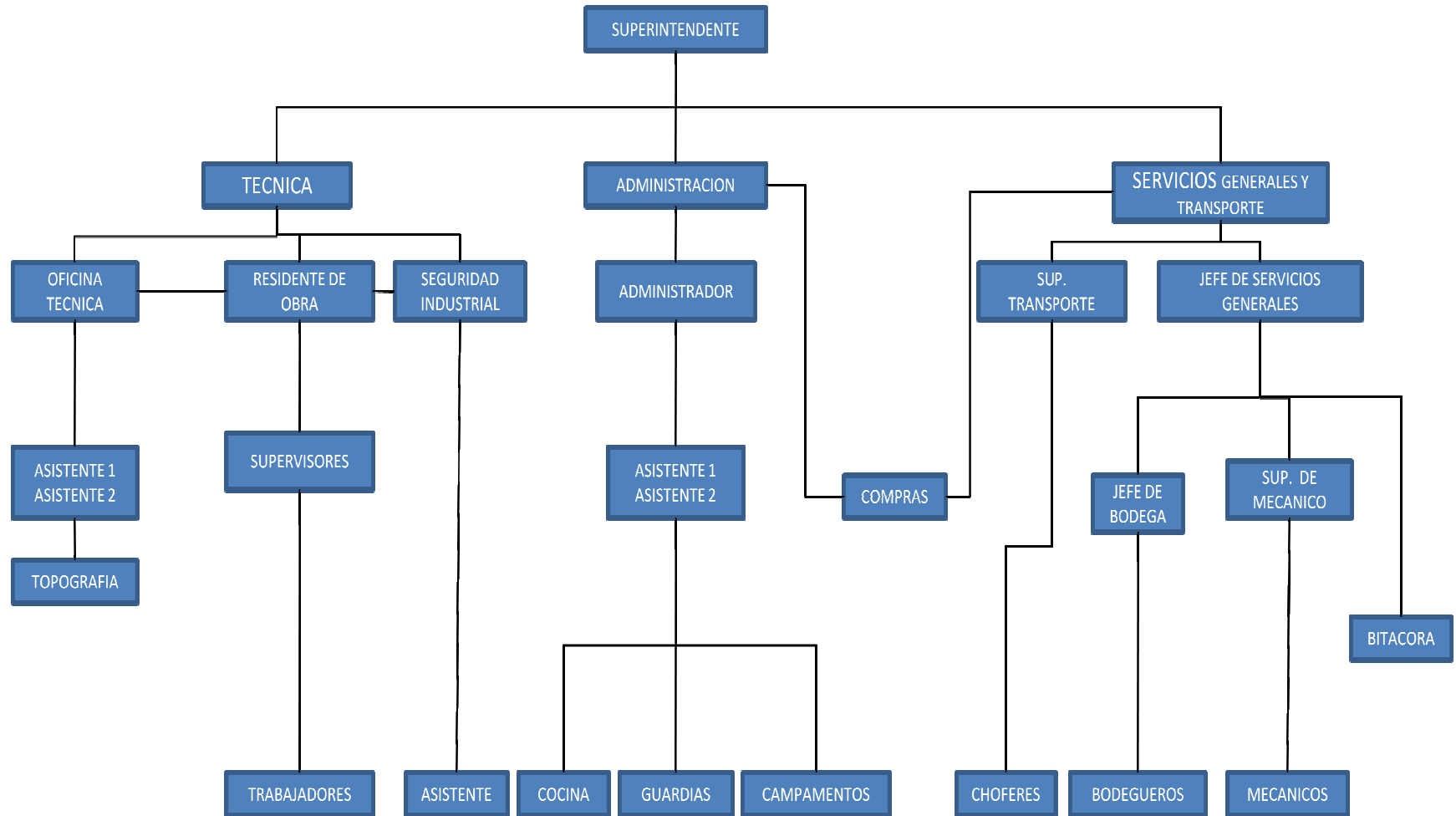
La seguridad y salud contribuye al cumplimiento de la misión de forma importante, si se considera el hecho de que un trabajador con salud es más eficiente y productivo, dando continuidad a los procesos, y evitando el daño de una máquina, un accidente de trabajo o cualquier otro evento no deseado.

2.1.3.2 Visión

“Ser la compañía de construcciones y servicios de minería líder en calidad del mercado nacional y expandir nuestra participación al mercado internacional, manteniendo siempre nuestros valores y principios éticos, buscando constantemente la innovación, calidad, eficiencia y desarrollo tecnológico.”

La Seguridad y Salud Ocupacional es un requisito de crecimiento, para las empresas que están reconocidas a nivel nacional e internacional. Además permite definir y controlar la imagen corporativa donde muestra a la sociedad el compromiso de la empresa por la seguridad de los trabajadores.

2.1.4 Estructura administrativa actual del campamento



2.1.5 Política actual de Seguridad y Salud

La Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Gestión Ambiental de las operaciones de construcción vial y servicios de minería, constituyen prioridades para CONSERMIN S.A., el desempeño de éstas se fundamentan en la mejora continua en todos los procesos.

Las operaciones y actividades de la empresa CONSERMIN S.A, cumplen con los requisitos legales, políticas, procedimientos, estándares y prácticas aplicables a la Gestión de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Gestión Ambiental.

Los posibles peligros asociados con la empresa CONSERMIN S.A., sus actividades y servicios, así como las medidas de seguridad implementadas, son comunicados y socializados a los trabajadores, contratistas y comunidades de las áreas de influencia directa de sus operaciones.

Con la puesta en práctica de programas de preparación y respuesta ante emergencias, CONSERMIN S.A., promueve un manejo adecuado de las situaciones y eventos de crisis.

Todos los trabajadores y contratistas de la empresa CONSERMIN S.A., son responsables de cumplir las disposiciones de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Gestión Ambiental, relativas a su actividad, además de notificar oportunamente cualquier incidente o accidente ocurrido y cualquier peligro presente en el sitio de trabajo.

CONSERMIN S.A., proporciona respuestas acertadas a requerimientos y recomendaciones a peligros presentes en el lugar de trabajo, así como la toma de acciones para minimizar o controlar los riesgos, en base a métodos, procedimientos y procesos técnicamente probados y económicamente viables.

CONSERMIN S.A., asegura el compromiso de mejoramiento continuo en el desempeño de la Seguridad, Salud y Ambiente (SSA), a través de la implantación de programas de capacitación, toma de conciencia, evaluaciones, análisis, monitoreo y designación de responsabilidades en todos los niveles.

CONSERMIN S.A., evalúa innovaciones tecnológicas en todos sus procesos con el fin de minimizar los riesgos laborales y los impactos ambientales.

CONSERMIN S.A., asignará los recursos económicos y humanos en todos sus frentes de trabajo, para lograr los objetivos planteados en materia de prevención de riesgos laborales.

El cumplimiento de la política de SSA y todos los aspectos relacionados con esta, son de responsabilidad de todos los empleados y contratistas de la empresa y son verificados a través de autoevaluaciones y auditorias, así mismo están a disposición de las partes interesadas.

2.1.6 Descripción del proceso productivo

La obtención del asfalto y hormigón se lo hace a campo abierto, en un área limitada denominada campamento, en el cual se encuentran almacenados los agregados que permiten la obtención de los productos.

En esta área, se desarrollan varios procesos, dependiendo del tipo de producto fabricado. Para la elaboración de estos productos se utiliza materia prima y maquinaria específica.

Los procesos que se llevan a cabo son los siguientes:

2.1.6.1 Minado del material (Arranque)

Remoción y extracción del material natural que se encuentra en el cauce regular del río en los denominados bancos de depósito.



Figura 2.35. Mina Pungal.

2.1.6.2 Clasificación Preliminar

El material arrancado de la terraza aluvial se lo pasa a una primera clasificación en material condicionado en dimensiones menores a 60 centímetros de diámetro y material no condicionado en dimensiones mayores a 60 centímetros.

El material no condicionado se lo deposita en las franjas de explotación ya trabajadas.

También parte del material no condicionado se lo transporta a la vía objeto de mejoramiento y rectificación para ser colocado en la parte inferior de la vía y conseguir su afianzamiento, o también para ser empleado en la construcción de gaviones.



Figura 2.36. Mina la Moya, clasificación preliminar.

2.1.6.3 Transporte

El material clasificado en el frente de explotación, se lo transportará hasta el patio de stock, o directamente al sitio de trituración en un recorrido de quinientos metros.

2.1.6.4 Cribado

Para el proceso de cribado, la empresa dispone de cribas o zarandas para la clasificación por gravedad, está construida de materiales mixtos (cemento-hierro), en donde se produce la descarga del material pétreo que traen las volquetas desde el frente de explotación, en esta etapa se tiene piedra bola y sub-base.



Figura 2.37. Cantera Licán, cribado.

2.1.6.5 Transporte de material cribado

El material que se obtiene del proceso de cribado (piedra bola, sub-base), se la transporta para ser colocada en la obra pública del mejoramiento y rectificación de la vía Riobamba-Zhud.

2.1.6.6 Triturado

La piedra bola del proceso de cribado es colocada en las tolvas de la maquinaria, para obtener después del proceso Base Tipo 1A ó Base Tipo 1B, dependiendo de las necesidades de producción. Para el proceso se requiere de una excavadora, la misma que alimenta a la trituradora y una cargadora frontal que realiza el stock de material triturado.



Figura 2.38. Trituración.

2.1.6.7 Clasificación final

El material triturado es transportado hacia el área de clasificación final, este material es colocado en la tolva de la maquinaria la cual mediante el cono de trituración es reducido en tamaño y transportado hacia el VSI que consta internamente de mallas con tamaño de orificio distintos (similar a un tamiz), el

material es transportado mediante bandas a los distintos stocks de ripio $\emptyset 1\frac{1}{2}$, polvo de piedra $\emptyset < \frac{1}{2}$ y chispa $\emptyset < \frac{3}{8}$.



Figura 2.39. Clasificación final.

2.1.6.8 Asfalto Caliente

La chispa o arena obtenida del proceso de trituración, es transportada hacia las tolvas de la planta de asfalto, conjuntamente se alimenta de AP₃ al sistema, estos dos elementos principales se mezclan en el tambor el mismo que trabaja con un anillo sin fin que por su efecto de trabajo sale la mezcla asfáltica y por medio de cadenas se transporta hacia el silo de almacenamiento, el cargado de las volquetas es directamente del silo al balde siendo finalmente transportado a la vía en construcción, para su respectivo tendido.



Figura 2.40. Tendido de Asfalto.

2.1.6.9 Hormigón

Del proceso de clasificación final se obtuvo el ripio y arena, que en proporciones determinadas de acuerdo a los requerimientos de resistencia del hormigón y de los trabajos que se vayan a realizar, se coloca en la tolva de procesamiento manual de hormigón conjuntamente con agua y cemento, los materiales caen por gravedad al mixer, que es el equipo pesado de capacidad para 7m^3 , que mezcla y transporta el hormigón a la vía para la construcción de cunetas, muros, cabezales, etc. La descarga del hormigón se realiza por medio de un tornillo sin fin y canalones que direccionan la mezcla al lugar exacto.



Figura 2.41. Planta de Hormigón.

2.1.7 Flujo de procesos

Para facilitar el análisis de los procesos, se los describe mediante un flujograma, que se presenta en la Figura 2.9 y 2.10.

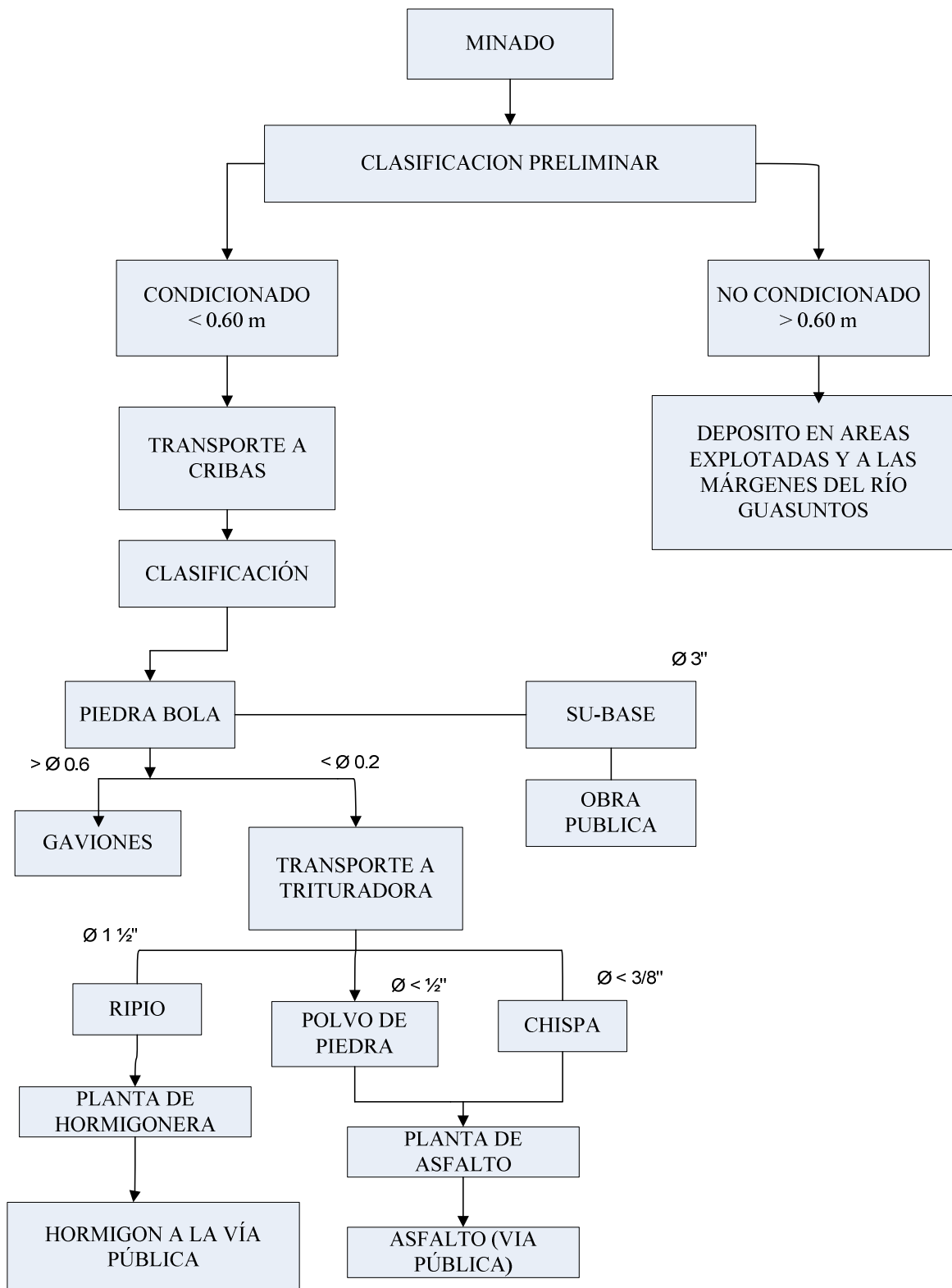
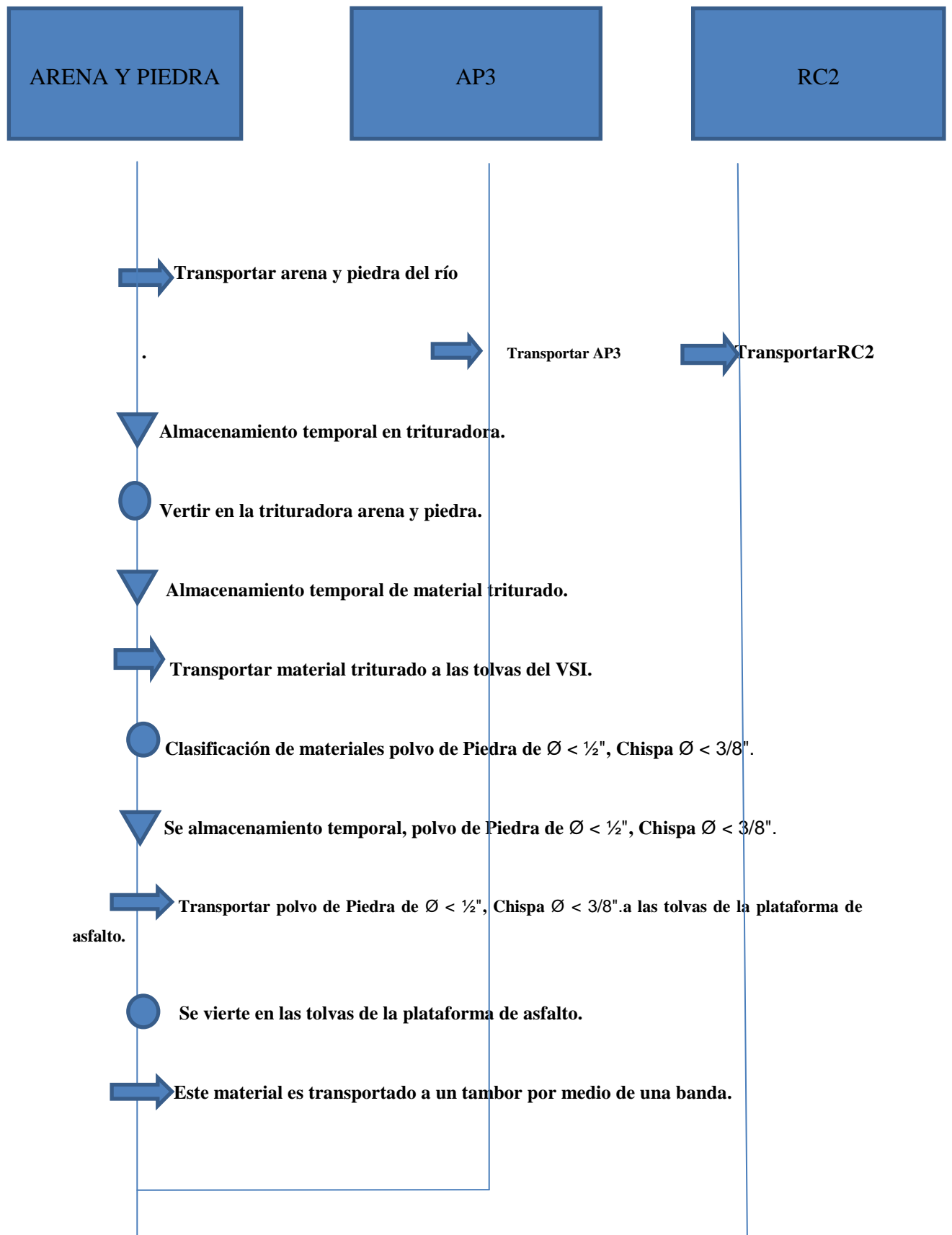


Figura 2.42. Flujo de Procesos.

2.1.7.1 Flujo de procesos del tendido de asfalto



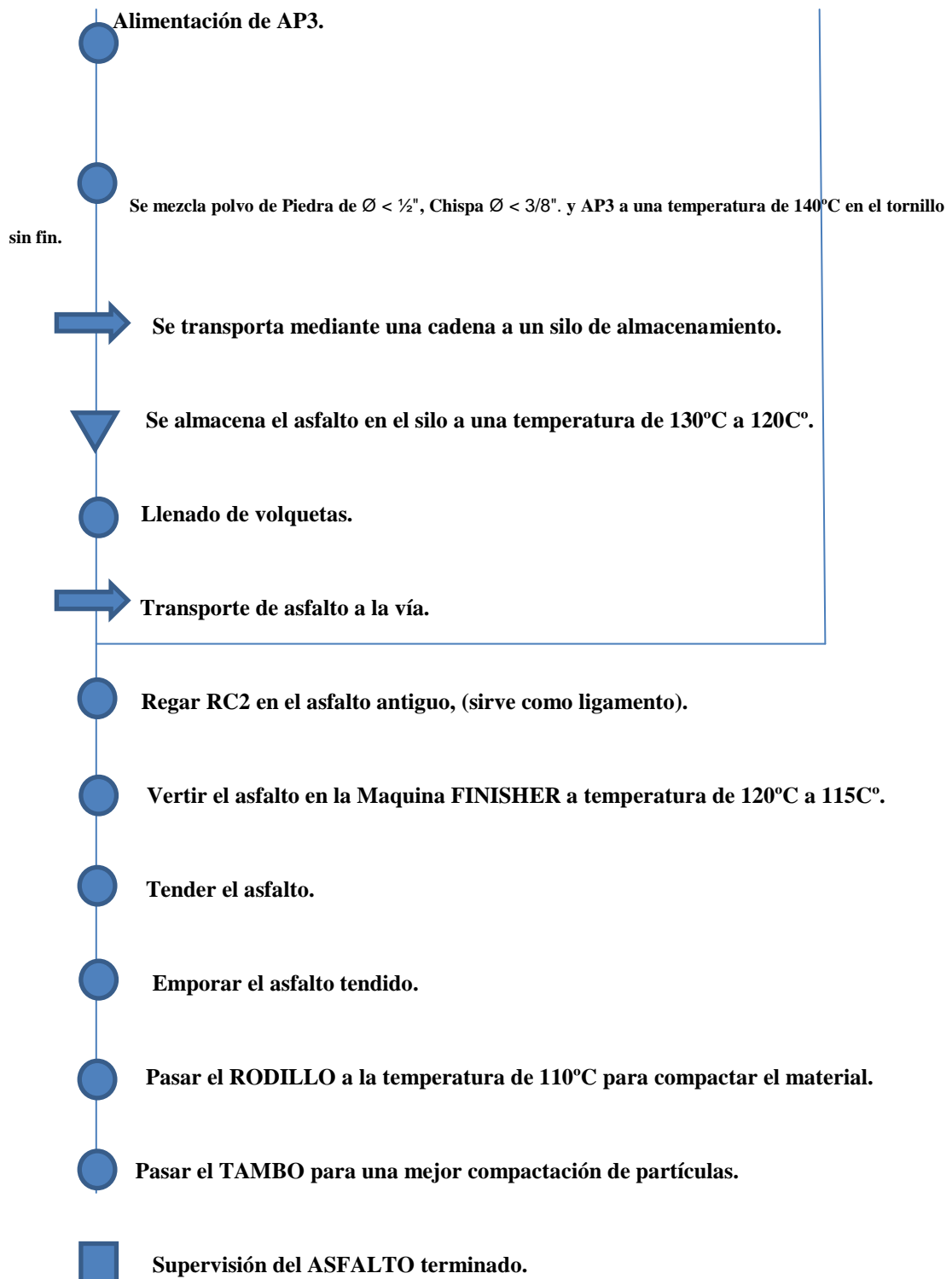


Figura 2.43. Flujograma para el Tendido de Asfalto.

2.1.8. Materia prima utilizada

2.1.8.1 Materiales pétreos

Los materiales pétreos son todos aquellos materiales inorgánicos naturales o procesadas por el hombre, sirven como base para elaborar elementos componentes de una obra civil o arquitectónica, estos materiales se derivan de la roca o poseen una calidad similar a la de esta, siendo usados casi exclusivamente en el sector de la construcción. Los pétreos corresponden a una de las formas de clasificación de los materiales en general. Estos pueden ser pétreos naturales extraídos directamente de la naturaleza o pétreos artificiales procesados o industrializados por el hombre.

- **MATERIALES PETREOS NATURALES**

Son aquellas piedras que se extraen directamente de la naturaleza sin ningún proceso de valor agregado salvo los mínimos necesario para su adecuación geométrica en la edificación.

Las piedras naturales se encuentran en la corteza terrestre formando porciones de rocas, geológicamente independientes que están conformadas por asociación de distintos minerales de igual composición química y forma cristalina.

Rocas simples: iguales minerales (caliza).

Rocas compuestas: distintos minerales (granito, mármol).

- **CLASIFICACIÓN**

Las rocas se clasifican según su origen en Ígneas, sedimentarias y metamórficas.

Las rocas ígneas o eruptivas: son las más antiguas y duras que se formaron al enfriarse el magma fundido en el ascenso hacia la superficie, a esta clase pertenece el granito, la sienita y el basalto.

Las rocas sedimentarias: se forman por la compactación de grandes depósitos acumulados bajo masas de agua y otros minerales. Forman capas o estratos superpuestos separados por superficies paralelas, representando en cada estrato un periodo sedimentario y en cada plano, una interrupción del depósito o cambio de la naturaleza del sedimento. A este grupo pertenecen las arenas, arcillas, yeso, calizas y carbones.

Las rocas metamórficas: son las más jóvenes, resultan de la modificación de rocas preexistentes por cambios del medio en donde se encuentran debido a las variaciones de presión, temperaturas, gases y vapor de agua. Cualquier roca ígnea o sedimentaria puede experimentar cambios profundos y convertirse en metamórficas. Pertenecen a esta clase las pizarras y el mármol.

2.1.8.2 El Asfalto

Es una sustancia negra y pegajosa, derivada del petróleo, que se utiliza frecuentemente en el rubro de la pavimentación de calles y carreteras, así como también para la impermeabilización de estructuras como bodegas y techos, además se lo utiliza en la fabricación de baldosas, tejas y pisos.

Según la temperatura, el asfalto se puede encontrar en estado sólido o semi sólido. Si se lo calienta a la temperatura en que hierve el agua (100°C), el asfalto toma una consistencia pastosa con la que es muy fácil de trabajar gracias a la facilidad de su extensión.

El asfalto se puede encontrar naturalmente en depósitos como pozos o lagos que se producen a partir de los residuos del petróleo que emergen a la superficie a través de grietas en la tierra.

Si bien es posible encontrar asfalto en forma natural, casi la mayoría del usado es sintético, se fabrica a partir de los hidrocarburos no volátiles que permanecen luego del proceso de refinamiento del petróleo con el que se produce gasolina y otro tipo de productos. Antiguamente, el asfalto natural era utilizado en Babilonia como material de construcción, no obstante, existen vestigios muy antiguos que indican, que a lo largo de toda la historia, el asfalto ha sido utilizado como material para calafatear embarcaciones.

El uso más común del asfalto es el revestimiento de pavimentos. El asfalto se esparce de manera uniforme sobre la carretera y luego se alisa, dando a las calles una resistencia superior. En su uso como material para techos, lo más común es la utilización del denominado asfalto soplado, que se produce a partir de los residuos que quedan del petróleo luego de ser sometido a temperaturas de entre 204 y 316°C.



Figura 2.44. Tanques de AP3 y Diesel.

2.1.9 Materia auxiliar

2.1.9.1 Aditivos

Eventualmente se incorporan fibras, entre las que están: fibras minerales (lana de vidrio), orgánicas (celulosa), o sintéticas (polipropileno, poliésteres, acrílicas). Las fibras que eventualmente se incorporan a la mezcla permiten fijar un mayor contenido de ligante, que se traduce a una película más gruesa, sin riesgo de escurrir.

Las fibras se emplean en pequeñas proporciones del peso del árido. Para celulosa de 0.3 a 0.5%, para poliéster o lana de vidrio de 0.5 a 0.6%.



Figura 2.45. Imprimación.

2.1.10 Producto

- **MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE**

Una mezcla asfáltica de pavimentación, también recibe el nombre de aglomerados, es la combinación en proporciones exactas de un ligante hidrocarbonato (asfalto) y agregados pétreos, mezclados en caliente en una planta central, se transporta después la mezcla a la obra, se extiende sobre una base debidamente preparada o un pavimento existente y finalmente se compacta.

Las mezclas asfálticas en caliente pueden ser producidas por un amplio rango de combinaciones de agregados, cada uno con sus características particulares adecuadas al diseño específico y a sus usos en la construcción.

Estas mezclas se utilizan en la construcción de carreteras, aeropuertos, pavimentos industriales entre otros. Sin olvidar que se utilizan en las capas inferiores de los firmes para tráficos pesados intensos.



Figura 2.46. Asfalto en vía.

2.2. Descripción del personal

Dentro del área administrativa no se lleva un control y seguimiento estricto del personal de producción. Este personal, realiza actividades que afectan su salud, las operaciones generan contaminación ambiental y destrucción de los equipos y maquinaria utilizada, sin tomar en cuenta las medidas de prevención y protección impartidas por el técnico de Seguridad, Salud y Ambiente de la empresa; por lo tanto se debe crear conciencia y educar a los trabajadores sobre la importancia de evitar accidentes.

2.2.1. Ubicación y número

El proyecto por su gran extensión, tiene dos campamentos denominados Calpi y La Moya, cada uno de ellos está conformado por personal administrativo y de producción, que desarrolla actividades en las plataformas y en la vía.

Tabla 2.2.3.A. Personal Campamento Calpi.

DEPARTAMENTO O GRUPO	Nº	PORCENTAJE
Superintendente	1	0,8
Administración	3	2,5
Gerencia de Mantenimiento	1	0,8
Seguridad Industrial	3	2,5
Ingenieros de obra	2	1,7
Laboratorio	3	2,5
Servicio generales	1	0,8
Oficina Tecnica	3	2,5
Operadores	13	10,8
Reciclado	14	11,7
Topografía	4	3,3
Anotadores	6	5
Asfalto	21	17,5
Guardías	11	9,2
Ayudantes de maquinaria	8	6,7
Carpinteros	2	1,7
Cocina	6	5
Choferes	18	15,0

Tabla 2.4.1.B. Personal Campamento La Moya.

DEPARTAMENTO O GRUPO	Nº	PORCENTAJE
Superintendente	1	0,8
Administración	2	1,7
Gerencia de Mantenimiento	1	0,8
Seguridad Industrial	1	0,8
Ingenieros de obra	2	1,7
Laboratorio	1	0,8
Servicio generales	1	0,8
Supervisores	9	7,5
Operadores	10	8,3
Reciclado	15	12,5
Topografía	4	3,3
Anotadores	4	3,3
Asfalto	16	13,3
Guardías	4	3,3
Ayudantes de maquinaria	8	6,7
Carpinteros	1	0,8
Cocina	5	4,2
Choferes	12	10
Ayudantes de vía	7	5,8
Albañiles	5	4,2
Ayudantes de campamento	2	1,7

2.2.2 Nivel de preparación del Personal

La mayor parte de los trabajadores de la empresa CONSERMIN S.A, y específicamente del proyecto “Riobamba - Zhud”, área de producción, poseen en su mayoría un nivel de preparación primario, pocos con un nivel secundario. Por lo que se les asigna tareas como: “ayudantes de vía, anotadores, mecánicos, obra civil, rastrilleros, paleros, ayudantes de maquinaria, y asistentes.”. Se cuenta también con profesionales de tercer nivel en el staff: Gerente, Sub-gerente, Superintendente, Administrador y Supervisores de área.

2.2.3 Clasificación funcional del Personal

El personal de la empresa en general se clasifica funcionalmente en:

- Staff.- Supervisores, técnicos e ingenieros de obra y administrativos.
- Semi-Staff.- Quienes en su contrato constan como asistentes y personal de bodega.
- Obreros.- Todos aquellos que realizan actividades varias en los distintos procesos que se desarrollan en la ejecución del proyecto.

2.2.4 Sistemas de capacitación

Los programas de capacitación no han sido impartidos a todo el personal del proyecto, porque se encuentran distribuidos en sus distintos puestos de trabajo en los campamentos y en la vía, por lo tanto no se los puede concentrar en un punto común.

Por lo que, las falencias que han existido, se han solucionado en base a la experiencia propia del personal que está a cargo de las diversas áreas. En el Departamento de Mantenimiento Mecánico, se dictaron conferencias con información técnica, pero no han sido difundidas al personal que se encuentra en el campo. Las charlas de seguridad industrial son impartidas en muy pocas ocasiones.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1 Análisis de la Seguridad Industrial

3.1.1 La Seguridad Industrial a nivel mundial.

Dos millones de muertos en el trabajo por año: una hecatombe que podría evitarse, estima la Organización Internacional del Trabajo-OIT

Una muerte cada quince segundos. Seis mil por día. El trabajo es más letal que las guerras; también hiere y mutila. Anualmente se registran casi 270 millones de accidentes, 350.000 de los cuales son mortales. La Organización Internacional del Trabajo estima que muchos de esos dramas podrían evitarse, sin embargo, transcurridos ya veinte años de la catástrofe de Bhopal, donde en unas pocas horas hubo un saldo de 2.500 muertos y 200.000 personas heridas, la situación no ha mejorado mucho.

3.1.2 La Seguridad Industrial en el Ecuador

En el Ecuador la Seguridad Industrial es un tema de reciente aplicación que está siendo impulsado por el IESS, debido a que se busca concientizar a los empleadores, y que éstos ofrezcan un ambiente laboral seguro a sus trabajadores.

El IESS, en busca mejorar las condiciones laborales, ha puesto en práctica las Auditorías de Riesgo en el trabajo, las mismas que tienen como objetivo, verificar que las empresas apliquen las normativas necesarias para la prevención de los riesgos laborales.

Otro de los objetivos es, fomentar una cultura de prevención en las organizaciones, que evite lesiones, daños, incapacidades, pérdidas en las empresas y lo más grave la enfermedad y/o la muerte de los trabajadores, lo que ha sido un largo proceso que se sigue desarrollando, pues actualmente en las empresas ecuatorianas no tienen una real conciencia sobre la importancia de laborar en un ambiente seguro. Las estadísticas elaboradas por el IESS, muestran la evolución de los accidentes laborales a nivel nacional. A continuación se presentan algunos ejemplos:

Número de Accidentes Laborales de Enero a Julio de 2009.

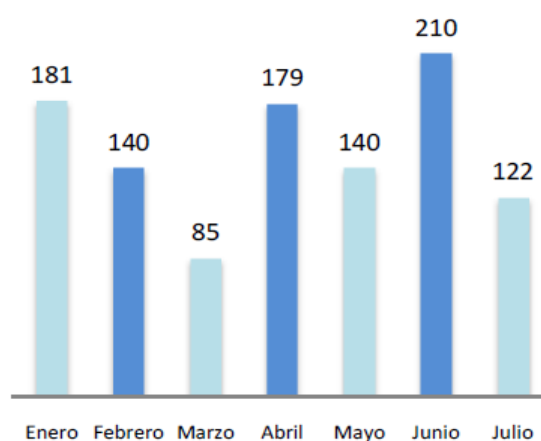


Figura 3. 47. Número de Accidentes Laborales de Enero a Julio de 2009.

Accidentes de trabajo – Ubicación de la lesión a Nivel Nacional.

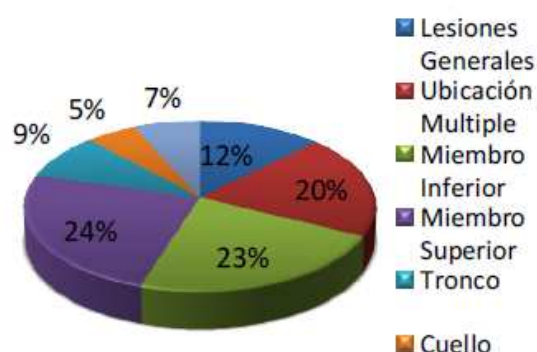


Figura 3.48. Accidentes de trabajo - Ubicación de la lesión a Nivel Nacional.

Como se puede observar, lamentablemente el número de accidentes en el trabajo ha aumentado durante los años, lo que evidencia la necesidad de crear hábitos de seguridad en el trabajo que deben ser impulsados por la gerencia de una empresa, generando un compromiso en los trabajadores y el aceptar ser evaluados por los organismos de control correspondientes.

3.1.3 La Seguridad Industrial en la empresa

El Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente, está integrado por personal capacitado y formado en áreas multidisciplinarias, es así que lo conforman: un Supervisor, un Asistente, un Médico y Paramédico.

El trabajo que desempeña el personal de la empresa se desarrolla en el campo y campamentos, donde se encuentran instaladas plantas de asfalto, trituradoras, clasificadoras de material pétreo (VSI), un taller mecánico, entre otros; el proyecto tiene como objetivo la rehabilitación de la vía Riobamba – Zhud, excluyendo el tramo Guasuntos – Chunchi; este camino tiene una extensión de 141 km. El trabajo que desempeñan los expone a situaciones de alto riesgo, no solo, por el flujo vehicular continuo que existe en la carretera; sino también, por la clase de maquinaria con que se trabaja.

El proyecto se desarrolla con el funcionamiento de tres plantas de asfalto ubicadas en los campamentos denominados Calpi, Palmira y La Moya; y se divide en dos tramos de trabajo, que comprende: Riobamba – Tixán y Tixán – Zhud, donde la empresa ha designado un profesional que cumple funciones de supervisor de Seguridad para cada uno de los tramos; excluyendo la vía Guasuntos – Chunchi.

3.1.4 Análisis actual de los riesgos en CONSERMIN S.A.

En la actualidad la empresa cuenta con una matriz de riesgos, identificados de la siguiente manera: físicos mecánicos, físicos no mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales sin incluir los riesgos generados por el medio ambiente.

Esta matriz cuantifica el número de personas expuestas a riesgos clasificadas por sexo y de manera general por áreas de ubicación de los proyectos, mas no por procesos de producción.

Además en la matriz, los riesgos no están valorados por categorías (bajo, medio y alto), o por colores, lo que dificulta el entendimiento de la magnitud de riesgos por puestos y áreas de trabajo, como se muestra en la figura 3.16.

A continuación se presenta la matriz de riesgos actual de CONSERMIN S.A.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EMPRESA: CONSERMIN S.A.

FECHA: 01/01/2007

FACTORES DE RIESGO		PROCESOS POR ÁREAS								TOTALES
		ADMINISTRACION SEDE (oficinas)	LAGO AGRIO CUYABENO	ANILLO VIAL CUENCA	PUENTE GUALO - CONSORCIO	SIMON BOLIVAR TIV (Turubamba)	MINA SANGOLLOU (Cashapamba)	TALLER CENTRAL (PIFO)	OTRAS (Aguarico, Coca, Esmeraldas, Guayaquil, Sto Domingo, Sigchos)	
N° DE PERSONAL	N° HOMBRES: 339	19	70	88	47	40	37	26	12	339
	N° MUJERES: 17	10	1	2	1	1	1	0	1	17
	TOTAL	29	71	90	48	41	38	26	13	356
FISICOS MECÁNICOS	1 Trabajos en altura	0	5	7	23	16	1	1	0	53
	2 Elevación de cargas	1	30	55	13	29	21	21	2	172
	3 Caída de objetos	1	26	37	22	33	35		1	155
	4 Proyección de partículas	1	28	48	7	37	23	18	2	164
	5 Limpieza y Orden Deficiente	30	52	60	19	39	25	26	8	259
	6 Piso resabaloso	2	18	26	13	31	10	18	3	121
	7 Piso con elementos punzantes	0	5	13	12	9	2	0	0	41
	8 Manipulación de maquinaria atrapante	0	10	11	10	10	12	3	1	57
	9 Manipulación de herramienta manual - objetos punzantes	0	15	20	12	9	3	13	0	72
	10 Manipulación de herramienta manual - objetos cortantes	0	17	24	12	9	14	13	1	90
	11 Maquinaria Pesada.-Trabajos que producen aplastamiento	1	20	28	12	30	7	18	1	117
	12 Derrumbes y excavaciones	0	4	4	0	21	2	0	0	31
	13 Trabajos en espacios confinados	0	0	0	0	13	0	0	0	13
	14 Incendios y explosiones	30	31	32	5	11	10	15	4	138
	15 Tránsito en la obra	30	71	90	23	53	38	26	10	341
FISICOS NO MECÁNICOS	1 Calor extremo	1	35	39	0	12	19	4	3	113
	2 Frío extremo	0	0	5	1	20	3	0	0	29
	3 Humedad extrema	0	6	1	1	1	1	0	2	12
	4 Ruido	0	21	36	4	27	19	13	1	121
	5 Vibraciones	0	21	36	4	27	19	13	1	121
	6 Iluminación	24	9	10	2	2	3	18	1	69
	7 Radiaciones no ionizantes (soldadura, PDV)	24	17	30	18	11	16	5	3	124
	8 Riesgos eléctricos	0	11	11	4	3	0	5	0	34
QUIMICOS	1 Líquidos peligrosos (inflamables, acelerantes, adhesivos, asfalto)	0	23	37	2	29	19	11	2	123
	2 Polvo, partículas (cemento, arenas)	0	33	57	12	41	37	2	2	184
	3 Humos metálicos de soldadura	0	2	2	4	1	0	2	0	11
	4 Vapores y gases tóxicos o inflamables	0	23	37	1	17	13	7	1	99
	5 Productos o residuos peligrosos (pinturas, aceites)	0	16	18	1	25	7	10	0	77
BIOLÓGICOS	1 Virus	0	1	1	1	5	1	0	1	10
	2 Bacterias	0	6	1	1	5	1	0	3	17
	3 Parásitos	0	6	1	1	5	1	0	3	17
	4 Hongos	0	6	7	1	21	2	0	3	40
	5 Sustancias tóxicas de origen vegetal	0	71	2	0	0	0	0	10	83
	6 Animales peligrosos (insectos, serpientes)	0	71	2	0	0	0	0	10	83
ERGONÓMICOS	1 Sobre-esfuerzo - sobre tensión	10	35	45	5	35	14	4	3	151
	2 Sobrecarga	1	11	26	11	25	9	3	3	89
	3 Posturas inadecuadas	28	38	48	20	42	13	23	2	214
	4 Movimientos repetitivos	0	7	8	2	13	0	0	0	30
PSICOSOCIALES	1 Monotonía	2	16	6	3	3	3	0	1	34
	2 Turnos exigentes y trabajo nocturno	0	8	4	1	4	3	0	1	21
	3 Falta de incentivos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4 Falta de capacitación	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5 Estrés laboral	30	20	31	3	28	7	7	2	128

Figura 3.49. Matriz de Riesgos. CONSERMIN S.A.

3.2 Análisis del sistema actual usado para la defensa contra incendios (D.C.I)

Para el análisis de la situación actual de la empresa, se ha tomado como referente las fichas de evaluación de la PYMES, empresa que es el pilar fundamental de la economía del país, del desarrollo económico sustentable y generadora de riqueza. Esta administración no sólo ha reconocido la importancia de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), sino además se están realizando acciones para crear las condiciones necesarias para elevar la competitividad de las mismas.

En este sentido, la experiencia internacional demuestra la relevancia que tiene la creación de Observatorios sobre la Pequeña y Mediana Empresa. En la Unión Europea y en Latinoamérica se han instrumentado diversos Observatorios con el propósito de crear un mecanismo de análisis del desempeño de las PYMES, su evolución en el tiempo y el impacto que tienen los instrumentos de política empresarial en su competitividad.

3.2.1 Sistema de Extintores

Básicamente, en la empresa se puede encontrar un sistema vigente de extintores portátiles, que se muestran en la siguiente Tabla:



Tabla 5.2.1 Sistema de Extintores.

FECHA INSPECCIÓN	CODIGO	UBICACIÓN	TIPO	CAPACIDAD (Lbrs)	FECHA DE MANTENIMIENTO	FECHA DE CADUCIDAD	MANÓMETRO	SELLO Y PASADOR	INSTRUCCIONES ESPAÑOL	MARCA	OBSERVACIONES
22/07/2010	EXT 01	Administración	ABC	10	OK	OK	OK	OK	NO	POWDER	
22/07/2010	EXT 02	Soldadora	ABC	5	OK	OK	OK	NO	NO	GENERALI	Realizar el mantenimiento
22/07/2010	EXT 03	Taller de mecánica	ABC	5	OK	OK	OK	OK	NO	GENERALI	
22/07/2010	EXT 04	Tanque de diesel	ABC	10	NO	NO	NO	OK	NO	GENERALI	Falta tarjeta de identificación
22/07/2010	EXT 05	Tanque de diesel	ABC	10	NO	NO	NO	OK	NO	GENERALI	Falta tarjeta de identificación
22/07/2010	EXT 06	Taller trituradora	ABC	10	NO	NO	NO	OK	NO	GENERALI	Falta tarjeta de identificación
22/07/2010	EXT 07	CADN 005	ABC	5	NO	NO	OK	OK	NO	GENERALI	Cubierto el manómetro con RC2
22/07/2010	EXT 08	Planta de asfalto	ABC	30	NO	NO	NO	NO	NO	GENERALI	
22/07/2010	EXT 09	Planta de asfalto	ABC	10	OK	OK	OK	OK	NO	POWDER	Falta tarjeta de identificación
22/07/2010	EXT 10	Planta de asfalto	ABC	10	OK	OK	OK	OK	NO	POWDER	

Fuente: Consermin S.A

Extintor ubicado en el tanquero imprimador



Figura 3.50. Extintor tipo CO2 – BC.

Este tipo de extintor resulta más efectivo para el combate de fuego clase “B”, que suceden por causa de líquidos inflamables y/o combustibles derivados del petróleo. La empresa no cuenta con medios de extinción fijos como: bocas de incendio o hidrantes.

Al momento dispone además de los extintores, de un tanquero permanente de agua, que se encarga de mantener húmedo el piso del campamento, porque es de grava, y de esta forma controla el polvo producido por el paso del equipo pesado.



Figura 3.51. Tanquero de agua para control de polvos.

3.2.2 Deficiencias detectadas en el Sistema de D.C.I

A pesar de que la empresa cuenta con un plan de emergencia, existen deficiencias porque no está actualizado y es general, es decir para la totalidad de la compañía.

- No existe una adecuada distribución de los extintores dentro del campamento.
- Los extintores existentes no tienen un seguimiento para su recarga inmediata, quedando éstos, almacenados en la bodega.
- La empresa no cuenta con un sistema de detección y extinción de incendio.
- No posee la adecuada y suficiente señalización visual y audible, que permita al personal tomar medidas de acción, prevención y protección debida en situaciones de emergencia.

3.2.3 Evaluación de los medios de defensa contra incendios.

Para evaluar, se aplicarán fichas de evaluación de los posibles casos que puedan ocasionar incendios y explosiones dentro de las instalaciones de la empresa, y en la vía donde se desarrolla el proyecto.

A continuación se detallan las fichas aplicadas:

- Ficha de evaluación de incendios y explosiones (Ver Anexo 1).
- Ficha de evaluación de aparatos a presión (Ver Anexo 2)
- Ficha de evaluación de instalaciones eléctricas (Ver Anexo 3).

Como resultado de la evaluación global, con la recolección de respuestas obtenidas se tiene:

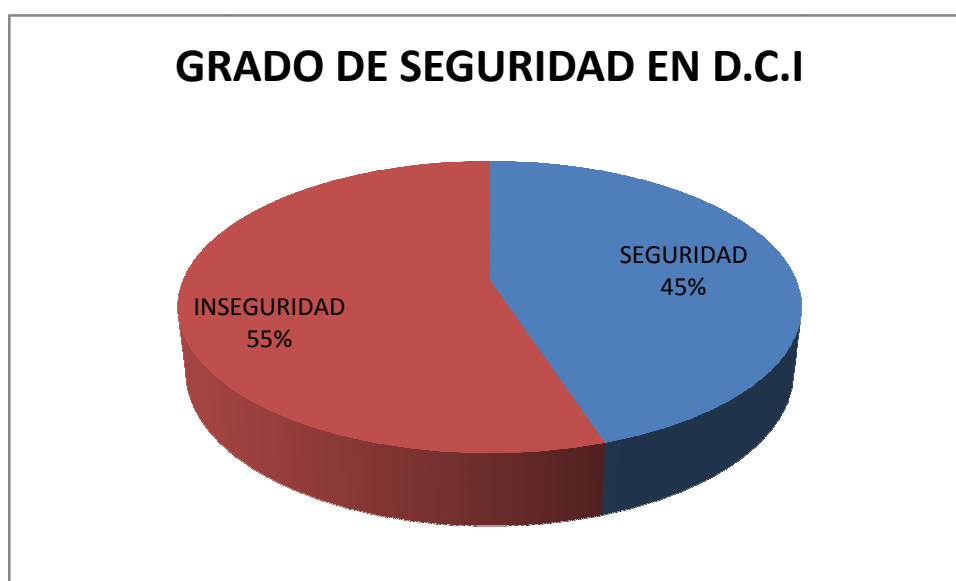


Figura 3.52. Nivel de Seguridad existente en D.C.I.

Se puede apreciar en la fig. 3.19, que el nivel de inseguridad existente en la empresa es de 55%, esto se da por el desconocimiento de la cantidad de sustancias y materiales inflamables que manejan; los extintores distribuidos no son los adecuados, ni en cantidad, clase, y localización según el riesgo, no poseen adiestramiento sobre la utilización de los extintores.

3.3 Análisis del estado de la señalización.

CONSERMIN S.A, no posee la señalización suficiente como para que los empleados acaten las disposiciones básicas que se deberían tener en cuenta para la prevención de accidentes. De igual manera, no existe la delimitación del área de trabajo en la vía que muestre la señalización preventiva durante la ejecución de las tareas, así como después de la jornada donde se quedan congregados en la vía de circulación vehicular.

Dentro de todos estos aspectos, a continuación se mencionan algunas de las deficiencias que en lo posterior se analizarán detenidamente y se plantearán posibles soluciones para cada caso:

- Las señales en forma de panel están deterioradas.
- El tamaño y la disposición de las señales no son las adecuadas.
- No existe señalización en los diferentes equipos y maquinaria que presentan riesgos constantes durante su funcionamiento.
- Falta de señalización y delimitación de las áreas de trabajo en la vía en construcción.
- Escasa señalización que obligue a la utilización de Equipos de Protección Personal (EPP), por lo tanto los trabajadores no lo utilizan.
- No existe señalización para identificar las salidas de emergencia, y los puntos de encuentro.



Figura 3.53. Falta de señalización en la vía y campamento.

3.3.1 Evaluación de la señalización de Seguridad

En base a las evaluaciones realizadas en el entorno de la empresa, y una vez analizadas las condiciones actuales de señalización, se han considerado criterios para la aplicación de las fichas de evaluación y valoración, además de la clasificación de los aspectos de seguridad versus inseguridad como son:

- Ficha de evaluación y valoración de lugares de trabajo (Ver Anexo 4).

Como resultado de la evaluación integral y mediante la recolección de respuestas de la ficha utilizada se obtiene que:



Figura 3.54. Nivel de Seguridad existente en Señalización.

Como se observa en la fig. 3.21, la inseguridad en la empresa, en lo concerniente a señalización, alcanza el 65 %, que indica una necesidad urgente de cambio.

3.4 Análisis del estado de orden y limpieza en los Campamentos y Vía.

Se pueden citar varios aspectos que conllevan a que la empresa debe tener mayor cuidado en cuanto a orden y limpieza, que se describen a continuación:

- En las plataformas, el personal no cuenta con tachos para la recolección de basura y desechos, debidamente clasificados por colores, encontrando tarrinas, cucharas plásticas y fundas en el piso; de igual forma se halla en la vía filtros usados de aire y aceite.
- Debido a que el piso es de base de agregados se pueden visualizar fácilmente los derrames de combustibles y aceites.
- La chatarra y llantas no tienen sitios definidos de almacenamiento, encontrándose en zonas de tránsito peatonal y vehicular.





Figura 3.55. Desorden en los campamentos.

3.4.1 Evaluación de orden y limpieza

Tomando en cuenta las deficiencias detectadas, se han elaborado fichas que evalúan y valoran el nivel de seguridad existente en orden y limpieza. Las fichas aplicadas son:

- Ficha de evaluación de manipulación de objetos (Ver Anexo 5).
- Ficha de evaluación de sustancias químicas (Ver Anexo 6).
- Ficha de evaluación de contaminantes químicos (Ver Anexo 7).

Los resultados de evaluación según las fichas empleadas se muestran a continuación:



Figura 3.56. Nivel de Seguridad en Orden y Limpieza.

El porcentaje de inseguridad existente es de 60%, que en su mayor parte corresponde al desorden más no a la limpieza.

3.5 Análisis de la vigilancia y seguimiento de la salud de los trabajadores

CONSERMIN S.A cuenta con un médico por cada proyecto, el mismo que se encarga de dar atención a todos los trabajadores cuando sea necesario, el médico trabaja en horario regular de 07h00 a 18h00. Cuando son necesarios los horarios nocturnos (ocasionales) debido al incremento en la producción de agregados; el médico presta sus servicios en cualquier emergencia. Actualmente la empresa no posee un programa de vigilancia a los trabajadores.

3.6 Análisis de actividades proactivas y reactivas básicas

3.6.1 Análisis de incidentes y accidentes

CONSERMIN S.A cuenta con un formato para investigación y reporte de accidentes e incidentes laborales.

A continuación se presenta el formato actual, utilizado para la investigación de accidentes e incidentes.


 REGISTRO DE INCIDENTES / ACCIDENTES / EMERGENCIAS ACCIONES PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS				
Empresa: CONSERMIN S.A.		Número: _____		
Fecha de lo ocurrido: _____		Hora: _____		
Responsable de Tramitarla: _____		Incidentes		
Responsable Aprobación: _____		/ Daños <input type="checkbox"/>		
Ubicación _____		Accidente <input type="checkbox"/>		
S, _____				
1. Descripción de lo Ocurrido				
2. Causas Más Probables				
3. Impactos y daños causados: Costo aproximado				
4. Respuesta de la Empresa (accidentes y Emergencia)				
5. Plan de Acción Correctivo ó Preventivo				
Actividad	Responsable	Fechas		El plan de acción corrigió el problema? SI/NO
		Programada	Cumplida	
OBSERVACIONES				
Firma Aprobación _____		Fecha Aprobación _____		

Figura 3.57. Registro de Accidentes y Accidentes.

3.6.2 Análisis del uso de Equipos de Protección Personal (Epp)

Los equipos de protección para los trabajadores de la empresa son los adecuados para el tipo de actividad que desarrollan, se ha dotado de Equipos de Protección Personal (EPP) a los trabajadores según el área a la que pertenecen, y a la exposición de riesgos al que están sometidos.

En la figura 3.25, se presenta el Equipo de Protección Personal (utilizado en algunas áreas).



Figura 3.58. Equipo de Protección individual utilizado en la vía.



Figura 3.59. Equipo de Protección individual utilizado en conformación de suelo.

3.6.3 Análisis de Planes de Emergencia actuales

CONSERMIN S.A cuenta con un plan de emergencia general, en el cual no se encuentran especificadas las brigadas y las actividades que tienen que realizar cada una de ellas, además el plan no está actualizado, de acuerdo al proyecto en el que se trabaja, por lo tanto la información es incompleta en cuanto al número real del personal, producción, ubicación y accidentes, haciéndolo obsoleto ante la presencia de algún evento inesperado.

3.6.4 Reglamento Interno de Seguridad, Salud y Ambiente de CONSERMIN.

La empresa renovó el Reglamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, y fue aprobado por el Ministerio de Trabajo, el 03 de Diciembre de 2009, con vigencia hasta el 03 de Diciembre de 2011.

Este reglamento contiene temas de importancia tanto para el empleador como para el trabajador, detallados en 13 capítulos que se mencionan a continuación:

- CAPÍTULO I.- Disposiciones reglamentarias, obligaciones, responsabilidades, prohibiciones, incumplimientos y sanciones.
- CAPÍTULO II.- Del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud.
- CAPÍTULO III.- unidad de Seguridad, Salud y Ambiente.
- CAPÍTULO IV.- Servicio Médico.
- CAPÍTULO V.- Responsabilidades del gerente, jefes y supervisores.
- CAPÍTULO VI.- De la prevención de riesgos de la población vulnerable.
- CAPÍTULO VII.- De los factores de riesgo de trabajo propios de la empresa.
- CAPÍTULO VIII.- De los accidentes mayores.
- CAPÍTULO IX.- De la señalización de seguridad.
- CAPÍTULO X.- De la vigilancia de la salud de los trabajadores.
- CAPÍTULO XI.- Del registro de investigación e incidentes.
- CAPÍTULO XII.- De la información y capacitación en prevención de riesgos.
- CAPÍTULO XIII.- Gestión Ambiental.

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA DEL PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

4.1 Introducción

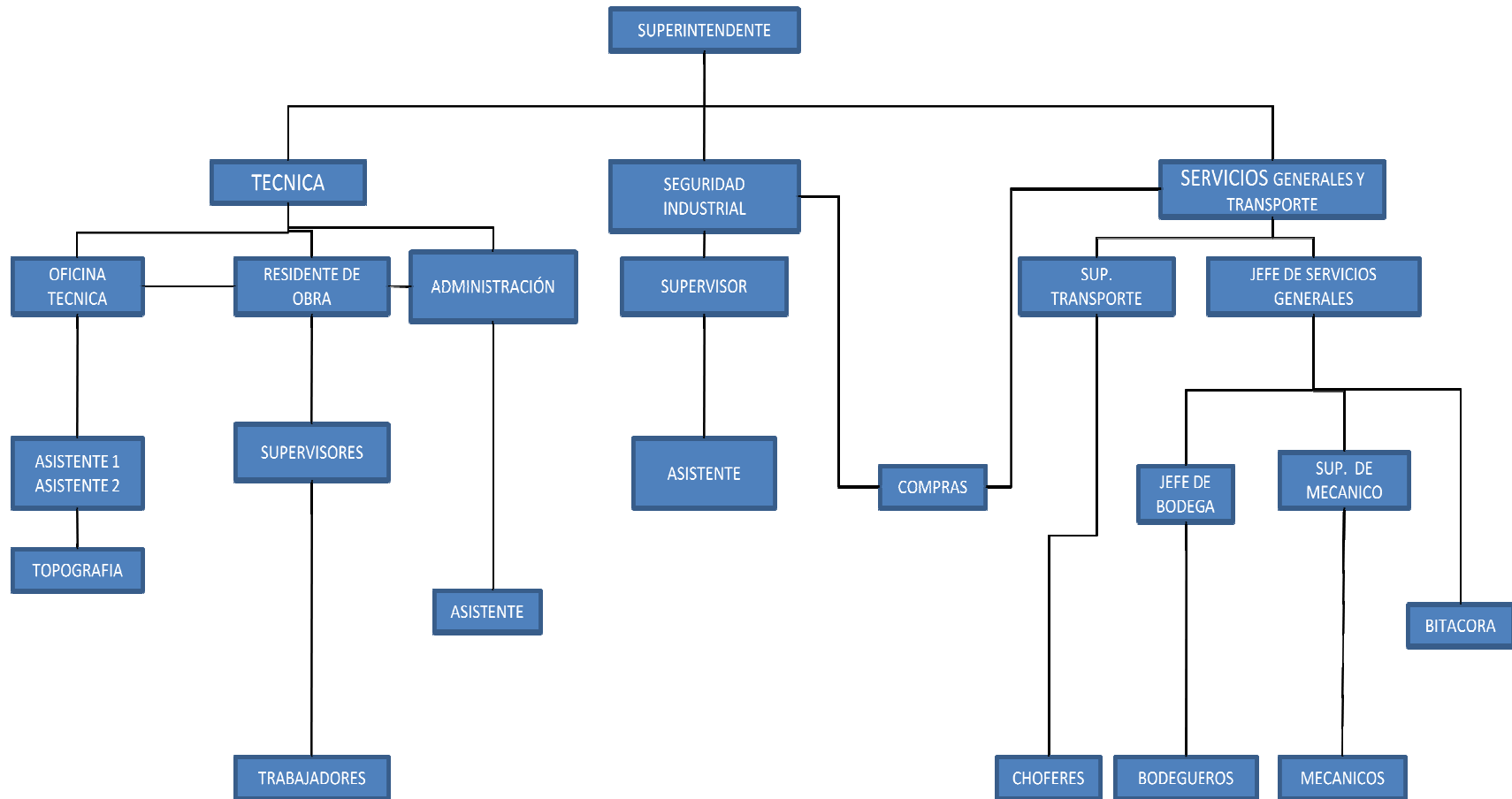
La complejidad de los servicios que integran la industria constructora, así como otros nuevos servicios que se van agregando al sector, determinan un índice de crecimiento importante en la actividad económica del país, empleando un volumen cada vez mayor del recurso humano capacitado y en proceso de formación. Esta mano de obra especializada requiere la implementación continua de técnicos y nuevas tecnologías para lograr el mantenimiento y la superación de los estándares de calidad deseados.

Los accidentes provocados por errores humanos, así como los producidos por el uso de las instalaciones y la manipulación de equipos en general; la incorrecta utilización de las herramientas de trabajo, son las causas más importantes en el aumento de los índices de siniestralidad del personal.

La evaluación económica, depende de factores como la maximización de la capacidad laboral productiva, de las mejoras implementadas en los puestos de trabajo, lo que disminuye los riesgos de accidentes, y provoca el incremento de la productividad, que sin lugar a duda se constituyen en un beneficio directo. Este sencillo planteamiento económico, de fácil comprobación, conduce a la implementación de una política de prevención de riesgos laborales a escala en la empresa.

Por las razones anotadas, se plantea la necesidad de desarrollar e implementar un Plan de Seguridad e Higiene para la empresa CONSERMIN S.A., cuyos objetivos se enfocan en mejorar las condiciones de trabajo y en crear una cultura de protección que permita el desenvolvimiento correcto y adecuado de los trabajadores.

4.2 Propuesta de la estructura Administrativa del Campamento.



4.3 Identificación de Riesgos

Según la decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo; Art. 11 literal b, sobre la identificación de Riesgos Laborales en la Empresa, se tiene 2 tipos de identificación, que se mencionan a continuación:

4.3.1 Identificación objetiva

4.3.1.1 Identificación cualitativa de Riesgos Laborales en CONSERMIN S.A.

Método muy importante para la caracterización y tipificación de riesgos laborales mediante el mapa de la empresa y la cualificación de posibles factores de riesgo que existen actualmente en la empresa.

A continuación se presenta dos Mapas de Riesgos:

- Mapa de Riesgos N°1.- Determina los Riesgos Laborales en tres niveles (Riesgo Bajo, Riesgo Medio, Riesgo Alto). (Ver Anexo 8).
- Mapa de riesgos N°2.- Determina los Riesgos Laborales tomando en cuenta los Factores de Riesgo. (Ver Anexo 9).

4.3.1.2 Identificación cuantitativa de Riesgos Laborales en CONSERMIN S.A

Cualquier actividad que el ser humano realice, está expuesta a riesgos de distinta índole, los cuales influyen en los resultados finales.

La capacidad de identificar estas probables eventualidades, su origen e impacto constituyen ciertamente una tarea difícil pero necesaria para el logro de los objetivos. Para identificar los Riesgos Laborales en CONSERMIN S.A. se aplicó la matriz general a cada área de la empresa.

A continuación se presenta la Matriz de Identificación de Riesgos Laborales propuesta. (Ver Anexo 10).

4.3.2 Identificación subjetiva

La identificación subjetiva de riesgos, se basa en la valoración de riesgos mediante el método de probabilidad de ocurrencia.

A continuación se presenta la identificación de riesgos laborales contemplada en tablas de probabilidad de ocurrencia por cada área de trabajo. (Ver Anexo 11).

4.4 Medición y evaluación de los factores de riesgo

Luego de haber realizado la identificación por áreas y puestos de trabajo, se procede a efectuar la medición de cada factor de riesgo, mediante métodos estandarizados y evaluando o valorando los mismos con estándares nacionales y/o internacionales, tomando en cuenta las siguientes referencias.

REFERENCIAS:

- Resolución 957; reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, art 1 literal b; Art 5 literal b.
- Decisión 584; Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo art 11 literal b.
- Decreto Ejecutivo 2393; Art15 N°2, literal a.

Para evaluar cada uno de los riesgos que se han identificado en la empresa, se utilizarán distintos métodos tales como:

- Para riesgos químicos el método de exposición por inhalación NTP 750.
- Para riesgos biológicos el método de BIOGAVAL (De acuerdo al tipo de actividad laboral).

- Para riesgos físicos los instrumentos de medición (Termómetro, Sonómetro).
- Para riesgos mecánicos el método de WILLIAN FINE.
- Para riesgos psicosociales por medio de encuestas del INSL (Elaboradas por el Instituto Navarro de Salud Laboral).
- Para riesgos ergonómicos el método RULA (Evaluación rápida de las extremidades superiores):
- Para riesgos medio ambientales el método de causas y efectos (ISO 14001 – 2004, 18001 – 1999).

A continuación se detalla una pequeña síntesis de lo que se refiere cada uno.

a) Medición y Evaluación de Riesgos Químicos

Se evaluó tomando en cuenta las frases R y S que viene impresa en las hojas técnicas u hojas de seguridad de cada químico que se utiliza en la empresa sin dejar de lado el tiempo de exposición al cual están sometidos los trabajadores.

b) Medición y Evaluación de Riesgos Biológicos

Se analiza en que puestos de trabajo, los trabajadores están mayormente expuestos a contraer enfermedades

c) Medición y Evaluación de Riesgos Físicos

Se utilizan aparatos de medida como el sonómetro, dosímetro y medidor de temperatura, monitoreando en las zonas donde se efectuó la identificación de la presencia de los factores de riesgo físico.

d) Medición y Evaluación de Riesgos Mecánicos

Se estudia un método apropiado para el análisis de riesgos causados por golpes, caídas, atropellos, atascamientos, y todos aquellos que pueden ser fruto de condiciones y actos inseguros.

e) Medición y Evaluación de Riesgos Psicosociales

Permite realizar una valoración de: cansancio, estrés, molestia, falta de incentivo para buscar soluciones y que los operarios trabajen de manera eficaz y darles una mejor calidad de vida.

f) Medición y Evaluación de Riesgos Ergonómicos

Este estudio se basa en las posturas y movimientos que realizan los trabajadores durante su jornada laboral, permitiendo analizar de mejor manera las condiciones aptas o no, en las que los trabajadores desempeñan su tarea en el puesto de trabajo.

g) Medición y Evaluación de Riesgos del Medio Ambiente

Este aspecto es muy importante, debido a que se analiza los puestos de trabajo que constituyen un riesgo para el medio ambiente, permitiendo tomar medidas de prevención para no contribuir con el daño a nuestro ecosistema.

4.4.1 Evaluación de riesgos químicos.- Método de Inhalación NTP 750

4.4.1.1 Definiciones

a) Tóxico

Involucra cualquier sustancia que introducida en el cuerpo, o que aplicada en él en poca cantidad, le ocasiona la muerte o grandes trastornos.

Los tóxicos pueden ser producidos por el organismo (endógenos) o del exterior (exógeno). Según su procedencia pueden ser: animales, vegetales y químicos.

b) Tóxico Ocupacional. Considera:

- Los tóxicos son fundamentalmente químicos.
- Las cantidades de tóxicos son pequeñas pero reiterativas (no son accidentales).
- La naturaleza del tóxico puede ser conocida o estudiada con anticipación ya que se deben conocer los productos en una industria y sus interacciones.
- La vía más importante de entrada es la respiratoria, sin descartar las otras.

c) Exposición

Es una medida del contacto entre el agente químico y el organismo. Está en función de la concentración y del tiempo.

d) Exposición de corta duración

Una o varias exposiciones, en un período de 24 horas o menor, el agente químico es rápidamente absorbido y produce efecto agudo.

e) Exposición a largo plazo

Se produce por cantidades pequeñas durante períodos largos. Los efectos pueden aparecer de inmediato, después de cada exposición o producir efectos crónicos.

f) Identificación de contaminantes químicos

Es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire en forma de polvos, humos, gases o vapores, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tenga probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.

g) Vía de entrada al organismo

- Vía respiratoria
- Vía dérmica
- Vía digestiva
- Vía parenteral

h) Clasificación de los contaminantes

Los contaminantes químicos pueden clasificarse de varias formas, se analizan a continuación dos tipos:

1.- Por su forma de presentarse

- Aerosol
 - Polvo, fundamentalmente partículas entre 0,1 y 25 μn .
 - Nieblas, partículas de 0,011 a 10 μn .
 - Humo, partículas inferiores a 0,1 μn .
- Gas
- Vapor

2.- Por sus efectos en el organismo humano

- Irritantes
- Neumoconióticos
- Tóxicos sistémicos
- Anestésicos y narcóticos
- Cancerígenos
- Alérgicos
- Asfixiantes
- Productores de dermatosis

4.4.1.2 Metodología de evaluación

Modelo “COSHH Essentials”

La normativa legal para la prevención del riesgo para la exposición a agentes químicos en el Reino Unido se denomina COSHH (Control of Substances Hazardous to Health). La metodología simplificada para prestar apoyo pequeños y medianos empresarios y también a técnicos de prevención en el cumplimiento de la normativa, se denomina COSHH Essentials, fue elaborada por el Health and Safety Executive y es la que se expone a continuación.

Se trata de una metodología para determinar la medida de control adecuada a la operación que se está evaluando, y no propiamente para determinar el nivel de riesgo existente. Este es su punto más fuerte, puesto que proporciona soluciones de índole práctica en forma de numerosas “fichas de control”. Por otra parte, su aplicación es extremadamente sencilla, incluso para los usuarios no técnicos.

En lo sucesivo se asumirá que los niveles de control que se obtienen en éste método (y que remitan a las fichas de control según el tipo de operación) corresponden a niveles de

riesgo “potencial”, puesto que no intervienen las medidas de control existentes como variable de entrada del método.

En la fig. 4.27, se muestra el procedimiento para la caracterización del riesgo en 4 grupos, que se basa en la consideración de tres variables de la operación a evaluar. Las variables relativas a la volatilidad o pulverulencia (tendencia a pasar al ambiente) y a la cantidad utilizada, indican el nivel de exposición potencial que puede existir.

Ello, combinado con la peligrosidad de los agentes conduce a la categorización en cuatro niveles de riesgo potencial. Nótese que no se incluye la variable tiempo de exposición, puesto que el modelo proporciona un diagnóstico inicial de la situación desde el punto de vista higiénico en términos de riesgo potencial y no una evaluación del riesgo propiamente dicha.

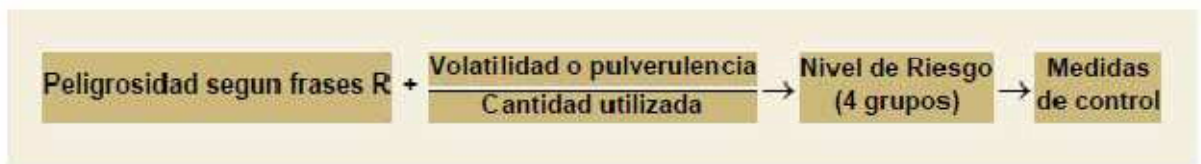


Figura 4.60. Etapas del Modelo Coshh Essentials.

A continuación se detalla cada variable:

a) Peligrosidad según frases R

La peligrosidad intrínseca de las sustancias identificadas en la **Tabla 4.4.1.2.**, se clasifica en cinco categorías A, B, C, D y E en función de las frases R que deben figurar en la etiqueta del producto y en su correspondiente hoja de datos de seguridad. Ante la existencia de frases R que condujeran a distinto nivel de peligrosidad, se tomará el mayor de ellos.

Además, algunas sustancias pueden presentar riesgos en contacto con la piel o las mucosas externas (Tabla 4.4.1.2.(B)). Este modelo se ocupa únicamente del riesgo por

inhalación, pero permite identificar el riesgo por contacto dérmico sin proseguir con su evaluación (asigna una categoría de riesgo S).

La descripción de las frases R y frases S se pueden visualizar en el (Ver Anexo 12).

Tabla 4.4.1.2.(A) Agentes químicos peligrosos por inhalación.

A	R36, R36/38, R38, R65, R67 Cualquier sustancia sin frases R contenidas en los grupos B a E.
B	R20,R20/21, R20/21/22, R20/22, R21, R21/22, R22
C	R23, R23/24, R23/24/25, R23/25, R24, R24/25, R25, R34, R35,R36 R36, R36/37, R36/37/38, R37, R37/38, R41, R43, R48/20,R48/20/21, R48/20/21/22, R48/20/22, R48/21, R48/21/22, R48/22.
D	R26, R26/27, R26/27/28, R26/28, R27, R27/28, R28, Carc.Cat 3 R40, R48/23, R48/23/24, R48/23/24/25 R48/23/25, R48/24, R48/24/25, R48/25, R60, R61, R62, R63, R64.
E	Mut, Cat 3 R40, R42, R42/43, R45, R46,R49, Mut. Cat 3 R68

Tabla 4.6.1.2.(B): Agentes químicos peligrosos en contacto con la piel o los ojos.

R21	R27	R38	R48/24
R20/21	R27/28	R37/38	R48/23/24
R20/21/22	R26/27/28	R41, R43	R48/23/24/25
R21/22	R26/27/28	R42/43	RR48/24/25
R24	R34, R35	R48/21	R66
R23/24	R36, R36/37	R48/20/21	
R23/24/25	R36/38	R48/20/21/22	
R24/25	R36/37/38	R48/21/22	

b) Volatilidad o Pulverulencia (tendencia a pasar al ambiente)

La tendencia a pasar al ambiente se clasifica en alta, media y baja y se mide, en el caso de líquidos, por su volatilidad y la temperatura de trabajo (ver figura 26), que definen la capacidad de evaporación del agente, y en caso de los sólidos, por su tendencia a formar polvo (ver Tabla 4.4.1.2.(C)). Naturalmente, en el caso de agentes en estado gaseoso, se asignará siempre una volatilidad alta.

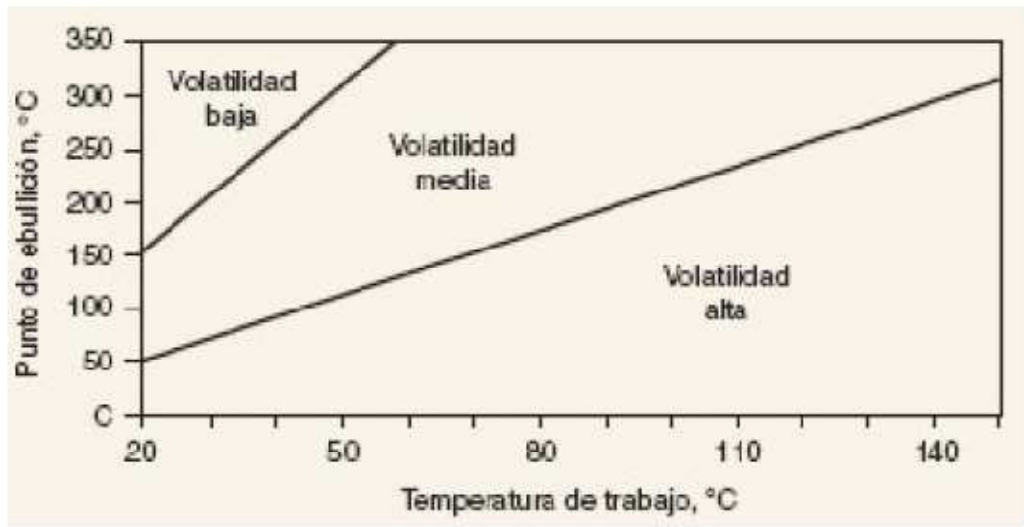


Figura 4.61. Nivel de volatilidad de los Líquidos.

Tabla 4.4.1.2.(C). Tendencia de los sólidos a formar polvo.

Baja	Media	Alta
<p>Sustancias en forma de granza (pallets)</p> <p>Que no tienen tendencia a romperse</p> <p>No se aprecia polvo durante su manipulación.</p> <p>Ejemplo: granza de PVC, escamas, Pepitas, etc.</p>	<p>Sólidos granulares o cristalinos. Se produce polvo durante su manipulación, que se deposita rápidamente, pudiéndose observar sobre las superficies adyacentes.</p> <p>Ejemplo: polvo de detergentes.</p>	<p>Polvos finos de baja Densidad. Al usarlos se observan nubes de polvo que permanecen en suspensión varios minutos.</p> <p>Ejemplo: cemento, yeso.</p>

En caso de duda elijase la categoría superior.

c) Cantidad de sustancia utilizada

La cantidad de sustancia empleada se clasifica cualitativamente en pequeña, mediana o grande según lo indicado en la tabla 4.4.1.2.D.

Tabla 4.4.1.2.(D). Cantidad de sustancia utilizada (en orden de magnitud).

Cantidad de sustancia	Cantidad empleada por operación
Pequeña	Gramos o miligramos
Mediana	Kilogramos o litros
Grande	Toneladas o metros cúbicos

d) Determinación del nivel de riesgo

Para determinar el nivel de riesgo se utiliza la tabla 4.4.1.2.(E), que a continuación se presenta.

Tabla 4.4.1.2.(E). Determinación del nivel de riesgo.

GRADO DE PELIGROSIDAD	VOLATILIDAD / PULVERULENCIA				
	CANTIDAD USADA	BAJA VOLATILIDAD	MEDIA VOLATILIDAD	MEDIA PULVERULENCIA	ALTA VOLATILIDAD O PULVERULENCIA
A	PEQUEÑA	1	1	1	1
	MEDIA	1	1	1	2
	GRANDE	1	1	2	2
B	PEQUEÑA	1	1	1	1
	MEDIA	1	2	2	2
	GRANDE	1	2	3	3
C	PEQUEÑA	1	2	1	2
	MEDIA	2	3	3	3
	GRANDE	2	4	4	4
D	PEQUEÑA	2	3	2	3
	MEDIA	3	4	4	4
	GRANDE	3	4	4	4
E		En todas las situaciones con sustancias de este grado de peligrosidad, se considerará que el nivel de riesgo es 4.			

Habiendo descrito la metodología de evaluación, a continuación se presenta la evaluación realizada en la empresa CONSERMIN S.A, en relación a Riesgos Químicos.

Tabla 4.4.1.2.(F). Resultados de la valoración de los riesgos químicos por inhalación.

ÁREA	SECCIÓN	Nombre del agente	Frases R	Peligrosidad		Volatilidad Pulverulencia	Cantidad	Nivel de Riesgo
				Tabla 3	Tabla 4	Fig.23 o Tabla 5	Tabla 6	Tabla 7
Minas	Pungal	Polvo de agregados	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
	Calpi	Polvo de agregados	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
CAMPAMENTO	Almacenamiento dschs	Aceite Lubricante	R36/37/38	C	S	Baja Volatilidad	Grande	2
	Almacenamiento diesel	Diesel	R40, R65	D	S	Media Volatilidad	Grande	4
	Área de mantenimiento	Diesel	R40, R65	D	S	Media Volatilidad	Grande	4
		Gasolina	R10	C	S	Alta Volatilidad	Grande	4
		Pintura	R23/24/25	C	S	Media Volatilidad	Pequeña	2
		Grasa	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
		Thinner	R26	D	S	Alta Volatilidad	Pequeña	3
		Humo de soldadora	R36/38	A	S	Alta Volatilidad	Mediana	2
	Bodega	Grasa	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
		Gasolina	R10	C	S	Alta Volatilidad	Grande	4
		Pintura	R23/24/25	C	S	Media Volatilidad	Pequeña	2
		Thinner	R26	D	S	Alta Volatilidad	Pequeña	3
	Laboratorio	Gasolina	R10	C	S	Alta Volatilidad	Grande	4
		Asfalto	R23/25	C	S	Alta Volatilidad	Grande	4
		Diesel	R40, R65	D	S	Media Volatilidad	Grande	4
		Cemento	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Pequeña	1
		Polvo de agregados	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
	Planta de Asfalto	Asfalto	R23/25	C	S	Alta Volatilidad	Grande	4
		Diesel	R40, R65	D	S	Media Volatilidad	Grande	4
		Grasa	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
		GLP	R26	D	S	Alta Volatilidad	Pequeña	3
		Aceite Lubricante	R36/37/38	C	S	Baja Volatilidad	Grande	2
		Gasolina	R10	C	S	Alta Volatilidad	Grande	4
		Polvo de agregados	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
	Stoks	Vapor de agua	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Mediana	1
		Polvo de agregados	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
	Taller Mecánico	Diesel	R40, R65	D	S	Media Volatilidad	Grande	4
		Gasolina	R10	C	S	Alta Volatilidad	Grande	4
		Pintura	R23/24/25	C	S	Media Volatilidad	Pequeña	2
		Grasa	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
Thinner		R26	D	S	Alta Volatilidad	Pequeña	3	
Humo de soldadora		R36/38	A	S	Alta Volatilidad	Mediana	2	
Polvo de agregados		sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1	

	Taller de soldadura	Humo de soldadora	R36/38	A	S	Alta Volatilidad	Mediana	2	
		Acetileno	R6	E	S	Alta Volatilidad	Pequeña	4	
		GLP	R26	D	S	Alta Volatilidad	Pequeña	3	
	Trituración - VSI	Polvo de agregados	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1	
		Diesel	R40, R65	D	S	Media Volatilidad	Grande	4	
		Aceite Lubricante	R36/37/38	C	S	Baja Volatilidad	Grande	2	
		Gasolina	R10	C	S	Alta Volatilidad	Grande	4	
		Grasa	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1	
	VIA	Cunetas, Muros	Cemento	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
			Polvo de agregados	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1
Fresado		Polvo de agregados	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1	
		Diesel	R40, R65	D	S	Media Volatilidad	Grande	4	
		Grasa	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1	
		Aceite Lubricante	R36/37/38	C	S	Baja Volatilidad	Mediana	2	
Reciclado con base de cemento		Cemento	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1	
		Polvo de agregados	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1	
		Diesel	R40, R65	D	S	Media Volatilidad	Mediana	4	
		Grasa	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1	
		Aceite Lubricante	R36/37/38	C	S	Baja Volatilidad	Mediana	2	
Tendido de Asfalto		Gas de asfalto	sin frase R	E	S	Alta Volatilidad	Grande	4	
		Asfalto	R23/25	C	S	Alta Volatilidad	Grande	4	
		Diesel	R40, R65	D	S	Media Volatilidad	Mediana	4	
		Polvo de agregados	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1	
		Grasa	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Grande	1	
		Aceite Lubricante	R36/37/38	C	S	Baja Volatilidad	Grande	2	
Señalización		Pintura	R23/24/25	C	S	Media Volatilidad	Grande	4	
		Cemento	sin frase R	A	S	Baja Volatilidad	Pequeña	1	
		Thinner	R26	D	S	Alta Volatilidad	Pequeña	3	

4.3.1.3 Hojas de Seguridad (MSDS)

Una Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) por sus siglas en inglés de (Material Safety Data Sheet), es un documento que contiene información sobre los

compuestos químicos, el uso, el almacenaje, el manejo, los procedimientos de emergencia y los efectos potenciales a la salud relacionados con un material peligroso. Las MSDS contienen gran cantidad de información sobre el material que muestra la etiqueta del envase. El fabricante del material prepara y redacta las MSDS correspondientes.

¿Qué propósito tienen las MSDS?

El propósito de las MSDS es informarle al usuario sobre:

- La constitución química del material.
- Las propiedades físicas del material o los efectos rápidos sobre la salud que lo hacen peligroso de manejar.⁹
- El nivel de equipos de protección que se deben usar para trabajar de forma segura con el material.
- El tratamiento de primeros auxilios que se debe suministrar si alguien queda expuesto al material.
- La planificación por adelantado necesaria para manejar con seguridad los derrames, incendios y operaciones cotidianas.
- Cómo responder en caso de un accidente.

(Ver Anexo 13) las hojas MSDS de las distintas sustancias químicas identificadas en la evaluación.

4.4.2 Evaluación de riesgos biológicos

4.4.2.1 Introducción

La exposición a agentes biológicos durante el trabajo ocasiona riesgos que afectan a un gran número de trabajadores en nuestro país, si bien, a pesar de existir estas disposiciones por las que se establecen las condiciones mínimas para la protección de los trabajadores y la publicación por parte del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de una guía para su interpretación, no se dispone de metodología para valorar el tipo de exposición.

Debido a todas las dificultades expuestas, resulta necesario que el técnico de prevención, especialmente el higienista, disponga de un modelo sencillo y fiable para realizar evaluaciones de riesgos biológicos en aquellas actividades en las que no exista una intención deliberada de trabajar con esta clase de agentes.

Con esta finalidad el Gabinete de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Valencia (España), convocó a un seminario donde participaron técnicos en prevención de los distintos sectores de actividad, en los que existe exposición al riesgo biológico.

Partiendo de las disposiciones establecidas en el Real Decreto 664/1997, se ha hecho una revisión bibliográfica y se llegó a la conclusión de que, para iniciar la evaluación deberían considerarse los datos epidemiológicos existentes sobre enfermedades infectocontagiosas y el estudio exhaustivo de los procedimientos de trabajo.

Tras varias sesiones de estudio, se elaboró un primer método que, en la parte de calidad la experiencia piloto, fue aplicado a distintos sectores de actividad. Como consecuencia de los resultados obtenidos, se introdujeron algunas modificaciones en el método inicial hasta llegar a un modelo definitivo que fue aplicado y quedó experimentalmente validado con un adecuado nivel de confianza.

El propósito del siguiente método es ofrecer al técnico de prevención, un instrumento útil y práctico para evaluar el riesgo biológico, así como, para orientarlo en la priorización de las medidas preventivas y de control. Todo ello con una inversión de tiempo y dinero relativamente pequeños, especialmente cuando se tiene cierta práctica en su manejo.

4.4.2.2 Descripción del método

El método propuesto para valorar el riesgo biológico consta de los siguientes pasos:

4.4.2.2.1 Determinación de los puestos a evaluar.

4.4.2.2.2 Identificación del agente biológico identificado.

4.4.2.2.3 Cuantificación de las variables determinantes del riesgo.

a) Clasificación del daño

b) Vía de transmisión

c) Tasa de incidencia del año anterior

d) Vacunación

e) Frecuencia de realización de tareas de riesgo.

4.4.2.2.4 Medidas higiénicas adoptadas

4.4.2.2.5 Cálculo del nivel de riesgo biológico (R).

4.4.2.2.6 Interpretación de los niveles de riesgo biológico.

4.4.2.3. Puestos de Trabajo

4.4.2.3.1 Determinación de los puestos a evaluar.

La evaluación de riesgos debe aplicarse al puesto de trabajo, o lo que es lo mismo, para realizar la evaluación se consideran dentro de un mismo puesto, a aquellos trabajadores cuya designación de tareas y entorno de trabajo determinan una elevada homogeneidad respecto a los riesgos existentes, al grado de exposición y a la gravedad de las consecuencias de un posible daño.

Para los grupos de trabajadores que por la movilidad de su trabajo están sometidos a un riesgo permanente, que no puede considerarse ligado a las condiciones de seguridad de una única área o sección y a la actividad realizada no varía sustancialmente de una sección a otra; puede considerarse que tampoco variará la frecuencia de exposición a los distintos agentes biológicos. Por el contrario, la probabilidad determinada por la valoración de las medidas higiénicas cambiará ligeramente dependiendo del área o servicio donde se encuentre el trabajador, por ello, para estos grupos se tomará la probabilidad más elevada determinada en función de dicha valoración, es decir, se considerará la situación más desfavorable.

4.4.2.3.2 Identificación del agente biológico identificado.

Para realizar esta identificación se debe conocer de modo detallado, la organización de la empresa, el proceso productivo que en ella se desarrolla, las tareas, procedimientos, materias primas utilizadas, equipos de trabajo, trabajadores que se encuentran en cada puesto, su estado de salud, edad, sexo y tiempo de exposición. La mencionada identificación tiene por objeto evidenciar los elementos peligrosos existentes en el ambiente de trabajo.

4.4.2.3.3 Cuantificación de las variables determinantes del riesgo.

a) CLASIFICACIÓN DEL DAÑO

Para la clasificación del daño que puede causar cada agente biológico, se han considerado el número de días de baja que supondría padecer la enfermedad, así como la posibilidad o no de que ésta deje secuelas. Hay que tener presente también el curso que

seguirá la enfermedad aplicando el tratamiento adecuado, en caso de que exista. Para esto se tiene la tabla 4.2.3.3.(A).

Tabla 4.4.2.3.3.(A). Clasificación del daño.

SECUELAS	DAÑO	PUNTUACIÓN
Sin secuelas	I.T. menor de 30 días	1
	I.T. mayor de 30 días	2
Con secuelas	I.T. menor de 30 días	3
	I.T. mayor de 30 días	4
	Fallecimiento	5

I.T: Incapacidad Transitoria

b) VÍA DE TRANSMISIÓN

Entendemos por vía de transmisión cualquier mecanismo en virtud del cual un agente infeccioso se propaga de una fuente o reservorio a una persona.

Para la calificación de la vía de transmisión utilizaremos la siguiente tabla 4.2.3.3.(B)

.Tabla 4.4.2.3.3.(B).Puntuación para la vía de transmisión.

VIÁ DE TRANSMISIÓN	PUNTUACIÓN
Indirecta	1
Directa	1
Aérea	3

La puntuación final se obtiene sumando las cifras correspondientes a las diferentes vías de transmisión que presenta cada agente biológico, en el supuesto de que tenga más de una vía. A la vía de transmisión aérea se le ha designado una puntuación mayor, por resultar mucho más fácil el contagio.

A continuación se definen las tres posibles vías de transmisión, según el manual para el control de las enfermedades transmisibles de la OMS.

1. Transmisión Directa.- transferencia directa e inmediata de agentes infecciosos a una puerta de entrada receptiva por donde se producirá la infección del ser humano y del animal. Ello puede ocurrir por contacto directo como al tocar, morder, besar o tener relaciones sexuales, o por proyección directa, por diseminación de gotitas en las conjuntivas o en las membranas mucosas de los ojos, la nariz o la boca al estornudar, toser, escupir, cantar o hablar. Generalmente la diseminación de las gotas se circunscribe a un radio de un metro o menos.

2. Transmisión Indirecta.- Puede efectuarse de las siguientes formas:

Mediante vehículos de transmisión (fómites): objetos o materiales contaminados como juguetes, ropa sucia, utensilios de cocina, instrumentos quirúrgicos o apósitos, agua, alimentos, productos biológicos inclusive sangre, tejidos, órganos.

El agente puede o no haberse multiplicado o desarrollado en el vehículo antes de ser transmitido.

Por medio de un vector: De modo mecánico (traslado simple de un microorganismo por medio de un insecto por contaminación de sus patas o trompa) o biológico (cuando se efectúa en el artrópodo la multiplicación o desarrollo cíclico del microorganismo antes de que se pueda transmitir la forma infectante al ser humano).

3. Transmisión aérea: Es la diseminación de aerosoles microbianos transportados hacia una vía de entrada adecuada, por lo regular la inhalatoria. Estos aerosoles microbianos están constituidos por partículas que pueden permanecer en los aires suspendidos largos períodos de tiempo. Las partículas de 1 a 5 micras, penetran fácilmente en los alvéolos pulmonares. No se considera transmisión aérea el conjunto de gotitas y otras partículas que se depositan rápidamente.

c) TASA DE INCIDENCIA DEL AÑO ANTERIOR

La tasa de incidencia de una enfermedad es un dato de gran relevancia para decidir qué microorganismo debe o no incluirse en el listado propuesto en el presente manual, así como para poder valorar correctamente el riesgo de sufrir contagio la población laboral en estudio, en el desarrollo de su actividad.

Por lo tanto, es conveniente conocer la tasa de incidencia de las distintas enfermedades en un período de tiempo determinado. En el presente caso se toma siempre el año anterior, calculándose según la siguiente expresión:

$$\text{TASA DE INCIDENCIA} = \frac{\text{Casos nuevos en el período considerado}}{\text{población expuesta}} \times \# \text{ trabajadores}$$

Para calcular la puntuación aplicable según el método propuesto, en función del índice de incidencia debe utilizarse la siguiente tabla:

Tabla 4.4.2.3.3.(C). Puntuación de la tasa de incidencia

Incidencia/# Trabajadores	PUNTUACIÓN
Menor de un caso	1
De 1 a 9	2
De 10 a 99	3
De 100 a 999	4
Igual o mayor de 1000	5

d) VACUNACIÓN

En este ítem se trata de estimar el número de trabajadores expuestos que se encuentran vacunados; siempre que exista vacuna para el agente biológico en cuestión. Para el cálculo del nivel de riesgo correspondiente, se aplicará la siguiente tabla:

Tabla 4.4.2.3.3.(D). Índice de vacunación.

VACUNACIÓN	PUNTUACIÓN
Vacunados más del 90%	1
Vacunados entre el 70% y 90%	2
Vacunados entre el 50% y 69%	3
Vacunados menos del 50%	4
No existe vacunación	5

En el caso de que no exista vacuna completamente eficaz, deberá calcularse el porcentaje de trabajadores que se encontrarían protegidos y se aplicaría la tabla anterior.

Así por ejemplo, en el caso de la gripe, el coeficiente a aplicar dependerá del nivel de vacunación existente en la empresa, mientras que, para el caso de un microorganismo del que no se disponga de vacunación efectiva, se aplicará siempre una puntuación de 5.

e) FRECUENCIA DE REALIZACIÓN DE TAREAS DE RIESGO.

Este factor evalúa el tiempo en el cual los trabajadores se encuentran expuestos al agente biológico objeto de análisis; para ello deberá calcularse el tiempo de trabajo que éstos se encuentran en contacto con los distintos agentes biológicos objeto de evaluación, descontando del total de la jornada laboral, el tiempo empleado en pausas, tareas administrativas, etc.

Una vez realizado este cálculo deberá llevarse a la tabla siguiente para conocer el nivel de riesgo.

Tabla 4.4.2.3.3.(E). Frecuencia de realización de tareas.

PORCENTAJE	PUNTUACIÓN
Raramente <20% de la jornada	1
Ocasionalmente:20% a 40% del tiempo	2
Frecuentemente: 41% al 60% del tiempo	3
Muy frecuentemente: 61% al 80% del tiempo	4
Habitualmente: > 80% del tiempo	5

4.4.2.3.4 Medidas higiénicas adoptadas

Para evaluar la influencia de las medidas higiénicas, se ha elaborado un formulario específico que recoge 40 apartados. Para complementarlo, deberá realizarse previamente un trabajo de campo, investigando los aspectos recogidos en él por el método

observacional directo (de observación directa) y recabando información de los trabajadores evaluados, así como de sus supervisores. Igualmente la persona que evalúe debe decidir qué apartados no son aplicables al puesto o sección estudiada.

El formulario en cuestión es el siguiente, representado en la tabla 4.4.2.3.4.(A).

Tabla 4.4.2.3.4.(A). Cuestionario para evaluar las medidas higiénicas existentes.

MEDIDA	SI	NO	NO APLICABLE
Dispone de ropa de trabajo	1	0	
Uso de ropa de trabajo	1	0	
Dispone de Epi's	1	0	
Uso de Epi's	1	0	
Se quitan las ropas y Epi's al finalizar el trabajo	1	0	
Se limpian los Epi's	1	0	
Se dispone de lugar para almacenar los Epi's	1	0	
Se controla el correcto funcionamiento de Epi's	1	0	
Se dispone de doble taquilla	1	0	
Se dispone de aseos	1	0	
Se dispone de duchas	1	0	
Se dispone de sistema para lavado de mano	1	0	
Se dispone de sistema para lavado de ojos	1	0	
Se prohíbe comer o beber	1	0	
Se prohíbe fumar	1	0	
Se dispone de tiempo para el aseo antes de abandonar la zona de riesgo dentro de la jornada.	1	0	
Suelos y paredes fáciles de limpiar	1	0	
Los suelos y paredes están suficientemente limpios	1	0	
Hay métodos de limpieza de equipos de trabajo	1	0	
Se aplican procedimientos de desinfección	1	0	
Se aplican procedimientos de desinsectación	1	0	
Se aplican procedimientos de desratización	1	0	
Hay mantenimiento del sistema de ventilación	1	0	
Existe material de primeros auxilios en cantidad suficiente	1	0	
Se dispone de local para atender primeros auxilios	1	0	
Existe señal de peligro biológico	1	0	
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación aérea de los agentes biológicos	1	0	
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación de los agentes biológicos en el lugar de trabajo a través de fómites	1	0	
Hay procedimientos de gestión de residuos	1	0	
Hay procedimientos para el transporte interno de muestras	1	0	
Hay procedimientos para el transporte externo de muestras	1	0	
Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los incidentes donde se puedan liberar agentes biológicos	1	0	
Han recibido los trabajadores la información requerida.	1	0	
Se realiza vigilancia de la salud previa a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos	1	0	
Se realiza periódicamente vigilancia de la salud	1	0	
Hay un registro y control de mujeres embarazadas	1	0	
Se toman medidas específicas para el personal especialmente sensible	1	0	

Para su cuantificación se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- a) Considerar solamente las respuestas aplicables
- b) Determinar la puntuación de las respuestas afirmativas resultantes
- c) Calcular el porcentaje entre puntuación de respuestas afirmativas resultantes y el número máximo de posibles respuestas.

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\text{Respuestas afirmativas}}{\text{Respuestas Afirmativas} + \text{Respuestas Negativas}} \times 100$$

- d) En función del porcentaje obtenido, se aplican los siguientes coeficientes de disminución del riesgo a cada agente biológico, según los valores asignados en la tabla siguiente:

Tabla 4.4.2.3.4.(B). Puntuación para las respuestas afirmativas.

RESPUESTAS AFIRMATIVAS	PUNTUACIÓN
Menos del 50%	0
Del 50% al 79%	-1
Del 80% al 95%	-2
Más del 95%	-3

- e) Una vez obtenida esta puntuación, se restará al valor estimado de los parámetros sobre los que influiría la adopción de estas medidas, que son: daño y vía de transmisión de cada agente biológico, con lo cual se reducirá el riesgo en función de las medidas higiénicas aplicadas en cada caso. No obstante, por definición metodológica, el valor mínimo de esta diferencia ha de ser 1 ó mayor que 1 en todos los casos determinados, no admitiéndose nunca valores de 0 ó negativos.

4.4.2.2.5 Cálculo del nivel de riesgo biológico (r).

Con los valores hallados se aplicará la fórmula siguiente:

$$R = (D \times V) + T + I + F$$

Donde:

R = Nivel de riesgo.

D = Daño sobre su minoración con el valor obtenido de las medidas higiénicas.

V = Vacunación

T = Vía de transmisión (habiendo restado el valor de las medidas higiénicas).

I = Tasa de incidencia.

F = Frecuencia de realización de tareas de riesgo.

4.4.2.2.6 Interpretación de los niveles de riesgo biológico.

Una vez obtenido el nivel de riesgo (R) mediante la expresión anterior es preciso interpretar su significado.

Tras la validación se consideraron dos niveles:

- Nivel de acción biológica (NAB)
- Límite de exposición biológica (LEB)

Se entiende como nivel de acción biológica (NAB) aquel valor a partir del cual deberán tomarse medidas de tipo preventivo para intentar disminuir la exposición, aunque la situación no llegue a plantear un riesgo manifiesto; no obstante, a pesar de que no se considere peligrosa esta exposición para los trabajadores, constituye una situación mejorable, de la que se derivarán recomendaciones apropiadas. Los aspectos fundamentales sobre los que se deberá actuar son las medidas higiénicas y el tiempo de exposición.

El límite de exposición biológica (LEB), es aquel que en ningún caso y bajo ninguna circunstancia debe superarse, ya que supone un peligro para la salud de los trabajadores y representa un riesgo intolerable que requiere acciones correctivas inmediatas.

Es evidente que, dependiendo del agente biológico al que se encuentren expuestos los trabajadores, el nivel de riesgo será más o menos elevado. Sin embargo, se ha puesto de relieve que al aplicar todas las medidas preventivas, en ningún caso se llegará a superar el valor límite de exposición, debiendo ser, en los casos en los que el nivel de riesgo se aproxime a este límite, más riguroso en su aplicación.

- Nivel de acción biológica (NAB) = de 1 a 12. Se adopta un riesgo tolerable (riesgo bajo).
- Nivel Medio del Riesgo: Se valora entre 13 a 16.
- Límite de exposición biológica (LEB) = 17. Valores superiores representan situaciones de riesgo intolerable que requieren acciones correctoras inmediatas. (Riesgo alto).

Lo anterior mencionado se resume en la siguiente tabla 4.4.2.3.4.(C).

Tabla 4.4.2.3.6.(A). Niveles de riesgo biológico.

CLASE DE RIESGO	R	COLOR DE RIESGO
BAJO	De 1 a 12	
MEDIO	De 13 a 16	
ALTO	≥ 17	

Habiendo descrito la metodología de evaluación, a continuación se presenta la evaluación realizada en la empresa CONSERMIN S.A, en relación a Riesgos Biológicos.

Para el desarrollo del método se ha tomado como ejemplo el tendido de asfalto en el caso de **exposición a hongos**. A continuación, se analiza la tabla de niveles de riesgo referentes a los cinco factores considerados:

- **Clasificación del daño (D):** La enfermedad producida por éste agente biológico cursa con una incapacidad temporal menor de 30 días sin producir secuelas importantes.
- **Vía de transmisión (T):** Para este agente biológico se le designa un valor de 2, puesto que puede transmitirse de forma directa e indirecta.
- **Tasa de incidencia del año anterior (I):** Al ser la tasa de incidencia equivalente entre 10 a 99, se evaluará este factor con un coeficiente de 3.
- **Vacunación:** Al no existir vacuna efectiva para el caso de hongos se evalúa a éste con el valor de 5.
- **Frecuencia de realización de tareas de riesgo (F):** Consideramos este caso una exposición entre 61% a 80% por lo que le corresponderá un valor de 4.

Los resultados se reflejan en la siguiente tabla 4.4.2.3.6.(B).

Tabla 4.4.2.3.6.(B). Resultados de exposición a hongos en molinos.

	Agente Biológico	D	T	I	V	F	R
Tendido de asfalto	Exposición a hongos	1	2	3	5	4	19

Tabla 4.4.2.3.6.(C). Encuesta higiénica luego de su aplicación.

MEDIDA	SI	NO	NO APLICABLE
Dispone de ropa de trabajo		1	
Uso de ropa de trabajo		1	
Dispone de Epi's	1		
Uso de Epi's	1		
Se quitan las ropas y Epi's al finalizar el trabajo	1		
Se limpian los Epi's		1	
Se dispone de lugar para almacenar los Epi's		1	
Se controla el correcto funcionamiento de Epi's		1	
Se dispone de doble taquilla			
Se dispone de aseos	1		
Se dispone de duchas	1		
Se dispone de sistema para lavado de mano		1	
Se dispone de sistema para lavado de ojos		1	
Se prohíbe comer o beber		1	
Se prohíbe fumar	1		
Se dispone de tiempo para el aseo antes de abandonar la zona de riesgo dentro de la jornada.		1	
Suelos y paredes fáciles de limpiar			N/A
Los suelos y paredes están suficientemente limpios			N/A
Hay métodos de limpieza de equipos de trabajo	1		
Se aplican procedimientos de desinfección		1	
Se aplican procedimientos de desinsectación		1	
Se aplican procedimientos de desratización		1	
Hay mantenimiento del sistema de ventilación			N/A
Existe material de primeros auxilios en cantidad suficiente		1	
Se dispone de local para atender primeros auxilios		1	
Existe señal de peligro biológico	1		
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación aérea de los agentes biológicos		1	
Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación de los agentes biológicos en el lugar de trabajo a través de fómites		1	
Hay procedimientos de gestión de residuos	1		
Hay procedimientos para el transporte interno de muestras		1	
Hay procedimientos para el transporte externo de muestras		1	
Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los incidentes donde se puedan liberar agentes biológicos	1		
Han recibido los trabajadores la información requerida.		1	
Se realiza vigilancia de la salud previa a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos	1		
Se realiza periódicamente vigilancia de la salud		1	
Hay un registro y control de mujeres embarazadas			N/A
Se toman medidas específicas para el personal especialmente sensible	1		
TOTAL RESPUESTAS	12	20	5

Los resultados muestran el 37,5%, por lo tanto le asigna una puntuación de 0, por lo que el valor de Daño (D) y vía de transmisión (T) no varían.

- **Corrección por medidas higiénicas. (0)**

Luego de realizada la encuesta higiénica, se procede a efectuar la corrección en los ítems de daño y transmisión que se representa en la tabla 4.4.2.3.6.(D).

Tabla 4.4.2.3.6.(D). Corrección del valor por medidas higiénicas.

	Agente Biológico	Daño	Daño Corregido	Transmisión	Transmisión Corregida	Incidencia	Vacunación	Frecuencia	Riesgo	Identificación del riesgo
Tendido de asfalto	Exposición a hongos	1	1	2	2	3	5	4	14	

De la misma manera que se valoró la exposición a hongos en el tendido de asfalto, se efectúa la evaluación para los demás agentes biológicos y puestos de trabajo, y los resultados se los interpreta en la siguiente tabla.

CORRECCIONES POR MEDIDAS HIGIÉNICAS -1.

Tabla 4.4.2.3.6.(E). Resultados Generales.

ÁREA	Agente Biológico	Daño	Daño Corregido	Transmisión	Transmisión Corregida	Incidencia	Vacunación	Frecuencia	Riesgo	Identificación del riesgo
Almacenamiento de desechos	Exposición a Hongos	2	1	2	1	3	5	3	12	
	Virus (Gripe)	1	0	5	4	4	4	3	11	
	Insectos y roedores	1	0	1	0	3	5	3	6	
Almacenamiento de diesel	Virus (Gripe)	2	1	5	4	4	4	4	16	
	Insectos	1	0	1	0	4	5	4	8	
Área de mantenimiento	Exposición a Hongos	3	2	2	1	3	5	5	19	
	Virus (Gripe)	2	1	5	4	3	4	5	16	
	Insectos y roedores	3	2	1	0	3	5	5	18	
Bodega	Virus (Gripe)	2	1	5	4	4	4	4	16	
	Roedores	4	3	1	0	3	5	4	22	
Laboratorio	Virus (Gripe)	2	1	5	4	4	4	4	16	
	Roedores	4	3	1	0	3	5	4	22	
Oficinas	Insectos	1	0	1	0	3	5	4	7	
	Roedores	3	2	1	0	3	5	4	17	
	Virus (Gripe)	3	2	5	4	4	4	4	20	
Planta de Asfalto	Exposición a Hongos	4	3	2	1	4	5	5	25	
	Virus (Gripe)	3	2	5	4	4	4	5	21	
	Insectos y roedores	3	2	1	0	3	5	5	18	
Taller Mecánico	Exposición a Hongos	4	3	2	1	4	5	5	25	
	Virus (Gripe)	3	2	5	4	4	4	5	21	
	Insectos y roedores	1	0	1	0	3	5	5	8	
Tendido de asfalto	Exposición a hongos	2	2	2	2	3	5	4	19	
VÍA	Exposición a Hongos	4	3	2	1	4	4	4	21	
	Virus (Gripe)	4	3	5	4	4	4	4	24	
	Insectos y roedores	3	2	1	0	3	5	4	17	

4.4.3 Evaluación de riesgos físicos

Estos riesgos están relacionados con el ruido y la temperatura de trabajo, términos que se definen así:

4.4.3.1 Ruido

Sonido que por su intensidad, composición espectral u otras causas, es no deseado o puede causar daño a la salud.

4.4.3.1.1 Decibel

Unidad a dimensional, que expresa el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una de referencia. Aplicada a la acústica es una unidad práctica que se emplea para el nivel de presión sonora tomando como referencia la presión acústica más débil que puede percibir el oído humano.

4.4.3.1.2 Decibel a

Unidad que expresa el nivel sonoro utilizando el filtro de valoración A, proporcionando una respuesta aproximada al comportamiento del oído humano. Símbolo dB(A).

4.4.3.1.3 Fuente fija

La fuente fija, se considera como un elemento o un conjunto de elementos capaces de producir emisiones de ruido desde un inmueble, ruido que es emitido hacia el exterior, a través de las colindancias del predio, por el aire y/o por el suelo. La fuente fija puede encontrarse bajo la responsabilidad de una sola persona física o social.

4.4.3.1.4 Nivel de presión sonora

Expresado en decibeles, es la relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia.

4.4.3.1.5 Nivel de presión sonora equivalente (NPSEQ)

Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A (bBA), que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido.

4.4.3.1.6 Receptor

Persona o personas afectadas por el ruido.

4.4.3.1.7 Instrumentos de medición

Los sonómetros deben cumplir con las siguientes normas:

- IEC 60651 (1979) y la ANSI S 1.4 (1983) y ANSI SI.4A- 1985 del Instituto Nacional Norteamericano de Normas.
- Dosímetro Integrador: ANSI SI.25-1991
- Sonómetro Integrador: ANSI SI.4-1983 y ANSI SI.4A-1985 Tipo 2
- Calibrador Acústico: ANSI SI.40-1084 o IEC 942

4.4.3.1.8 Niveles máximos permisibles de ruido

Los niveles de presión sonora equivalente, NPSeq, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, no podrán exceder los valores que se fijan en la tabla 4.4.3.1.8.(A)..

Tabla 4.4.3.1.8.(A). Tiempo permitido según NPS.

NPS	85	86	87	88	89	90
T permitido (horas)	8.0	6.4	5.1	4.0	3.1	2.3

NPS	91	92	93	94	95	96
T permitido (horas)	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6

Para encontrar el T permitido se usa la siguiente fórmula:

$$T_{perm} = \frac{8}{2^{\frac{NPSeq-25}{3}}}$$

Para el cálculo de la exposición se usará la siguiente fórmula:

$$D = \frac{C}{T}$$

$$D = \frac{C_1 + C_2 + \dots + C_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}$$

En donde:

- D = Dosis de exposición.

- C = Tiempo de exposición real del trabajador.
- T = Tiempo máximo de exposición permitido al NPSeq medido.

Y los niveles de riesgo del ruido se dividirá en:

Tabla 4.4.3.1.8.(B). Tipo de riesgo e identificación.

CLASIFICACIÓN DEL RIESGO	DOSIS DE EXPOSICIÓN	COLOR DEL RIESGO
Bajo	< 0.5	Verde
Medio	0.5 a 1	Amarillo
Alto	> 1 a 2	Naranja
Crítico	>2	Rojo

Entre las fuentes emisoras de ruido en CONSERMIN S.A están:

Tabla 4.4.3.1.8.(C). Fuentes Emisoras de Ruido en CONSERMIN S.A

Área	Descripción de las fuentes emisoras	Tipo de fuente	Estado de la fuente	Frecuencia de Emisión	
MINAS	Río Pungal	Excavadora	Fija	Activa	Continua

	Cantera Calpi	Excavadora	Fija	Activa	Continua
CAMPAMENTO	Mantenimiento Mecánico	Taladro	Fija	Activa	Eventual
		Esmeril	Fija	Activa	Eventual
		Compresor	Fija	Activa	Continua
		Mixer	Fija	Activa	Eventual
		Volqueta	Fija	Activa	Eventual
		Cargadora	Fija	Activa	Eventual
		Cabezal	Fija	Activa	Eventual
	Planta de Asfalto	Generador	Fija	Activa	Continua
		Caldero	Fija	Activa	
		Bomba	Fija	Activa	
		Extractor	Fija	Activa	
		Tambor	Fija	Activa	
		Motores	Fija	Activa	
		Compresor	Fija	Activa	
	Trituración	Trituradora	Fija	Activa	Continua
		VSI	Fija	Activa	
	Taller soldadura	Soldadora	Fija	Activa	Continua
Hormigón manual	Mixer	Fija	Activa	Continua	
	Retroexcavadora	Fija	Activa	Continua	
	Cargadora Frontal	Fija	Activa	Continua	
VÍA	Fresado	Recicladora	Fija	Activa	Continua
		Motoniveladora	Fija	Activa	
		Rodillo Liso	Fija	Activa	
	Reciclado	Motoniveladora	Fija	Activa	Continua
		Recicladora	Fija	Activa	
		Rodillo Liso	Fija	Activa	
	Obra Civil	Mixer	Fija	Activa	Continua
		Retroexcavadora	Fija	Activa	Continua
	Tendido de Asfalto	Volqueta	Fija	Activa	Continua
		Finisher	Fija	Activa	
Rodillo Liso		Fija	Activa		
Rodillo Neumático		Fija	Activa		

Para la evaluación se uso el siguiente equipo de medición:

NOMBRE DEL EQUIPO: Sonómetro

MARCA: Radio Shark

MODELO: 33 - 2055



Figura 4.62. Toma de medidas.

Una vez realizadas las mediciones en la empresa, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 4.4.3.1.8.(D). Mediciones Sonoras

Sitio Estratégico	Punto	NPSeq MEDIDO FUENTE EMISORA	NPSeq MEDIDO RECEPTORES A 1m
Entrada	A	80	79
Almacenamiento de desechos	B	80	79
Almacenamiento de diesel	C	85	86
Mantenimiento mecánico	D	94	92
Bodega	E	75	75
Laboratorio	F	82	82
Oficinas	G	80	79
Planta de Asfalto	H	100	100
Stoks	I	96	98
Taller mecánico	J	94	92
Taller de soldadura	K	93	92
Trituradora	L	94	92
VSI	M	94	92
Fresado	N	95	94
Reciclado	O	89	90
Tendido de Asfalto	P	90	88

Esto se puede visualizar de mejor manera en el mapa de ruido (Ver Anexo 14).

Una vez realizadas las mediciones de ruido, se procede a calcular la exposición, la tabla 4.4.3.1.8.(E), muestra la identificación del riesgo en el receptor.

Tabla 4.4.3.1.8.(E). Identificación de Riesgo de Ruido.

Sección	NPSeq	Tiempo de Exposición Real (C)	Tiempo Máximo Permitido (T)	Dosis de Exposición	Riesgo
Entrada	79	8	8	1	Alto
Almacenamiento de desechos	79	2	8	0,25	Muy Alto
Almacenamiento de diesel	86	0,6	6,4	0,09	Muy Alto
Mantenimiento mecánico	92	8	1,6	5	Muy Alto
Bodega	75	8	8	1	Alto
Laboratorio	82	8	8	1	Alto
Oficinas	79	8	8	1	Alto
Planta de Asfalto	100	8	0,25	32	Muy Alto
Stoks	98	8	0,4	20	Muy Alto
Taller mecánico	92	8	1,6	5	Muy Alto
Taller de soldadura	92	5	1,6	3,125	Muy Alto
Trituradora	92	8	1,6	5	Muy Alto
VSI	92	8	1,6	5	Muy Alto
Fresado	94	7	1	7	Muy Alto
Reciclado	90	7	2,3	3,04	Muy Alto
Tendido de Asfalto	88	8	4	2	Alto

Mapa de Ruido (Ver Anexo 14).

4.4.3.2 Temperatura

Respecto a la temperatura, se indican algunos conceptos básicos:

La aclimatación se define como “La adaptación fisiológica gradual que mejora la habilidad del individuo para tolerar la sobrecarga térmica, manteniendo su temperatura interna en el rango normal, sin presentar acumulación de calor interno del organismo”.

Mientras que la sobrecarga térmica se define como “La cantidad de calor que el organismo puede intercambiar con el ambiente y que ha de disiparse para mantener constante la temperatura interna. Es la carga de calor neta a la que están expuestos los trabajadores por la contribución combinada de calor metabólico y de los factores ambientales externos: temperatura del aire, humedad, calor radiante, velocidad del aire y el efecto de la vestimenta”.

Para los límites de temperatura se tiene los siguientes rangos:

Tabla 4.4.3.2.(A). Valores de Temperatura y su identificación según el tipo de Riesgo.

Temperatura Recomendada (°C)	Riesgo	Color de Riesgo
16 a 19	Bajo	
20 a 24	Medio	
>24 0 <16	Alto	

A continuación se muestran los valores medidos de temperatura, la temperatura recomendada y la identificación del riesgo. Ver tabla 4.4.3.2.(B).

Tabla 4.4.3.2.(B). Identificación del Riesgo según la Temperatura Medida.

ÁREAS	Valores de Temperatura (°C)	Identificación del Riesgo
Almacenamiento de desechos	15	
Almacenamiento de diesel	15	
Mantenimiento mecánico	15	
Bodega	17	
Laboratorio	17	
Oficinas	17	
Planta de Asfalto	25	
Stoks	15	
Taller mecánico	15	
Taller de soldadura	15	
Trituradora	16	
VSI	16	
Fresado	13	
Reciclado	13	
Tendido de Asfalto	30	

4.4.4 Evaluación de riesgos mecánicos

El método matemático propuesto por WILLIAN T. FINE para la evaluación de riesgos, se fundamenta en el cálculo del grado de peligrosidad, cuya fórmula es la siguiente:

$$\text{Grado de peligrosidad} = \text{Consecuencias} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad}$$

Se obtiene una evaluación numérica considerando tres factores.

- Las consecuencias de un posible accidente debido al riesgo.
- La exposición a la causa básica y;
- La probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente y, las consecuencias del mismo.

A continuación se definen cada uno de éstos elementos.

Consecuencia: Daño debido al riesgo que se considera, más grave razonablemente posible, incluyendo desgracias personales y daños materiales. La valoración se realiza según la siguiente tabla 4.4.4.(A).

Tabla 4.4.4.(A). Valores correspondientes a la Consecuencia.

CONSECUENCIA	VALOR
1. Catástrofe: Numerosas muertes, grandes daños (>1'000.000) gran quebranto de la actividad	100
2. Varias muertes: Daños desde \$ 500.000 a \$ 1'000.000	50
3. Muerte: Daños de \$1000.000 a \$ 500.000	25
4. Lesiones extremadamente graves (invalides permanente): Daños de \$1000 a \$ 100.000	15
5. Lesiones con baja: Daños hasta \$ 1.000	5
6. Lesiones sin baja: Pequeñas heridas contusiones, golpes, pequeños daños.	1

Exposición: Es la frecuencia con que se presenta la situación del riesgo, siendo tal que el primer acontecimiento indeseado iniciaría la consecuencia del accidente. La valoración se realiza según la siguiente tabla.

Tabla 4.4.4.(B) Valores correspondientes a la exposición.

EXPOSICIÓN	VALOR
1. Continuamente (muchas veces al día)	10
2. Frecuentemente (una vez por día)	6
3. Ocasionalmente (de una vez por semana o una al mes)	3
4. Irregularmente (de una vez al mes a una al año)	2
5. Raramente (se ha sabido que ocurre)	1
6. Remotamente posible (no se ha sabido que ocurre)	0.5

Probabilidad: La posibilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente que suceda en el tiempo, originando accidentes y consecuencias. Se valora en función de la siguiente tabla.

Tabla 4.4.4.(C) Valores correspondientes a la probabilidad.

PROBABILIDAD	VALOR
1. Lo más probable y esperado si se presenta el riesgo	10
2. Completamente posible (probabilidad del 50%)	6
3. Seria secuencia o consecuencia rara	3
4. Consecuencia remotamente posible (se sabe a ocurrido).	1
5. Extremadamente remota pero concebible	0.5
6. Prácticamente imposible (uno en un millón).	0.1

Una vez que se ha calculado el grado de peligrosidad del riesgo, se los clasificará en función del riesgo, como se muestra a continuación:

Tabla 4.4.4.(D) Clasificación de los Riesgos Mecánicos.

Grado de	Clasificación del	Actuación frente al Riesgo
----------	-------------------	----------------------------

Peligrosidad	Riesgo	
Menos de 85	Riesgo Mínimo	Sin preocupación
Entre 85 y 200	Riesgo Moderado	Preocupación menor, bajo observación. Medidas a mediano plazo.
Entre 200 y 400	Riesgo Considerable	Preocupación mayor, Medidas rápidas.
Mayor de 400	Riesgo Crítico	Intolerable, preocupación importante. Medidas inmediatas.

Se debe indicar que, al utilizar la fórmula, los valores numéricos o códigos asignados a cada factor están basados en el juicio del investigador que hace el cálculo.

Se realizó la valoración de los riesgos mecánicos correspondientes al área de tendido de Asfalto, que se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 4.4.4.(E) Identificación y Evaluación de Riesgos Mecánicos.

ÁREA	N°	Factor de Riesgo	C	E	P	GP	Color del Riesgo
TENDIDO DE ASFALTO	1	Resbalón	1	6	3	18	
	2	Tropiezos	5	10	3	150	
	3	Obstáculos en el piso	1	10	3	30	
	4	Caídas al mismo nivel	5	6	3	90	
	5	Golpes por objetos en movimientos	15	6	1	90	
	6	Orden deficiente	5	6	1	30	
	7	Proyección de partículas	5	3	0,5	7,5	
	8	Superficies calientes	15	6	6	540	
	9	Explosiones	5	0,5	0,5	1,25	
	10	Incendios	15	0,5	0,5	3,75	
	11	Exposición a cortes	1	3	1	3	
	12	Golpes contra objetos	1	3	1	3	
	13	Atropellos	25	2	6	300	

Siguiendo este procedimiento se evaluará todas las áreas de la empresa.

4.4.5 Evaluación de riesgos psicosociales

Este instrumento de trabajo está diseñado para identificar situaciones que por sus características pueden ser de riesgo para la salud del trabajador, desde el punto de vista psicosocial. Aquellas áreas donde surjan deficiencias, serán el punto de arranque para evaluaciones más exhaustivas que se harán con los instrumentos específicos que el campo de la psicología exige para ese fin.

Con el cuestionario de EVALUACIÓN DE RIESGOS PSICOSOCIALES se pretende estudiar cuatro variables relacionadas con el entorno laboral y que afectan a la salud del trabajador y al desarrollo de la tarea a realizar.

Las variables son:

- Participación, implicación, responsabilidad.
- Formación, información, comunicación.
- Gestión del tiempo.
- Cohesión del grupo.

Además de los cuatro factores mencionados anteriormente, se han incluido tres preguntas con el objetivo de reconocer la vulnerabilidad de la empresa a la existencia de acoso psicológico en el trabajo.

- **Participación, implicación, responsabilidad.**

Especifica el grado de libertad e independencia que tiene el trabajador para controlar y organizar su propio trabajo y para determinar los métodos a utilizar, teniendo en cuenta siempre los principios preventivos. Define además, el grado de autonomía del trabajador para tomar decisiones. Se entiende que un trabajo saludable debe ofrecer a las personas la posibilidad de tomar decisiones.

En la dimensión PARTICIPACIÓN, IMPLICACIÓN, RESPONSABILIDAD se han integrado estos factores:

- Autonomía
- Trabajo en equipo
- Iniciativa
- Control sobre la tarea
- Control sobre el trabajador
- Rotación
- Supervisión
- Enriquecimiento de tareas

Las preguntas que se refieren a esta variable son: 1, 2, 9, 13, 18, 19, 20 y 25.

- **Formación, información, comunicación.**

Se refiere al grado de interés personal que la organización demuestra por los trabajadores, facilitando el flujo de informaciones necesarias para el correcto desarrollo de las tareas.

En el área de FORMACIÓN, INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN se han incorporado los siguientes aspectos:

- Flujos de comunicación
- Acogida
- Adecuación persona – trabajo
- Reconocimiento
- Adiestramiento
- Descripción del puesto de trabajo
- Aislamiento

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 4, 5, 11, 16, 17, 24 y 26.

- **Gestión del tiempo.**

Establece el nivel de autonomía concedida al trabajador para determinar la cadencia y ritmo de su trabajo, la distribución de las pausas y la elección de las variaciones de acuerdo a sus necesidades personales.

En la dimensión GESTIÓN DEL TIEMPO se han integrado estos factores:

- Ritmo de trabajo
- Apremio de tiempo
- Carga de trabajo
- Autonomía temporal
- Fatiga

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 3, 8, 10, 14, 15 y 22.

- **Cohesión del grupo.**

Definimos cohesión del grupo como el patrón de estructura del grupo, de las relaciones que emergen entre los miembros del grupo. Este concepto incluye aspectos como solidaridad, atracción, ética, clima o sentido de la comunidad.

La influencia de la cohesión del grupo se manifiesta en una mayor o menos participación de sus miembros y en la conformidad hacia la mayoría.

La variable COHESIÓN contiene los siguientes aspectos:

- Clima social
- Manejo de conflictos
- Cooperación
- Ambiente de trabajo

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 6, 7 12, 21, 23, 23 y 27.

- **Acoso Laboral**

El acoso psicológico en el trabajo hace referencia a aquellas situaciones en las que una persona o un grupo de personas ejercen un conjunto de comportamientos caracterizados por una violencia psicológica extrema, de forma sistemática y durante un tiempo prolongado sobre otra persona en el lugar de trabajo

El efecto que se pretende alcanzar es el de intimidar, apocar, reducir, y consumir emocional e intelectualmente a la víctima, con vistas a eliminarla de la organización.

Las preguntas del cuestionario que se refieren a esta variable son: 28, 29 y 30.

Una vez que se ha descrito cada una de las variables, el cuestionario para la evaluación de los riesgos psicosociales se puede (Ver Anexo 15).

A continuación se presenta la matriz de puntuaciones asignada a cada una de las distintas opciones de respuesta.

Tabla 4.4.5.(A). Tabla de valoración a cada respuesta de la encuesta.

Participación, Implicación, Responsabilidad			Formación, Información, Comunicación			Gestión del Tiempo			Cohesión del Grupo		
Pregunta	Opción	Valor	Pregunta	Opción	Valor	Pregunta	Opción	Valor	Pregunta	Opción	Valor
1	A	5	4	A	5	3	A	5	6	A	0
	B	3		B	3		B	1			
	C	3		C	1		C	3			
	D	0		D	0		D	5			
2	A	5	5	A	5	8	A	3	7	A	5

	B	3		B	3		B	4		B	3	
	C	3		C	3		C	1		C	0	
	D	0		D	0		D	0		D	0	
9	A	5	11	A	5	10	A	5	12	A	5	
	B	3		B	3		B	5		B	3	
	C	0		C	3		C	2		C	1	
				D	0		D	0		D	0	
13	A	5	16	A	5	14	A	0	21	A	4	
	B	2		B	3		B	5		B	2	
	C	0		C	3		C	5		C	0	
				D	0		D	5				
18	A	5	17	A	5	15	A	0	23	A	5	
	B	5		B	5		B	0		B	3	
	C	3		C	5		C	5		C	1	
	D	0		D	2					D	0	
				E	0							
19	A	5	24	A	5	22	A	5	27	A	0	
	B	3		B	2		B	5		B	3	
	C	3		C	2		C	3		C	3	
	D	0		D	0		D	0		D	5	
20	A	5	26	A	5							
	B	3		B	3							
	C	1		C	3							
	D	0		D	0							
25	A	5										
	B	3										
	C	1										
	D	0										

Mobbing		
Pregunta	Opción	Valor
28	A	1
	B	0
29	A	1
	B	0
30	A	1
	B	0

Una vez que se obtengan los valores para identificar el tipo de riesgo al que están expuestos, se tabularán los datos, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4.4.5.(B.) Clasificación de los Riesgos Psicosociales.

Clasificación del Riesgo	Puntaje	Porcentaje	Color del Riesgo
--------------------------	---------	------------	------------------

Participación, Implicación, Responsabilidad	Muy adecuado	0 - 7	0 - 19%	
	Adecuado	8 - 15	20% - 39%	
	Inadecuado	16 - 24	40% - 60%	
	Muy Inadecuado	25 - 40	61% - 100%	
Formación, Información, Comunicación	Muy adecuado	0 - 6	0 - 19%	
	Adecuado	7 - 13	20% - 39%	
	Inadecuado	14 - 21	40% - 60%	
	Muy Inadecuado	22 - 35	61% - 100%	
Gestión del Tiempo	Muy adecuado	0 - 5	0 - 19%	
	Adecuado	6 - 11	20% - 39%	
	Inadecuado	12 - 17	40% - 60%	
	Muy Inadecuado	18 - 29	61% - 100%	
Cohesión del Grupo	Muy adecuado	0 - 5	0 - 19%	
	Adecuado	6 - 11	20% - 39%	
	Inadecuado	12 - 17	40% - 60%	
	Muy Inadecuado	18 - 29	61% - 100%	

Para el análisis se tomó como referencia el área de Laboratorio.

Tabla 4.4.5.(C). Resultados de la encuesta realizada.

Participación, Implicación, Responsabilidad			Formación, Información, Comunicación			Gestión del tiempo			Cohesión del grupo		
Pregunta	Opción	Valor	Pregunta	Opción	Valor	Pregunta	Opción	Valor	Pregunta	Opción	Valor
1	B	3	4	B	3	3	C	1	6	C	3
2	B	5	5	B	3	8	B	4	7	B	3
9	B	3	11	D	0	10	D	0	12	C	1
13	B	2	16	D	0	14	D	5	21	B	2
18	B	5	17	D	2	15	A	0	23	B	3
19	C	3	24	A	5	22	B	5	27	C	3
20	B	3	26	D	0						
25	A	5									

Puntuación

29

13

15

15

Mobbing
Acoso Laboral

Pregunta	Opción	Valor
28	A	1
29	A	1
30	A	1

Puntuación

3

De la evaluación realizada se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 4.4.5.(D). Identificación y evaluación de los Riesgos Psicológicos.

Área	Variable	Valor	(%)	Riesgo	Medida de Riesgo
Laboratorio	Participación, Implicación, Responsabilidad	29	72,5	Muy Inadecuado	
	Formación, Información, Comunicación	13	37,1	Adecuado	
	Gestión del Tiempo	15	53,7	Inadecuado	
	Cohesión del grupo	15	51,7	Inadecuado	

El mismo procedimiento se hará en cada una de las áreas de la empresa.

4.4.6 Evaluación de riesgos ergonómicos

Este método ha sido desarrollado para el diagnóstico de los trabajadores que estarían dentro de este tipo de riesgo; para identificar los esfuerzos musculares asociados a los factores de riesgo que contribuyen a la fatiga muscular, para lo cual el cuerpo humano es dividido en dos grupos (A y B) con tres articulaciones por grupo, a partir de tablas acompañadas por esquemas, donde a cada articulación se les atribuye un puntaje.

Estos puntajes son globalizados para cada uno de los dos grupos. Para cada grupo se denomina un puntaje de contracción estática y un puntaje de fuerza, tomando en cuenta la repetitividad del movimiento.

Una tabla final permite tener un puntaje global único a partir de los dos grupos, sobre la base de este puntaje final, se determina cuatro niveles de riesgo.

El método se define en la siguiente tabla:

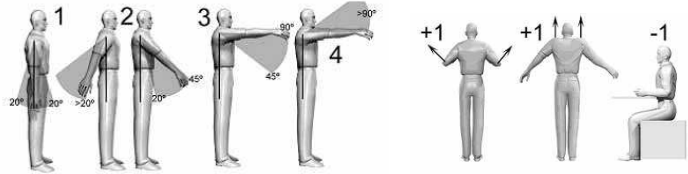
Tabla 4.4.6.(A). Resumen del Método de Evaluación Rula.

A	Hombros	POSTURA	+ MÚSCULO	+ FUERZA	= PUNTAJE C	PUNTAJE GLOBAL
	Codos					
	Puño					
	Torsión del puño					
B	Nuca	POSTURA	+ MUSCULO	+ FUERZA	= PUNTAJE D	
	Tronco					
	Piernas					

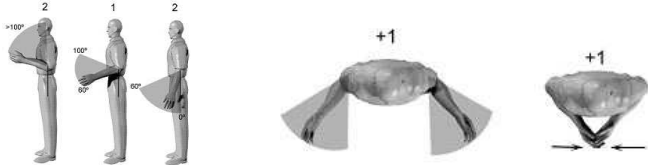
A continuación se procederá a visualizar los puntajes correspondientes a los ítems antes mencionados.

Tabla 4.4.6.(B). Valores, correspondientes al puntaje A.

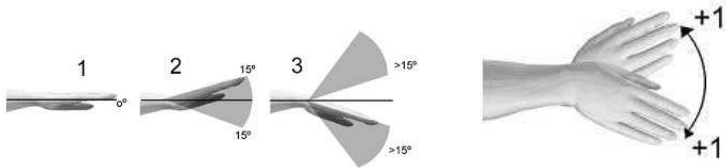
HOMBROS	
PUNTOS	POSICIÓN
1	Hombro entre 20° en flexión y 20° en extensión.
2	Hombro entre 20° y 45° en flexión o más de 20° en extensión.
3	Hombro entre 45° y 90° en flexión.
4	Hombro a más de 90° en flexión.
+ 1	Si hombro sobre elevado.
+ 1	Si hombro alejado de cuerpo (abducción).
- 1	Si el trabajador o el peso del brazo están apoyados.



CODOS	
PUNTOS	POSICIÓN
1	El codo forma un ángulo entre 60° y 100° en flexión.
2	El codo forma un ángulo de menos de 60° o más de 100° en flexión.
+ 1	Si el antebrazo sobrepasa la línea mediana del cuerpo o si la actividad se realiza muy lateralmente.



EL PUÑO	
PUNTOS	POSICIÓN
1	Posición neutra del puño.
2	Posición entre 0° y 15° en flexión o extensión.
3	Puño a más de 15° en extensión.
+ 1	Si el puño se encuentra en desviación cubital o radial.



TORSIÓN DEL PUÑO	
PUNTOS	POSICIÓN
1	Puño (antebrazo) a media rotación, a favor o en contra de las agujas del reloj.
2	Puño (antebrazo) en rotación completa, a favor o en contra de las agujas de reloj.

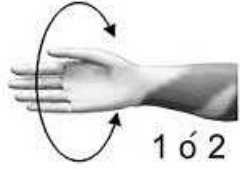
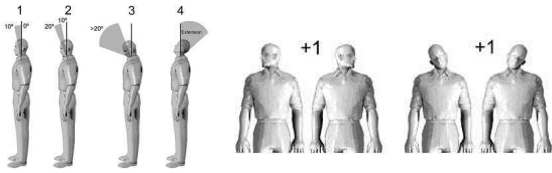
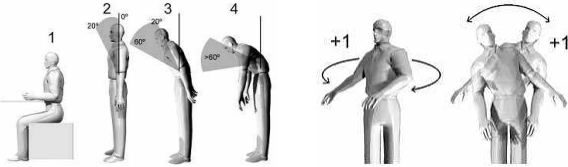


Tabla 4.4.6.(C) Valores, correspondientes al puntaje B.

NUCA	
PUNTOS	POSICIÓN
1	Entre 0° y 10° en flexión.
2	Entre 0° y 20° en flexión.
3	A 20° o más en flexión.
.4	En extensión.
+ 1	En rotación (torsión).
+ 1	En flexión lateral.



EL TRONCO	
PUNTOS	POSICIÓN
1	En posición sentado y bien apoyado.
2	Entre 0° y 20° y 60° en flexión.
3	Entre 20° y 60° en flexión.
4	A más de 60° en flexión.
+ 1	Si el tronco se encuentra en rotación (torsión).
+ 1	Si está en flexión lateral (agachado sobre el costado).



LAS PIERNAS	
PUNTOS	POSICIÓN
1	Trabajador sentado, piernas y pies bien apoyados y el peso uniformemente repartido
1	Trabajador de pie, el peso del cuerpo uniformemente repartido en los 2 pies y con espacio para cambiar posición.
2	Las piernas y los pies no se encuentran apoyados o el peso no se encuentra uniformemente repartido en posición de pies o sentado.

1 2

Los puntajes de posturas correspondientes a cada grupo se obtienen de las siguientes tablas:

Tabla 4.4.7.(E) Valores de la postura del grupo B.

NUCA	TRONCO											
	1		2		3		4		5		6	
	PIERNAS											
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Para los valores de músculos se tiene la tabla siguiente:

Tabla 4.4.6.(F) Valores correspondientes al parámetro músculo.

MÚSCULOS	
CONTRACCIÓN ESTÁTICA DE LOS MÚSCULOS	PUNTAJE
Si el esfuerzo es principalmente estático (mantenido durante más de 1 minuto)	1
Si el esfuerzo es principalmente dinámico (no es mantenido por más de 1 minuto).	0

Para los valores de fuerza se tiene la tabla siguiente:

Tabla 4.4.6.(G) Valores correspondientes al parámetro fuerza.

FUERZA			
PUNTAJE		DURACIÓN	
		INTERMINENTE	ESTÁTICO (>1 MIN)
			REPETITIVO (4 veces/min)
Carga / Fuerza	< 2 Kg	0	1
	2 - 10 Kg	1	2
	> 10 Kg	2	3

Se debe indicar que, los valores de músculos y fuerza correspondientes a las tablas 4.4.6.(F) y 4.4.6.(G), se deben evaluar por separado para los grupos A y B.

Al sumar los valores de postura, músculos, fuerza se obtiene el PUNTAJE C.

Sumados los valores de postura, músculos, fuerza se obtiene el PUNTAJE D.

Y mediante la siguiente tabla se obtiene el puntaje global, que especificará el nivel de riesgo al que corresponde.

Tabla 4.4.6.(H) Valor global del Riesgo Ergonómico.

PUNTAJE C MIEMBROS SUPERIORES	PUNTAJE D (NUCA, TRONCO, PIERNAS)						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	6
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Los niveles de riesgo correspondientes al método de evaluación RULA se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 4.4.6.(I). Niveles de Riesgo Ergonómico.

NIVEL	PUNTAJE	COLOR DE RIESGO	RECOMENDACIONES
1	1-2		El riesgo es débil y considerado como aceptable si el esfuerzo no es mantenido o repetido por un largo período.
2	3-4		Es necesario efectuar un estudio más profundizado y ciertos cambios podrían requerirse.
3	5-6		Es necesario efectuar un estudio más profundizado y cambios en un futuro próximo.
4	7		Se hace necesario realizar inmediatamente cambios y un estudio mas profundizado.

Una vez que se ha descrito el procedimiento de evaluación, se procederá hacer la evaluación en el área de tendido de asfalto, los resultados obtenidos se muestran a continuación:

				PUNTAJE					
				POSTURA	MÚSCULO	FUERZA			
	PUNTAJE A	Hombros	3	4	1	1	7	PUNTAJE GLOBAL	
		Codos	1						
		Puño	2						
		Torsión del puño	1						
	PUNTAJE B	Nuca	1	5	1	1			
		Tronco	4						
Piernas		1							

4.4.7 Riesgos medio ambientales, usando el método de causas y efectos

Los aspectos medioambientales, son elementos de actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar en el entorno, se examinarán de acuerdo a la actividad o servicio seleccionado, considerando aspectos como:

- Emisiones a la atmósfera
- Descargas de efluentes líquidos
- Generación de residuos sólidos
- Consumo de recursos naturales y energéticos
- Generación de ruido, vapor, olor, polvo, vibraciones, calor, etc.

Impactos ambientales.- Son cambios en el entorno, sean adversos o beneficiosos, totales o parciales, resultantes de las actividades, productos o servicios de una organización. Se identificarán los impactos ambientales reales o potenciales, positivos y negativos, asociados a cada aspecto identificado; considerando:

- Alteración de la calidad de aire
- Alteración de la calidad de agua
- Alteración de la calidad de suelo
- Agotamiento de recursos naturales y energéticos
- Afectación a la salud por ruido, olor, vibraciones, calor, frío, etc.

Método de evaluación.-Antes de comenzar a evaluar los aspectos ambientales en CONSERMIN S.A., se darán algunas pautas para hacerlo.

Situación.- Indica en qué condiciones está siendo realizada la actividad seleccionada, clasificada en:

- Normal: actividades planificadas, ejecutadas en forma y frecuencia previstas.
- Anormal: arranques, paradas, mantenimiento, etc.
- Emergente: daños a las personas, propiedades o al ambiente.

Incidencia.- Identifica si la actividad seleccionada está bajo control de la empresa, clasificándose en:

- Directa o bajo control de la empresa
- Indirecta o bajo influencia de la empresa (proveedores y clientes).

Tipo.- Resultado del juzgamiento del valor del impacto en el ambiente, pudiendo ser positivo (beneficioso) o negativo (adverso).

Frecuencia estimada de ocurrencia (Fr).- Se define como la frecuencia en que el aspecto puede presentarse, independientemente de su duración y su impacto, puede tomar los siguientes valores:

Tabla 4.4.7.(A). Valores de la frecuencia Riesgos Ambientales.

FRECUENCIA (Fr)		
Baja	Al menos una vez por año	1 punto
Media	Al menos una vez por mes	2 puntos
Media Alta	Al menos una vez por semana	3 puntos
Alta	Al menos una vez cada día	4 puntos
Muy Alta	En forma continuada	5 puntos

Severidad (Se).- Se refiere al grado de daño que podría causar el aspecto, toma valores de:

Tabla 4.4.7.(B) Valores de la severidad de Riesgos Ambientales.

SEVERIDAD (Se)	
Muy Baja (MB)	1 punto
Baja (B)	2 puntos
Moderada (Mo)	3 puntos
Media (Me)	4 puntos
Alta (A)	5 puntos
Muy Alta (MA)	6 puntos

En el caso de derrames, emisiones o descargas, se deberá tomar en cuenta la peligrosidad y la cantidad, como se muestra a continuación:

Tabla 4.4.7.(C). Valores de la Peligrosidad para encontrar la severidad.

PELIGROSIDAD	
Casi inocuo	1 punto
Medianamente agresivo	2 puntos
Altamente tóxico, radiactivo, inflamable, explosivo, sustancias perjudiciales para la atmósfera(efecto invernadero, capa de ozono, lluvia ácida, etc.) freones, CO ₂ , CO, NO ₂ , SO ₂ , etc.	3 puntos

Tabla 4.4.7.(D). Valores de la cantidad para encontrar la severidad.

CANTIDAD	
Despreciable	1 punto
Se puede controlar, recoger o diluir	2 puntos
Incontrolable	3 puntos

La calificación de la severidad combinando los dos factores anteriores se describe en la matriz siguiente:

Tabla 4.4.7.(E). Matriz combinada para encontrar la severidad.

		PELIGROSIDAD		
		1	2	3
CANTIDAD	1	MB	B	Mo
	2	B	Me	A
	3	Mo	A	MA

En los casos de emergencias con riesgos de incendio, explosión, se asigna una severidad muy alta (MA).

Extensión (Ex).- Representa la localización del impacto o área afectada, toma valores de:

Tabla 4.4.7.(F). Valores de la Extensión Riesgo Laborales.

EXTENSIÓN (Ex)			
Puntual	El impacto queda confinado dentro de la planta		1 punto
Local	El impacto trasciende los límites de la planta: afecta a un curso de agua superficial o subterránea, a la atmósfera, el suelo, o genera un residuo que será gestionado fuera de la planta.		2 puntos
Regional	El impacto tiene consecuencia a nivel regional o nacional.		3 puntos

Capacidad de Recuperación (CR).- Toma valores de:

Tabla 4.4.7.(G). Valores de capacidad de Recuperación Riesgos Ambientales.

CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN (CR)	
Cuando el impacto puede cesar, si se lleva a cabo alguna acción concreta para lograrlo, siempre que sea técnica y económicamente factible y se realice a corto plazo.	1 punto
Cuando es irreversible	2 puntos

Relación con parte externa (PE).- Si algún aspecto ambiental provoca quejas de alguna parte externa (vecinos, público, prensa o entidades públicas), puede tomar valores de:

Tabla 4.4.7.(H). Valores de Relaciones con parte Externa Riesgos Ambientales.

RELACION CON PARTE EXTERNA	
No existen quejas	1 punto
Existe al menos una queja	2 puntos

Factor legal (FL).- Este factor pesa al aspecto ambiental y la regulación legal vigente, así se tiene que:

Tabla 4.4.7.(I). Valores del Factor Legal Riesgos Ambientales.

FACTOR LEGAL (FL)		
Con relación	Cuando el aspecto o impacto tienen relación con alguna ley u ordenanza y es necesario efectuar mediciones y controles periódicos para demostrar el cumplimiento de los requisitos legales.	2 puntos
Sin relación	Cuando no existe ley u ordenanza aplicable al aspecto o impacto generado.	1 punto

Factor crítico (FC).- Determina si un aspecto es significativo o no, toma valores de:

Tabla 4.4.7.(J). Valores de Factor Crítico Riesgos Ambientales.

FACTOR CRÍTICO	
No significativo	Cuando el valor estimado es menor a 40
Significativo	Cuando el valor estimado es mayor o igual a 40

Este factor es estimado mediante la siguiente fórmula:

$$F = Fr * Se * Ex * CR * PE * FL$$

Al utilizar la fórmula, los valores numéricos o códigos asignados a cada factor están basados en el juicio del investigador que hace el cálculo.

En función del factor crítico se puede clasificar el riesgo en:

Tabla 4.4.7.(K). Clasificación del Riesgo Medio Ambiental.

CLASIFICACION DEL RIESGO	FACTOR CRÍTICO	COLOR DEL RIESGO
Bajo	< = 24	
Medio	25 - 39	
Alto	> = 40	

Una vez que se ha descrito el método de evaluación, se presenta un cuadro resumen donde se puede observar los residuos generados por el proceso productivo.

Tabla 4.4.7.(L). Residuos Generados.

ÁREAS	RESIDUO GENERADO	DESCRIPCIÓN
Minas y Canteras	Gaseoso	CO2 por las máquinas en funcionamiento.
Almacenamiento de desechos	Líquido	Aceite quemado regado en el piso
Almacenamiento de diesel	Líquido	Diesel derramado
Mantenimiento mecánico	Líquido	Diesel, gasolina y aceite derramado
Planta de Asfalto	Líquido	Combustibles derramados
	Gaseoso	Vapor emanado por la planta
Taller mecánico	Líquido	Diesel, gasolina y aceite derramado

Cuando se conoce los datos sobre residuos generados durante el proceso productivo, se procederá a identificar los aspectos ambientales, como se muestra a continuación:

Tabla 4.4.7.(M). Identificación y evaluación de Riesgos Ambientales.

ÁREAS	RESIDUO GENERADO	DESCRIPCIÓN	Fr	Se	Ex	CR	PE	FL	FC
Minas y Canteras	Gaseoso	CO2 por las máquinas en funcionamiento.	5	4	1	1	1	2	40
Almacenamiento de desechos	Líquido	Aceite quemado regado en el piso	5	4	1	1	1	2	40
			5	4	1	1	1	2	40
Almacenamiento de diesel	Líquido	Diesel derramado	5	4	1	1	1	2	40
Mantenimiento mecánico	Líquido	Diesel, gasolina y aceite derramado	5	4	1	1	1	2	40
Planta de Asfalto	Líquido	Combustibles derramados	5	4	1	1	1	2	40
	Gaseoso	Vapor emanado por la planta	5	4	2	2	1	2	160
Taller mecánico	Líquido	Diesel, gasolina y aceite derramado	5	4	1	1	1	2	40

Ya obtenido el factor crítico, se puede clasificar cada aspecto ambiental, tal como se ve en la siguiente tabla:

Tabla 4.4.7.(N). Clasificación de Riesgos Ambientales.

		RESIDUO GENERADO	DESCRIPCIÓN	FC	COLOR DEL RIESGO
Minas y Canteras		Gaseoso	CO2 por las máquinas en funcionamiento.	40	
Almacenamiento de desechos		Líquido	Aceite quemado regado en el piso	40	
				40	
Almacenamiento de diesel		Líquido	Diesel derramado	40	
Mantenimiento mecánico		Líquido	Diesel, gasolina y aceite derramado	40	
Planta de Asfalto		Líquido	Combustibles derramados	40	
		Gaseoso	Vapor emanado por la planta	160	
Taller mecánico		Líquido	Diesel, gasolina y aceite derramado	40	

Una vez realizada la medición y valoración de los factores de riesgo, se procede a trasladar las magnitudes de riesgo a la matriz propuesta, donde la magnitud del riesgo serán diferenciados por colores. **(Ver Anexo 16).**

4.4.8. Principios de las acciones preventivas

Para este riesgo se presenta una alternativa que es un sistema de hidratación sobre las tolvas, que al momento de ser triturado o clasificado el material, no levante grandes cantidades de polvo debido al grado de humedad que contendría, y el ambiente se mantendrá más limpio.



Figura 4.63. Generación de polvo.

Para la disminución del riesgo se propone, cubrir los generadores con paredes encorchadas permitiendo de esta manera producir una cortina del ruido hacia el exterior.



Figura 4.64. Generador.

Para evitar la contaminación ambiental masiva, se realizó una plataforma con trampas de grasa.



Figura 4.65. Plataforma y trampa de grasa taller mecánico.

Para controlar este derrame, se construyó un cubeto para aceites nuevos y usados, ordenando dentro del cubeto los tanques con su respectiva tapa, además se clasificaron los materiales contaminados y los filtros, ubicándolos primero en fundas plásticas después de ser deshidratados, éstas fundas a su vez se colocan en saquillos que etiquetados se almacenan para ser transportados a Quito al taller central.



Figura 4.66. Recolección de aceite quemado.

Para el orden y la limpieza de la vía y campamentos en general se genera una alternativa eficaz, distribuir de tachos para la recolección de basura, ordenar las llantas

usadas para luego enviarlas al taller central en la ciudad de Quito para su respectivo tratamiento.



Figura 4.67. Orden y Limpieza.

La basura recogida de la vía y campamentos es trasladada al basurero municipal de la ciudad de Riobamba con una autorización previa del Departamento de Higiene de la Municipalidad, esta actividad será documentada con las firmas autorizadas.



Figura 4.68. Recolección de basura.

Para mejorar e incrementar el índice de seguridad se construyó señalización en forma de panel para los campamentos y letreros para la vía con leyendas de prevención.



Figura 4.69. Construcción de letreros.

En regeneración de áreas verdes destruidas por distintas actividades durante la ejecución de la obra, conjuntamente con las comunidades con la respectiva capacitación se sembró 25.000 especies nativas de cada sector como: sauces, cedros, yagual, quishuar, entre otras. Plantas que se entregó a la fiscalización en su estado de prendimiento.



Figura 4.70. Regeneración de áreas verdes.

4.4.8.1 Protección contra incendios

4.4.8.1.1 Factores que inducen a la producción de incendios

Algunas fuentes de ignición que inician el proceso de combustión son:

- Electricidad (instalaciones defectuosas).
- Recalentamiento de materiales (hornos).
- Superficies calientes (calor proveniente de calderas, hornos, lámparas eléctricas).
- Chispas de combustión (hornos, procesos de esmerilado y soldadura).
- Ignición espontánea (materiales susceptibles de calentamiento y residuos industriales, grasas).
- Exposición (incendios que provienen de propiedades vecinas).

4.4.8.1.2 Clases de incendios

CLASE A: involucra materiales sólidos comunes o fibrosos que arden produciendo cenizas como madera, textiles, cartón, papel, gomas y ciertos plásticos. Se los conoce como fuegos secos.

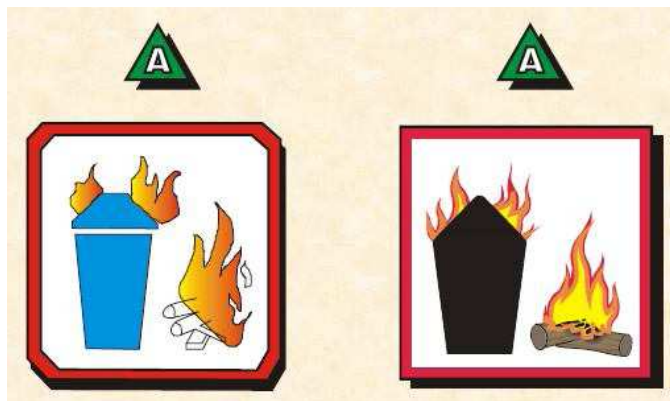


Figura 4.71. Clases de Fuego Tipo A.

CLASE B: abarca líquidos combustibles e inflamables y gases, como gasolina, A.C.P.M., varsol, alcoholes, thinner, disolventes, pinturas, entre otros. Se conocen como fuegos grasos.

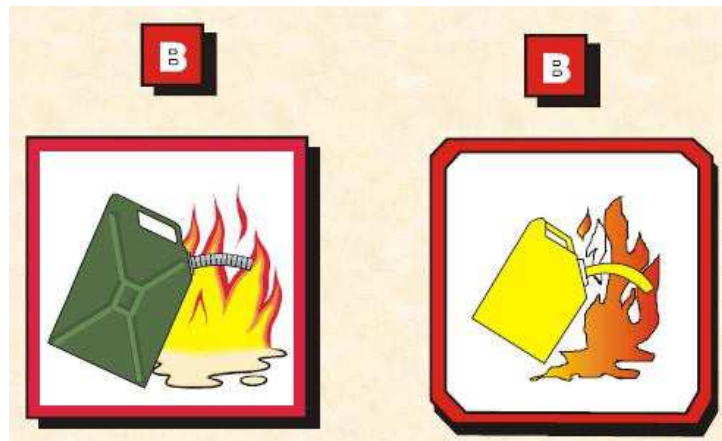


Figura 4.72. Clases de Fuego Tipo B.

CLASE C: incluye equipos eléctricos de baja tensión, tales como electrodomésticos, interruptores, cajas de fusibles y herramientas eléctricas.

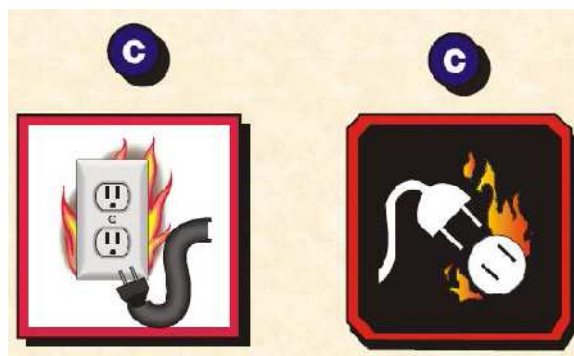


Figura 4.73. Clases de Fuego Tipo C.

CLASE D: comprende metales combustibles y compuestos químicos reactivos que requieren de agentes extintores especiales (magnesio, titanio, potasio, sodio).

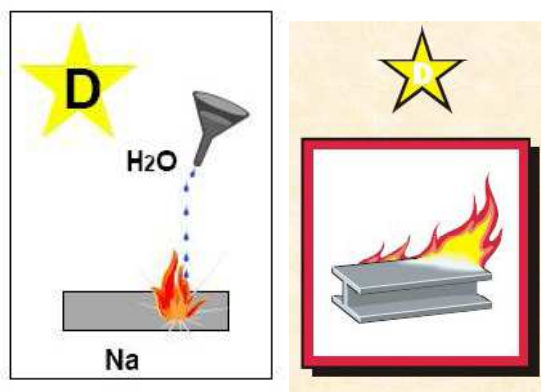


Figura 4.74. Clases de Fuego Tipo D.

CLASE K: Fuego de aceites vegetales o grasas animales. Requieren extintores especiales para fuegos Clase K, que contienen una solución acuosa de acetato de potasio.



Figura 4.75. Clases de Fuego Tipo K.

4.4.8.1.3 Métodos de extinción de incendios

Las estrategias son simples, combatir el fuego con sistemas activos o reactivos; en todo caso, el objetivo es siempre el mismo: apagar el incendio. Pero entre los más conocidos están:

1. **Enfriamiento:** Es la acción de reducir o suprimir la temperatura.
2. **Remoción:** Es la acción de remover o quitar el elemento combustible.
3. **Sofocación:** Es la acción de ahogar el fuego, impedir la oxigenación de la combustión.

4. Inhibición Catalítica o Inhibición Química de la llama: Es la acción de interrumpir o romper la reacción en cadena impidiendo de este modo el desarrollo de las reacciones químicas de los diferentes gases producidos por la acción del calor.

5. Agentes extintores: El agente extintor es la sustancia que se emplea para extinguir el fuego. Los más empleados son los siguientes:

- Agua (lanzada a chorro o pulverizada)
- Espuma alta, media y baja expansión
- Polvo Químico Seco
- Anhídrido Carbónico

4.4.8.1.4 Selección de extintores

Antes de la elección de un extintor es importante saber:

- La naturaleza de los combustibles presentes.
- Las condiciones ambientales del lugar donde va a situarse el extintor.
- Quién utilizará el extintor.
- Si existen sustancias químicas, en la zona, que puedan reaccionar negativamente con el agente extintor.

Cuando se elija entre distintos extintores, debe considerarse:

- Si es eficaz contra los riesgos específicos presentes.
- Si resulta fácil de manejar.
- El mantenimiento que requiere.
- El potencial usuario del extintor no debe salir lesionado por haber elegido en plena emergencia un extintor equivocado. El potencial usuario, en el momento del problema, no debe pensar en la selección adecuada del extintor, sino solamente en usarlo.

Tabla 4.4.8.1.4.(A) Tipos de Fuego.

TIPO DE FUEGO	CARACTERÍSTICAS
	Materiales que producen brasa
	Líquidos y gases inflamables
	Equipos eléctricos
	Metales combustibles
	Metales orgánicos

- **Extintidores para fuego clase "A"**

Óptimos para apagar todo fuego de combustible común, enfriando el material por debajo de su temperatura de ignición y remojando las fibras para evitar la re ignición. Use agua presurizada, espuma o extintidores de químico seco de uso múltiple.

- **Extintidores para fuego clase "B"**

Sirve para apagar todo fuego de líquidos inflamables, grasas o gases, removiendo el oxígeno, evitando que los vapores alcancen la fuente de ignición o impidiendo la reacción química en cadena. La espuma, el Dióxido de Carbono, el químico seco común y los extintidores de uso múltiple de químico seco y de halón, se pueden utilizar para combatir fuegos clase "B".

- **Extintidores para fuego clase "C"**

Se usa para apagar todo fuego relacionado con equipos eléctricos energizados, utilizando un agente extinguidor que no conduzca la corriente eléctrica. El Dióxido de

Carbono, el químico seco común, los extinguidores de fuego de alón y de químico seco de uso múltiple, pueden ser utilizados para combatir fuegos clase "C". NO UTILIZAR, los extinguidores de agua para combatir fuegos en los equipos energizados.

- **Extinguidores para fuegos clase "D"**

Utilizados para apagar todo tipo de fuego con metales, como el Magnesio, el Titanio, el Potasio y el Sodio, con agentes extinguidores de polvo seco, especialmente diseñados para estos materiales. En la mayoría de los casos, estos absorben el calor del material enfriándolo por debajo de su temperatura de ignición.

Los extinguidores químicos de uso múltiple, dejan un residuo que puede ser dañino para los equipos delicados, tales como las computadoras u otros equipos electrónicos.

Los extinguidores de Dióxido de Carbono de alón, se prefieren en estos casos, pues dejan una menor cantidad de residuo.

Tabla 4.4.8.1.4.(B). Selección de Extintores.

AGENTE EXTINTOR	CLASES DE FUEGOS				
	A	B	C	D	K
Agua Pulverizada	●●●	●●	(●)		
Agua a chorro	●●	○	○		
Polvo BC (convencional)	(●)	●●●	●●		
Polvo ABC (polivalente)	●●	●●	●●		
Polvo específico metales				●●	
Espuma física	●●	●●			
Anhídrido Carbónico (CO ₂)	●	●	●●●		
Hidrocarburos Halogenados	●	●●	●●●		
Solución Acetato de Potasio					●●●
SÍMBOLO	SIGNIFICADO				
●●●	Muy adecuado				
●●	Adecuado				
●	Aceptable				
(●)	Poco Eficiente				
○	No Aceptable				

Para poder determinar los medios humanos para la defensa contra incendios se observará con atención la siguiente tabla de clasificación de los posibles incendios:

Tabla 4.4.8.1.4.(C) Clasificación de Posibles Incendios.

ÁREA	TIPO DE FUEGO	PROBABILIDAD DE INCENDIO
Almacenamiento de desechos	B	MEDIA
Almacenamiento de diesel	B	ALTO
Mantenimiento mecánico	A,B,C	MEDIO
Bodega	A,B,C	MEDIO
Laboratorio	B,C	BAJO
Oficinas	A	BAJO
Planta de Asfalto	A,B,C,K	ALTO
Taller mecánico	A,B,C	MEDIO
Taller de soldadura	B,C	MEDIO
Trituradora	B,C	MEDIO
VSI	B,C	MEDIO
Maquinaria pesada	B	MEDIO

Es tan importante el conocer el tipo de incendio y el agente extintor a utilizar, así como el mantenimiento que se le debe dar a los extintores para que, en caso de un siniestro se los pueda usar eficazmente, hecho que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4.4.8.1.4.(D). Mantenimiento de Extintores.

MANTENIMIENTO DE EXTINTORES				
N°	ÁREA	TIPO	CAPACIDAD (lb)	FECHA RECARGA
1	Almacenamiento de desechos	CO2 ABC	20	15/10/2010
2	Almacenamiento de diesel	CO2 ABC	20	15/10/2010
3	Mantenimiento mecánico	PQS ABC	20	15/10/2010
4	Bodega	PQS ABC	25	15/10/2010
5	Laboratorio	PQS ABC	15	15/10/2010
6	Oficinas	PQS ABC	15	15/10/2010
7	Planta de Asfalto	CO2 ABC	30	15/10/2010
8	Taller mecánico	PQS ABC	20	15/10/2010
9	Taller de soldadura	CO2 ABC	25	15/10/2010
10	Trituradora	PQS ABC	25	15/10/2010
11	VSI	PQS ABC	25	15/10/2010
12	Maquinaria pesada	PQS ABC	15	15/10/2010

4.4.8.1.5 Mapa de ubicación de extintores

Independientemente de lo cuidadosa que sea la elección de los extintores para adecuarlos a los riesgos potenciales de una zona y de las personas que vayan a utilizarlos, éstos no serán efectivos a menos que puedan disponerse de ellos inmediatamente.

Algunas veces se tienen a mano, pero lo más frecuente es se deba trasladar desde el lugar del fuego hacia el extintor y volver al punto de incendio antes de comenzar a apagarlo. Para estos casos, la distancia a recorrer hasta el extintor más cercano es de gran importancia.

Este recorrido, es la distancia real (alrededor de particiones, a través de puertas y pasillos, etc.) que ha de cubrirse para alcanzar el extintor.

Para la distribución se debe considerar aspectos como:

- Actividad y contenido del lugar
- Magnitud del riesgo de fuego y carga combustible
- Tipo de construcción
- Tipo de incendio probable a extinguir
- Tipo de posible usuario

Cuando se instalen extintores deben seleccionarse puntos que:

- Proporcionen una distribución uniforme.
- Fácil accesibilidad y estén relativamente libres de obstrucciones temporales.
- Se encuentren cerca de los trayectos normales de paso.
- Próximos a entradas y salidas.
- No sean propensos a recibir daños físicos.
- Se puedan alcanzar inmediatamente.

La ubicación de cada uno de los extintores se puede visualizar de mejor manera en el mapa de evacuación.

4.4.9. Programas y requerimientos para la gestión técnica.

Son procedimientos que se basan en referencias como las de la Gestión Técnica del SASST, (Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo).

- Resolución 957; reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo, Art. 1 literal 2 – 3 - 4 - 6; Art. 5 literal h, Art. 11 literal d.
- Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo Art. 14; Art. 11 literal g; Art. 7 literal h; Art. 4 literal f.
- Resolución 741 Art. 50 literal a del IESS.
- Decreto Ejecutivo 2393, Arts. 154, 155, 156, 157, 158, 159, 162, 163.

A continuación se detalla los procedimientos a desarrollar en la propuesta del plan de Seguridad y Salud Ocupacional:

- 4.4.9.1. Vigilancia de la Salud de los trabajadores
- 4.4.9.2. Investigación de Accidentes e Incidentes.
- 4.4.9.3. Programa de Inspecciones planeadas.
- 4.4.9.4. Planes de Emergencia y contingencia.
- 4.4.9.5. Equipos de Protección Personal (EPP).
- 4.4.9.6. Programa de capacitación y entrenamiento.
- 4.4.9.7. Señalización Industrial

4.4.9.1. Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Son exámenes que se realizan a los trabajadores contratados, donde se evalúan riesgos específicos. Uno de sus puntos, consiste en la realización periódica de exámenes de laboratorio, o control médico que permita obtener información sobre el ingreso, presencia y efecto de agentes nocivos en el organismo.

- **CRITERIOS DE APLICACIÓN**

De acuerdo con la legislación deben desarrollarse actividades de vigilancia de la salud al menos en los siguientes casos:

- a) Evaluación del estado de salud especialmente relacionada con circunstancias individuales:
 - Incorporación de un nuevo trabajador al trabajo.
 - Asignación a un trabajador a una nueva tarea con nuevos riesgos.
 - Tras una ausencia prolongada de un trabajador por motivos de salud.
- b) Trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente.
 - Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
 - Menores de edad.
- c) Vigilancia de la salud orientada fundamentalmente a la identificación y evaluación de riesgos en el trabajo:
 - Análisis del estado de salud de los trabajadores a partir de la información disponible o, en su caso, la generada al efecto, que se integrará en la evaluación inicial de riesgo.
 - Evaluación del estado de salud individual y colectiva para la detección precoz de alteraciones en relación con la exposición a riesgos en el trabajo.
 - Estudio de las enfermedades que causan bajas para identificar posibles relaciones con los riesgos del trabajo con la periodicidad que las circunstancias lo requieran.
 - Investigación de daños a la salud individuales o colectivos para identificar sus posibles causas laborales.

- **TIPOS DE EXÁMENES REQUERIDOS EN LA EMPRESA**

- a) **EXÁMENES PRE OCUPACIONALES**

Los exámenes pre ocupacionales son programas de selección de personal. Su propósito es determinar si se encuentra física y psicológicamente apto para desarrollar un trabajo determinado y asegurar que su ubicación no represente un peligro para su salud y la de otros trabajadores.

Objetivos del examen pre ocupacional:

- Determinar si el trabajador puede desempeñar el cargo al cual postula.
- Definir la incidencia de los problemas de salud en la productividad.

Requisitos previos:

- Conocer las descripciones del cargo.
- Conocer los estudios del puesto de trabajo.
- Relacionar demandas físicas y mentales del cargo con el riesgo para la salud.

- **INFORMACIÓN QUE DEBERÍA INCLUIRSE EN LA HISTORIA CLÍNICA PROFESIONAL DE PRE INGRESO (PREGUNTAS ADICIONALES A LA HISTORIA CLÍNICA ESTÁNDAR).**

- a) **ANTECEDENTES PERSONALES.**

1. Enliste en orden cronológico todos sus empleos. Describa en detalle el sitio de trabajo (diagrama). Describa un día de trabajo típico y las obligaciones laborales
2. ¿Se le proporcionó Equipo de Protección Personal? ¿Tiene conocimiento de los programas de Seguridad que se dan en el trabajo?
3. ¿Es adecuada la ventilación en su sitio de trabajo?
4. ¿Se le practicó un exámen médico antes de emplearlo?
5. ¿Se ha practicado alguna prueba periódica especializada o vigilancia médica en trabajos previos? ¿Se ha hecho en los trabajos actuales?
6. ¿Está usted consciente del muestreo de higiene industrial del sitio de trabajo?
7. Señale el número total de días que ha faltado en cada trabajo. Indique las razones específicas de la ausencia.
8. ¿Se ha llenado para su beneficio una reclamación de compensación laboral alguna vez? Si es así señale los detalles.
9. ¿Se han abordado temas especiales sobre salud y seguridad?

b) ANTECEDENTES DE OTROS TRABAJOS

Ciertas exposiciones profesionales puede ser sutiles y requieren una respuesta específica:

1. ¿Ha estado expuesto de modo regular a ruidos intensos, vibración o calor excesivo?

2. ¿Ha estado expuesto en algunos asbestos?
3. ¿Se ha puesto usted en contacto con sustancias químicas radioactivas o a radiación excesiva?
4. ¿Ha estado usted expuesto a sustancias químicas?
5. ¿Estuvo usted en contacto con sustancias potencialmente tóxicas?

Tabla 4.4.9.1.(A) Actividades Específicas, Exámenes Pre Ocupacionales.

<p>1. OBJETIVO</p>	<p>Determinar si el trabajador se encuentra física y psicológicamente apto para desarrollar un trabajo determinado y asegurar que su ubicación no represente un peligro para su salud y la de otros trabajadores.</p>
<p>2. RESPONSABLE</p>	<p>Médico Jefe de Seguridad por proyecto Jefe Nacional de Seguridad</p>
<p>3. DIRIGIDO A</p>	<p>Trabajadores que vayan a ingresar a prestar sus servicios a la empresa.</p>
<p>4. METODOLOGÍA O PROCEDIMIENTO</p>	<p>Los exámenes deberán ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de sangre completo. 2. Análisis de orina, determinación de sedimento urinario, proteínas, glucosa, cetonas y sangre. 3. Visión, agudeza, profundidad, percepción de los colores, campo horizontal, periférico visual. 4. Audiograma. 5. Electrocardiograma 6. Radiografía de pulmón. 7. Perfil sanguíneo químico. 8. Mantoux/Elisa (sida)/drogas en orina.

b) EXÁMEN INICIAL

Llamados también exámenes de ingreso, se los realiza para determinar el grado de salud con el que ingresa el trabajador, y realizar un seguimiento de la salud del contratado.

c) EXAMENES PERIÓDICOS.

Estos se realizan a intervalos periódicos durante el empleo. Su propósito es monitorear la salud del trabajador en el curso de su empleo, verificar su actitud y detectar tempranamente cualquier signo de enfermedad que pueda ser consecuencia del trabajo.

Tabla 4.4.9.1.(B) Actividades Específicas, Exámenes Periódicos.

<p>1. OBJETIVO</p>	<p>Evaluar estado de salud de los trabajadores que están laborando con la empresa actualmente y detectar la existencia de enfermedades profesionales que hayan sido adquiridas durante el período laborado.</p>
<p>2. RESPONSABLE</p>	<p>Médico de la empresa.</p>
<p>3. DIRIGIDO A</p>	<p>Trabajadores de la empresa que hayan cumplido un año de laborar con la misma.</p>
<p>4. METODOLOGÍA O PROCEDIMIENTO</p>	<p>El examen debe suministrar la siguiente información:</p> <p>Estado actual de salud, riesgos a los que se encuentra expuesto el trabajador, si el trabajador puede seguir laborando en el mismo cargo, en caso de existir alguna patología debe ser reubicado y o vinculado a un programa de vigilancia Epidemiológica.</p> <p>Los exámenes deberán ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación del estado de salud general. 2. Visiometría. 3. Audiometría. 4. Citoquímico de orina. 5. Tipo de sangre y su RH.

d) EXAMENES DE REINTEGRO

Este examen se requiere para autorizar la reinserción al trabajo después de una larga ausencia, por razones de salud.

Su objetivo es determinar la conveniencia para el trabajador de realizar la labor y recomendar acciones apropiadas para proteger su salud de futuras exposiciones y si existe la necesidad de su reubicación o rehabilitación especial.

Tabla 4.4.9.1.(C). Actividades Específicas, Exámenes de Reintegro.

<p>1. OBJETIVO</p>	<p>Evaluar el estado de salud laboral del empleado que vuelve a incorporarse al trabajo después de un período largo de ausencia y analizar si procede a adoptar alguna medida de tipo laboral.</p>
<p>2. RESPONSABLE</p>	<p>Médico de la empresa.</p>
<p>3. DIRIGIDO A</p>	<p>Personal con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausencia relacionadas con el trabajo: por accidente de trabajo o enfermedad relacionada con el mismo. - Ausencias no relacionadas con el trabajo: debido a lesiones o enfermedad no relacionada con el trabajo.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se revisará su enfermedad causa de su abandono o ausencia al trabajo. 2. Se realizará los exámenes de verificación para constatar la ausencia de la enfermedad. 3. Se efectuará un seguimiento en un período tal, que se afirme la total ausencia de la

<p>4. METODOLOGÍA PROCEDIMIENTO</p>	<p>O</p> <p>enfermedad y/o secuela.</p>
------------------------------------------------	-----------------------------------------

e) EXAMENES DE RETIRO

Este tipo de exámenes se realiza al terminar su empleo. Su objetivo es realizar la evaluación final de la salud del trabajador y compararla con los exámenes previos, así como evaluar la historia de trabajo previa a la repercusión en su salud.

Tabla 4.4.9.1.(D). Actividades Específicas, Exámenes de Retiro.

<p>1. OBJETIVO</p>	<p>Realizar la evaluación final de la salud del trabajador y compararla con los exámenes previos, así como evaluar la historia de trabajo previa y la repercusión en su salud.</p>
<p>2. RESPONSABLE</p>	<p>Médico de la empresa.</p>
<p>3. DIRIGIDO A</p>	<p>Todos los trabajadores que han finalizado sus labores por culminación de obra en CONSERMIN S.A, o que han terminado su contrato de trabajo.</p>
<p>4. METODOLOGÍA PROCEDIMIENTO</p>	<p>O</p> <p>Los exámenes deberán ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de sangre completo. 2. Análisis de orina, determinación de sedimento urinario, proteínas, glucosa, cetonas y sangre. 3. Visión, agudeza, profundidad, percepción de los colores, campo horizontal, periférico visual. 4. Audiograma. 5. Electrocardiograma

	6. Radiografía de pulmón. 7. Perfil sanguíneo químico. Mantoux/Elisa (sida)/drogas en orina.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. EXAMENES ESPECIALES

Tabla 4.4.9.1. (E). Actividades Específicas, Exámenes Especiales.

1. OBJETIVO	Evaluar el estado de salud de los trabajadores que están laborando con la empresa actualmente, siendo estos: <ul style="list-style-type: none"> - Mujeres embarazadas - Menores de edad - Sobre expuestos.
2. RESPONSABLE	Médico de la empresa.
3. DIRIGIDO A	Mujeres embarazadas, menores de edad, trabajadores hipersensibles y sobreexpuestos.
4. METODOLOGÍA PROCEDIMIENTO	O

4.4.9.2. Investigación de accidentes e incidentes.

- **GUÍAS ESPECÍFICAS PARA INFORMAR ACCIDENTES E INCIDENTES**
 - a. El informe inicial de cualquier accidente, es de exclusiva responsabilidad de la persona (el empleado) afectada por el evento no deseado.
 - b. Debe informarse al supervisor inmediato, sobre cualquier lesión que pudiera requerir de un tratamiento médico distinto a primeros auxilios. El supervisor dará inicio a la investigación de inmediato, procurando preservar las evidencias.
 - c. Se informará al Jefe de Seguridad Industrial, sobre cualquier evento que pueda involucrar una fatalidad u hospitalización, antes de 8 horas de ocurrido el accidente.
 - d. La preparación del respectivo informe, es de exclusiva responsabilidad del Superintendente del proyecto en el que ocurre el accidente, y contendrá la información general del evento y del empleado, así como las versiones de los testigos en el momento de producido el accidente.
 - e. Todos estos eventos deberán ser revisados por el Asesor de Seguridad Industrial, para de conformidad con la clasificación y los requerimientos de orden legal, ser informados de acuerdo a normas, a la Subdirección Nacional de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

- **GUÍAS ESPECÍFICAS PARA INVESTIGAR ACCIDENTES E INCIDENTES**
 - a. El objeto de investigar todos los accidentes, no es el de encontrar culpables; se busca determinar las causas básicas e inmediatas que los ocasionan, de modo de eliminarlas o corregirlas, y así evitar su recurrencia.
 - b. Una investigación completa habrá de realizarse, lo antes posible, de modo que las evidencias se mantengan, y se pueda entrevistar a los testigos presenciales, antes de que se olviden los hechos.
 - c. Es necesario que se cumplan con los siguiente criterios:

1. Toma inicial de datos. En cuanto sea posible, e inmediatamente después de haber brindado la atención médica requerida por la víctima del accidente, se debe realizar la reconstrucción de los hechos en el sitio. Los objetivos son:
 - Garantizar que las condiciones en el sitio de trabajo sean adecuadas para que se puedan retomar las actividades normales, evitando la posibilidad de que ocurran nuevos accidentes similares.
 - Recabar información de primera mano sobre la forma en que ocurrió el accidente, y tomar datos de los testigos presenciales y del supervisor inmediato del afectado.

2. Entrevistas a los empleados. El único objeto es, consultar a la víctima, su percepción sobre la forma en que ocurrió el accidente.
 - Antes de hacer preguntas, se debe explicar a la víctima, que el objeto de la entrevista “no es hallar culpables o la culpa del accidente”, sino determinar hechos que hicieron ocurra el accidente, para de ese modo evitar ocurra lo mismo a otras personas.
 - Se deberá pedir que el accidentado de su versión de los hechos, con la mayor precisión posible. Si la situación lo permite, se recomienda acudir al sitio del accidente para una descripción pormenorizada
 - Pregunte a la víctima del accidente, cuáles son en su percepción, las causas que motivaron la ocurrencia del mismo.
 - Consulte finalmente, cuáles serían en criterio del empleado, las medidas correctivas que estima deberían ser consideradas para evitar la recurrencia de este tipo de accidentes.

3. Entrevistas a los testigos. Llame de uno en uno a los testigos del accidente, en privado; reunirlos a todos puede causar influencia sobre la versión de otros.
 - También a los testigos deberá explicarse que la idea no es encontrar culpables, sino las causas, para evitar vuelvan a ocurrir este tipo de accidentes, mediante la implementación de medidas correctivas. Se debe aclarar además, que no se busca imponer sanciones a nadie.
 - Considerando que puede haber diferencia de criterios en las versiones de los hechos, obtenga criterios individualizados.
 - Finalice consultando la versión del testigo sobre las causas del accidente, y las medidas correctivas necesarias para evitar la recurrencia.

4. Evaluación. Luego de concluidas las entrevistas, es tiempo de evaluar la información, entonces se debe determinar las causas reales del accidente; no esté ansioso por determinar la o las causas de forma rápida, se debe proceder con mucha calma, puesto que en la gran mayoría de accidentes, existen varias causas que los ocasionan, determínelas todas.

No se detenga sino cuando todas las causas hayan sido establecidas y usted se sienta satisfecho. Cuando se han logrado establecer las reales causas del evento, es necesario acometer en la parte más importante de la investigación, que es determinar las acciones correctivas; si existen actos inseguros, se debe recomendar medidas correctivas tendientes a evitar vuelvan a ocurrir, y se deberá considerar: entrenamiento, capacitación, proveer equipo adecuado, necesidad de establecer pausas, etc.

5. Informe del Accidente. Luego de concluida la investigación, se procederá a llenar el formato adjunto, mismo que está a disposición del Superintendente del proyecto, y en la oficina central. Todos los informes estarán firmados por el empleado afectado (si es posible) y por su supervisor inmediato, posteriormente será revisado y evaluado por el Asesor de Seguridad Integral.
6. Implementación de medidas correctivas. La investigación de accidentes debe considerarse concluida solamente cuando se han establecido las causas y las medidas correctivas necesarias. Entonces es necesario implementar dichas medidas, de forma programada y sistematizada.
7. Seguimiento. El Superintendente del proyecto, es la persona responsable por garantizar que las medidas correctivas sean implementadas, así como por evaluar sus resultados, de forma permanente.

(Ver Anexo 17). El formato de investigación de accidentes e incidentes de CONSERMIN S.A.

4.4.9.3 Programas de inspecciones planeadas.

INSPECCIONES PREVENTIVAS:

- Las máquinas serán inspeccionadas diariamente y antes de comenzar cada turno para asegurarse que el equipo y los accesorios estén en condiciones seguras de funcionamiento y libres de averías, se deberá revisar el buen funcionamiento de:
 - a) Motor;
 - b) Sistemas hidráulicos;
 - c) Sistemas de frenos (incluido el de mano);
 - d) Sistema de dirección;
 - e) Sistema eléctrico y de luces, cables;
 - f) Transmisiones;
 - g) Controles de operación;
 - h) Presión y estado de los neumáticos;
 - i) Cadenas;
 - j) Extintores;
 - k) Sistema anti vibratorio de la cabina;
 - l) Los sistemas antivuelco y anti-impacto.

- Para la inspección de vehículos en general se deberá registrar. (Ver Anexo 18). Formato para Inspección vehicular.

- La inspección de vehículos especiales como tanqueros de agua y/o combustible, se realizará en el formato establecido para el efecto. (Ver Anexo 19). Formato para Inspección: Tanqueros agua y/o combustible

- Para la Inspección de equipo pesado, se deberá utilizar el formato respectivo. (Ver Anexo 20). Formato de Inspección Equipo Pesado.

4.4.9.4. Plan de emergencia y contingencia.

OBJETIVOS

- Proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación de emergencia, con el propósito de prevenir los impactos adversos a la salud humana y, al mismo tiempo, proteger la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente.
- Conseguir que las personas amenazadas por un peligro, protejan su vida e integridad física mediante su desplazamiento hasta y a través de los lugares de menor riesgo.

ALCANCE

- La elaboración de este plan es responsabilidad del Departamento de Seguridad, Salud y Ambiente, en coordinación con el personal de la empresa y subcontratistas, que se encuentran en las vías y en el campamento Calpi.
- La revisión y aprobación del plan es responsabilidad del Jefe de SSA de la compañía.
- La aplicación del presente plan de contingencia corresponde a la Dirección de la empresa conjuntamente con el Departamento de SSA, teniendo en cuenta la importancia que revisten las personas e instalaciones de la misma.

ANTECEDENTES

Las instalaciones en las cuales se halla funcionando el Campamento Calpi, se encuentra levemente expuesta a fenómenos de índole natural, debido a la cercanía de grandes volcanes que en cualquier momento pueden presentar alteraciones en su comportamiento, en menor grado también se expone a ataques de desordenes públicos.

RESPONSABILIDADES

Superintendente

Es quien posee el poder de decisión en aspectos económicos y logísticos, se apoya en las personas de alto nivel jerárquico con conocimiento en el manejo de emergencias los mismos que le brindan al superintendente información relacionada con las brigadas y situación del grupo de primeros auxilios.

Al producirse la voz de alarma indicando la necesidad de evacuar las instalaciones, el superintendente tomará el mando del personal con las siguientes precauciones:

- Tener amplio conocimiento del contenido del plan para que pueda reaccionar en forma inmediata y adecuada.
- Distribuir el personal de supervisores disponibles, a fin de controlar el pánico en las diferentes áreas.
- Realizar las coordinaciones con las entidades de apoyo, para la evacuación de heridos o muertos y auxilios necesarios en que se presenten.
- Ordenar y disponer los vehículos que se encuentran en las instalaciones para auxilio de los heridos y todos los equipos necesarios para este tipo de emergencia.
- Citar a reuniones periódicas para revisar como se están cumpliendo las tareas de prevención.

- **Supervisor de Seguridad, Salud y Ambiente.**
- Diagnosticar las amenazas a las que está sometido el campamento y tomar las adecuadas acciones para prevenir y afrontar la emergencia y así estará en capacidad de conducir y apoyar el trabajo de los brigadistas durante las emergencias.
- Comunicar al personal los lugares destinados para recopilar los equipos, herramientas o elementos evacuados.
- Informar sobre los daños o pérdidas presentadas durante la aplicación real del plan.
- Implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización.

Todo el personal.

Cumplir con las instrucciones de este procedimiento.

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE ACCIDENTES

En caso de una emergencia, por accidente o enfermedad se procederá de la siguiente manera.

- El testigo del evento avisará al supervisor presente y él se encarga de comunicar al Superintendente, Departamento de Seguridad y al Médico.
- En el sitio, no se debe manipular al accidentado.
- Evaluar, inmovilizarlo y esperar que llegue el médico, paramédico y ambulancia.

- El médico y el paramédico, darán los primeros auxilios y evaluará su traslado dependiendo del caso al Hospital Policlínico, Hospital del IESS o Clínica Metropolitana, previa estabilización del accidentado.
- El tiempo de traslado hacia estos centros de salud es de 20 a 30 minutos aproximadamente, con sirena y licuadora.
- En la clínica por decisión médica, se determinará si el paciente debe ser trasladado a Quito.
- El Médico de la empresa establece contacto directo con el Superintendente del proyecto para dar detalles acerca del estado del paciente y asesorar los aspectos terapéuticos de ser necesarios.
- Un funcionario de la Empresa, delegado por el superintendente, deberá acompañar en un vehículo aparte a la ambulancia, por cualquier imprevisto que se suscite. (Falla mecánica, accidente, etc).
- En caso de accidente con múltiples víctimas o de un desastre natural, previa una rápida y objetiva evaluación, solicitar ayuda al Hospital del IESS., Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, así como a otras proveedoras de ambulancias.

PROCEDIMIENTOS EN CASO INCENDIO

En el caso que se presentara una situación que haga sospechar un incendio o que este se haya declarado de manera tangible, se deberá seguir los siguientes pasos:

- Ser la voz de alerta y avisar a las personas presentes, de la situación existente.
- Solicitar de manera firme y expresando calma y seguridad, que se realice la salida de todas las personas, siguiendo las rutas de evacuación señalizadas.

- Comprobar si alguna de las personas presentes tiene alguna incapacidad física o mental que le impida realizar una adecuada evacuación, para tener especial interés en ayudarlo a lograr el objetivo de salida.

- Si la magnitud del incendio es en pequeñas proporciones la persona que presencia el mismo actuará de forma inmediata utilizando el extintor más cercano, después de mantener la situación controlada deberá dar aviso al departamento de Seguridad conjuntamente al supervisor del área.

- En situaciones donde la magnitud del incendio sean considerables:
 - La persona quien detecto la presencia del incendio debe comunicar a uno de los supervisores que más cercano a él se encuentre.

 - El supervisor quien recibió el comunicado será quien haga el llamado de alerta al Superintendente, Ingenieros de Obra y Supervisores, conjuntamente al departamento de Seguridad, Salud y Ambiente de la empresa, por medio de las radios.

 - Cada supervisor en el área correspondiente a la cual preside deberá reunir al personal en los puntos de encuentro de cada área.

 - La brigada contra incendios será quien guíe a todo el personal a la playa de encuentro para su posterior evacuación.

 - Mientras el personal es evacuado, los integrantes de la brigada procederán a luchar contra el fuego con extintores y equipos de mangueras.

 - El jefe de la brigada será quien haga el llamado a entidades externas siendo estas Defensa Civil o Bomberos.

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE MOVIMIENTOS TELÚRICOS

- Conservar la calma y controlar los brotes de pánico.
- Protegerse de la caída de lámparas, cuadros, equipos u otros elementos si se encuentran bajo techo.
- Alejarse de vidrios y protegerse debajo de marcos de puertas, mesas, escritorios o en un lugar resistente de la edificación.
- En el área externa del campamento alejarse de paredes, postes, árboles, cables eléctricos y otros elementos que puedan caer.
- Si se encuentra dentro de los vehículos de transporte, permanecer dentro del mismo.
- Evacuar el lugar y ubicarse en los sitios señalados y esperar a que se normalice la situación.
- Recontar el personal de cada equipo y tratar de resolver los problemas que se generen en el interior del campamento.
- Si se queda atrapado utilizar una señal visible o sonora.
- No difundir rumores, estos pueden causar descontrol y desconcierto.
- Suspender el paso de energía eléctrica, por personal autorizado.
- Observe si hay personas heridas y tome en cuenta los procedimientos en caso de accidentes.
- No pisar escombros, ser muy cuidadoso.

PROCEDIMIENTOS EN CASO DE ALTERACIONES DE ORDEN PÚBLICO

Se conoce como alteración de orden público, a la introducción de personas mediante el uso de la fuerza en un área pública o privada, con la finalidad de privar de la libertad y derechos a las personas que se encuentren dentro, con la intención de exigir que se atiendan o resuelvan las problemáticas sociales, políticas, entre otras, de un determinado grupo de personas.

Ante esta eventualidad se tomarán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Informar a la autoridad competente más cercana.
- Identificar la amenaza y determinar los alcances que puede tener.
- Permanecer en un solo lugar.
- Encontrar las posibles rutas de evacuación

PROCEDIMIENTOS DE EVACUACIÓN

Intercomunicación de los supervisores de área mediante el uso de radios.

- Recordar las rutas de evacuación conjuntamente con los trabajadores.
- Ubicación de recursos necesarios:
 - Extintores
 - Botiquín
 - Linternas
- Decisión de evacuación (Superintendente)

Movilización de los trabajadores

- Ubicación y permanencia en las áreas previamente señaladas como seguras y en los puntos de encuentro del personal.

Recuento del personal.

Evacuación.

BRIGADAS DE EMERGENCIA

- **Brigada de control de incendios**
 - LABORATORIO Ing. Carlos Barreno
 - ADMINISTRACIÓN Ing. Germán Rosero
 - BODEGA Jonathan Gómez
 - OFICINA TECNICA Ing. Galo Vasquez
 - TRANSPORTES Ing. Francisco Jijón
 - TALLER DE MECANICA Mario Remache
 - PLANTA DE ASFALTO Angel Cruz
 - TRITURADORAS Efren Murillo
 - MAQUINARIA VOLQUETAS Y VEHICULOS Jorge Heredia

Funciones de los brigadistas de control de incendios

- Intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones como consecuencia de una amenaza de incendio.
- Vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio.
- Vigilar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable.
- Verificar que el equipo contra incendio sea de fácil localización y no se encuentre obstruido.

- Conocer el uso de los equipos de extinción de fuego, de acuerdo a cada tipo.
- Las funciones de la brigada cesarán cuando arriben los bomberos o termine el incendio.

- **Brigada de evacuación**

- LABORATORIO Ing. Carlos Barreno
- ADMINISTRACIÓN Ing. Germán Rosero
- BODEGA Rafael Estrada
- OFICINA TECNICA Javier Erazo
- TRANSPORTES Segundo Tamay
- PLANTA DE ASFALTO Angel Cruz
- TALLER DE MECANICA Mauro Sarzosa
- TRITURADORAS Junior Mafare
- MAQUINARIA VOLQUETAS Y VEHICULOS Manuel Moyano

Funciones de los brigadistas de evacuación

- Organizar y disponer de manera ordenada la salida del personal de acuerdo al mapa que indica los lugares de reunión.
- Contar con un censo actualizado y permanente del personal.
- Dar la señal de evacuación de las instalaciones.
- Participar en los simulacros como en situaciones reales.
- Verificar de manera constante y permanente que las rutas de evacuación estén libres de obstáculos.
- Coordinar el regreso del personal a las instalaciones en caso de simulacro o en caso de una situación diferente a la normal, cuando ya no exista peligro.

Funciones de los brigadistas de primeros auxilios

- Proporcionar los cuidados inmediatos y temporales a las víctimas que se hayan generado durante la situación de emergencia hasta el momento en que reciban ayuda médica especializada.
- Entregar las personas lesionadas a los organismos de auxilio.
- Luego de controlada la situación de emergencia debe realizar un inventario de los medicamentos y los equipos que requieren mantenimiento.
- Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos.

PUNTOS DE ENCUENTRO DEL PERSONAL

Los sitios de reunión son los siguientes:

- LABORATORIO Determinado en el punto de encuentro
- ADMINISTRACIÓN Determinado en el punto de encuentro
- BODEGA Determinado en el punto de encuentro
- OFICINA TECNICA Determinado en el punto de encuentro
- TRANSPORTES Determinado en el punto de encuentro
- COCINA Determinado en el punto de encuentro
- TALLER DE MECANICA Determinado en el punto de encuentro
- TALLER DE SOLDADURA Determinado en el punto de encuentro
- PLANTA DE ASFALTO Determinado en el punto de encuentro
- TRITURADORAS Determinado en el punto de encuentro
- MAQUINARIA VOLQUETAS Y VEHICULOS Determinado en el punto de encuentro.

Para mejor entendimiento (Ver Anexo 21), mapa de evacuación del campamento.

4.4.9.5 Equipos de protección personal (epp).

OBJETIVO:

Proveer instrucciones claras sobre el uso y mantenimiento de Equipos de Protección Personal (EPP), por parte de los trabajadores, con el fin de prevenir accidentes y enfermedades del trabajo.

ALCANCE:

Aplica a todo el personal de CONSERMIN S.A., así como también a contratistas, subcontratistas, proveedores y toda persona que visite los lugares de trabajo.

RESPONSABLES:

1. El Gerente Administrativo es responsable de que todo el personal de CONSERMIN S.A., conozca y cumpla el presente procedimiento.
2. El Administrador y Supervisor son responsables de verificar el cumplimiento de este procedimiento y reportar cualquier novedad a la Superintendencia de Obra.
3. Todo el personal propio, de contratistas y de proveedores es responsable por el cumplimiento de este procedimiento.

LEYES Y REGLAMENTOS

- Código del Trabajo
- Ley Seguridad Social

- Reglamento de Seguridad, salud de los Trabajadores y Mejoramiento del medio ambiente de Trabajo, Decreto 2393.

ANUALES Y PROCEDIMIENTOS

Reglamento de Seguridad y Salud de la Empresa

PROCEDIMIENTO E INSTRUCCIONES DE TRABAJO:

OBLIGACIONES DE LA EMPRESA

- Suministrar a sus trabajadores el EPP, de acuerdo con las actividades que realicen.
- Proporcionar a sus trabajadores los accesorios necesarios para conservar los equipos en buenas condiciones.
- Renovar oportunamente los EPP o sus componentes, de acuerdo con sus respectivas características y necesidades.
- Entrenar a los trabajadores en el uso correcto y conservación de los EPP, enseñando sus aplicaciones y limitaciones.
- Determinar por escrito y en forma verbal los lugares y puestos de trabajo en los que será obligatorio el uso de algún EPP.

La Empresa ha definido la entrega de EPP a sus trabajadores, teniendo en cuenta la actividad o cargo que realiza en la compañía y se registra dicha entrega en el (Ver Anexo 22). Entrega de EPP.

OBLIGACIONES DEL TRABAJADOR

- Utilizar en su trabajo los EPP, conforme a las instrucciones dictadas por la empresa.
- Hacer uso correcto del EPP, sin hacer ningún tipo de reforma o modificación.
- Realizar el mantenimiento y limpieza de su EPP, única y exclusivamente dentro de las jornadas de trabajo.
- Comunicar a su inmediato superior o al Supervisor de campo ó personal de Seguridad sobre las deficiencias que observe en el estado o funcionamiento de los EPP, la carencia de los mismos o las sugerencias para su mejoramiento funcional.
- En el caso de riesgos concurrentes a prevenir con un mismo medio de protección personal, éste cubrirá los requisitos de defensa adecuados frente a los mismos.
- Los medios de protección personal deberán seleccionarse de entre los normalizados u homologados por el INEN y se exigirá que cumplan todos los requisitos vigentes.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

- Todos los trabajadores de la empresa deberán utilizar el EPP apropiado, y que incluya:

EQUIPO	ÁREAS DE TRABAJO
Protector auditivo	Ambientes ruidosos
Máscara para polvo	Ambientes con polvo y cerrados
Botas de seguridad – punta de acero	Todas los lugares
Pantalones largos	Todas los lugares
Camisas de manga larga	Todos los lugares
Cascos	Todas los lugares
Arneses de seguridad	Áreas elevadas, sobre el suelo
Guantes de cuero	Talleres de suelda y mecánica

- A más de estos equipos de protección personal, cuando el trabajo así lo requiera, se utilizarán otros tales como: redes, almohadillas, mandiles, chalecos, fajas, así como cualquier otro medio adecuado para prevenir los riesgos del trabajo.
- Se dotará de EPP específico para los trabajos que así lo requieran.
- Visitantes a los sitios de trabajo deberán seguir las normas de seguridad existentes en la empresa y utilizar el equipo de protección personal mientras se encuentre en la obra.

Para la selección de los EPP, se tomarán en cuenta las especificaciones técnicas mínimas de seguridad, homologadas internacionalmente, con el fin de garantizar una protección efectiva al trabajador. En el (Ver Anexo 23).

Especificaciones y requisitos técnicos de los EPP, se resumen los estándares mínimos de cumplimiento.

La selección del EPP será responsabilidad del Jefe de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Gestión Ambiental de la compañía.

ROPA DE TRABAJO

- Deberá usarse ropa de trabajo adecuada, la misma será suministrada por la empresa.

- La ropa de protección personal deberá reunir las siguientes características:
 - Ajustarse bien, sin perjuicio de la comodidad y fácil de movimiento del personal.

 - No tener partes sueltas, desgarradas o rotas.

 - No ocasionar afecciones cuando se halle en contacto con la piel del usuario.

 - Ser de un material adecuado a las condiciones de temperatura y humedad del sitio de trabajo, de preferencia algodón.

 - Siempre deberán utilizarse, camisas de manga larga.

- Cuando un trabajo se realice bajo la lluvia será obligatorio el uso de ropa impermeable.

- En las zonas en que existan riesgos de explosión o inflamabilidad, deberán utilizarse prendas que no produzcan chispas.
- Las prendas empleadas en trabajos eléctricos serán aislantes, excepto en trabajos especiales, al mismo potencial en líneas de transmisión donde se utilizarán prendas perfectamente conductoras.
- Se utilizará EPP incombustibles en aquellos trabajos con riesgos derivados del fuego.
- En los casos en que se presenten riesgos procedentes de agresivos químicos o sustancias tóxicas o infecciosas, se utilizarán ropas protectoras especiales.
- En aquellos trabajos que se realicen en lugares oscuros y exista riesgo de colisiones o atropellos, deberán utilizarse elementos reflectantes adecuados.

ARNÉS DE SEGURIDAD

- No se utilizarán cinturones de seguridad, se deberán utilizar arneses de cuerpo entero, cuando se trabaje a más de 1,80 metros de altura sobre el suelo.
- Para proveer una mejor protección al trabajador se recomienda el uso de líneas de seguridad que tengan longitud suficiente para permitir el movimiento suelto del trabajador.
- Los trabajadores deberán estar entrenados en el buen uso de arneses y líneas de vida.
- Previo su uso, el equipo siempre deberá ser revisado.

- El arnés de seguridad deberá ser cómodo para el trabajador, mientras realice sus tareas.
- Las líneas de seguridad solamente serán utilizadas como tales, no para otros fines.

El uso y mantenimiento de los EPP, se definen en las fichas técnicas adjuntas. (Ver Anexo 24) Fichas técnicas EPP.

En la Empresa se ha definido el EPP que deberán usar los trabajadores en función de las actividades que realizan, para el efecto se ha elaborado la Matriz de EPP por actividad (Ver Anexo 25).

PROTECCIÓN DE MANOS

- Utilizar los guantes apropiados para cada clase de trabajo que se realice, pudiendo estar hechos de cuero, algodón, caucho, sintéticos u otros materiales.
- Se usarán guantes apropiados y en buen estado, que sean cómodos para quien los usa.
- Nunca colocar los guantes junto a maquinaria en movimiento.

PROTECCIÓN DE VÍAS RESPIRATORIAS:

- En todos aquellos lugares de trabajo en que existan ambientes contaminados, será obligatorio el uso de equipos de protección respiratoria.
- La protección de las vías respiratorias se realizará con un sistema de mascarillas con filtros desechables del tipo adecuado.
- Los trabajadores que necesitan usar este tipo de protección deberán tener una capacitación adecuada en el uso.
- Revisar el equipo antes de su uso, y en general en períodos no superiores a un mes.
- Almacenar adecuadamente el equipo protector, garantizando su asepsia.
- Mantener el equipo en perfecto estado higiénico, cambiar los filtros cuando sea necesario.
- Periódicamente y siempre que cambie el usuario, se someterán los equipos a un proceso de desinfección adecuada, que no afecte sus características y eficiencia.
- Los equipos de protección de vías respiratorias deberán almacenarse en lugares preservados del sol, calor o frío excesivos, humedad y agresivos químicos. Para una correcta conservación, se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos, en sus correspondientes estuches.

PROTECCIÓN DE OJOS Y CARA

- Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos, en aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.
- El equipo de protección personal le servirá al trabajador para evitar los siguientes riesgos:
 - Metales líquidos
 - Objetos y partículas que puedan saltar hacia la persona
 - Líquidos salpicados
 - Luz de la soldadura
- La protección de los ojos se realizará principalmente con gafas de seguridad, de diferentes tipos de montura y cristales, y cuya elección dependerá del riesgo que pretenda evitarse, y de la necesidad de gafas correctoras por parte del usuario.
- Utilizar gafas de seguridad cuando se encuentren trabajando con maquinaria de taller y de soldadura.
- No usar gafas rayadas y rotas.
- La utilización de los equipos de protección de cara y ojos será estrictamente personal.

- Para evitar lesiones en la cara se utilizarán las pantallas faciales. El material de la estructura será el adecuado para el riesgo del que debe protegerse.

PROTECCIÓN DE LA CABEZA

- Cuando en el lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad.
- Los cascos se guardarán en lugares preservados de las radiaciones solares, calor, frío, humedad y agresivos químicos, y dispuestos de forma que el casquete presente su convexidad hacia arriba, con objeto de impedir la acumulación de polvo en su interior.
- El trabajador deberá respetar las normas de mantenimiento y conservación de este equipo.
- Cuando un casco de seguridad haya sufrido cualquier tipo de choque, cuya violencia haga temer disminución de sus características protectoras, deberá sustituirse por otro nuevo, aunque visualmente no se aprecie ningún deterioro.

PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS

- Cualquier persona que trabaje en un ambiente con ruidos mayores a 80 dB A, requiere protección de los oídos. 80 dB A está definido como la imposibilidad de conversar a una distancia mayor a 1 metro.

- La pérdida de oído ocurre gradualmente luego de muchos años, cuando no se ha tomado medidas adecuadas de protección.
- La protección de los oídos incluye protectores desechables y permanentes con tapas moldeables y mangos especiales.
- Para colocar tapones desechables, se debe introducir completamente el tapón, y permitiendo que se expanda una vez adentro del conducto auditivo. En caso de protectores externos, deberá siempre verificarse el buen estado del sistema de suspensión.
- Mantener el protector auditivo en perfecto estado higiénico.
- Los protectores auditivos serán de uso personal e intransferible.
- Al usar protectores insertos se lavarán a diario y se evitará el contacto con objetos sucios.
- Los protectores externos, periódicamente se someterán a un proceso de desinfección adecuado que no afecte a sus características técnicas y funcionales.
- Para una buena conservación los equipos se guardarán, cuando no se usen, limpios y secos en sus correspondientes estuches.

PROTECCION DE LOS PIES

- Se dotará al personal de calzado adecuado para las actividades que desarrollen y en función de los siguientes riesgos:

- Caídas, proyecciones de objetos o golpes.
 - Perforación o corte de suelas del calzado.
 - Humedad o agresivos químicos.
 - Contactos eléctricos.
 - Contactos con productos a altas temperaturas.
 - Inflamabilidad o explosión.
 - Deslizamiento.
 - Mordedura de culebras y picaduras de arácnidos e insectos.
- En trabajos con riesgos de caída o proyecciones violentas de objetos o aplastamiento de los pies, será obligatoria la utilización de un calzado de seguridad adecuado, provisto, como mínimo, de punteras protectoras de acero.
 - Cuando existan riesgos de perforación de suelas por objetos punzantes o cortantes, se usará calzado de seguridad adecuado provisto de plantillas o suelas especiales.
 - El calzado utilizado contra el riesgo de contacto eléctrico, carecerá de partes metálicas. En trabajos especiales, al mismo potencial en líneas de transmisión, se utilizará calzado perfectamente conductor.

- Las suelas y tacones deberán ser lo más resistentes posibles al deslizamiento en los lugares habituales de trabajo.
- El calzado de caucho natural no deberá ponerse en contacto con grasas, aceites o disolventes orgánicos. El cuero deberá betunarse o engrasarse periódicamente, a efecto de evitar que mermen sus características.
- El calzado de protección será de uso personal e intransferible.

4.4.9.6 Programa de entrenamiento y capacitación.

OBJETO:

- Identificar las necesidades de capacitación en Seguridad, Salud y Ambiente.
- Proveer y controlar la capacitación necesaria para asegurar que el personal conozca y aplique correctamente el Sistema de Gestión en Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente SSA.

ALCANCE:

A todo el personal propio y de Subcontratistas.

RESPONSABLES:

- El Gerente General asignará los recursos que garanticen la capacitación adecuada para las tareas que cada uno desempeña.
- Los Responsables de los sectores operativos serán los encargados de identificar las necesidades de capacitación del personal propio, en función de las tareas que realice.
- El Jefe de la Unidad SSA verificará el cumplimiento de las actividades de capacitación analizando resultados de auditorías internas e inspecciones.
- Los Supervisores operativos son los encargados, de coordinar con la Administración y la Superintendencia, el desarrollo y mantenimiento de la capacitación para los empleados de cada área.

- Los Supervisores SSA controlarán el cumplimiento del Programa Anual de Capacitación y mantendrá los registros de la inducción del personal nuevo y de la capacitación recibida por el resto del personal.
- El Jefe SSA planificará programas de capacitación para personal propio en conjunto con el Jefe de Personal.

PROCEDIMIENTO E INSTRUCCIONES DE TRABAJO

Definiciones

- **Capacitación:** Actividad destinada a la concientización y al incremento de conocimientos. Incluye cursos introductorios y de actualización, seminarios, entrenamiento, auto capacitación por lectura y comprensión de documentos; y toda otra forma que sirva a los fines enunciados.
- **Cursos internos:** Son aquellos que se organizan y dictan en el ámbito de la empresa.
- **Cursos externos:** Son los organizados por terceros y que no están restringidos al ámbito de la empresa.
- **Entrenamiento:** Práctica realizada ejecutando un procedimiento, proceso o actividad bajo la guía o supervisión de un idóneo, que conozca la aplicación de los requisitos del sistema de gestión a dicha práctica.

Identificación de necesidades de capacitación

- Los responsables de los sectores operativos, identificarán las necesidades de capacitación del personal a su cargo. Para ello se tendrán en cuenta las evaluaciones

de no conformidades respecto a los procedimientos, los análisis de incidentes, accidentes, inspecciones y los incumplimientos detectados durante las Auditorias.

- La Unidad de SSA elaborará el Programa Anual de Capacitación (Ver Anexo 26), mantendrá el original y le enviará copia del mismo a los Supervisores cada vez que se modifique su contenido.

Inducción del Personal

- Todo el personal que ingrese a la empresa, en calidad de trabajador o empleado deberá recibir el curso de inducción de SSA.
- Este curso tendrá una frecuencia mensual para cubrir las necesidades de inducción del personal que haya ingresado recientemente a la empresa.

Organización y Dictado de la Capacitación

- Con la asistencia de la Unidad de SSA, la administración organizará, coordinará y administrará las actividades de capacitación. En todos los casos será responsable de brindar la logística inherente a cada caso y de supervisar que se desarrolle conforme a lo programado.
- Para los cursos externos la Gerencia Administrativa Financiera aprobará los trámites necesarios para el pago de aranceles u otros, que ayuden a efectivizar la inscripción, y una vez completados informará a la Superintendencia de Área la efectivización de la inscripción, horarios, fechas, lugar, etc.
- La Unidad SSA a través de los jefes y supervisores SSA podrá organizar cursos internos, dictados por personal idóneo de la Empresa.
- La capacitación formal del personal sobre el Sistema de Gestión se realizará:

- Cuando a juicio de la Unidad SSA, se haya cambiado sustancialmente uno de los documentos del Sistema de Gestión. Es decir cuando se emita una nueva revisión del manual o de los procedimientos con cambios en la mayor parte de sus secciones o cambios importantes en la metodología de aplicación.

- Al personal que cambie de funciones, se la capacitará para cumplir las nuevas funciones, siempre que lo considere adecuado la Unidad SSA.

- Al personal que ingrese a la Empresa.

Evaluación de la Capacitación

- Los criterios que podrán utilizarse para evaluar la efectividad de la capacitación dada al personal son:
 - Análisis de N° Conformidades y cuasi accidentes.
 - Análisis de Incidentes Ambientales y Accidentes Personales.
 - Análisis de Auditorias e Inspecciones.
 - Evaluación del Desempeño del Personal

Seguimiento de la Capacitación

- Las capacitaciones referidas al Sistema de Gestión SSA se deberán registrar en el (Ver Anexo 27) Registro de Asistencia, capacitación y entrenamiento.

- Todos los cursos de capacitación que se realicen fuera de lo planificado, deberán ser informados al Administrador por parte del Responsable del sector operativo.

- Los responsables de cada sector operativo, serán los encargados de asegurar la asistencia a los cursos internos o externos y de informar a la Superintendencia de

Área con la debida anticipación, la imposibilidad de participar de una persona inscrita. También deberán:

- Informar sobre estas ausencias
 - Mantener este registro
 - Prever lo necesario para que el personal que no asista a los cursos programados cumpla esa capacitación tan pronto como sea posible.
- El seguimiento de la capacitación recibida por el personal, en cursos dictados por instructores de la Empresa, se realizara de la siguiente manera:
 - ✓ Durante el curso se deberá completar el Registro de Asistencia, que debe requerir el Supervisor SSA.
 - ✓ A la finalización del curso, quien lo dicte, le entregará una copia del Registro de Asistencia al Supervisor SSA, quien la mantendrá como registro.
 - El concurrente a un curso externo o a un curso dictado por instructores contratados deberá remitir a la Unidad SSA los datos necesarios.

APLICACION DEL PERSONAL

- Cada responsable de conformar equipos de trabajo deberá seleccionar y aplicar el personal a las tareas asignadas, de acuerdo a los siguientes criterios:
- Su formación y capacitación en las tareas específicas y en Medio Ambiente y Seguridad.
 - ✓ El conocimiento de los programas y de las tecnologías aplicables.
 - ✓ Su experiencia en trabajos similares al que se lo quiere aplicar.





4.4.9.7 Señalización industrial

Toda actividad laboral expuesta a distintos tipos de riesgos, una de las formas para mitigar los efectos, es la señalización de los puestos de trabajo en la vía y el campamento.

DISPOSICIONES GENERALES

Color de Seguridad.- Es un color de propiedades colorimétricas y/o fotométricas especificadas, al cual se asigna un significado de seguridad.

Tabla 4.4.9.7.(A). Colores de Seguridad.

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización
	Atención Cuidado Peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc). Advertencia de obstáculos
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada * Información	Obligación de usar equipos de protección personal. Localización de teléfono.
* El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

Símbolo de Seguridad.- Es cualquiera de los símbolos o imágenes gráficas usadas en la señal de seguridad.

Señal de Seguridad.- Es aquella que transmite el mensaje de seguridad en un caso particular, obtenida a base de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo de seguridad. La señal de seguridad puede también incluir un texto, (palabras, letras o números).

Color de contraste.- Uno de los dos colores neutrales, blanco o negro, usado en las señales de seguridad.

Tabla 4.4.9.7.(B). Colores de contraste.

Color de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Azul	Blanco

Señal auxiliar.- Señal que incluye solamente texto, que se utiliza, de ser necesario, con la señal de seguridad para aclarar o ampliar la información.

Luminancia.- De un punto de determinada dirección, es el cociente de dividir la intensidad luminosa en dicha dirección, para el área de la proyección ortogonal de la superficie infinitesimal que contiene al punto, sobre un plano perpendicular a la dirección dada.

CLASES DE SEÑALES Y SU UTILIZACIÓN

Para realizar la señalización en las diferentes áreas que así lo requiera.

A continuación se detalla el tipo y colores de señalización:

Señales de prohibición: Representadas por un círculo con una franja de color rojo y pictograma negro e indican prohibición de ingresar o realizar alguna actividad.



Figura 4.76. Señales de Prohibición.

Señales de Obligación: Representadas con círculos con fondo azul y pictograma blanco, y significa la obligatoriedad de utilizar algún equipo de protección personal.

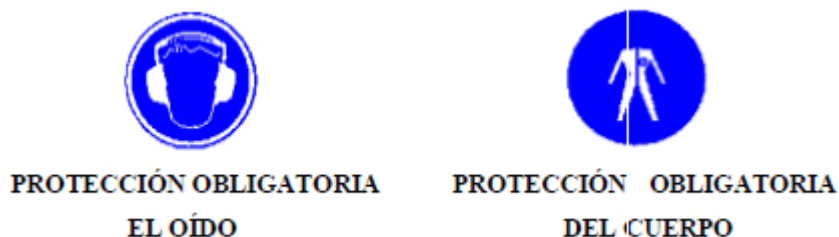


Figura 4.77. Señales de Obligación.

Señales de Advertencia: Representadas por triángulos con franja negra, fondo amarillo y pictograma negro y advierten del peligro de un área o en una operación.

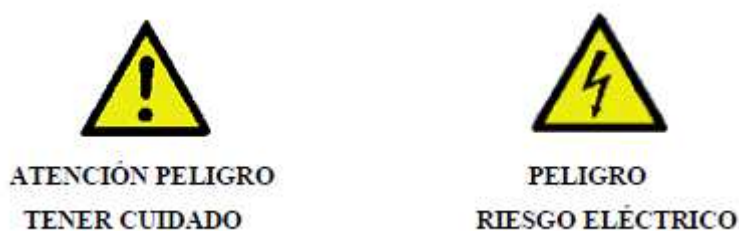


Figura 4.78. Señales de Advertencia.

Señales de Seguridad o Salvamiento: Representadas por un rectángulo o cuadrado con fondo verde y pictograma blanco e indican salidas de emergencia, rutas de escape.

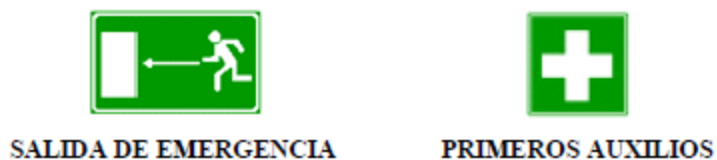


Figura 4.79. Señales de Seguridad o Salvamiento.

DIMENSIONES DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Para dimensionar las señales, se ha tomado como referencia las siguientes normas:

- UNE - 1115:1985 Área mínima y distancia máxima de observación
- UNE 23033:1981 Colores tamaños y significados de las señales
- UNE 23034:1988 Medidas de las señales de evacuación

Las dimensiones de las señales deben ser tal que el área superficial mínima y la distancia máxima de observación cumplan con la siguiente ecuación:

$$A = \frac{L^2}{2000}$$

Donde:

A: Superficie mínima de la señal en m²

L: Distancia máxima de observación en m

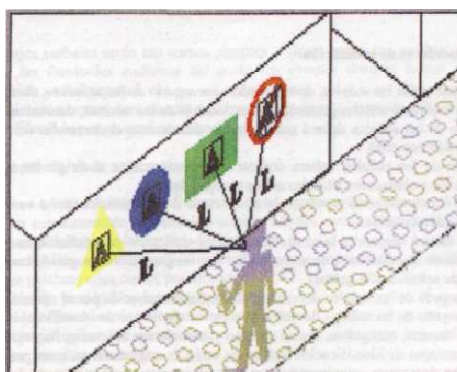


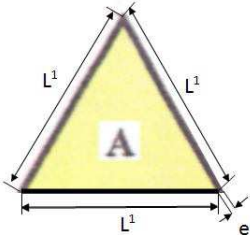
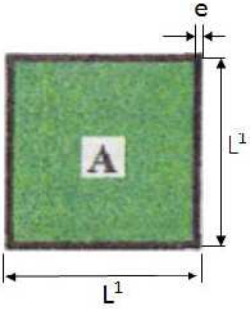
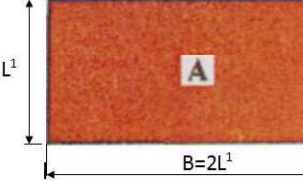
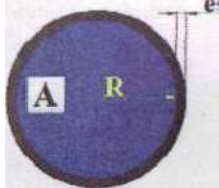
Figura 4.80. Distancia de Observación de las Señales.

Esta relación solo se aplica para distancias de 5 a 50 m.

- Para distancias menores a 5 m, el área de las señales será como mínimo de 125 cm².
- Para distancias mayores a 50 m, el área de las señales será como mínimo 12500 cm².

La longitud y espesor de los bordes de estas señales pueden determinarse por las ecuaciones que se determinan a continuación:

Tabla 4.4.9.7.(C). Dimensiones de las señales de Seguridad.

			
$L^1 = \sqrt{\frac{4 * A}{\sqrt{3}}}$ $e = \frac{L^1}{2U}$	$L^1 = \sqrt{A}$ $e = \frac{L^1}{2U}$	$L^1 = \sqrt{\frac{A}{2}}$ $e = \frac{L^1}{1U}$	$R = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$ $e = \frac{3R}{20}$

Las dimensiones de las señales de evacuación se muestran en el siguiente cuadro:



Señal	Forma	Medidas (mm)			
		Según la distancia máxima de observación d (m)			
		$d \leq 10$	$10 < d \leq 20$	$20 < d < 30$	
Señal literal (S.L.-2)	Rectángulo	L =	297	420	594
		H =	148	210	297
		L1 =	247	350	495
		L2 =	271	382	540
		H1 =	50	70	100
		H2 =	16	24	34
		H3 =	16	22	29

Figura 4.81. Dimensiones de las señales de Evacuación.

Para la empresa las señales de seguridad a adquirirse son:

Tabla 4.4.9.7.(D). Cantidad de Letreros para el Campamento.

ADVERTENCIA		
TIPO	CANTIDAD	TAMAÑO
Altas temperaturas	3	20x20
Riesgo de explosión	4	20x20
Riesgo de incendio	2	20x20
Alta tensión	3	20x20
TOTAL	15	
PROHIBICIÓN		
TIPO	CANTIDAD	TAMAÑO
Prohibido el paso a personal no autorizado	1	20x20
Prohibido tocar	8	20x20
Prohibido pasar	3	30x30
Prohibido fumar	2	30x30
Prohibido comer	2	30x30
TOTAL	16	
OBLIGACIÓN		
TIPO	CANTIDAD	TAMAÑO
Uso obligatorio de mascarilla	5	30x30
Uso obligatorio de guantes	5	30x30
Uso obligatorio de protección facial	2	20x20
Uso obligatorio de protección auditiva	6	20x20
Mantener limpia ésta área	4	20x20
TOTAL	22	
EVACUACIÓN		
TIPO	CANTIDAD	TAMAÑO

Salida de emergencia	7	30x30
Puntos de encuentro	1	30x30
TOTAL	8	

4.4.9.7.1 SEÑALIZACIÓN EN OBRAS

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada a fin de que ésta pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda. La señalización horizontal en carreteras tiene funciones importantes en proveer información y guía para los usuarios de las vías. Entre los tipos más importantes de demarcaciones encontramos demarcaciones de pavimento y de bordillos, demarcadores de objetos, delineadores, pavimentos de color, barricadas, dispositivos de canalización, entre otros.

En algunos casos, las demarcaciones son usadas para complementar otros dispositivos de control de tráfico como: señales de tránsito, semáforos y otras demarcaciones.

Por otra parte, las señales verticales de tránsito se utilizan para ayudar al movimiento seguro y ordenado del tránsito de vehículos y peatones.

Pueden contener instrucciones las cuales debe obedecer el usuario de las vías, prevención de peligros que pueden no ser muy evidentes o información acerca de rutas, direcciones, destinos y puntos de interés. Las señales deben ser reconocidas como tales y

los medios empleados para transmitir información constan de la combinación de un mensaje, una forma y un color destacados.

4.4.9.7.1.1. Señalización temporal para trabajos en la vía y propósitos especiales

Las señales y/o dispositivos para obras viales y propósitos especiales advierten a los usuarios de la vía de condiciones peligrosas temporales, las que pueden afectar a usuarios, trabajadores y equipos utilizados en los trabajos.

Clasificación de señales y/o dispositivos para obras viales.

Las señales y/o dispositivos para obras viales y propósitos especiales se clasifican en los siguientes grupos:

- a) T1 Serie de aproximación a zona de trabajo (T1)
- b) T2 Serie de cierre de carriles y de vías (T2)
- c) T3 Serie de desvío (T3)
- d) T4 Serie condiciones en la vía (T4)
- e) T5 Fin de zona de trabajo (T5)

Función. - Estas señales y/o dispositivos tienen las siguientes funciones:

- a) Prevenir, guiar e instruir a los conductores y/o peatones sobre trabajos, maquinarias y obreros en la vía. (Ejemplo: señales)
- b) Llamar la atención a conductores e informar sobre el área de trabajo, trabajadores y equipos viales (ejemplo: utilización banderolas y vestimenta apropiada).
- c) Controlar la velocidad del tránsito que circula dentro y adyacente al área de trabajo (ejemplo: utilización de Paletas pare/siga, semáforos, y señales regulatorias límites de velocidad).

- d) Indicar la dirección y ancho de la calzada existente que puede ser utilizado (ejemplo: Utilización de delineadores)
- e) Impedir el acceso a todo o parte del sitio de trabajo (ejemplo: utilización de barreras, tanquetas o canecas, redes plásticas, entre otras).
- f) Llamar la atención hacia las señales y al sitio de trabajo y delinear el sendero de circulación vehicular y peatonal (ejemplo: lámparas intermitentes).

Zonas de trabajos en la vía. Una zona de trabajos en la vía está compuesta por las áreas o sectores y detallados a continuación:

Área de advertencia. En esta área se debe advertir a los usuarios la situación que la vía presenta más adelante, proporcionando suficiente tiempo a los conductores para modificar su patrón de conducción (velocidad, atención, maniobras, etc.) antes de entrar a la zona de transición

Área de transición. Es el área donde los vehículos deben abandonar el o los carriles ocupados por los trabajos. Esto se consigue generalmente con canalizaciones o angostamientos suaves, delimitados por conos, tambores u otro de los dispositivos de seguridad.

Área de trabajos. Es aquella zona cerrada al tránsito donde se realizan las actividades requeridas por los trabajos, en su interior operan los trabajadores, equipos y se almacenan los materiales.

Área de tránsito. Es la parte de la vía a través de la cual es conducido el tránsito.

Área de seguridad. Es el espacio que separa el área de trabajos de los flujos vehiculares o peatonales. Su objetivo principal es proporcionar al conductor, que por error traspasa las canalizaciones del área de transición o la de tránsito, un sector despejado en el que recupere el control total o parcial del vehículo antes que éste ingrese al área de trabajo. Por lo tanto no deben ubicarse en ella materiales, vehículos, excavaciones, señales u otros elementos.

Fin zona de trabajos. Es el área utilizada para que el tránsito retorne a las condiciones de circulación que presentaba antes de la zona de trabajo.

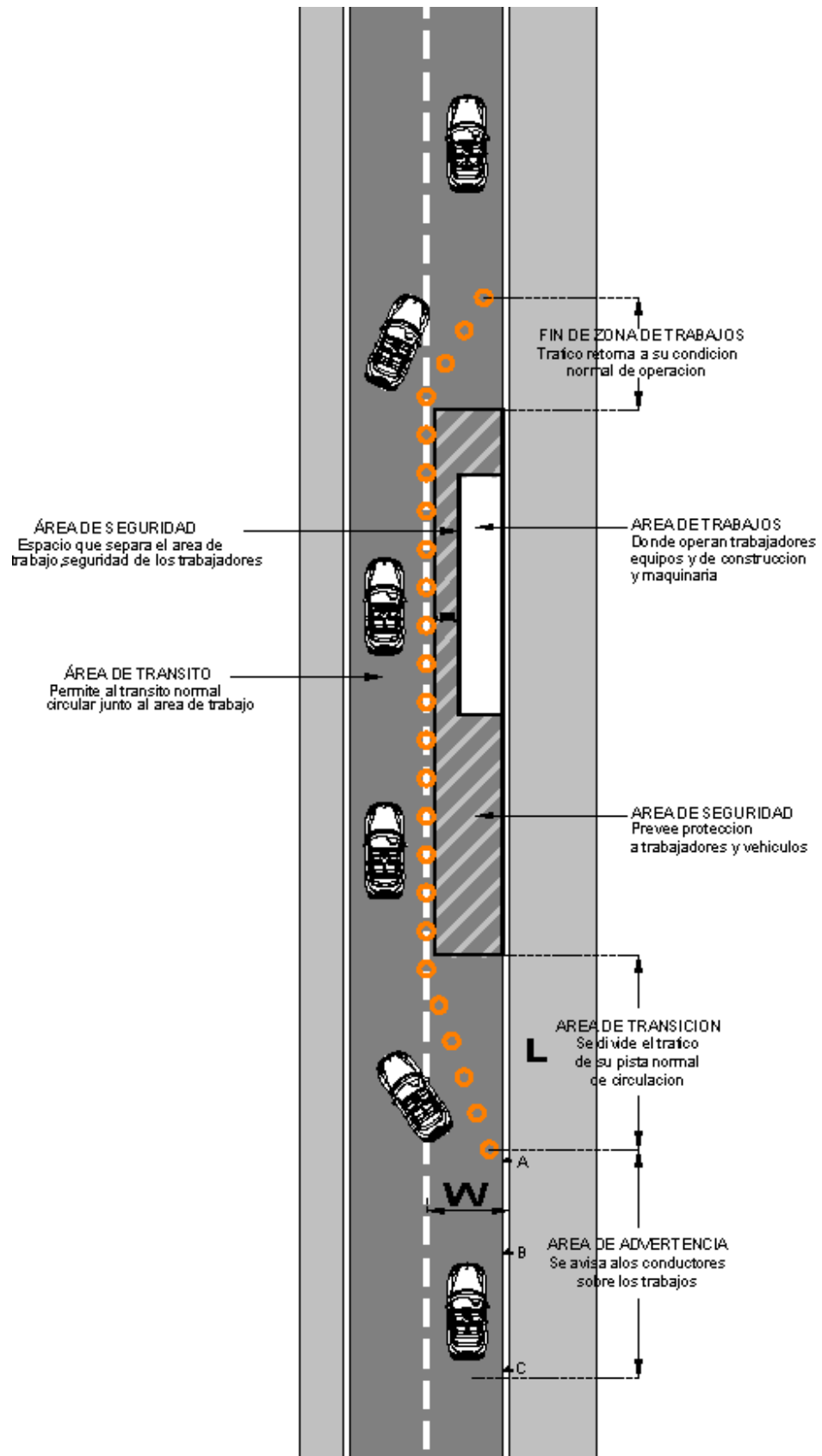


Figura 82 Zonas de trabajo en la vía.

4.4.9.7.1.2. Distancia en el área de advertencia

Tipo de calle	Distancias entre señales **		
	A	B	C
Urbana (Baja velocidad) *	30	30	30
Urbana (Alta velocidad) *	100	100	100
Rural	150	150	150
Autopistas, carreteras	300	300	300

* Medidas en metros

* La categoría de velocidad debería ser determinada por las autoridades competentes de cada Jurisdicción.

** Las distancias están mostradas en metros. La columna A, B, y C son las dimensiones mostradas en las figuras 9.1. La dimensión A es la distancia de transición o punto de restricción del primer letrero. La dimensión B es la distancia entre el primer y el segundo letrero. La dimensión C es la distancia entre el segundo y el tercer letrero. (El tercer letrero es el primero en una serie de tres letreros encontradas por un conductor acercándose a una zona de advertencia)

Señales para zonas de trabajo. Las señales para zonas de trabajo transmiten mensajes generales y específicos por medio de palabras o símbolos (pictogramas) y tiene las mismas tres categorías que las señales de vía: Regulatoria (R); Preventivos (P) y de Guía.

Serie de aproximación a zona de trabajo (T1)

Hombres trabajando



T1-1

Maquinarias en la vía



T-3

Dispositivos para obras temporales. La función de estos elementos es encauzar el tránsito a través de la zona de trabajos y delimitado las transiciones graduales necesarias en los casos en que se reduce el ancho de la vía o se generan movimientos inesperados. Estos dispositivos deberán poseer características tales que no ocasionen daños serios a los vehículos que lleguen a impactarlos.

- **Barreras.**

Son dispositivos portátiles o fijos que tienen desde uno hasta tres listones con demarcaciones apropiadas y son usados para controlar movimientos vehiculares de los usuarios de la vía sobre cierres, restricciones o para delimitar todo un tramo de vía; deben ser instalados perpendicularmente a la dirección del tránsito al inicio del **ÁREA DE SEGURIDAD**; en caso de requerir más de una barrera estas serán instaladas en forma lateral a una distancia máxima de 1,00 m entre barreras.

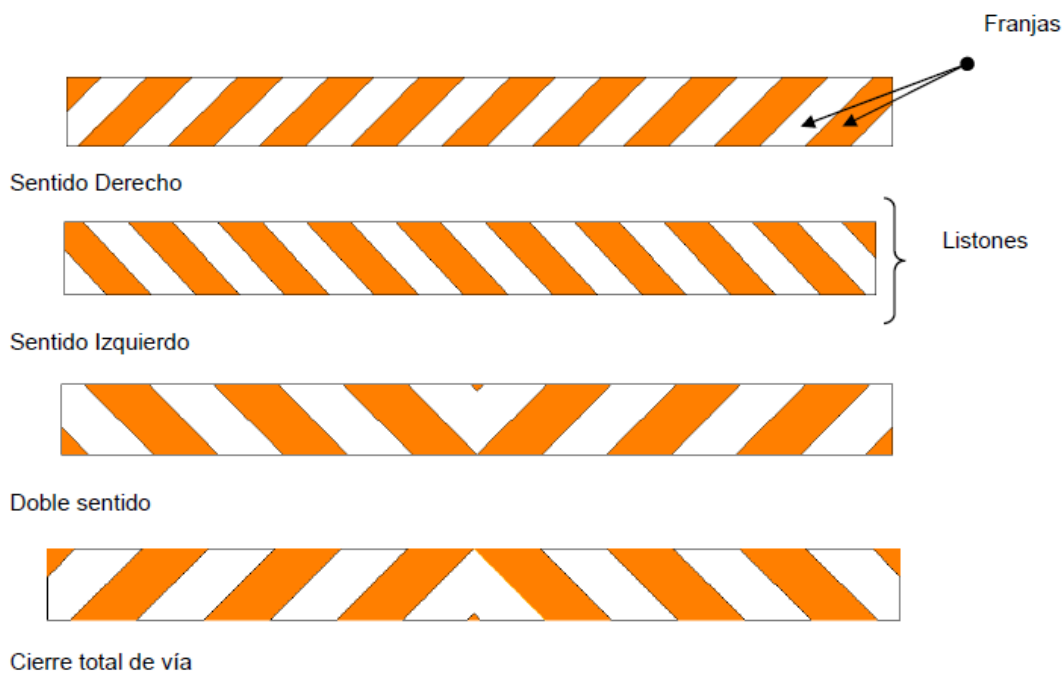


Figura 4.83. Barreras.

- **Conos de tránsito.**

Los conos de tránsito se emplearán para delinear carriles temporales de circulación, especialmente en los períodos de secamiento de pinturas sobre el pavimento, en la conformación de carriles de tránsito que entran a zonas de reglamentación especial y en general en la desviación temporal del tránsito por una ruta.

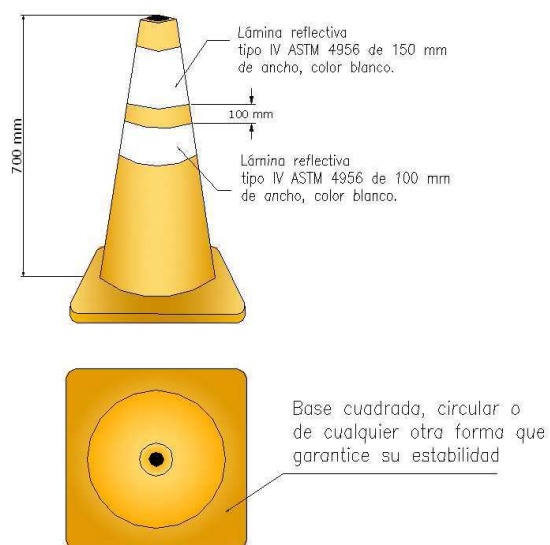


Figura 4.84. Conos.

- **Delineadores tubulares.**

Estos dispositivos de canalización vehicular y peatonal serán fabricados en material plástico de polietileno de color naranja.



Figura 4.85. Delineadores Tubulares.

- **Cintas plásticas.**

Estos elementos tienen por objeto cercar el perímetro de una obra e impedir el paso de tierra o residuos hacia las zonas adyacentes al área de trabajo. Las cintas plásticas se fijan a los delineadores tubulares, de 50,8 mm (2 pulg) de diámetro de 1,40 a 1,60 m de altura libre, que se colocan en forma continua sobre el terreno distanciados cada 3 m, aproximadamente.

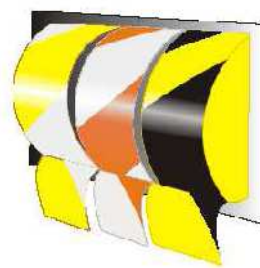


Figura 86. Cintas

- **Banderas y paletas pare/siga.**

Las banderas son franjas de tela de color rojo, de 600 mm x 600 mm, sujetas a un asta de 1,00 m de longitud.

Son dispositivos que se usan comúnmente en las horas del día para efectos de regulación del tránsito en vías afectadas por la ejecución de obras.

Las paletas son elementos fabricados en madera, plástico u otros materiales semirígidos livianos, que tienen la misma forma y características de la señal R1-1 Pare y que contiene los mensajes de “PARE” por una cara y de “SIGA” o “LENTO” en la otra cara. El tamaño mínimo de la paleta corresponderá a la inscripción de un octágono dentro de un círculo mínimo de 450 mm de diámetro.

El fondo de la cara de “PARE”, será de color rojo con letras y orlas blanco y el fondo de la cara “SIGA”, será de color verde con letras y orlas blancos, todos ellos fabricados en lámina reflectiva mínimo Tipo IV de acuerdo a la Norma **ASTM D 4956**. El soporte de la paleta tendrá como mínimo 1,20 m de longitud y será de color blanco.

Es necesario escoger personal capacitado para las funciones de banderero, ya que son los responsables de la seguridad de los conductores y trabajadores.

Por tales razones un banderero deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Buenas condiciones físicas, incluidas visión, audición y estatura.
- Conocer las normas básicas de tránsito.

La indumentaria del banderero constará de:

Un casco de color naranja con franjas horizontales de 100 mm de largo por 50 mm de ancho, fabricadas en lámina retroreflectiva Tipo IV, de color blanco en el frente y rojo en la parte posterior.

Chaleco color naranja con un mínimo de dos franjas (horizontales, verticales u oblicuas), de 50 mm cada una, en cinta retroreflectiva. Las franjas serán en color blanco, rojo o amarillo.

Cuando las condiciones climáticas lo requieran, el banderero usará un impermeable de color amarillo, con una franja blanca en cinta reflectiva de 150 mm de ancho, colocada horizontalmente en el tercio superior, a la altura del tórax.

El banderero deberá estar visible para los conductores que se acercan, desde una distancia suficiente que permita una respuesta oportuna en el cumplimiento de las instrucciones que se impartan. Esta distancia está relacionada con las velocidades de aproximación.

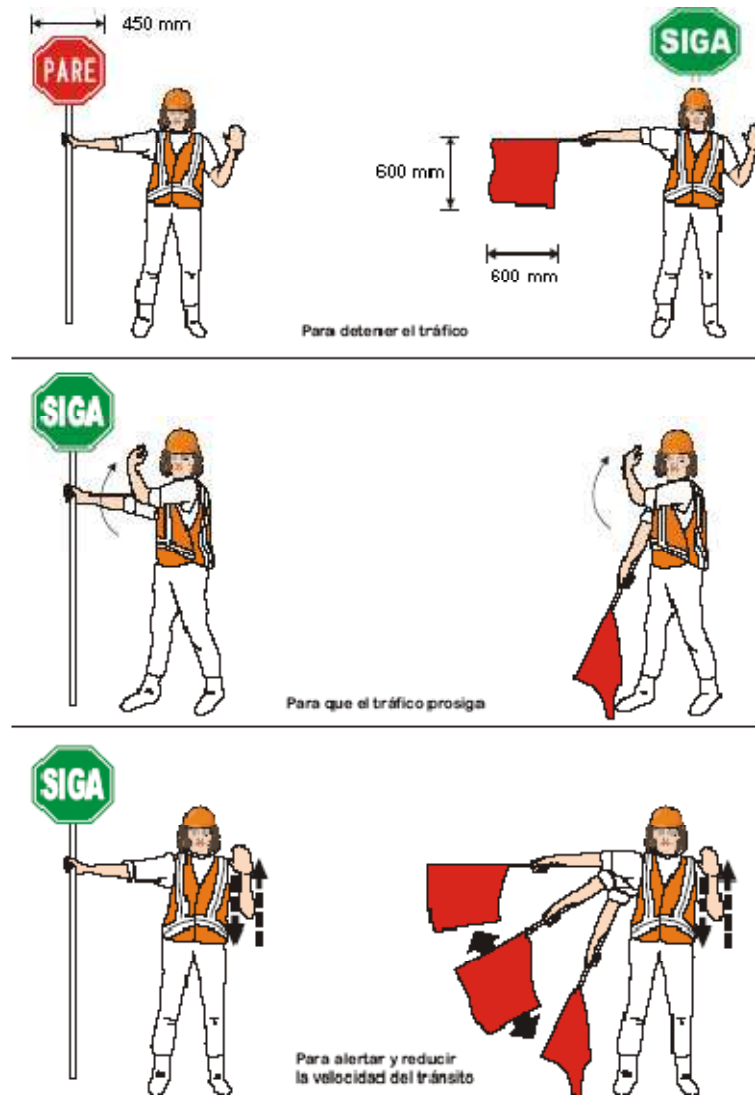


Figura 4.87. Banderas y paletas.

4.4.9.7.1.2. Señalización Horizontal

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, símbolos y letras sobre las capas de rodadura, bordillos y otras estructuras al pavimento. Estas demarcaciones son usadas para canalizar, regular el tránsito o indicar la presencia de obstáculos y muy a menudo usadas también para complementar la información de otros dispositivos de control de tránsito (semáforos, señalización vertical y otras demarcaciones).



Figura 4.88. Señalización Horizontal.

Clasificación de las Demarcaciones

Líneas Longitudinales

Las líneas longitudinales se emplean para delimitar carriles y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar, estacionar, y para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos, por ejemplo carriles exclusivos de bicicletas o buses.

Pueden ser continuas que indican sectores donde está prohibido estacionar o efectuar las maniobras de rebasamiento y giros y segmentadas, donde dichas maniobras están permitidas.

Clasificación

Atendiendo al elemento de la vía que identifican, las líneas longitudinales se clasifican en:

- Clase I Líneas de separación de flujos opuestos.
- Clase II Líneas de separación de carriles.
- Clase III Línea de continuidad
- Clase IV Líneas de borde de calzada

A. Líneas amarillas definen:

1. Separación de tráfico viajando en direcciones opuestas.
2. Restricciones
3. Borde izquierdo de la vía.

B. Líneas blancas definen:

1. La separación de flujos de tráfico en la misma dirección.
2. El borde derecho de la vía.
3. Zonas de estacionamiento.

C. Línea azul definen:

1. Zonas tarifadas de estacionamiento.

D. Línea verde definen:

1. Zonas tarifadas de estacionamiento de corta duración.

Clase I: Líneas de separación de flujos opuestos.

Serán siempre de color amarillo y se utilizan en calzadas bidireccionales para indicar donde se separan los flujos de circulación opuestos. Se ubican generalmente en el centro de dichas calzadas; sin embargo, cuando la asignación de carriles para cada sentido de circulación es desigual, dicha ubicación no coincide con el eje central. Cuando existen juntas de construcción en la calzada, es conveniente desplazar levemente estas líneas para asegurar una mayor duración de las mismas.

- **Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.-** deben ser de color amarillo, estas líneas pueden ser traspasadas con precaución y se emplean donde las características geométricas de la vía permiten el rebasamiento y los virajes.

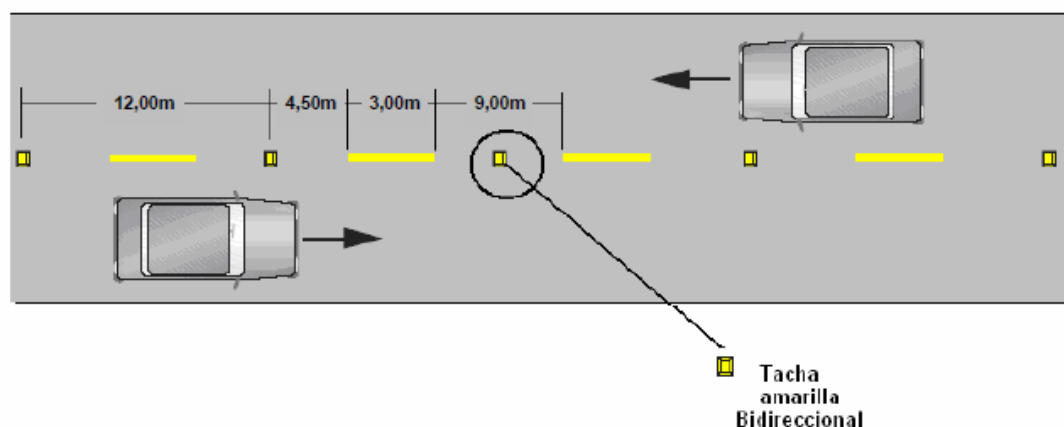


Figura 4.89. Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.

- **Líneas de separación continuas dobles.-** Las líneas de separación de carriles de circulación opuesta continuas dobles consisten en dos líneas amarillas paralelas, con tachas a los costados, separadas al menos por el ancho igual de una de ellas. Se emplean en calzadas con doble sentido de tránsito, en donde la visibilidad de la vía se ve reducida por curvas, pendientes u otros, impidiendo efectuar rebasamientos o virajes a la izquierda en forma segura.

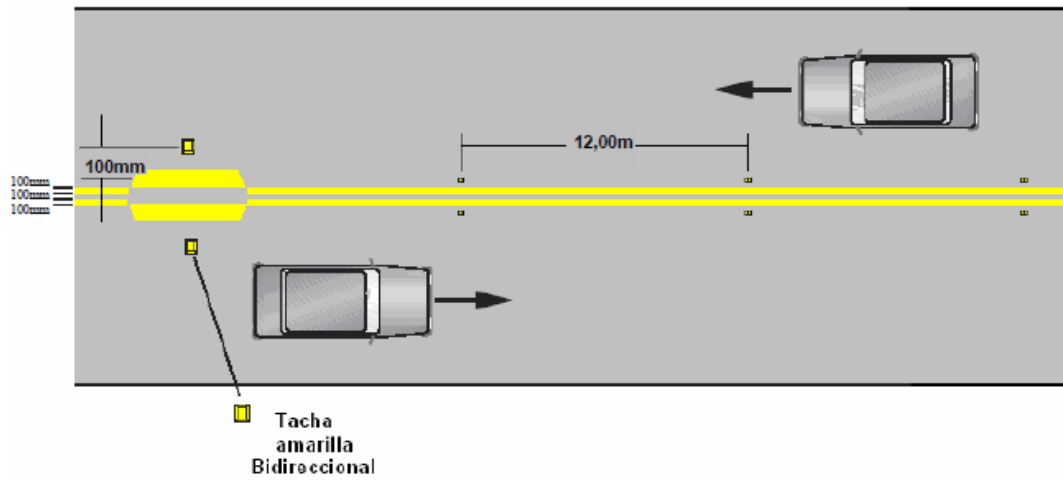


Figura 4.90. Líneas de separación de circulación continuas dobles.

- **Líneas de separación mixtas.**- Consisten en dos líneas amarillas paralelas, una continua y la otra segmentada. La línea continua se emplea para indicar la prohibición de rebasar y virar a la izquierda para el sentido del tránsito más próximo a ella.

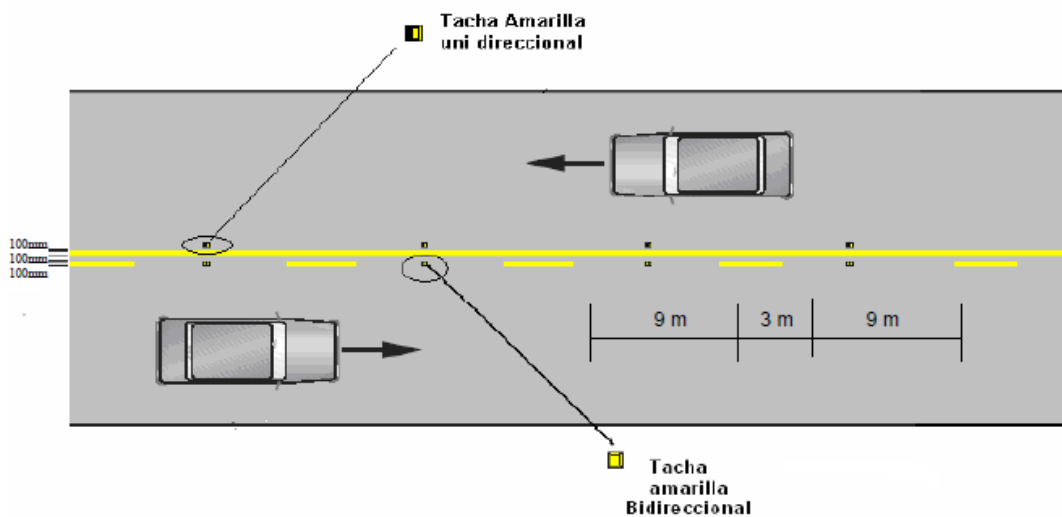


Figura 4.91. Líneas de separación mixtas.

Clase II. Líneas de separación de carriles

Contribuyen a ordenar el tráfico y posibilitan un uso más seguro y eficiente de las vías, especialmente en zonas congestionadas. Estas listas separan flujos de tránsito en la misma dirección, y son de color blanco, indicando la senda que deben seguir los vehículos. Son segmentadas y con tramos continuos.

- **Líneas de separación de carril segmentadas.-** La relación entre el tramo demarcado y la brecha de una línea de separación de carril segmentada varía según la velocidad máxima de la vía.

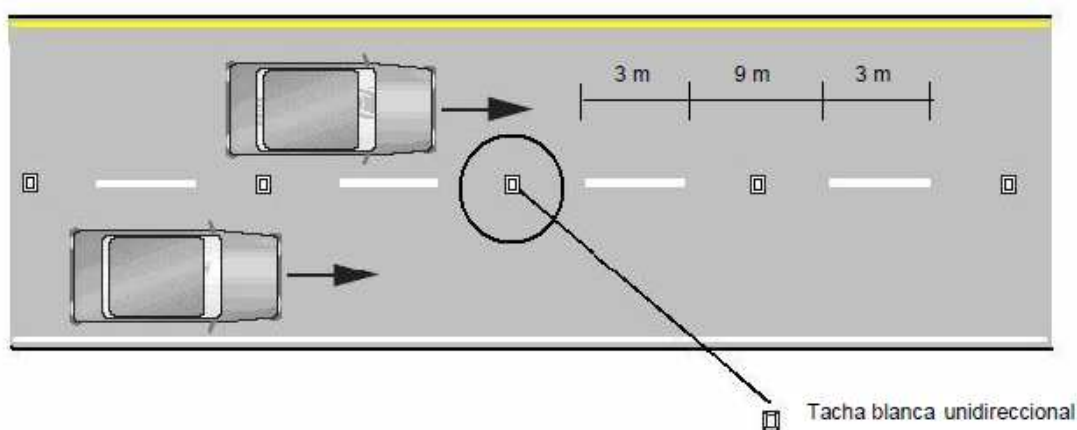


Figura 4.92. Líneas de separación de carril segmentadas.

Clase III Líneas de continuidad.

Se usan para indicar el filo de la porción de la vía asignada al tráfico que circula recto y donde la línea segmentada puede ser cruzada por tráfico que vira en una intersección o que ingresa o sale de un carril auxiliar.

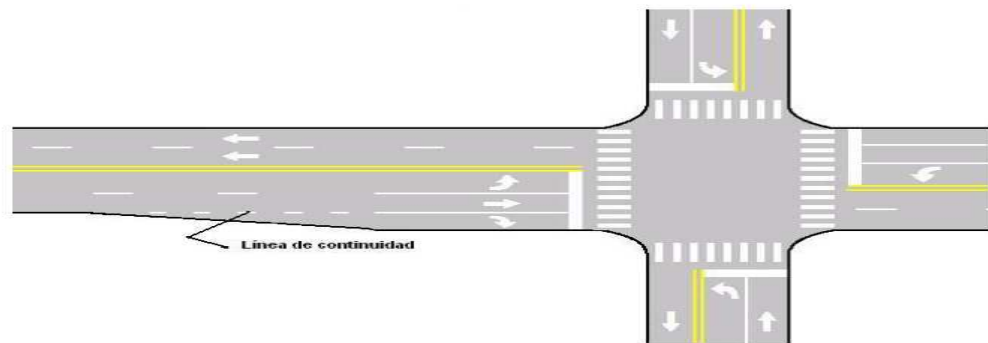


Figura 4.93. Líneas de continuidad.

Clase IV Líneas de borde de calzada

Estas líneas indican a los conductores, especialmente en condiciones de visibilidad reducida, donde se encuentra el borde de la calzada, lo que permite posicionarse correctamente respecto de éste. Cuando un conductor es encadilado por un vehículo que transita en el sentido contrario, estas líneas son la única orientación con que aquel cuenta, por lo que son imprescindibles en carreteras y vías rurales.

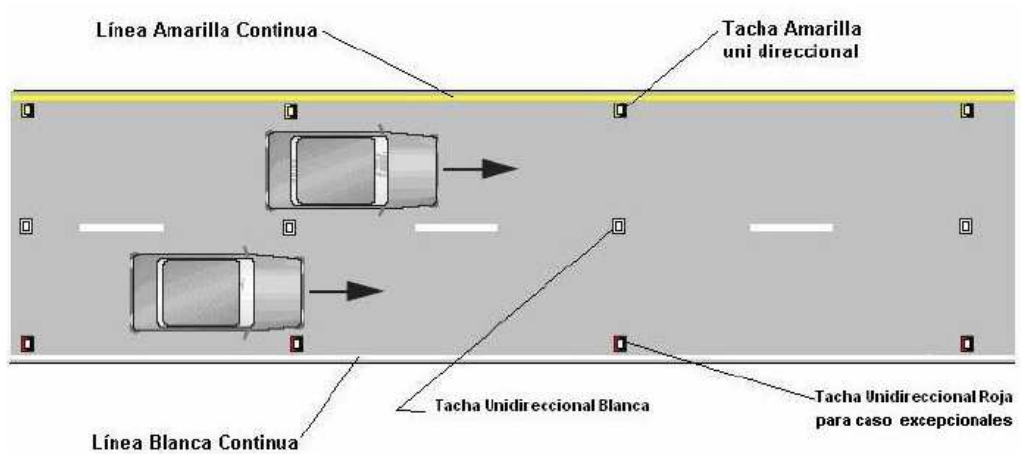


Figura 4.94. Líneas de borde.

Líneas Transversales

Las líneas transversales se utilizan en cruces para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse; y para señalar sendas destinadas al cruce de peatones o de bicicletas.

Las líneas transversales deben ser continuas, la señalización es blanca.

Clasificación

- a) **Líneas de pare.-** Indican el lugar ante el cual los vehículos que se aproxima una intersección o paso para peatones deben detenerse. En vías con velocidades máximas permitidas iguales o inferiores a 50 km/h.

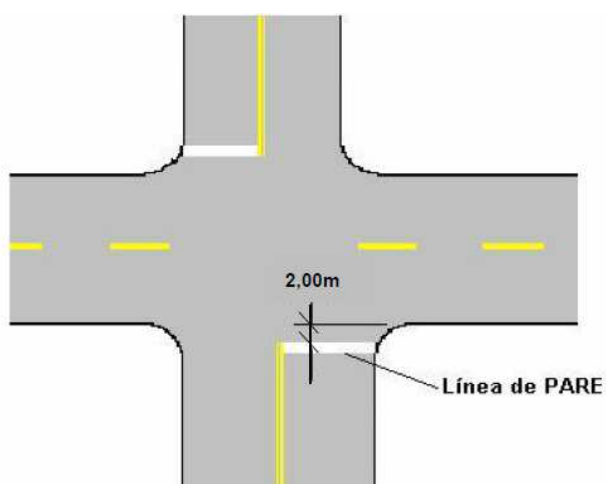


Figura 4.95. Señalización Pare.

- b) **Líneas de cruce.-** Éstas delimitan y señalan la senda destinada al cruce de peatones o de ciclistas.

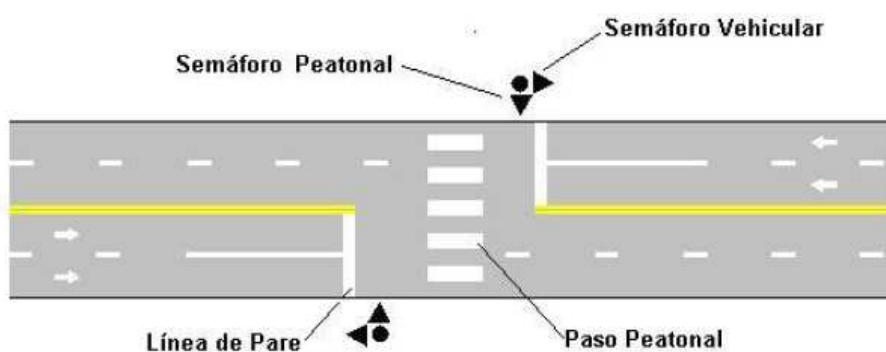


Figura 4.96. Líneas de cruce.

4.4.9.7.1.3. Señalización Vertical

Se define como señalización vertical a cualquier dispositivo de control de tráfico que es usado para comunicar información específica a los usuarios de la vía a través de una palabra o leyenda con símbolo.

3.1 Clasificación de las señales y sus funciones

Las señales deben ser definidas de acuerdo a su función:

Señales Regulatorias (Código R)- Regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal, la falta de cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción de tránsito.

Señales Preventivas (Código P)- Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes a la misma.

Señales de Información (Código I)- Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico.

Señales especiales delineadoras (Código D)- Delinean al tránsito que se aproxima a un lugar con cambio brusco (ancho, altura y dirección) de la vía, o la presencia de una obstrucción en la misma.

Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (Código T)- Advierten, informan y guían a los usuarios viales a transitar con seguridad sitios de trabajos en las vías y aceras además para alertar sobre otras condiciones temporales y peligrosas que podrían causar daños a los usuarios viales.

Codificación de señales

El sistema de codificación que se utiliza es el siguiente:

- a) Una letra de identificación de la señal que se usa.
- b) Un número que indica la serie o grupo de señales.
- c) Un número de la señal dentro de la serie grupo.
- d) Las letras D (derecha) ó I (izquierda) cuando la señal tiene un significado direccional.
- e) Una letra que indica el tamaño de la señal (por ejemplo: A, B, C, etc, siendo A la señal más pequeña, B el siguiente tamaño, etc.).

Ejemplo: **R2 – 6ª (D) ó (I)**: indica una señal de regulación en la serie direccional R2. La señal es la sexta dentro de la serie, es la más pequeña y tiene un significado direccional.

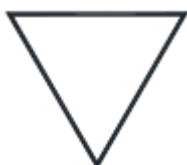
Uniformidad de diseño

La uniformidad en el diseño de las señales, facilita la identificación por parte del usuario vial. Por lo que se estandariza el uso de la forma, color y mensaje, de tal manera que las varias clases de señales sean reconocidas con rapidez.

Formas



El octógono se usa exclusivamente para la señal de PARE.



El triángulo equilátero con un vértice hacia abajo se usa exclusivamente para la señal de CEDA EL PASO.



El rectángulo con el eje mayor vertical se usa generalmente para señales regulatorias.



El símbolo se usa para señales en los cruces de ferrocarril.



El rombo se usa para señales preventivas y trabajos en la vía con pictogramas.



La cruz diagonal amarilla es reserva exclusivamente para indicar la ubicación de un cruce de ferrocarril a nivel.



El rectángulo con el eje mayor horizontal se usa para señales de información y guía; señales para obras en las vías y propósitos especiales, así como placas complementarias para señales regulatorias y preventivas.



El escudo se usa para señalar las rutas.



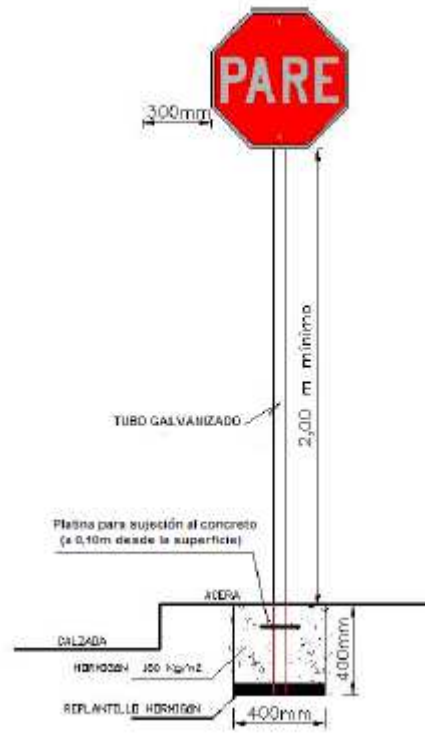
El pentágono se usa para señales en zona escolar.

Color.- Los colores normalizados para señales son los que se indican a continuación y deben cumplir con las especificaciones de las normas INEN correspondientes o, en su defecto con las de la norma ASTM 4956.

ROJO

Se usa como color de fondo en las señales de PARE, en señales relacionadas con movimientos de flujo prohibidos y reducción de velocidad; en paletas y con banderas de PARE, en señales especiales de peligro y señales de entrada a un cruce de ferrocarril; como un color de leyenda en señales de prohibición de estacionamiento; como un color de borde en señales de CEDA EL PASO, triángulo preventivo y PROHIBIDO EL PASO en caso de riesgos; como un color asociado con símbolos o ciertas señales de regulación; como un color alternativo de fondo para banderolas de CRUCE DE NIÑOS.

NEGRO	Se usa como color de símbolos, leyenda y flechas para señales que tienen fondo blanco, amarillo, verde limón y naranja, en marcas de peligro, además se utiliza para leyenda y fondo en señales de direccionamiento de vías.
BLANCO	Se usa como color de fondo para la mayoría de señales regulatorias, delineadores de rutas, nomenclatura de calles y señales informativas; y, en las señales que tienen fondo verde, azul, negro, rojo o café, como un color de leyendas, símbolos como flechas y orlas.
AMARILLO	Se usa como color de fondo para señales preventivas, señales complementarias de velocidad, distancias y leyendas, señales de riesgo, además en señales especiales delineadoras.
NARANJA	Se usa como color de fondo para señales de trabajo temporales en las vías y para bandereolas en CRUCES DE NIÑOS.
VERDE	Se usan como color de fondo para las señales informativas de destino, peajes control de pesos y riesgo, también se utiliza como color de leyenda, símbolo y flechas para señales de estacionamiento no tarifados con o sin límite de tiempo.
AZUL	Se usa como color de fondo para señales informativas de servicio; también, como color de leyenda y orla en señales direccionales de las mismas, y en señales de estacionamiento en zonas tarifadas. (En paradas de bus esta señal tiene el carácter de regulatoria).
CAFÉ	Se usa como color de fondo para señales informativas turísticas y ambientales.



4.4.9.7.1.3. (A). Chevrone colocados en la vía.

CHEVRONES VÍA RIOBAMBA – ZHUD		
ABSCISAS	LADO	CANTIDAD
3+780 - 3+880	Izquierdo	14
11+450 - 11+560	Derecho	14
12+430 - 12+530	Derecho	15
12+580 - 12+940	Derecho	40
14+790 - 14+880	Derecho	10
15+600 - 15+680	Derecho	10
15+970 - 16+050	Izquierdo	10
18+380 - 18+420	Derecho	6
19+400 - 19+500	Derecho	8
19+720 - 19+840	Izquierdo	14
23+400 - 23+620	Izquierdo	20
24+360 - 24+480	Derecho	12
24+920 - 25+080	Derecho	18
26+620 - 26+760	Izquierdo	16
35+605 - 35+680	Izquierdo	8
36+100 - 36+240	Derecho	18
36+650 - 36+820	Derecho	18
37+020 - 37+080	Izquierdo	8
38+580 - 38+780	Izquierdo	24
39+320 - 39+430	Izquierdo	14
41+410 - 41+ 460	Derecho	8
	TOTAL	305

4.4.9.7.1.1. (B). Letreros Ambientales ubicados en la vía.

LETREROS AMBIENTALES				
TRAMO 1		RIOBAMBA-GUASUNTOS		
ITEM	ABSCISA DESIG	ABSCISA ACTUAL	LADO	LEYENDA
1	1+640	1+640	Derecho	No arroje basura en cunetas ni alcantarillas
2	2+180	2+180	Izquierdo	No arroje basura en cunetas ni alcantarillas
3	5+800	5+800	Derecho	No arroje basura en cunetas ni alcantarillas
4	6+300	6+290	Izquierdo	No arroje basura en cunetas ni alcantarillas
5	7+060	7+075	Derecho	El río es vida no lo contamines
6	7+340	7+360	Izquierdo	El río es vida no lo contamines
7	15+820	15+806	Derecho	Cuidemos la laguna no la contamines
8	16+960	16+960	Izquierdo	Cuidemos la laguna no la contamines
9	20+300	20+300	Derecho	No arroje basura en cunetas ni alcantarillas
10	40+500	40+500	Izquierdo	No arroje basura en cunetas ni alcantarillas
11	43+600	43+600	Derecho	El río es vida no lo contamines
12	44+650	44+640	Izquierdo	El río es vida no lo contamines
13	50+300	50+300	Derecho	El río es vida no lo contamines
14	50+540	50+540	Izquierdo	El río es vida no lo contamines
15	52+900	52+955	Derecho	No genere incendios cuidemos los árboles
16	60+360	60+370	Izquierdo	No genere incendios cuidemos los árboles
17	63+100	63+250	Derecho	El río es vida no lo contamines
18	63+240	63+180	Izquierdo	El río es vida no lo contamines
19	78+140	78+000	Derecho	No genere incendios cuidemos los árboles
20	78+220	78+260	Izquierdo	No genere incendios cuidemos los árboles
21	83+300	83+360	Derecho	No arroje basura en cunetas ni alcantarillas
22	83+440	83+470	Izquierdo	No arroje basura en cunetas ni alcantarillas
TRAMO 2		CHUNCHI-ZHUD		
23	2+300	2+340	Derecho	Disfruta el paisaje del bosque nuboso
24	15+520	15+540	Izquierdo	Disfruta el paisaje del bosque nuboso
25	25+700	25+760	Derecho	Disfruta el paisaje del bosque nuboso
26	22+050 Derecho	21+980	Izquierdo	No arroje basura en cunetas ni alcantarillas
27	22+300 Izquierdo	22+280	Derecho	No arroje basura en cunetas ni alcantarillas
28	Río Angas	25+560	Derecho	El río es vida no lo contamines
29	Río Angas	25+760	Izquierdo	El río es vida no lo contamines
30	41+500	41+500	Izquierdo	Disfruta el paisaje del bosque nuboso

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Al realizarse el análisis de todas las condiciones que generan riesgo para la salud e integridad de los trabajadores, en la Empresa CONSERMIN S.A., se evidenció que el porcentaje que representa la inseguridad en Defensa Contra Incendios (D.C.I.) es del 55%; en la parte de señalización el 65%; en la situación de orden y limpieza el 60%; y, en el resultado general de la empresa, el porcentaje de inseguridad es del 60%.
- Las autoridades de la empresa, no han considerado el proceso de capacitación como elemento importante, es decir que su personal no ha recibido, charlas, material didáctico u otro tipo de información sobre Seguridad Industrial; razón por la cual, no dan valor a los riesgos y la utilización correcta de los Equipos de Protección Personal (EPP).
- Ante la ausencia de un registro estadístico de los incidentes/accidentes, fichas para seguimiento y reporte de los mismos; y, de mapas o matrices para su identificación, no se pueden ubicar los riesgos en la fuente de origen.
- La inexistencia del Comité de Seguridad e Higiene en la empresa, fue evidente, pese a que es un requisito obligatorio para todas las empresas que cuentan con más de 15 trabajadores.

5.2 Recomendaciones

A través del estudio técnico – investigativo, se ha determinado que, para beneficio de la empresa CONSERMIN S.A, se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Capacitar e informar a los trabajadores sobre la importancia de la Seguridad e Higiene, dando a conocer las áreas y lugares en las que existen los riesgos más potenciales y las medidas que deben adoptarse; además, acatar todas las sugerencias sobre la señalización en la empresa para reducir el porcentaje de inseguridad que existe.

- Implementar las diferentes herramientas técnicas que se han elaborado:
 - ✓ Mapa de identificación por áreas de trabajo en la empresa.

 - ✓ Mapa de identificación de riesgos laborales conocido también como mapa de riesgos.

 - ✓ Matriz de identificación de riesgos laborales llamada también matriz de riesgos.

 - ✓ Matriz evaluada de riesgos laborales por colores.

 - ✓ Implementar el “Plan de Emergencia o Contingencia.

 - ✓ Aplicar las fichas técnicas que se han diseñado:

 - ✓ Ficha de reporte de incidentes o accidentes

Herramientas importantes que se usarán para llevar un registro estadístico al momento de realizarse las auditorías por parte del Departamento de Riesgos Laborales del IEES.

- Conformar el Comité de Seguridad e Higiene para planificar los procesos de seguridad de la empresa, además de evitar problemas con el Departamento de Riesgos Laborales del IESS y el Ministerio de Trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- **TAYLOR, Geoff A.** Mejora de Salud y Seguridad en el Trabajo.España:
Elsevier, 2006.
- **ALBESA, A., DE MONTOLIU, A.:** Seguridad e Higiene y Calidad Total,
ENHER, 2004.
- **BARTUAL, J. Y BERENGUER, M. ^a J.:** Pesticidas: clasificación y riesgos
principales, NTP-143, INSHT. (doc).
- **BESTRATÉN, M.:** Los Accidentes y la Seguridad en el Trabajo, curso de
prevención de riesgos laborales. Fundación Politécnica de Catalunya,
2002. (doc).
- **BESTRATÉN, M. Y TURMO, E.:** Estadísticas de Accidentabilidad en la
Empresa, NTP-1, INSHT, 1999. (doc).
- **KJELL, B. ZANDÍN,** Manual del Ingeniero Industrial, 2da edición, España,
1996.

- **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS CÁMARA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CUENCA**, Manual de Normativas viales del MOP, Cuenca, Tomo I y Tomo II.
- **ROBB, A. LUIS**, Principios de Construcción de Pavimentos de Mezcla Asfáltica, 1992. (doc).

- **LINKOGRAFÍA**

- **Asfalto**

www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_civil/asfalto/

2010-08-15

- **Derivados del Petróleo**

www.wikipedia.org/wiki/Derivado_del_petr%C3%B3leo

2010-08-23

- **Seguridad Vial**

www.es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_vial

2010-12-03

- **Materiales pétreos**

www.es.wikipedia.org/wiki/Materiales_p%C3%A9treos

2010-12-04

- **Seguridad Patrimonial**

www.casafe.org/6%20Deteccion%20Alarma%20y%20Monitoreo.pdf

2011-01-12

- **Seguridad Industrial**

<http://definicion.de/seguridad-industrial/>

2011-01-30