

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE MECÁNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS DE GRADO

**“PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA ACCIDENTES
MAYORES EN PLANTAS DE TRATAMIENTO, ESTACIONES DE BOMBEO,
Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA EMAPA.”**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

Realizado por:

PUNINA MEJÍA DIEGO ALEJANDRO

LÓPEZ ASES PAÚL BLADIMIR

Riobamba – Ecuador

2009

epoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO

CONSEJO DIRECTIVO

Diciembre 16 de 2009

YO, **CARLOS SANTILLÁN MARIÑO**, recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

DIEGO ALEJANDRO PUNINA MEJÍA

Titulada: “**PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA ACCIDENTES MAYORES EN PLANTAS DE TRATAMIENTO, ESTACIONES DE BOMBEO, Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA EMAPA.**”

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

INGENIERO INDUSTRIAL

ING. CARLOS SANTILLÁN M.

DELEGADO DECANO FACULTAD MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación.

ING. MARCELO JÁCOME V.

DIRECTOR DE TESIS DE GRADO

ING. CARLOS ÁLVAREZ P.

ASESOR

epoch

Facultad de Mecánica

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TESIS DE GRADO

CONSEJO DIRECTIVO

Diciembre 16 de 2009

YO, CARLOS SANTILLÁN MARIÑO, recomiendo que la Tesis de Grado presentada por:

PAÚL BLADIMIR LÓPEZ ASES

Titulada: “PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA ACCIDENTES MAYORES EN PLANTAS DE TRATAMIENTO, ESTACIONES DE BOMBEO, Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA EMAPA.”

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

INGENIERO INDUSTRIAL

ING. CARLOS SANTILLÁN M.

DELEGADO DECANO FACULTAD MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación.

ING. MARCELO JÁCOME V.

DIRECTOR DE TESIS DE GRADO

ING. CARLOS ÁLVAREZ P.

ASESOR

CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: DIEGO ALEJANDRO PUNINA MEJÍA

TITULO DE LA TESIS: “PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA ACCIDENTES MAYORES EN PLANTAS DE TRATAMIENTO, ESTACIONES DE BOMBEO, Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA EMAPA.”

Fecha de Examinación:

Diciembre 16 de 2009

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO	FIRMA
Ing. Carlos Santillán M.			
Ing. Marcelo Jácome V.			
Ing. Carlos Álvarez P.			

- 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. Carlos Santillán M.

Presidente del Tribunal

DELEGADO SR. DECANO

CERTIFICACIÓN DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: PAÚL BLADIMIR LÓPEZ ASES**TITULO DE LA TESIS: “PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA PARA ACCIDENTES MAYORES EN PLANTAS DE TRATAMIENTO, ESTACIONES DE BOMBEO, Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA EMAPA.”****Fecha de Examinación:**

Diciembre 16 de 2009

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

NOMBRE	APROBADO	NO APROBADO O	FIRMA
Ing. Carlos Santillán M.			
Ing. Marcelo Jácome V.			
Ing. Carlos Álvarez P.			

- 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. Carlos Santillán M.

Presidente del Tribunal**DELEGADO SR. DECANO**

CERTIFICACIÓN

Ing. MARCELO JÁCOME V., Ing. CARLOS ÁLVAREZ P., en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el señor Egresado DIEGO ALEJANDRO PUNINA MEJÍA.

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. Marcelo Jácome V.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez P.

ASESOR

CERTIFICACIÓN

Ing. MARCELO JÁCOME V., Ing. CARLOS ÁLVAREZ P., en su orden Director y Asesor del Tribunal de Tesis de Grado desarrollado por el señor Egresado PAÚL BLADIMIR LÓPEZ ASES.

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. Marcelo Jácome V.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Carlos Álvarez P.

ASESOR

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido 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) Diego Alejandro Punina Mejía

f) Paúl Bladimir López Ases

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por haberme formado, para ser un ente productivo y poder así contribuir con el desarrollo del país.

De forma especial a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ambato "EMAPA" por la oportunidad y confianza brindada para realizar la presente tesis.

A aquellas personas quienes supieron darme su apoyo y consejos en todo momento que lo necesite.

Diego Punina.

DEDICATORIA

A Dios que día a día me da la fuerza para poder seguir enfrentándome a la vida.

A mis padres Luis Punina y Lilian Mejía que siempre me supieron apoyar en cada fase de mi vida, no solo en lo económico, si no en lo más importante, en el amor que me profesaron.

A mis hermanos Juan, Paulina, y Cristian, que siempre estuvieron alentándome en toda la carrera.

Diego Punina.

AGRADECIMIENTO.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento y también exaltar su labor docente de todos los profesores que imparten cátedra en la Escuela de Ingeniería Industrial de igual manera a los ingenieros: Marcelo Jácome y Carlos Álvarez como Director y Asesor de Tesis quienes inalcanzablemente compartieron sus conocimientos durante la ejecución del presente trabajo encaminándolo hacia una exitosa culminación.

De manera especial mi gratitud a la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (EMAPA), por darme la apertura para la realización de dicho trabajo, por apoyarme y brindarme su ayuda oportuna en todas las ocasiones necesarias convirtiéndose en los protagonistas de este trabajo que será un puntal importante de mejoramiento continua que se requiere en la empresa.

Paúl López.

DEDICATORIA.

A **Dios** por brindarme la salud, su amor y por haberme guiado siempre y poder finalizar una etapa más de mi vida.

A **mis padres** por apoyarme en todo momento y por brindarme siempre su amor y confianza.

A **mis hermanas** por impulsarme a ser cada día mejor, que han sido mi fuerza en momentos difíciles.

A **mis maestros** que día a día se esfuerzan en compartir sus conocimientos para el desarrollo profesional y personal durante mi carrera estudiantil.

SUMARIO

Se ha realizado un Plan de Emergencia y Contingencia para accidentes mayores en Plantas de Tratamiento, Estaciones de Bombeo, y Tanques de Almacenamiento de agua de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ambato (EMAPA) con la finalidad de reducir accidentes existentes en los diferentes centros de trabajo y precautelar la salud íntegra del operador, se realizó la identificación, clasificación, valoración de los riesgos existentes en los centros de trabajo.

Mediante el estudio de la situación actual se concluyó que no existe una cultura de seguridad dentro de la empresa, no existe la dotación adecuada de Equipos de Protección Personal (EPP) para los trabajadores por parte de la empresa, y no se imparte la capacitación adecuada en el manejo de los riesgos existentes, los trabajadores están expuestos a sufrir serios accidentes, con consecuencias graves para su salud.

El riesgo más preponderante en los centros de trabajo, es la exposición al cloro gas (químico necesario para el tratamiento del agua potable).

Con la implementación del plan, el personal estará preparado y capacitado para afrontar cualquier tipo de eventualidad que se presente en los centros de trabajo.

Se recomienda además la pronta adquisición de los Equipos de Protección Personal (EPP), y continuar con las capacitaciones ya emprendidas durante el desarrollo del presente plan.

SUMMARY

An emergency and contingency plan for mayor accidents has been set up in treatment units, pumping stations, and also at the wáter reservoirs of the Ambato municipal firm of running wáter and drains (EMAPA), aimed at lowering accidents rates in various work centers and providing safety to operators. Thus, we have identified, classified and estimated the existing risks in work centers.

The study revealed that there is no safety culture in the firm, neither safety equipment for the workers, and that these are not trained at riskhandling, thus being exposed to accidents and their consequences.

The bigger risk in work centers is the exposure to chlorine (chemical necessary in the treatment of running water).

Through the new plan, workers are trained to face any emergency likely to occur in most work centers.

It is advisable to acquire the proper safety equipment needed and keep training going on.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación.....	1
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivo General.....	2
1.3.2. Objetivos Específicos.....	2
 CAPÍTULO II	
2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	3
2.1. Información general de EMAPA.....	3
2.1.1. Reseña Histórica.....	3
2.1.2. Misión y Visión.....	5
2.1.3. Organigrama de la empresa.....	6
2.1.4. Sitios de análisis.....	7
2.2. Diagnóstico del sistema utilizado para el ataque contra incendios (A.C.I.).....	8
2.2.1. Introducción.....	8
2.2.2. Diferencia entre fuego e incendio.....	9
2.2.3. Etapas progresivas del fuego.....	10
2.2.3.1. Componentes del fuego.....	10

2.2.3.2.	Técnicas de extinción del fuego.....	10
2.2.3.3.	Clasificación del los tipos de fuego.....	10
2.2.4.	Extintor.....	11
2.2.4.1.	Mantenimiento y control de extintores.....	12
2.2.4.2.	Pasos para el uso correcto de un extintor.....	12
2.2.5.	Localización de los extintores.....	15
2.2.6.	Diagnóstico de los extintores (A.C.I.).....	22
2.2.7.	Deficiencias detectadas en el sistema de A.C.I.....	25
2.3.	Diagnóstico de las condiciones de señalización de seguridad y salud.....	26
2.3.1.	Localización de señales de seguridad y salud existentes en las plantas de tratamiento, estaciones de Bombeo y tanques de almacenamiento.....	26
2.3.2.	Diagnóstico de la señalización.....	27
2.3.3.	Deficiencias detectadas en las señales de seguridad y salud.	27
2.4.	Diagnóstico del estado de orden y limpieza actual.....	27
2.4.1.	Introducción.....	27
2.4.2.	Localización de recipientes para desechos en las plantas de tratamiento, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento.....	28
2.4.3.	Diagnóstico de orden y limpieza.....	28
2.4.4.	Deficiencias detectadas respecto al orden y limpieza.....	29

2.4.5.	Estrategia de las “9S” (Programa de orden y limpieza).....	30
2.4.5.1.	Seiri-clasificación.....	32
2.4.5.2.	Seiton-Organización.....	33
2.4.5.3.	Seiso-Limpieza.....	34
2.4.5.4.	Seiketsu-Bienestar personal.....	35
2.4.5.5.	Shitsuke-Disciplina.....	36
2.4.5.6.	Shikari-Constancia.....	36
2.4.5.7.	Shitsukoku-Compromiso.....	37
2.4.5.8.	Seishoo-Coordinación.....	38
2.4.5.9.	Seido-Estandarización.....	38
2.4.6.	Procedimiento para la aplicación de las 9S.....	39
2.4.6.1.	Seiri-Clasificación (procedimiento).....	39
2.4.6.2.	Seiton-Organización (procedimiento).....	40
2.4.6.3.	Seiso-Limpieza (procedimiento).....	41
2.4.6.4.	Seiketsu-Bienestar personal (procedimiento).	41
2.4.6.5.	Shitsuke-Disciplina (procedimiento).....	42
2.4.6.6.	Shikari-Constancia (procedimiento).....	42
2.4.6.7.	Shitsukoku-Compromiso (procedimiento)....	42
2.4.6.8.	Seishoo-Coordinación (procedimiento).....	43
2.4.6.9.	Seido-Estandarización (procedimiento).....	43
2.4.7.	Implantación.....	43

2.4.7.1.	Sensibilice, eduque y entrene a los directivos.	44
2.4.7.2.	Condiciones para una implantación eficaz.	45
2.5.	Identificación, clasificación y valoración de riesgos.....	46
2.5.1.	Introducción.....	46
2.5.2.	Clasificación de los factores de riesgo.....	47
2.5.2.1.	Físicos.....	47
2.5.2.2.	Químicos.....	47
2.5.2.3.	Biológicos.....	47
2.5.2.4.	Ergonómicos.....	48
2.5.2.5.	Mecánicos.....	48
2.5.2.6.	Eléctricos.....	48
2.5.2.7.	Fisicoquímicos.....	48
2.5.2.8.	Locativos.....	49
2.5.2.9.	Psicosociales.....	49
2.5.3.	Identificación de riesgos.....	49
2.5.4.	Evaluación de los riesgos.....	65
2.5.5.	Clasificación de los riesgos.....	67
2.6.	Diagnóstico de los equipos de protección personal (EPP) con los que cuentan en las plantas de tratamiento, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento.....	80
2.6.1.	Deficiencias detectadas respecto a los (EPP) equipos de protección personal.....	94

CAPÍTULO III

3. PROPUESTA SOBRE SEGURIDAD.....	95
3.1. Señalización.....	95
3.1.1. Criterios para emplear la señalización.....	95
3.1.2. Colores de seguridad.....	96
3.1.3. Tipos de señalización en el lugar de trabajo.....	97
3.1.3.1. Señal en forma de panel.....	97
3.1.3.1.1. Señal de advertencia.....	97
3.1.3.1.2. Señal de prohibición.....	97
3.1.3.1.3. Señal de obligación.....	97
3.1.3.1.4. Señal de lucha contra incendios.....	97
3.1.3.1.5. Señal de salvamento o de socorro.....	98
3.1.3.2. Señal luminosa.....	98
3.1.3.3. Señal acústica.....	98
3.1.3.4. Comunicación verbal.....	98
3.1.3.5. Señal gestual.....	98
3.1.4. Dimensiones de las señales de seguridad.....	99
3.1.5. Disposiciones mínimas relativas a señalizaciones en plantas de tratamiento, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento.(propuesta de señalización).	101
3.2. Estudio sobre los niveles sonoros (ruido) en las estaciones de bombeo.....	102

3.2.1. Ruido (Introducción).....	102
3.2.2. Registro de la exposición al ruido por parte del operador en el puesto de trabajo.....	104
3.2.3. Medición de decibeles en las estaciones de bombeo.....	105
3.2.4. Mapas de ruido.....	107
3.2.5. Informe sobre el estudio.....	108

CAPÍTULO IV

4. PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA.....	109
4.1. Proceso de planificación.....	109
4.2. Diferencias entre planificación de emergencia y de contingencia.	109
4.3. Reuniones.....	110
4.4. Cometidos de la planificación.....	111
4.5. Esquema logístico del plan de emergencia y contingencia.....	111
4.5.1. Unidad de contingencias.....	111
4.6. Tipos de contingencias que se pueden presentar.....	111
4.6.1. Contingencias accidentales.....	111
4.6.2. Contingencias técnicas.....	112
4.6.3. Contingencias humanas.....	112
4.7. Acciones de control de contingencias.....	112
4.7.1. Contingencia accidental.....	112
4.7.2. Contingencia técnica.....	113

4.7.3. Contingencia humana.....	113
4.8. Organización general ante contingencias.....	114
4.9. Funciones de los miembros de la organización para contingencias.	114
4.9.1. Coordinador general de la emergencia.....	114
4.9.2. Jefe de respuesta.....	114
4.9.3. Grupos de apoyo.....	115
4.9.4. Operaciones de intervención.....	115
4.9.5. Planeamiento.....	115
4.9.6. Logística.....	115
4.10. Conformación de las brigadas de intervención en las plantas de tratamiento.....	116
4.10.1. Jefe de respuesta.....	116
4.10.2. Jefe de brigadas de intervención.....	117
4.10.3. Centro de control de emergencias (CCE).....	118
4.10.4. Brigada contra incendios (BCI).....	118
4.10.5. Brigadas de rescate y primeros auxilios.....	119
4.10.6. Responsabilidades de los brigadistas.....	120

4.10.7.	Esquema logístico de los equipos de respuesta.....	
	120	
4.10.8.	Programa de capacitación en plantas de tratamiento, estaciones de bombeo y Tanques de Almacenamiento.....	122
4.11.	Procedimiento general de comunicación.....	123
4.11.1.	Comunicación interna.....	
	123	
4.11.2.	Comunicación a grupos de apoyo.....	
	123	
4.11.3.	Responsable de la comunicación y relaciones públicas.....	
	124	
4.12.	Estudios y dotación de equipos de protección personal.....	124
4.12.1.	Equipos de protección personal (EPP).....	
	124	
4.12.2.	Estudios y realización de los mapas de riesgo.....	
	126	
4.12.3.	Control y determinación de EPP.....	
	127	
4.13.	Apoyo externo.....	127
4.13.1.	Defensa Civil.....	
	128	
4.13.2.	Policía Nacional.....	
	128	

4.13.3.	Cuerpo de Bomberos.....	
	128	
4.13.4.	Cruz roja.....	
	128	
4.14.	Plan de respuesta a contingencias operacionales (emergencias).	128
4.14.1.	Contingencias para evacuaciones médicas.....	
	128	
4.14.1.1.	Procedimientos generales.....	129
4.14.2.	Contingencias para casos de incendios.....	
	129	
4.14.2.1.	Normativa contra incendios.....	129
4.14.2.2.	Procedimiento para el manejo de emergencias por incendios.....	130
4.15.	Contingencias accidentales.....	131
4.15.1.	Caídas de altura.....	
	131	
4.15.2.	Heridas punzo cortantes.....	
	132	
4.15.3.	Electrocución.....	
	132	
4.15.4.	Quemaduras.....	
	133	
4.15.5.	Asfixia.....	
	133	
4.16.	Contingencias para fugas de químico (cloro gas).....	134

4.17.	Contingencias para casos de erupciones volcánicas.....	140
4.17.1.	Efectos de las erupciones volcánicas en los sistemas de agua potable.....	143
4.18.	Contingencias para casos de sismos.....	143
4.18.1.	Efectos de los sismos sobre los sistemas de agua potable y alcantarillado.....	145
4.18.2.	Medidas de prevención y mitigación en general.....	145
4.18.2.1.	Contaminación de los abastecimientos de agua.....	145
4.18.2.2.	Daño estructural en obras de ingeniería.....	146
4.18.2.3.	Fallas en el transporte.....	147
4.18.2.4.	Paralizaciones del suministro de energía.....	147
4.19.	Contingencias para disturbios sociales.....	148
4.20.	Capacitación y entrenamiento para evacuaciones.....	149
4.21.	Reinicio de operaciones y emisión de informes.....	149
4.22.	Procedimiento de actualización y revisión del plan de emergencia y contingencia.....	150
 CAPÍTULO V		
5.	INVERSIONES.....	151
5.1.	Inversión total del proyecto.....	151

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	157
6.1. Conclusiones.....	157
6.2. Recomendaciones.....	159

CAPÍTULO I

7. INTRODUCCIÓN.

7.1. Antecedentes.

A lo largo de los años se han producido accidentes industriales con graves efectos sobre las personas, medio ambiente y bienes. Estos accidentes, tradicionalmente conocidos como accidentes mayores, se empiezan a denominar accidentes graves, lo que sin duda alguna es una mejor nomenclatura, han puesto de manifiesto la necesidad de que las empresas estén preparadas lo mejor posible ante cualquier tipo de emergencia; las empresas han optado por los planes de Emergencia y Contingencia para proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a cualquier situación no prevista, con el propósito de prevenir impactos a la salud humana, proteger la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente.

7.2. Justificación.

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ambato, que en lo posterior se denominará (**EMAPA**), cuenta con una recién formada unidad de Seguridad Industrial, siendo una de sus funciones, preservar la integridad del personal, de las instalaciones de la compañía, entre otras. Una de las herramientas utilizadas para cumplir este objetivo será la elaboración del plan de emergencia y contingencia para accidentes mayores, el cual enumerará los procedimientos que deberán implementar el personal de EMAPA en caso de una emergencia (terremoto, incendios, erupciones o algún otro hecho relacionado con errores humanos), lo cual generará eficiencia y eficacia en el evento de salvaguardar vidas humanas y recursos de la empresa.

7.3.Objetivos.

7.3.1. Objetivo General.

Elaborar el plan de emergencia y contingencia para accidentes mayores, en plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, y tanques de almacenamiento de agua de emapa.

7.3.2. Objetivos Específicos.

- Establecer el diagnóstico de la situación actual.
- Analizar, clasificar y valorar los riesgos existentes.
- Planificar e implementar acciones en el manejo de riesgos.
- Realizar los documentos técnicos para el manejo de la seguridad.
- Definir líneas de acción y procedimientos oportunos para responder efectivamente ante una contingencia.
- Garantizar la seguridad del personal involucrado en las actividades de emergencia así como de terceras personas.

CAPÍTULO II

8. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

8.1. Información general de EMAPA.

8.1.1. Reseña Histórica.

Para cumplir con el suministro de agua potable y alcantarillado en condiciones apropiadas, el Ilustre Municipio de Ambato se propuso, en 1967, metas claras y bien definidas para garantizar la administración, operación y funcionamiento de todos los sistemas de agua potable. Cuando se encontraba como alcalde de la ciudad el Lcdo. Ricardo Callejas Vásconez, se creó el departamento de agua potable y alcantarillado, que dependía directamente del Municipio el Director de dicha sección fue el Ing. Germán Chacón Bucheli.

Con pocos recursos económicos, se empezó a trabajar en bien de la colectividad, realizando estudios de fuentes de captación y conducciones, tanto superficiales como subterráneas para cubrir la creciente demanda de agua potable. En un principio se cubrió un pequeño sector del centro de la ciudad.

Con el transcurrir del tiempo, cada alcalde de turno dio el impulso necesario para que este departamento se desarrollara y fortaleciera.

Posteriormente, con una visión más amplia de lo que significa el abastecimiento de agua potable, y con la experiencia conseguida, se inició una serie de estudios, planes y proyectos. Se diseñó, además, el plano topográfico de la ciudad.

Pensando a largo plazo, se proyectaron obras sobre la base del crecimiento poblacional y sus necesidades. Se realizaron tendidos de redes de conducción de agua, al igual que el alcantarillado, extendiéndose a otros sectores que carecían de dichos servicios. La principal fuente de captación era la de Tilulum, tomada del río Alajua, y conducidas a la ciudad por el sistema de gravedad.

Con el tiempo se dieron soluciones a la demanda del servicio pero había que caminar un sendero lleno de retos y dificultades para que la institución fuera tomando su propia identidad e imagen. El 1 de junio de 1984, por gestiones hechas por el Ing. Fausto Garcés Naranjo, y con el impulso del entonces alcalde, Sr. Galo Vela Álvarez, el departamento de agua potable y alcantarillado se convirtió en empresa. Se nombró al nuevo gerente de la institución, el Lcdo. Ángel López; se proveyó a la ciudad de numerosos sistemas de captación, conducción y distribución de agua potable, al igual que el alcantarillado. La empresa obtuvo su propio local ubicado en “La Merced”, como se muestra en la **figura 1**.



Figura 1: Edificio antiguo de EMAPA “La Merced”.

Se elaboraron los estatutos que regirían los destinos de la entidad; se dieron una serie de cambios en beneficio de la institución, para poder cumplir con sus obligaciones, hasta llegar a la sólida empresa que es en la actualidad como se muestra en la **figura 2**.



Figura 2: Edificio actual de EMAPA “Miñarica 2”.

8.1.2. Misión y Visión.

Misión.

Ser una empresa pública de operación y mantenimiento que satisfaga las necesidades de los clientes, con cobertura al 100% en los servicios que presta a la ciudadanía, con solvencia, eficiencia y calidad; una empresa con políticas de protección al medio ambiente, considerando que el agua es un bien indispensable para la vida y el desarrollo socio económico de Ambato.

Visión.

Alcanzar los más altos niveles de rendimiento y satisfacción al cliente, conjugando los procesos administrativos, técnicos, operativos, financieros y económicos de la empresa. Cualificar y cuantificar la eficiencia institucional en el tratamiento y distribución de los recursos, con la ejecución y operación de los planes maestros de agua potable y alcantarillado del cantón Ambato y la participación activa de la ciudadanía.

8.1.3. Organigrama de la empresa.

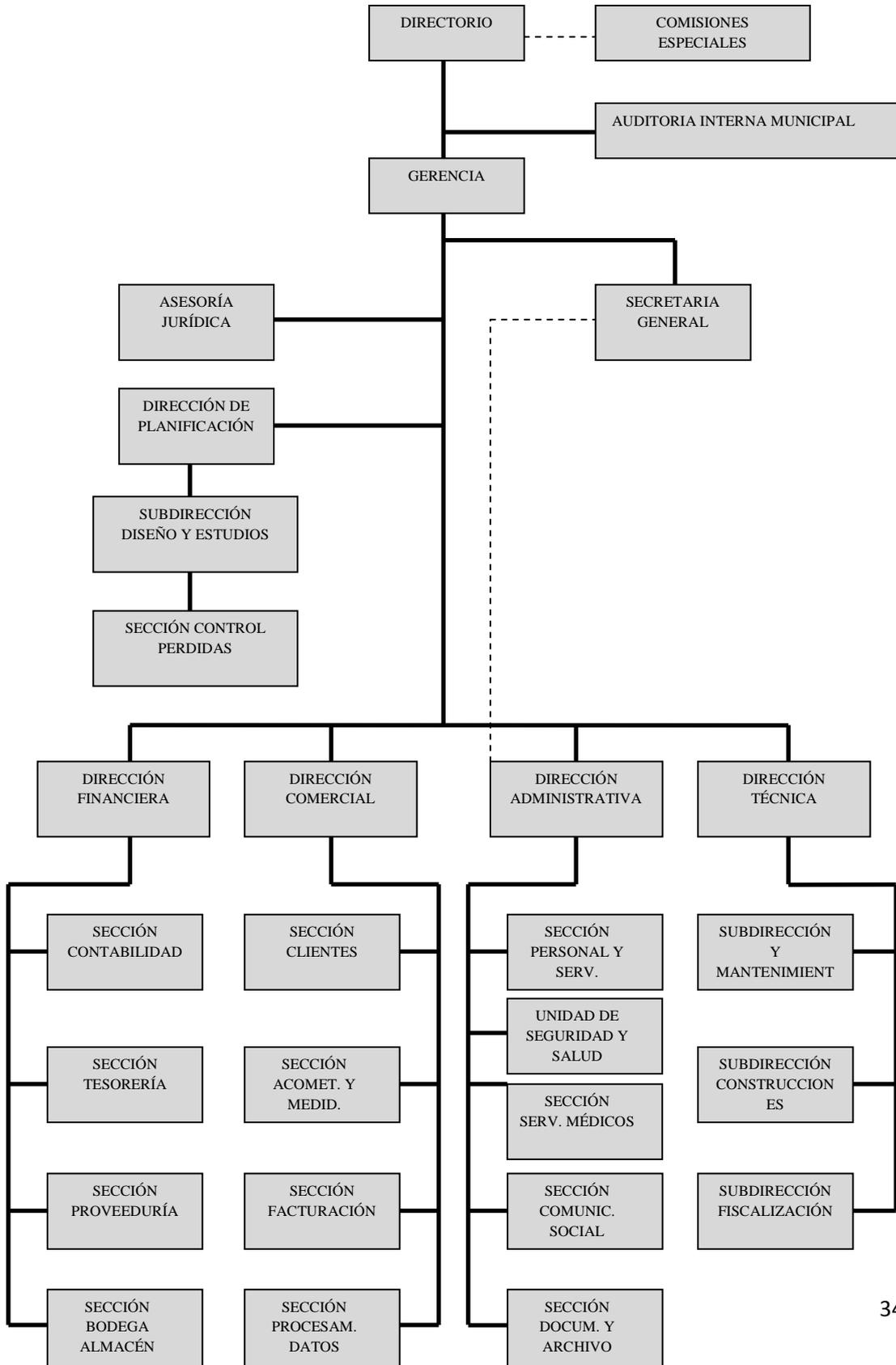


Figura 3: Organigrama actual de "EMAPA".

8.1.4. Sitios de análisis.

- **Centro de trabajo:** Planta de Tratamiento Santa Marianita.
Localización: Barrio Santa Marianita.
- **Centro de trabajo:** Planta de Tratamiento Casigana.
Localización: Antigua vía a Santa Rosa
- **Centro de trabajo:** Planta de Tratamiento Tilulum.
Localización: Vía a Aguajan (pasando los molinos Tilulum).
- **Centro de trabajo:** Planta de Tratamiento Huachi Grande.
Localización: Huachi Grande (La Libertad).
- **Centro de trabajo:** Planta de Tratamiento Santa Rosa.
Localización: Santa Rosa.
- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Península 1.
Localización: La Península (junto a la Subestación).
- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Península 2.
Localización: Entrada a la Península.
- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Atahualpa.
Localización: Parroquia Atahualpa.
- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo San Luis.
Localización: San Luis (Barrio el Mirador).
- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Socavón.
Localización: El Socavón (junto al complejo Socavón).
- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Quillan 1.
Localización: Quillan Loma.
- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Quillan 2.
Localización: Quillan Loma.
- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo PIA Socavón.
Localización: Panamericana Norte (junto a gasolinera El Puente).
- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Techo Propio (Picaihua).

Localización: Parroquia Picaihua.

- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Miraflores.

Localización: Av. Circunvalación entrada a Miraflores.

- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Puerto Arturo.

Localización: Entrada a la parroquia Puerto Arturo.

- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Curiquingue.

Localización: San Antonio de Pishilata.

- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Terremoto.

Localización: Parroquia Terremoto (junto al Estadio).

- **Centro de trabajo:** Estación de Bombeo Machachena.

Localización: Riveras del Rio Ambato (atrás del Club Tungurahua).

- **Centro de trabajo:** Tanque de Almacenamiento Quillan.

Localización: Quillan Loma.

- **Centro de trabajo:** Tanque de Almacenamiento El Sueño.

Localización: Barrio Miraflores.

- **Centro de trabajo:** Tanque de Almacenamiento Techo Propio.

Localización: Barrio San Vicente.

- **Centro de trabajo:** Tanque de Almacenamiento los Laureles.

Localización: Barrio los Laureles.

En el ANEXO I se ilustra la localización de los centros de trabajo.

8.2. Diagnóstico del sistema utilizado para el ataque contra incendios (A.C.I.).

8.2.1. Introducción.

El sistema actual de ataque contra incendios (A.C.I.) que utiliza “EMAPA” en los diferentes centros de trabajo: Plantas de Tratamiento, Estaciones de Bombeo, Tanques de Almacenamiento, se limita a extintores con polvo químico seco (P.Q.S.) y de dióxido de carbono (CO₂) de diferentes marcas como son: Bensatex, Kidde, Suprem, Generali.

Los extintores mencionados anteriormente son los extintores portátiles más utilizados en las industrias.

En la mayoría de los diferentes centros de trabajo existen extintores de (P.Q.S.) y en una mínima cantidad los de CO₂. En los **ANEXOS II-A, II-B, II-C**, se detallan las características de los extintores de los diferentes centros de trabajo.

8.2.2. Diferencia entre fuego e incendio.

Fuego.- Luz y calor resultantes de la rápida combinación del oxígeno, con otros materiales. La luz se presenta en forma de llama, y se compone de partículas resplandecientes del material en combustión y ciertos productos gaseosos que se iluminan con el calor producido. Se podría decir que se tiene fuego, cuando está bajo control del hombre y éste lo usa con todo cuidado.



Figura 4: Ilustración fuego.

Incendio.- Es la acción destructora del fuego, entonces se puede decir que el incendio es cuando el fuego ha salido del control del hombre y se vuelve el más terrible de los enemigos, destruye todo lo que encuentra a su paso.



Figura 5: Ilustración incendio.

8.2.3. Etapas progresivas del fuego.

- Amago: Fuego incipiente que se puede extinguir fácilmente.
- Incendio: Fuego declarado que provoca daños.
- Siniestro: Incendio de grandes proporciones que provoca daños a las personas y a los bienes.

8.2.3.1. Componentes del fuego.

- Combustible.
- Calor.
- Oxígeno.

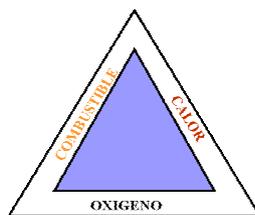


Figura 6: Triángulo del fuego

8.2.3.2. Técnicas de extinción del fuego.

- Retirando el material combustible.
- Enfriamiento.

- Ahogamiento.

8.2.3.3. Clasificación del los tipos de fuego.



Figura 7: Simbología de los tipos de fuego.

Fuego tipo A, originado por combustibles comunes como madera, papel, textiles, goma, caucho, corcho, desperdicios.

Fuego tipo B, originado por líquidos inflamables.

Fuego tipo C, es aquel que se origina por fallos de equipos eléctricos.

Fuego tipo D, originado en metales y sustancias químicas muy reactivas como: aluminio, zinc, magnesio, litio, etc.

Fuego tipo K, originado por grasas y aceites saturados.

8.2.4. Extintor.

Es un aparato portátil de fácil manejo que sirve para fuegos pequeños o incipientes, existen diferentes tipos de extintores de acuerdo a su agente extintor, que se detallan a continuación.

- Extintor de agua (fuera de uso).
- Extintor de espuma (fuera de uso).
- Extintor de “CO₂” bióxido de carbono (utilizado en la industria).
- Extintor de “PQS” polvo químico seco (utilizado en la industria).

En la **figura 8** se ilustra las partes del extintor.

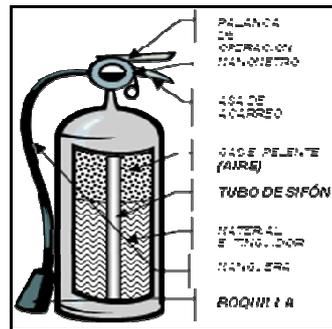


Figura 8: Partes del extintor.

8.2.4.1. Mantenimiento y control de extintores.

Cada 3 meses: Se debe controlar la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y todas sus inscripciones.

Cada 6 meses: Verificación del peso del extintor, su presión en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan agente impulsor.

Cada 12 meses: Verificación de los extintores por personal especializado y ajeno al propio establecimiento.

Cada 5 años: La inspección y mantenimiento deben ser efectuadas por empresas con personal debidamente formado y especializado, teniendo a su disposición el utillaje adecuado y un equipo para la recarga, así como las piezas de recambio y los agentes extintores originales.

8.2.4.2. Pasos para el uso correcto de un extintor.

1.- Observe si el extintor esta operativo, verificando si la aguja del manómetro esta en el lugar correcto como se muestra en la **figura 10** parte derecha.



Figura 9: Uso del extintor “PASO 1”.

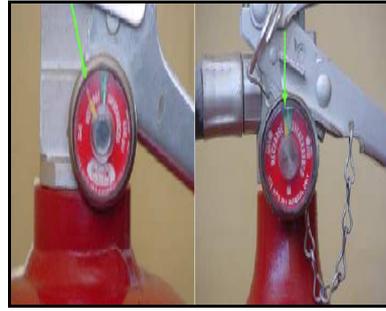


Figura 10: Izquierda extintor descargado no puede ser utilizado. Derecha extintor cargado, listo para ser utilizado.

2.- Llevar al extintor al lugar de incendio incipiente lo más vertical posible, transportándolo de su manija de transporte, evitando golpearlo y sin quitar el seguro y contra seguro.



Figura 11: Uso del extintor “PASO 2”.

3.- Aproximarse al fuego, a una distancia prudencial (2.5 a 3m) que le permita resistir la radiación. Si tiene que utilizarlo en el exterior ubíquese con el viento a su espalda.



Figura 12: Uso del extintor “PASO 3”.

4.- Retire el seguro y contra seguro.



Figura 13: Uso del extintor “PASO 4”.

5.- Tome la manguera de descarga con la mano derecha si es derecho o izquierda si es izquierdo o zurdo.



Figura 14: Uso del extintor “PASO 5”.

6.- Descargue el extintor de manera intermitente, apuntando a la base de las llamas y en forma de abanico. No descargue completamente el extintor.



Figura 15: Uso del extintor “PASO 6”.

7.- Retroceda dando el frente a las llamas, esto le permitirá volver a atacar el fuego si este se reinicia.



Figura 16: Uso del extintor “PASO 7”.

8.- Recargue inmediatamente el extintor, reemplace el utilizado, no se debe dejar desprotegido el lugar donde fue utilizado el extintor.



Figura 17: Uso del extintor “PASO 8”.

8.2.5. Localización de los extintores.

Plantas de Tratamiento:

- En la Planta de Tratamiento **Santa Marianita** un extintor de CO₂ de 20lbs. Ubicado a la entrada del laboratorio no cuenta con señalización normalizada como se muestra en la **figura 18**.



Figura 18: Extintor de CO₂ (Pt. Sta. Marianita).

- En la Planta de Tratamiento **Casigana** tres extintores de P.Q.S. de 10Lbs.dos se encuentran el laboratorio de control de calidad y uno en el laboratorio general ninguno cuenta con la señalización normalizada como se muestra en la **figura 19 y 20**.



Figura 19: Extintores de P.Q.S. lab.de control de calidad (Pt. Casigana).



Figura 20: Extintor de P.Q.S. lab. general (Pt. Casigana).

- En la Planta de Tratamiento **Tilulum** dos extintores, uno de CO₂ de 20lbs. ubicado en la segunda planta a la entrada del laboratorio y el segundo de P.Q.S. de 10lbs. ubicado en la tercera planta ninguno cuenta con la señalización normalizada como se muestra en la **figura 21 y 22**.



Figura 21: Extintor de CO₂ lab. 2da planta (Pt. Tilulum).



Figura22: Extintor de P.Q.S. 3ra planta (Pt. Tilulum).

Estaciones de Bombeo:

- En la Estación de Bombeo **Península 2**, un extintor de P.Q.S. de 10lbs. se encuentra mal ubicado y no cuenta con señalización normalizada, como se muestra en la **figura 23**.



Figura 23: Extintor de P.Q.S. (Eb. Península 2).

- En la Estación de Bombeo **Atahualpa**, un extintor de P.Q.S. de 10lbs. ubicado en la estación del operador no cuenta con señalización normalizada, como se muestra en la **figura 24**.



Figura 24: Extintor de P.Q.S. (Eb. Atahualpa).

- En la Estación de Bombeo **San Luis**, dos extintores de P.Q.S. de 10lbs. ubicados en la caseta de impulsión Martínez y en la caseta Macasto, no cuentan con señalización normalizada, como se muestra en la **figura 25 y 26**.



Figura 25: Extintor de P.Q.S. caseta Martínez (Eb. San Luis).



Figura 26: Extintor de P.Q.S. caseta Macasto (Eb. San Luis).

- En la Estación de Bombeo **Socavón**, un extintor de P.Q.S. de 10lbs. se encuentra mal ubicado, no cuenta con señalización normalizada como se muestra en la **figura 27**.



Figura 27: Extintor de P.Q.S. (Eb. Socavón).

- En la Estación de Bombeo **Quillan 1**, un extintor de P.Q.S. de 10lbs. no cuenta con señalización normalizada como se muestra en la **figura 28**.



Figura 28: Extintor de P.Q.S. (Eb. Quillan 1).

- En la Estación de Bombeo **Quillan 2**, un extintor de P.Q.S. de 10lbs. no cuenta con señalización normalizada como se muestra en la **figura 29**.



Figura 29: Extintor de P.Q.S. (Eb. Quillan 2).

- En la Estación de Bombeo **P.I.A. Socavón**, un extintor de P.Q.S. de 10lbs. se encuentra mal ubicado no cuenta con señalización normalizada como se muestra en la **figura 30**.



Figura 30: Extintor de P.Q.S. (Eb. P.I.A. Socavón).

- En la Estación de Bombeo **Miraflores**, dos extintores de P.Q.S. de 20lbs. se encuentran mal ubicados no cuentan con señalización normalizada como se muestra en la **figura 31**.



Figura 31: Extintores de P.Q.S. (Eb. Miraflores).

- En la Estación de Bombeo Puerto Arturo, un extintor de P.Q.S. de 10lbs. no cuenta con señalización normalizada como se muestra en la **figura 32**.



Figura 32. Extintor de P.Q.S. (Eb. Puerto Arturo).

- En la Estación de Bombeo Machachena, un extintor de P.Q.S. de 20lbs. se encuentra mal ubicado y no cuenta con señalización normalizada como se muestra en la **figura 33**.



Figura 33. Extintor de P.Q.S. (Eb. Machachena).

Tanques de Almacenamiento:

- En el Tanque de Almacenamiento Quillan, un extintor, de P.Q.S. de 10lbs. no cuenta con señalización como se muestra en la **figura 34**.



Figura 34: Extintor de P.Q.S. (T. Quillan).

- Tanque de Almacenamiento Techo Propio, un extintor de P.Q.S. de 20lbs. no cuenta con señalización como se muestra en la **figura 35**.



Figura 35: Extintor de P.Q.S. (T. Techo Propio).

En los **ANEXOS III-A al ANEXO III-O**, se ilustra la localización de los extintores, en los diferentes centros de trabajo detallados anteriormente.

Los siguientes centros de trabajo no cuentan con extintores:

Plantas de tratamiento:

- Planta de Tratamiento Huachi Grande.
- Planta de Tratamiento Santa Rosa.

Estaciones de bombeo:

- Estación de Bombeo Península 1.
- Estación de Bombeo Techo Propio.
- Estación de Bombeo Curiquingue.
- Estación de Bombeo Terremoto.

Tanques de almacenamiento:

- Tanque de Almacenamiento EL Sueño.
- Tanque de Almacenamiento Los Laureles.

En los **ANEXOS IV-A al ANEXO IV-W**, se ilustra la propuesta sobre, la distribución de extintores, en todos los centros de trabajo.

8.2.6. Diagnóstico de los extintores (A.C.I.).

Con el fin de determinar la seguridad e inseguridad en cada uno de los centros de trabajo, respecto a su sistema de A.C.I. se elaboro y se aplico la ficha de diagnóstico de extintores (A.C.I.) como se muestra en los **ANEXOS (V-A al V-W)**, a continuación se detalla los resultados de cada uno de los centros de trabajo.

Planta de Tratamiento Santa Marianita:

- Seguridad 60%.
- Inseguridad 40%.

Planta de Tratamiento Casigana:

- Seguridad 64%.
- Inseguridad 36%.

Planta de Tratamiento Tilulum:

- Seguridad 64%.
- Inseguridad 36%.

Planta de Tratamiento Huachi Grande:

- Inseguridad 100% no cuenta con extintores.

Planta de Tratamiento Santa Rosa:

- Inseguridad 100% no cuenta con extintores.

Estación de Bombeo Península 1:

- Inseguridad 100% no cuenta con extintores.

Estación de Bombeo Península 2:

- Seguridad 27%.
- Inseguridad 73%.

Estación de Bombeo Atahualpa:

- Seguridad 55%.
- Inseguridad 45%.

Estación de Bombeo San Luis:

- Seguridad 64%.
- Inseguridad 36%.

Estación de Bombeo Socavón:

- Seguridad 36%.
- Inseguridad 64%.

Estación de Bombeo Quillan 1:

- Seguridad 55%.
- Inseguridad 45%.

Estación de Bombeo Quillan 2:

- Seguridad 64%.
- Inseguridad 36%.

Estación de Bombeo PIA Socavón:

- Seguridad 36%.
- Inseguridad 64%.

Estación de Bombeo Techo Propio:

- Inseguridad 100% no cuenta con extintores.

Estación de Bombeo Miraflores:

- Seguridad 36%.
- Inseguridad 64%.

Estación de Bombeo Puerto Arturo:

- Seguridad 64%.
- Inseguridad 36%.

Estación de Bombeo Curiquinge:

- Inseguridad 100% no cuenta con extintores.

Estación de Bombeo Terremoto:

- Inseguridad 100% no cuenta con extintores.

Estación de Bombeo Machachena:

- Seguridad 36%.
- Inseguridad 64%.

Tanque de Almacenamiento Quillan:

- Seguridad 55%.
- Inseguridad 45%.

Tanque de Almacenamiento El Sueño:

- Inseguridad 100% no cuenta con extintores.

Tanque de Almacenamiento Techo Propio:

- Seguridad 64%.
- Inseguridad 36%.

Tanque de Almacenamiento Los Laureles:

- Inseguridad 100% no cuenta con extintores.

La representación grafica de los resultados se muestra en el **ANEXO VI**.

8.2.7. Deficiencias detectadas en el sistema de A.C.I.

Las deficiencias detectadas respecto al sistema de A.C.I. se resumen a continuación.

- No existe señalización normalizada para cada uno de los extintores.
- No se organizan brigadas o grupos de intervención contra incendios para prevención y combate de los mismos.
- No se practican cuando menos una vez al año simulacros de incendio en el centro de trabajo.
- En todos los extintores la fecha de mantenimiento está vencida, o no la poseen. y no se realiza ninguna acción respecto a ello.
- Algunos de los extintores se encuentran vacíos, y no se pone la atención respectiva.
- Algunos de los extintores no están ubicados a la altura necesaria según normas aplicables.
- No se hace ningún tipo de control para que se mantengan libres los accesos o las vías de acceso a los extintores como se muestra en la **figura 36**.



Figura 36: Ejemplo (deficiencia A.C.I.).

8.3.Diagnóstico de las condiciones de señalización de seguridad y salud.

8.3.1. Localización de señales de seguridad y salud existentes en las plantas de tratamiento, estaciones de Bombeo y tanques de almacenamiento.

El único tipo de señalización existente en los centros de trabajo es la de prohibición (entrada prohibida a personas no autorizadas), pero no son normalizadas, no existe señales de obligación, advertencia, e información.



Figura 37: Señalización incorrecta.



Figura 38: Señalización correcta (normalizada).

8.3.2. Diagnóstico de la señalización.

En las inspecciones realizadas en los diferentes centros de trabajo, para poder diagnosticar el estado de la señalización de seguridad y salud, se utilizó la ficha mostrada en el **ANEXO VII**, como resultado se observó; que no existe ningún tipo de señalización normalizada. Lo que evidencia la urgencia de la implementación de señalización en los diferentes centros de trabajo de EMAPA.

8.3.3. Deficiencias detectadas en las señales de seguridad y salud.

- No se ha realizado una evaluación técnica de la señalización.
- No existe señalización que determine la obligatoriedad del uso de E.P.I., en las áreas de trabajo.
- No existe señalización de advertencia o prevención como en maquinas, o químicos, que indique los riesgos existentes.
- No existe señalización de información sobre áreas de trabajo, o de vías de evacuación.
- El único tipo de señalización que existe no está normado.

8.4.Diagnóstico del estado de orden y limpieza actual.

8.4.1. Introducción.

El orden y limpieza están muy estrechamente relacionados con la organización del puesto de trabajo, el estado de limpieza de los suelos y las máquinas no es simplemente un tema de apariencia, las superficies limpias ponen de manifiesto problemas tales como fugas de aceite y roturas, permitiendo acciones correctivas.

Disponer de un lugar para cada cosa y colocar cada cosa en su lugar es una regla básica que no solamente sirve para mejorar la seguridad en los puestos de trabajo, sino también es útil para mejorar la organización del proceso productivo.

La mayoría de los **accidentes**, que se producen en las empresas o industrias son consecuencias de un ambiente desordenado, materiales colocados fuera de su lugar y acumulación de material sobrante o desperdicio, todo esto influye en un factor importante de riesgo (falta de orden y aseo).

8.4.2. Localización de recipientes para desechos en las Plantas de Tratamiento, Estaciones de Bombeo y Tanques de Almacenamiento.

En todos los centros de trabajo de EMAPA los recipientes para desechos son improvisados por los operadores, como tachos, cartones viejos, fundas, etc.



Figura 39: Orden y limpieza.

Es por tal razón que en el **ANEXO VIII**, se indica un listado de los recipientes para de para desechos, que debería poseer cada centro de trabajo.

8.4.3. Diagnóstico de orden y limpieza.

Para poder diagnosticar el estado de orden y limpieza en los centros de trabajo se elaboro la ficha mostrada en el **ANEXO IX**, con lo que se observo y se concluyo que no existe un programa de orden y limpieza en la empresa, es mas no existe una cultura sobre ello, lo que nos da como resultado evidente el estado de orden y limpieza de los centros de trabajo es muy deficiente, como se podrá observar en algunas de las deficiencias citadas a continuación.

8.4.4. Deficiencias detectadas respecto al orden y limpieza.

- Falta de una política en la empresa sobre orden y limpieza.
- No existen recipientes para desechos según clasificación en los centros de trabajo. (Ver grafico **ANEXO VIII**).
- El personal desconoce sobre un sistema o programa de orden y limpieza (no existe).

- El almacenamiento de materiales es improvisado como se muestra en la **figura 40**.



Figura 40: Deficiencia orden y limpieza "1".

- El almacenamiento de químicos es deficiente como se muestra en la **figura 41**.



Figura 41: Deficiencia orden y limpieza "2".

- No existe un lugar específico ni adecuado para guardar los aditamentos de trabajo dando una idea del orden y limpieza de los mismos.
- Existen pisos o espacios que se utilizan como almacenaje de repuestos y otros como se muestra en la **figura 42**.

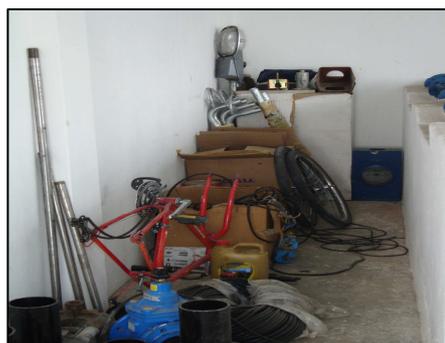


Figura 42: Deficiencia orden y limpieza “3”.

- Las herramientas no cuentan con un panel adecuado para almacenarlas.
- Existen almacenamientos improvisados, bancas que sirven como estanterías de recipientes o cartones que no han podido ser desechados o eliminados como se muestra en la **figura 43**.



Figura 43: Deficiencia orden y limpieza “4”.

8.4.5. Estrategia de las “9S” (Programa de orden y limpieza).

En la prevención de accidentes y en la mejora de las condiciones de seguridad, el orden y la limpieza de cualquier área del trabajo son muy importantes. Contribuyendo con resultados positivos sobre la productividad, calidad y el estado emocional de los trabajadores.

Las 9S, es un sistema que contiene como base las 5S que subsecuentemente se agregaron 4S, para lograr una mayor efectividad sobre el personal, así de esta forma las etapas quedan completas, las 9S están orientadas a establecer, mantener y concebir, un sistema de orden y limpieza en las empresas o industrias, al aplicarlas se obtiene retribuciones como: mejores condiciones de seguridad, calidad, y medio ambiente.

Con la implementación de las 9S se puede obtener los siguientes resultados:

- Productividad más elevada.

- Producir con mayor calidad.
- Una mayor satisfacción de los clientes y/o trabajadores.
- Hacer más agradable el ambiente de trabajo.
- Disminuir la accidentalidad (menos accidentes).
- Menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles.
- Mejora la calidad de vida laboral.
- Permitir tener mejor control sobre algunos impactos ambientales.
- Disminución de los desperdicios generados.
- Mejorar la imagen externa.
- Evitar el derroche de recursos.

En la metodología de las 9S las herramientas utilizadas son:

- Diagrama de Causa–Efecto (espina de pez).
- Listas de verificación.
- Entrevistas.
- Instrucciones de trabajo.
- Gráficos (Histogramas de Barras).
- Fotografías del antes y después.
- Gráficas de radar.

Las 9S deben su nombre a la primera letra de 9 palabras de origen japonés; el significado, la traducción de cada una, así como el procedimiento para llevarlas a cabo será detalladamente analizado.

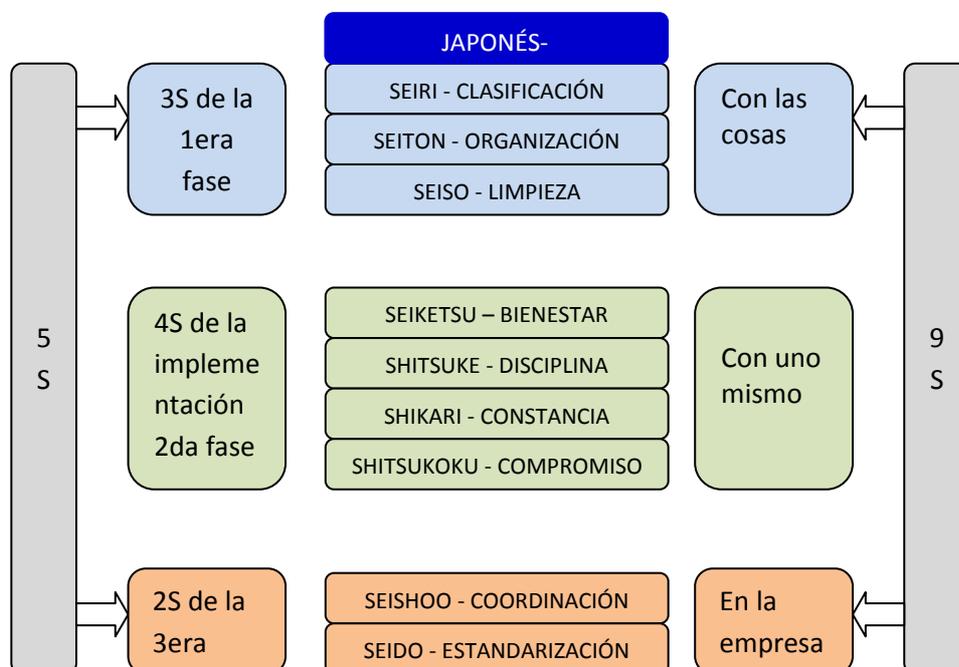


Figura 44: Las 9S.

8.4.5.1. Seiri-clasificación.



Figura 45: Clasificación “1ra S”.

Clasificar consiste en separar u ordenar por clases, tipos, tamaños o frecuencia de uso.

Separar las cosas que sirven de las que no sirven, lo necesario de lo innecesario, lo suficiente de lo excesivo y proceder a eliminar lo que no sirve, lo innecesario, lo excesivo.

Ventajas del **SEIRI**:

- Se obtiene un espacio adicional.
- Se elimina el exceso de herramientas y los elementos obsoletos.
- Se facilita el uso de componentes a tiempo.
- Se evita el almacenamiento excesivo y los movimientos de personal innecesarios.
- Se elimina el exceso de tiempo en los inventarios.

- Se elimina el despilfarro.

8.4.5.2. Seiton-Organización.

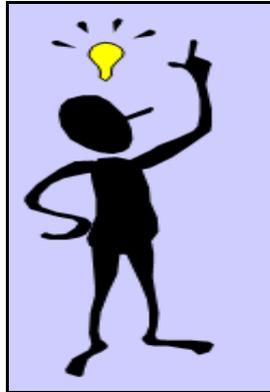


Figura 46: Organización “2da S”.

Organizar es tener una disposición y una ubicación de todos los elementos (herramientas, materiales, equipos, etc.) de tal manera que estén listos para su uso en el momento que se los necesita. Una recomendación importante al organizar es cumplir el concepto de “un elemento es lo mejor”, una herramienta, un producto, una maquina un archivo, una hora de reunión, una hoja de papel de copia, una llave, un desarmador, etc.

Ventajas del **SEITON**:

- Se reduce el tiempo de búsqueda, utilización y devolución de materiales.
- Se reduce el número de errores humanos.
- Se evitan interrupciones del proceso.
- Se reducen los tiempos de cambio.
- Se ocupa menos espacio.
- Se reducen los productos en stock.
- Se eliminan condiciones inseguras y en consecuencia se reducen accidentes

8.4.5.3. Seiso-Limpieza.



Figura 47: Limpieza “3ra S”.

El trabajar en un sitio sucio y desordenado además de ser desagradable es peligroso, atenta con la salud física y mental de los trabajadores, incide en la calidad del producto.

La limpieza en general de las instalaciones de trabajo es responsabilidad de la empresa, pero gran parte del éxito en estos aspectos reposa sobre la actitud de los empleados: si cada quien se ocupa de mantener limpio su sitio de trabajo, la suma del esfuerzo de todos, más el cumplimiento, de los deberes del departamento de aseo o las personas encargadas de este, lograrán un ambiente higiénico y agradable para laborar.

Ventajas del **SEISO**:

- Quien llega a desempeñar una función a un puesto de trabajo, lo encuentra: limpio y todo en perfecto estado de uso, el equipo en sus condiciones básicas de funcionamiento.
- El conocimiento de los operarios de sus máquinas y equipos mejora día a día.
- Aumenta el sentimiento de orgullo, la satisfacción y la seguridad en el trabajo.

8.4.5.4. Seiketsu-Bienestar personal.



Figura 48: Bienestar personal “4ta S”.

El bienestar personal es el estado en que la persona puede desarrollar de manera fácil y cómoda todas sus funciones.

Consiste en mantener la “limpieza” mental y física de cada uno.

La empresa debe cuidar, que las condiciones de trabajo para los empelados, sean las adecuadas y mantener los servicios comunes en condiciones tales que propicie un ambiente sano.

Ventaja del **SEIKETSU**:

- Es más fácil que las personas respeten las reglas estipuladas, si las situaciones anómalas y otros problemas que pudieran permanecer escondidos en la empresa, se hacen visibles y obvios para todos.

8.4.5.5. Shitsuke-Disciplina.



Figura 49: Disciplina “5ta S”.

La disciplina es el apego a conjunto de leyes o reglamentos que rigen a una comunidad, a la empresa, o a nuestra propia vida; la disciplina es orden y control personal que se logra a través de un entrenamiento de las facultades mentales, físicas o morales. Su práctica sostenida desarrolla en la empresa “disciplina” un comportamiento “confiable”.

La indisciplina implica no solo el simple hecho de incumplir normas; significa además, falta de respeto por los demás y un desconocimiento de las motivaciones humanas y de lo que significa en el ambiente social y empresarial la “confiabilidad”, en la persona y en su trabajo.

Ventajas del **SHITSUKE**:

- Se concientiza a los trabajadores hacia la organización, el orden y la limpieza.
- Se crea el hábito a través de la formación continua y la ejecución disciplinada de las normas y procedimientos establecidos.

8.4.5.6. Shikari-Constancia.

La constancia es la capacidad de permanecer en algo (resoluciones y propósitos), de manera firme e inquebrantable. Es valioso para la persona y para la empresa, insistir e insistir y no suspender.

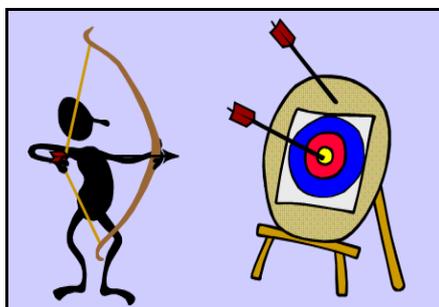


Figura 50: Constancia “6ta S”.

Y los resultados se verán: el ambiente será más agradable y más sano, se tendrá mejores hábitos de trabajo y de vida, los productos y servicios serán de mejor calidad, la imagen de la empresa mejorará, los rendimientos serán mayores, La empresa permanecerá en el mercado.

La constancia hace que el esfuerzo se convierta en una espiral ascendente incontenible.

Ventaja del **SHIKARI**:

- Se disminuye la cantidad de tiempo perdido, si la voluntad para hacer las cosas se acompaña de motivación de los beneficios de la meta.

8.4.5.7. Shitsukoku-Compromiso.



Figura 51: Compromiso “7ma S”.

El compromiso es una obligación contraída; es una palabra dada o empeñada con una idea, con alguna tarea, con alguien o con algo. Se puede ser disciplinado y constante en una tarea y sin embargo no estar comprometido con ella, no estar realmente convencido de sus bondades, y de su necesidad; de este modo, se obtendrá algunos resultados, pero no existirá el entusiasmo evidente ni el ejemplo claro para imitar.

Ventaja del **SHITSUKOKU**:

- El o los proyectos se llevará a cabo en el tiempo estimado sin pérdidas.

8.4.5.8. Seishoo-Coordinación.

La coordinación significa realizar las cosas de una manera metódica, ordenada, y de común acuerdo con los demás involucrados en la misma. Es reunir esfuerzos tendientes al logro de un objetivo determinado.



Figura 52: Coordinación “8va S”.

Ventaja del **SEISHOO**:

- Se logra un avance progresivo y rápido de proyecto completo.

8.4.5.9. Seido-Estandarización.

Estandarizar es regularizar, normalizar o fijar especificaciones sobre algo, a través de normas, procedimientos o reglamentos.

Ventajas del **SEIDO**:

- Cualquier trabajador sea del área o no, podrá realizar el trabajo sin problemas con el manual.
- Se podrá contrarrestar mucho mejor un percance con la documentación.

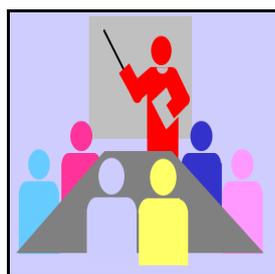


Figura 53: Estandarización “9na S”.

8.4.6. Procedimiento para la aplicación de las 9S.

8.4.6.1. Seiri-Clasificación (procedimiento).

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de mantenimiento o de oficinas cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio, donar, transferir o eliminar.

El primer paso en la *clasificación* consiste en preocuparse de los elementos innecesarios del área.

Para emprender una tarea de clasificación de elementos en cualquier área de una manera sistemática. Se procederá de acuerdo al diagrama de flujo ilustrado en la **figura 54**.

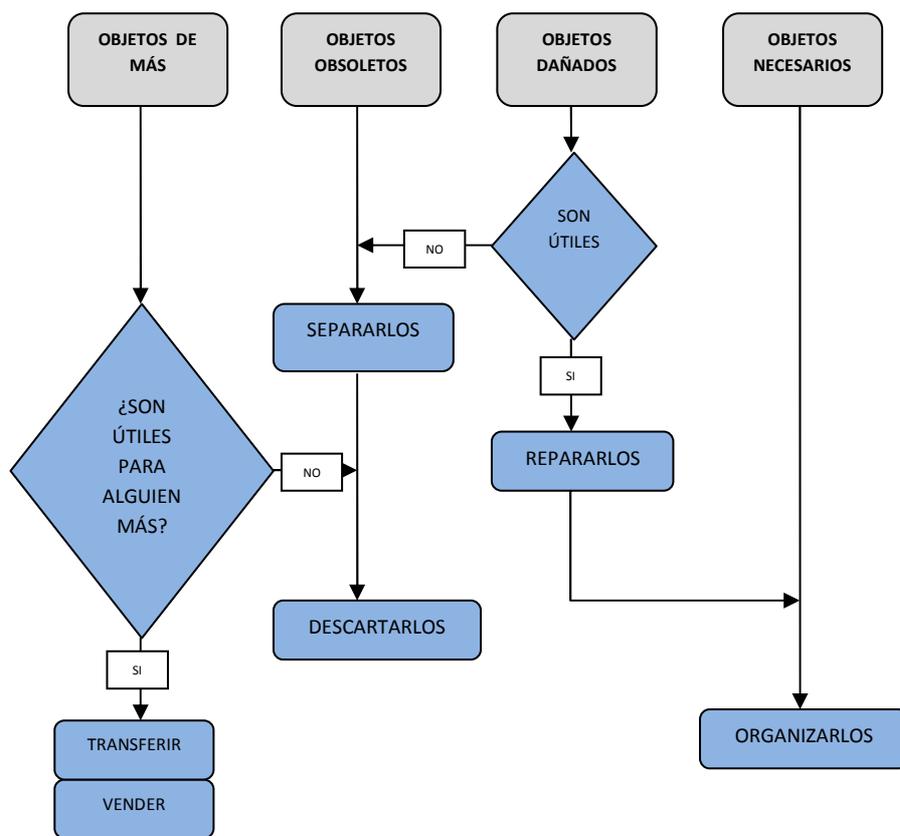


Figura 54: Diagrama de flujo “Clasificación”.

8.4.6.2. Seiton-Organización (procedimiento).

Analizar la situación actual.

Decidir los sitios de ubicación un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar teniendo en cuenta lo siguiente:

- Fácil de guardar.
- Fácil de identificar donde está.
- Fácil de sacar.
- Lo que esta primero es lo primero que sale.
- Fácil de reponer.
- Fácil de volver a su posición original.

8.4.6.3. Seiso-Limpieza (procedimiento).

- Limpie o evite ensuciar su puesto de trabajo.
- Quite el polvo y la suciedad de aquellos elementos que no competen al equipo de limpieza general: maquinas, etc.
- Limpie las herramientas después de su uso y compruebe su funcionalidad.
- Identifique cualquier desorden o situación anormal, sus causas y establezca las acciones oportunas para su eliminación.
- Elabore un programa de limpieza con tareas específicas para cada lugar de trabajo.

8.4.6.4. Seiketsu-Bienestar personal (procedimiento).

Los aspectos que deben contribuir la empresa como el empleado o el trabajador para alcanzar el bienestar personal son los siguientes.

EMPLEADO.

- Aseo y arreglo adecuado (baño diario, afeitado, y peinado).
- Ropa limpia y apropiada para el trabajo.
- No abusar de bebidas alcohólicas y cigarrillos.
- Alimentación balanceada e higiénica.
- Descanso sueño suficiente, cambio de actividad.
- Actitud positiva en el trabajo haciendo del desempeño una satisfacción personal.
- Actitud equilibrada con los problemas personales y de trabajo.
- Realizarse chequeos médicos periódicamente.
- Vida equilibrada con deporte, capacitación, recreación, autodesarrollo.
- Utilización de los EPP.

EMPRESA.

- Limpieza en áreas comunes.
- Iluminación adecuada.
- Control de ruido excesivo.
- Eliminación de olores indeseables y tóxicos.
- Eliminación de vibraciones indeseables.
- Control de temperatura y ventilación.
- Servicio médico dentro de las instalaciones.
- Dotación de dispositivos de seguridad y protección.

8.4.6.5. Shitsuke-Disciplina (procedimiento).

- Respetando a los demás.
- Respetando y haciendo respetar las normas del sitio de trabajo.
- Llevando puesto los equipos de protección.
- Teniendo el hábito de limpieza.
- Enseñando con el ejemplo.
- Convirtiendo estos detalles en hábitos reflejos.

8.4.6.6. Shikari-Constancia (procedimiento).

- Planifique y controle permanentemente sus trabajos.
- Haga de la limpieza, el orden y la puntualidad una constante en su vida.

8.4.6.7. Shitsukoku-Compromiso (procedimiento).

Las políticas empresariales deben imponerse con seriedad para que el empleado se sienta con una gran responsabilidad de llevar a cabo su trabajo.

La gerencia o los directivos de la empresa, deberá comprometerse para mejorar el ambiente de trabajo y toma de decisiones como:

- Dotar de equipos que contribuyan al bienestar de los empleados y de la comunidad.
- Brindar condiciones adecuadas de trabajo.
- Estimular al personal (económica y jerárquicamente) para lograr los fines.
- Capacitación permanente, etc.

8.4.6.8. Seishoo-Coordinación (procedimiento).

- Mantener buena comunicación de los avances como las demoras en tiempo.
- Todos los empleados estarán comprometidos a entender los cambios de la empresa, participar, innovar y contribuir en la mejora del ambiente, de los métodos de trabajo, y de los bienes y o servicios que la empresa ofrezca.
- Realizar mayor énfasis en la etapa menos desarrollada.

8.4.6.9. Seido-Estandarización (procedimiento).

- Se llevará a cabo por medio de manuales, procedimientos, libros de inventarios, reportes que servirán como base para las emergencias, mantenimiento o regeneración de una ampliación de la industria.

8.4.7. Implantación.

La funcionalidad de la metodología de las 9S se lleva a cabo considerando 2 reglas básicas. “Empezar por uno mismo” y “Educar con el ejemplo”.

La ejecución de las 9S debe ser aplicado respectivamente a un problema o problemas.

La ejecución de las 9S se consigue de acuerdo a lo siguiente:

- Identificar problemas relacionados con las 9 “s”.
- Priorizar los problemas.
- Determinar las causas que originan los problemas.
- Definir indicadores.
- Listar las acciones de mejoras acordadas.
- Asignar responsables de las acciones de mejora.
- Establecer plazos de ejecución de las mejoras.

Una vez priorizados los problemas se debe tomar la acción de implantar las 9S si existe el siguiente requerimiento.

Compromiso absoluto de gerencia y/o directivos de la empresa.

Una vez obtenido el compromiso serio y firme por parte de la gerencia y/o directivos de implantar las 9S, se deberá realizar acciones como:

Formar un grupo de trabajo comprometido y afines a la metodología de las 9S, cuyo líder deberá asignar a su grupo de trabajo, las tareas o actividades tomando en cuenta que a lo largo del desarrollo del proyecto deberá asumir un papel para:

- Liderar el programa 9S.
- Mantener un compromiso activo.
- Promover la participación de todos los implicados.
- Dar seguimiento al programa.

8.4.7.1. Sensibilice, eduque y entrene a los directivos.

Fomente la comunicación entre las personas que participan en el proceso; favorezca el intercambio sobre las dificultades y los logros.

La respuesta negativa e inhibición de algunas personas o grupos no debe ser un obstáculo insalvable. Despliegue una firme decisión y haga visibles las pequeñas mejoras.

La forma adecuada de vencer a estos grupos es mezclarlos con personas que estén convencidas de la importancia del proyecto y que lo estén llevando a cabo.

Sensibilizar no es obligar al personal, es hacerles comprender la importancia y los beneficios del cambio.

La educación y el entrenamiento en las 9S resultan indispensables para el cambio.

Educar en los conceptos fundamentales de las 9S para llegar a comprender la importancia de la implantación de las 9S y los objetivos que se persiguen con dicha implantación.

Entrenar al personal en la utilización de cada una de las 9S antes de realizar la implantación en el lugar de trabajo.

Las mejoras más importantes y espectaculares no se pueden lograr individualmente. Hay que trabajar en equipo.

Es muy importante que se conserve el clima ya creado con los nuevos hábitos aprendidos. Esto se logra mediante la práctica de auditorías; en un principio puede llevarse a cabo por el mismo departamento o área a fin, posteriormente se realizan evaluaciones cruzadas a efecto de tener resultados más reales.

8.4.7.2. Condiciones para una implantación eficaz.

Siga la metodología de forma disciplinada; los cambios no se producen sólo con buena voluntad.

Vea otras empresas que hayan implantado esta metodología; si es posible en empresas con instalaciones similares a las suyas. Compruebe por sí mismo su factibilidad y beneficios.

Utilice materiales de apoyo y/o asesoramiento externo si cree que necesitará ayuda. Apueste por las personas y su capacidad de cambio y adaptación. Reconozca la capacidad de cada persona para contribuir a la mejora de su entorno de trabajo y permita que lo haga.

No desencadene acciones a mayor escala hasta que no haya hecho pequeños logros en una determinada área o departamento de la empresa o industria (problema más prioritario). Después desencadenara el proceso en cascada hacia todas las áreas o departamentos de la empresa o industria.

Establezca mecanismos de comunicación naturales para reforzar el proceso. Utilice carteleros de anuncios para hacer visibles los esfuerzos y logros. Para llevar un control y poder realizar un seguimiento, es necesario llevar un registro de las diferentes acciones emprendidas.

Toda acción realizada precisa de un seguimiento para verificar los resultados obtenidos mediante la recopilación y el análisis de información que permitan formular nuevas propuestas, superar dificultades y realizar una mejora continua.

8.5. Identificación, clasificación y valoración de riesgos.

8.5.1. Introducción.

La evaluación de los factores de riesgo se ha convertido en los últimos años en un procedimiento aceptado nacional e internacionalmente.

El sistema de evaluación, es algo que se ha venido transformando paulatinamente, en la medida en que a la salud ocupacional han, llegando profesiones de diferentes índole y se ha convertido en una actividad multidisciplinaria e interdisciplinaria.

Se ha llegado a plantear incluso como una exigencia para la aprobación de los programas y reglamentos de seguridad y salud ocupacional de las empresas el que se siga una metodología definida para la evaluación de los factores de riesgo.

8.5.2. Clasificación de los factores de riesgo.

8.5.2.1. Físicos.

Se clasifican aquí los factores ambientales de naturaleza física, que cuando entran en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre su salud dependiendo de su intensidad y exposición, como: ruido, vibración, iluminación, temperaturas extremas, radiaciones (ionizantes y no ionizantes), presiones anormales.

8.5.2.2. Químicos.

Están constituidos por elementos y sustancias que al entrar en contacto con el organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones generales, dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición.

De acuerdo con el estado físico en que se encuentran pueden ser: polvos, humos, neblinas, gases y vapores, líquidos, sólidos.

8.5.2.3. Biológicos.

Están constituidos por un conjunto de microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales humanos, animales y vegetales, presentes en determinados ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo pueden desencadenar enfermedades, pueden ser: virus, bacterias, hongos, parásitos.

8.5.2.4. Ergonómicos.

Aquí se consideran todos aquellos elementos relacionados con la carga física de trabajo, con las posturas de trabajo, con los movimientos, con los esfuerzos para el movimiento de cargas y en general aquellos que pueden provocar fatiga física o lesiones en el sistema osteomuscular por ejemplo: posturas inadecuadas, sobreesfuerzos, movimientos forzados, etc.

8.5.2.5. Mecánicos.

Se entienden como tal, a aquellas condiciones peligrosas originadas en un mecanismo, equipo u objeto, que al entrar en contacto, golpear o atrapar a una persona, le pueden provocar un daño físico, por ejemplo: mecanismos en

movimiento, proyección de chispas y/o partículas, sobrepresión de equipos, elementos cortantes, etc.

8.5.2.6. Eléctricos.

Están constituidos por los sistemas eléctricos de los equipos, máquinas e instalaciones locativas, que cuando entran en contacto con las personas les puede ocasionar quemaduras, choque o fibrilación ventricular, de acuerdo con la intensidad y el tiempo de contacto.

8.5.2.7. Fisicoquímicos.

En este factor se consideran los elementos, las sustancias, las fuentes de calor y los sistemas eléctricos, que bajo ciertas circunstancias de inflamabilidad y combustibilidad pueden ocasionar incendios o explosiones, que a su vez pueden traer consecuencias de lesiones personales y daños a materiales, equipos e instalaciones.

8.5.2.8. Locativos.

Este tipo de factor de riesgo se caracteriza por encontrarse presente en las estructuras de las construcciones y edificaciones, por ejemplo: falta de señalización, falta de orden y aseo, almacenamiento inadecuado, etc.

8.5.2.9. Psicosociales.

Este tipo de factor de riesgo se caracteriza por encontrarse en aquellos aspectos relacionados con el proceso de trabajo y las modalidades de gestión administrativa que pueden provocar carga psíquica, lo que a su vez puede generar como consecuencia, fatiga mental, alteraciones de la conducta y reacciones de tipo fisiológico.

Se agrupan en cuatro áreas que son:

- Contenido de la tarea (trabajo monótono, funciones ambiguas, etc.).
- Relaciones humanas (trato poco amable al trabajador, trabajar solo sin nadie a los alrededores, etc.).
- Organización del tiempo de trabajo (doblar turno, turno nocturno, descanso insuficiente, etc.)
- Gestión de personal (falta de capacitación, no hay estabilidad laboral, etc.).

8.5.3. Identificación de riesgos.

Para ayudar a la identificación de riesgos se elaboro la ficha de identificación general de riesgos mediante inspección directa mostrada en el **ANEXO X**.

A continuación se detalla los riesgos identificados en cada centro de trabajo de **EMAPA**

Centro de trabajo: Planta de Tratamiento Santa Marianita.

Riesgos identificados:

- *Mecánicos*: Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos*: Falta de señalización.
- *Químicos*: Exposición a sustancias nocivas o toxicas, polvo mineral.
- *Biológicos*: Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Psicosociales*: Trabajo monótono, No hay capacitación relacionada con el oficio.



Figura 55: Planta de Tratamiento Santa Marianita.

Centro de trabajo: Planta de Tratamiento Casigana.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Iluminación deficiente.
- *Mecánicos*: Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas, Mecanismos en movimiento.
- *Locativos*: Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos*: Áreas energizadas.
- *Químicos*: Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- *Biológicos*: Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Ergonómicos*: Sobreesfuerzos.
- *Psicosociales*: Trabajo monótono, No hay capacitación relacionada con el oficio.



Figura 56: Planta de Tratamiento Casigana.

Centro de trabajo: Planta de Tratamiento Tilulum.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Iluminación deficiente.
- *Mecánicos:* Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas, Mecanismos en movimiento.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Exposición a contactos eléctricos.
- *Químicos:* Exposición a sustancias nocivas o tóxicas, polvo mineral.
- *Biológicos:* Exposición a vectores de enfermedades (hongos), Artrópodos (mosquitos, sarnudos, etc.).
- *Ergonómicos:* Sobreesfuerzos.
- *Psicosociales:* Trabajo monótono, No hay capacitación relacionada con el oficio.



Figura 57: Planta de Tratamiento Tilulum.

Centro de trabajo: Planta de Tratamiento Huachi Grande.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Iluminación deficiente.
- *Mecánicos:* Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Conexiones eléctricas inadecuadas (acometida.)
- *Químicos:* Exposición a sustancias nocivas o tóxicas, polvo mineral.
- *Biológicos:* Exposición a vectores de enfermedades (hongos)
- *Ergonómicos:* Plano de trabajo inadecuado.

- *Psicosociales*: Trabajo monótono, No hay capacitación relacionada con el oficio.



Figura 58: Planta de Tratamiento Huachi Grande (sección 1 izquierda-sección 2 derecha).

Centro de trabajo: Planta de Tratamiento Santa Rosa.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Iluminación deficiente.
- *Mecánicos*: Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos*: Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Químicos*: Exposición a sustancias nocivas o tóxicas, polvo mineral.
- *Biológicos*: Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Ergonómicos*: Sobreesfuerzos.
- *Psicosociales*: Trabajo monótono, No hay capacitación relacionada con el oficio.

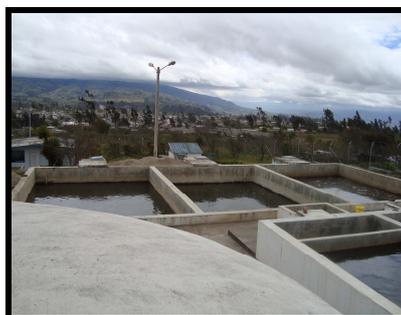


Figura 59: Planta de Tratamiento Santa Rosa.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Península 1.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Ruido excesivo.
- *Mecánicos:* Caída al mismo nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Exposición a contactos eléctricos.
- *Fisicoquímicos:* Incendios.
- *Químicos:* Exposición a polvo mineral.
- *Biológicos:* Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Ergonómicos:* Plano de trabajo inadecuado.
- *Psicosociales:* Trabajo monótono.



Figura 60: Estación de Bombeo Península 1.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Península 2.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Ruido excesivo.
- *Mecánicos:* Caída al mismo nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Exposición a contactos eléctricos.
- *Fisicoquímicos:* Incendios.
- *Químicos:* Exposición a sustancias nocivas o tóxicas, polvo mineral.
- *Biológicos:* Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Ergonómicos:* Plano de trabajo inadecuado.

- *Psicosociales*: Trabajo monótono, Trabajar solo (sin nadie en los alrededores), No hay capacitación relacionada con el oficio.



Figura 61: Estación de Bombeo Península 2.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Atahualpa.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Ruido excesivo.
- *Mecánicos*: Caída al mismo nivel, Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas
- *Locativos*: Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos*: Exposición a contactos eléctricos, Áreas energizadas.
- *Fisicoquímicos*: Incendios.
- *Biológicos*: Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Ergonómicos*: Trabajos prolongados de pie.
- *Psicosociales*: Trabajo monótono.



Figura 62: Estación de Bombeo Atahualpa.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo San Luis.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Ruido excesivo.
- *Mecánicos*: Caída al mismo nivel, Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas, Golpes o cortes por objetos no en caída.
- *Locativos*: Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos*: Exposición a contactos eléctricos, Áreas energizadas.
- *Fisicoquímicos*: Incendios.
- *Químicos*: Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- *Biológicos*: Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Psicosociales*: Trabajo monótono, No hay capacitación relacionada con el oficio.



Figura 63: Estación de Bombeo San Luis.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Socavón.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Ruido excesivo.
- *Mecánicos*: Caída al mismo nivel, Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos*: Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos*: Exposición a contactos eléctricos, Áreas energizadas.
- *Fisicoquímicos*: Incendios.
- *Biológicos*: Exposición a vectores de enfermedades (hongos), Artrópodos (mosquitos, sancudos, etc.).
- *Ergonómicos*: Sobreesfuerzos.
- *Psicosociales*: Trabajo monótono.



Figura 64: Estación de Bombeo Socavón.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Quillan 1.



Figura 65: Estación de Bombeo Quillan 1.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Ruido excesivo.
- *Mecánicos:* Caída al mismo nivel, Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Exposición a contactos eléctricos, Áreas energizadas.
- *Fisicoquímicos:* Incendios.
- *Biológicos:* Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Ergonómicos:* Sobresfuerzos.
- *Psicosociales:* Trabajo monótono, Trabajar solo (sin nadie en los alrededores)

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Quillan 2.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Ruido excesivo.
- *Mecánicos:* Caída al mismo nivel, Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas, Derrumbes.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Exposición a contactos eléctricos, Áreas energizadas.
- *Fisicoquímicos:* Incendios.
- *Biológicos:* Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Ergonómicos:* Sobresfuerzos.
- *Psicosociales:* Trabajo monótono, Trabajar solo.



Figura 66: Estación de Bombeo Quillan 2.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo PIA Socavón.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Ruido excesivo.
- *Mecánicos:* Caída al mismo nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Exposición a contactos eléctricos.
- *Fisicoquímicos:* Incendios.
- *Biológicos:* Exposición a vectores de enfermedades (hongos), Artrópodos (mosquitos, sancudos, etc.).
- *Ergonómicos:* Plano de trabajo inadecuado.
- *Psicosociales:* Trabajo monótono.



Figura 67: Estación de Bombeo PIA Socavón.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Techo Propio.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Ruido excesivo.
- *Mecánicos:* Caída a distinto nivel.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Exposición a contactos eléctricos.
- *Fisicoquímicos:* Incendios.

- *Biológicos*: Exposición a vectores de enfermedades (hongos), Artrópodos (mosquitos, sancudos, etc.).
- *Ergonómicos*: Sobreesfuerzos.
- *Psicosociales*: Trabajo monótono.



Figura 68: Estación de Bombeo Techo Propio (Picaihua).

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Miraflores.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Ruido excesivo.
- *Mecánicos*: Caída al mismo nivel, Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos*: Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos*: Exposición a contactos eléctricos, Áreas energizadas.
- *Fisicoquímicos*: Incendios.
- *Ergonómicos*: Sobreesfuerzos.
- *Psicosociales*: Trabajo monótono.



Figura 69: Estación de Bombeo Miraflores.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Puerto Arturo.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Ruido excesivo.
- *Mecánicos:* Caída al mismo nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Exposición a contactos eléctricos.
- *Fisicoquímicos:* Incendios.
- *Químicos:* Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- *Ergonómicos:* Plano de trabajo inadecuado.
- *Psicosociales:* Trabajo monótono, Trabajar solo (sin nadie en los alrededores).



Figura 70: Estación de Bombeo Puerto Arturo.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Curiquinge.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Ruido excesivo.
- *Mecánicos:* Caída al mismo nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Exposición a contactos eléctricos, Áreas energizadas.
- *Fisicoquímicos:* Incendios.

- *Químicos*: Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- *Biológicos*: Exposición a artrópodos (mosquitos, sarnudos, etc.).
- *Ergonómicos*: Sobreesfuerzos.
- *Psicosociales*: Trabajo monótono, Trabajar solo (sin nadie en los alrededores), No hay capacitación relacionada con el oficio.



Figura 71: Estación de Bombeo Curiquinge.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Terremoto.



Figura 72: Estación de Bombeo Terremoto.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Ruido excesivo.
- *Mecánicos*: Caída al mismo nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos*: Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos*: Exposición a contactos eléctricos.
- *Fisicoquímicos*: Incendios.
- *Químicos*: Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

- *Biológicos*: Exposición a artrópodos (mosquitos, sancudos, etc.).
- *Ergonómicos*: Plano de trabajo inadecuado.
- *Psicosociales*: Trabajo monótono, No hay capacitación relacionada con el oficio.

Centro de trabajo: Estación de Bombeo Machachena.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Ruido excesivo.
- *Mecánicos*: Caída al mismo nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos*: Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos*: Exposición a contactos eléctricos.
- *Fisicoquímicos*: Incendios.
- *Biológicos*: Exposición a artrópodos (mosquitos, sancudos, etc.).
- *Ergonómicos*: Trabajos prolongados de pie.
- *Psicosociales*: Trabajo monótono, Trabajar solo (sin nadie a los alrededores).

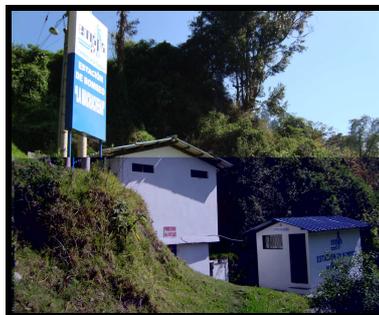


Figura 73: Estación de Bombeo Machachena.

Centro de trabajo: Tanque de Almacenamiento Quillan.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Iluminación deficiente.
- *Mecánicos*: Caída al mismo nivel, Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas.

- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Eléctricos:* Exposición a contactos eléctricos.
- *Químicos:* Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- *Biológicos:* Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Psicosociales:* Trabajo monótono, No hay capacitación relacionada con el oficio.



Figura 74: Tanque de Almacenamiento Quillan.

Centro de trabajo: Tanque de Almacenamiento El Sueño.



Figura 75: Tanque de Almacenamiento El Sueño.

Riesgos identificados:

- *Físicos:* Iluminación deficiente.
- *Mecánicos:* Caída al mismo nivel, Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos:* Falta de señalización, Falta de orden y aseo.

- *Químicos*: Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- *Biológicos*: Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Ergonómicos*: Trabajos prolongados de pie.
- *Psicosociales*: Trabajo monótono, No hay capacitación relacionada con el oficio.

Centro de trabajo: Tanque de Almacenamiento Techo Propio.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Iluminación deficiente.
- *Mecánicos*: Caída al mismo nivel, Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos*: Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Químicos*: Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- *Biológicos*: Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Psicosociales*: Trabajo monótono, Trabajar solo (sin nadie en los alrededores), No hay capacitación relacionada con el oficio.



Figura 76: Tanque de Almacenamiento Techo Propio.

Centro de trabajo: Tanque de Almacenamiento Los Laureles.

Riesgos identificados:

- *Físicos*: Iluminación deficiente.

- *Mecánicos*: Caída al mismo nivel, Caída a distinto nivel, Superficies resbaladizas.
- *Locativos*: Falta de señalización, Falta de orden y aseo.
- *Químicos*: Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- *Biológicos*: Exposición a vectores de enfermedades (hongos).
- *Psicosociales*: Trabajo monótono, Trabajar solo (sin nadie en los alrededores), No hay capacitación relacionada con el oficio.



Figura 77: Tanque de Almacenamiento Los Laureles.

8.5.4. Evaluación de los riesgos.

De las muchas metodologías existentes para la evaluación de riesgos, para este estudio se utilizara la del método numérico, el cual se basa en cuantificar dos factores, la magnitud que represente y la frecuencia con que se presente el riesgo en salud y seguridad ocupacional.

¹Para evaluar la frecuencia se tomará en cuenta la siguiente tabla

¹ Fuente (tablas 1 a 6): Notas Técnicas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo

EVALUACIÓN DE LA FRECUENCIA		
Frecuencia	Grado	Valor
Nunca ha ocurrido en la empresa y no se tiene registro que ha ocurrido en la industria	Improbable	1
Ha ocurrido en la industria pero no en la Empresa	Remoto	2
Ha ocurrido en la Empresa pero no en nuestro proceso	Ocasional	3
Ha ocurrido en este proceso al menos una vez	Probable	4
Ha ocurrido en este proceso durante el transcurso de los últimos 3 años	Muy Probable	5

Tabla 1: Evaluación de la frecuencia.

Para cuantificar la magnitud o consecuencia del riesgo a la salud y seguridad ocupacional posible que se tendría como resultado de la exposición a dicho riesgo identificando se tomará la siguiente tabla.

MAGNITUD O CONSECUENCIA DEL RIESGO			
Sobre la propiedad	Sobre las personas	Magnitud	Valor
Daños a equipos e instalaciones. Costos menores de US \$10	Tratamiento médico sin incapacidad	Leve	1
Daños a equipos o instalaciones. Costos entre US \$10 y US \$100	Incapacidad temporal mayor de (1) día	Moderada	10
Daños a equipos o instalaciones. Costos superiores a US \$ 100	Fatalidad o lesión que resulta en incapacidad permanente o muerte	Severa	20

Tabla 2: Magnitud o consecuencia del riesgo.

EXPOSICIÓN AL RIESGO		
Nominación	Exposición	Valor
Continuamente	8 horas diarias	4
Frecuentemente	2 o 4 horas diarias	3
Ocasionalmente	Menos de 10 horas semanales	2
Raramente	Algunas veces, al mes o al año	1

Tabla 3: Exposición al riesgo.

Exposición es la frecuencia con que el personal está expuesto al peligro.

En los casos que se pueda determinar magnitud sobre la propiedad y sobre las personas, el criterio que primará siempre sobre las personas.

8.5.5. Clasificación de los riesgos.

El riesgo es el resultado del producto de la frecuencia y la magnitud del riesgo de seguridad y salud ocupacional, identificad y tiene un valor entre 1 y 100 por esta razón se necesita establecer cuáles son riesgos bajos, medios y altos, de acuerdo al siguiente análisis:

Magnitud o Consecuencia	Frecuencia				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
10	10	20	30	40	50
20	20	40	60	80	100

Tabla 4: Valores para determinar el riesgo.

Incluyendo la variable exposición del riesgo.

FRECUENCIA X CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN			
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16
5	5	10	15	20
10	10	20	30	40
20	20	40	60	80
30	30	60	90	120
40	40	80	120	160
50	50	100	150	200
60	60	120	180	240
80	80	160	240	320
100	100	200	300	400

Tabla 5: Calificación de riesgo.

Teniendo como resultado la siguiente calificación del riesgo:

RIESGO BAJO 1-9
RIESGO MEDIO 10-90
RIESGO ALTO 100-400

Tabla 6: Clases de riesgo.

Las tablas 1, 2, 3, 4, 5, 6. Se aplicaron en fichas de evaluación general de riesgos mostradas en el **ANEXO XI-A al ANEXO XI-W**, con las que se obtuvo los siguientes resultados, detallados en cada uno de los cuadros siguientes, con los que se obtendrá el riesgo promedio de cada centro de trabajo.

Planta de Tratamiento Santa Marianita.

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
MECÁNICOS	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALOSAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
	EXPOSICIÓN A POLVO MINERAL	16	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	8	BAJO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	200	ALTO

Cuadro 1: Clasificación por tipo de riesgos Pt. Santa Marianita.

Riesgo promedio de la Pt. Sta. Marianita = 126, riesgo **ALTO**.

Planta de Tratamiento Casigana.

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	ILUMINACIÓN DEFICIENTE	160	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	120	ALTO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	120	ALTO
	MECANISMOS EN MOVIMIENTO	40	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	150	ALTO
ELÉCTRICOS	ÁREAS ENERGIZADAS	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	12	MEDIO
ERGONÓMICOS	SOBRESFUERZOS	30	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	200	ALTO

Cuadro 2: Clasificación por tipo de riesgos Pt. Casigana.

Riesgo promedio de la Pt. Casigana = 128, riesgo **ALTO**.

Planta de Tratamiento Tilulum:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	ILUMINACIÓN DEFICIENTE	160	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	120	ALTO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	120	ALTO
	MECANISMOS EN MOVIMIENTO	40	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	150	ALTO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	3	BAJO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
	EXPOSICIÓN A POLVO MINERAL	16	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	8	BAJO
	EXPOSICIÓN A MOSQUITOS, ZANCUDOS (ARTRÓPODOS)	15	MEDIO
ERGONÓMICOS	SOBRESFUERZOS	30	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	200	ALTO

Cuadro 3: Clasificación por tipo de riesgos Pt. Tilulum.

Riesgo promedio de la Pt. Tilulum = 106, riesgo **ALTO**.

Planta de Tratamiento Huachi Grande:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	ILUMINACIÓN DEFICIENTE	160	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	150	ALTO
ELÉCTRICOS	CONEXIONES ELÉCTRICAS INADECUADAS (ACOMETIDA)	200	ALTO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
	EXPOSICIÓN A POLVO MINERAL	10	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
ERGONÓMICOS	PLANO DE TRABAJO INADECUADO	20	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	200	ALTO

Cuadro 4: Clasificación por tipo de riesgos Pt. Huachi Grande.

Riesgo promedio de la Pt. Huachi Grande = 127, riesgo **ALTO**.

Planta de Tratamiento Santa Rosa:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	ILUMINACIÓN DEFICIENTE	160	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	150	ALTO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
	EXPOSICIÓN A POLVO MINERAL	20	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	8	BAJO
ERGONÓMICOS	SOBRESFUERZOS	150	ALTO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	200	ALTO

Cuadro 5: Clasificación por tipo de riesgos Pt. Santa Rosa.

Riesgo promedio de la Pt. Sta. Rosa = 133, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Península 1:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	200	ALTO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A POLVO MINERAL	12	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	3	BAJO
ERGONÓMICOS	PLANO DE TRABAJO INADECUADO	20	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO

Cuadro 6: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Península 1.

Riesgo promedio de la Eb. Península 1 = 125, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Península 2:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	200	ALTO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	400	ALTO
	EXPOSICIÓN A POLVO MINERAL	10	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
ERGONÓMICOS	PLANO DE TRABAJO INADECUADO	20	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	TRABAJAR SOLO (SIN NADIE A LOS ALREDEDORES)	400	ALTO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	200	ALTO

Cuadro 7: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Península 2.

Riesgo promedio de la Eb. Península 2 = 170, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Atahualpa:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	200	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
	ÁREAS ENERGIZADAS	160	ALTO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
ERGONÓMICOS	TRABAJOS PROLONGADOS DE PIE	15	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO

Cuadro 8: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Atahualpa.

Riesgo promedio de la Eb. Atahualpa = 107, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo San Luis:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	200	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
	GOLPES O CORTES POR OBJETOS NO EN CAÍDA	40	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
	ÁREAS ENERGIZADAS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	400	ALTO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	200	ALTO

Cuadro 9: Clasificación por tipo de riesgos Eb. San Luis.

Riesgo promedio de la Eb. San Luis = 130, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Socavón:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	200	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
	ÁREAS ENERGIZADAS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
	EXPOSICIÓN A MOSQUITOS, ZANCUDOS (ARTRÓPODOS)	10	MEDIO
ERGONÓMICOS	SOBRESFUERZOS	80	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO

Cuadro 10: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Socavón.

Riesgo promedio de la Eb. Socavón = 98, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Quillan 1:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	200	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
	DERRUMBES	320	ALTO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
	ÁREAS ENERGIZADAS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
ERGONÓMICOS	SOBRESFUERZOS	80	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	TRABAJAR SOLO (SIN NADIE A LOS ALREDEDORES)	400	ALTO

Cuadro 11: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Quillan 1.

Riesgo promedio de la Eb. Quillan 1 = 142, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Quillan 2:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	200	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
	DERRUMBES	320	ALTO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
	ÁREAS ENERGIZADAS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
ERGONÓMICOS	SOBRESFUERZOS	80	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	TRABAJAR SOLO (SIN NADIE A LOS ALREDEDORES)	400	ALTO

Cuadro 12: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Quillan 2.

Riesgo promedio de la Eb. Quillan 2 = 142, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo PIA Socavón:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	160	ALTO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	160	ALTO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	200	ALTO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
	EXPOSICIÓN A MOSQUITOS, ZANCUDOS (ARTRÓPODOS)	20	MEDIO
ERGONÓMICOS	PLANO DE TRABAJO INADECUADO	20	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO

Cuadro 13: Clasificación por tipo de riesgos Eb. PIA SOCAVÓN.

Riesgo promedio de la Eb. PIA Socavón = 140, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Techo Propio:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	200	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
	EXPOSICIÓN A MOSQUITOS, ZANCUDOS (ARTRÓPODOS)	8	BAJO
ERGONÓMICOS	SOBRESFUERZOS	8	BAJO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO

Cuadro 14: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Techo Propio.

Riesgo promedio de la Eb. Techo Propio = 96, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Miraflores:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	200	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	120	ALTO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
	ÁREAS ENERGIZADAS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
ERGONÓMICOS	SOBRESFUERZOS	80	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO

Cuadro 15: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Miraflores.

Riesgo promedio de la Eb. Miraflores = 118, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Puerto Arturo:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	160	ALTO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	160	ALTO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	160	ALTO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	100	ALTO
ERGONÓMICOS	PLANO DE TRABAJO INADECUADO	20	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	TRABAJAR SOLO (SIN NADIE A LOS ALREDEDORES)	400	ALTO

Cuadro 16: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Puerto Arturo.

Riesgo promedio de la Eb. Puerto Arturo = 180, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Curiquinge:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
	ÁREAS ENERGIZADAS	100	ALTO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A MOSQUITOS, ZANCUDOS (ARTRÓPODOS)	20	MEDIO
ERGONÓMICOS	SOBRESFUERZOS	80	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	200	ALTO
	TRABAJAR SOLO (SIN NADIE A LOS ALREDEDORES)	400	ALTO

Cuadro 17: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Curiquinge.

Riesgo promedio de la Eb. Curiquinge = 159, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Terremoto:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A MOSQUITOS, ZANCUDOS (ARTRÓPODOS)	20	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	200	ALTO

Cuadro 18: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Terremoto.

Riesgo promedio de la Eb. Terremoto = 149, riesgo **ALTO**.

Estación de Bombeo Machachena:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	RUIDO EXCESIVO	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
FISICOQUÍMICOS	INCENDIOS	80	MEDIO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A MOSQUITOS, ZANCUDOS (ARTRÓPODOS)	20	MEDIO
ERGONÓMICOS	TRABAJOS PROLONGADOS DE PIE	10	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	TRABAJAR SOLO (SIN NADIE A LOS ALREDEDORES)	400	ALTO

Cuadro 19: Clasificación por tipo de riesgos Eb. Machachena.

Riesgo promedio de la Eb. Machachena = 150, riesgo **ALTO**.

Tanque de Almacenamiento Quillan:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	ILUMINACIÓN DEFICIENTE	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
ELÉCTRICOS	EXPOSICIÓN A CONTACTOS ELÉCTRICOS	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	400	ALTO

Cuadro 20: Clasificación por tipo de riesgos T. Quillan.

Riesgo promedio del T. Quillan = 166, riesgo **ALTO**.

Tanque de Almacenamiento El Sueño:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	ILUMINACIÓN DEFICIENTE	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
ERGONÓMICOS	TRABAJOS PROLONGADOS DE PIE	10	MEDIO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	400	ALTO

Cuadro 21: Clasificación por tipo de riesgos T. El Sueño.

Riesgo promedio del T. El Sueño = 159, riesgo **ALTO**.

Tanque de Almacenamiento Techo Propio:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	ILUMINACIÓN DEFICIENTE	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	TRABAJAR SOLO (SIN NADIE A LOS ALREDEDORES)	400	ALTO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	400	ALTO

Cuadro 22: Clasificación por tipo de riesgos T. Techo Propio.

Riesgo promedio del T. Techo Propio = 195, riesgo **ALTO**.

Tanque de Almacenamiento Los Laureles:

Riesgos	Factores de riesgos	Valoración	Clasificación del riesgo
FÍSICOS	ILUMINACIÓN DEFICIENTE	400	ALTO
MECÁNICOS	CAÍDA AL MISMO NIVEL	80	MEDIO
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	80	MEDIO
	SUPERFICIES RESBALADIZAS	80	MEDIO
LOCATIVOS	FALTA DE SEÑALIZACIÓN	400	ALTO
	FALTA DE ORDEN Y ASEO	80	MEDIO
QUÍMICOS	EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TOXICAS	200	ALTO
BIOLÓGICOS	EXPOSICIÓN A VECTORES DE ENFERMEDADES (HONGOS)	4	BAJO
PSICOSOCIALES	TRABAJO MONÓTONO	20	MEDIO
	TRABAJAR SOLO (SIN NADIE A LOS ALREDEDORES)	400	ALTO
	NO HAY CAPACITACIÓN RELACIONADA CON EL OFICIO	400	ALTO

Cuadro 23: Clasificación por tipo de riesgos T. Los Laureles.

Riesgo promedio del T. Los Laureles = 195, riesgo **ALTO**.

8.6. Diagnóstico de los equipos de protección personal (EPP) con los que cuentan los trabajadores en las plantas de tratamiento, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento de EMAPA.

Se entiende por equipo de protección personal (EPP) o equipos de protección individual (EPI) a aquellos dispositivos o equipos que deben portar todas las personas que, motivados por la actividad que desarrollan, están expuestos a un riesgo inminente, el cual pueda ocasionar daño o lesión.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

A continuación se detallara cada uno de los EPP con los que cuentan los trabajadores en cada centro de trabajo, los EPP detallados; son los que se **constataron y se observaron**, en el momento de las **inspecciones realizadas**.

Planta de Tratamiento Santa Marianita.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Equipo filtrante (mascarilla con filtros) de partículas molestas, nocivas, tóxicas o radioactivas, gases, vapores, la protección depende del filtro o cartucho.



Figura 78: EPP Pt. Santa Marianita.

Como se observa en la **figura 78**, los guantes se encuentran completamente deteriorados, incapacitándolos para su uso y el equipo filtrante (mascarilla con filtros) esta inservible ya que no posee el juego de cartuchos o filtros, y su arnés de sujeción esta inservible.

Planta de Tratamiento Casigana.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Guantes contra las agresiones mecánicas.
- Traje encapsulado en caso de fuga de químico (cloro gas).
- ERA (equipo de respiración autónomo) en caso de fuga de químico (cloro gas).

Los trabajadores manifestaron que en el presente año no se les han entregado botas de caucho como en los años anteriores.



Figura 79: EPP Pt. Casigana.



Figura 80: EPP Pt. Casigana.

Como se observa en la **figura 79**, los guantes se encuentran completamente deteriorados, incapacitándolos para su uso.

Como se observa en la **figura 80**, el traje encapsulado se encuentra a la intemperie, pero todavía apto para utilizarlo. El ERA (equipo de respiración autónomo) se encuentra debidamente guardado en su estuche en perfectas condiciones (con carga completa).

Planta de Tratamiento Tilulum.

Este centro de trabajo cuenta con los siguientes EPP.

- Traje encapsulado en caso de fuga de químico (cloro gas).
- ERA (equipo de respiración autónomo) en caso de fuga de químico (cloro gas).

En este centro de trabajo el trabajador manifestó que por el momento no se le ha entregado ningún EPP por parte de la empresa, tampoco a sus compañeros.



Figura 81: EPP Pt. Tilulum.

Como se observa en la **figura 81**, el traje encapsulado y el ERA (equipo de respiración autónomo) se encuentran debidamente guardados en sus estuches en perfectas condiciones, (ERA con carga completa).

Planta de Tratamiento Huachi Grande.

En este centro de trabajo cuentan con el siguiente EPP.

- Equipo filtrante (mascarilla con filtros) de partículas molestas, nocivas, tóxicas o radioactivas, gases, vapores, la protección depende del filtro o cartucho.



Figura 82: EPP Pt. Huachi Grande.

Como se muestra en la **figura 82**, el equipo filtrante (mascarilla con filtros) esta inservible ya que no posee el juego de cartuchos o filtros, y su arnés de sujeción esta inservible.

Planta de Tratamiento Santa Rosa.

En este centro de trabajo cuentan con el siguiente EPP.

- Casco de seguridad.



Figura 83: EPP Pt. Santa Rosa.

El casco de seguridad de la **figura 83**, su cubierta exterior como su arnés, se encuentran aparentemente en perfecto estado, año y trimestre de fabricación se encuentra ilegible.

Estación de Bombeo Península 1.

En este centro de trabajo el trabajador manifestó que por el momento no se le ha entregado ningún EPP por parte de la empresa.

Estación de Bombeo Península 2.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Protectores auditivos tipo “orejeras” con diadema.
- Equipo filtrante (mascarilla con filtros) de partículas molestas, nocivas, tóxicas o radioactivas, gases, vapores, la protección depende del filtro o cartucho.



Figura 84: EPP Eb. Península 2.

El equipo filtrante (mascarilla con filtros) está inservible ya que no posee el juego de cartuchos o filtros, y su arnés de sujeción está inservible.

Los protectores auditivos están en buen estado, no poseen especificación alguna del porcentaje de reducción de decibles que ofrece.

Estación de Bombeo Atahualpa.

En este centro de trabajo cuentan con el siguiente EPP.

- Casco de seguridad.



Figura 85: EPP Eb. Atahualpa.

El casco de seguridad de la **figura 85**, su cubierta exterior como su arnés, se encuentran aparentemente en perfecto estado, año y trimestre de fabricación se encuentra ilegible.

Estación de Bombeo San Luis.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Mascarilla contra polvo.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos tipo “orejeras” con diadema.



Figura 86: EPP Eb. San Luis.

Las gafas de seguridad y la mascarilla contra polvo con su respectivo juego de filtros de la **figura 86**, están en buen estado ya que son nuevos.

Los protectores auditivos de la **figura 86**, están en buen estado, no poseen especificación alguna del porcentaje de reducción de decibles que ofrece.

Estación de Bombeo Socavón.

En este centro de trabajo el trabajador manifestó que por el momento no se le ha entregado ningún EPP por parte de la empresa.

Estación de Bombeo Quillan 1.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla contra polvo.
- Protectores auditivos tipo “orejeras” con diadema.



Figura 87: EPP Eb. Quillan 1.

El casco de seguridad de la **figura 87**, su cubierta exterior como su arnés, se encuentran aparentemente en perfecto estado, año y trimestre de fabricación se encuentra ilegible.

Las gafas de seguridad y la mascarilla contra polvo con su respectivo juego de filtros de la **figura 87**, están en buen estado ya que son nuevos.

Los protectores auditivos de la **figura 87**, están en buen estado, no poseen especificación alguna del porcentaje de reducción de decibles que ofrece.

Estación de Bombeo Quillan 2.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla contra polvo.
- Protectores auditivos tipo “orejeras” con diadema.



Figura 88: EPP Eb. Quillan 2.

El casco de seguridad de la **figura 88**, su cubierta exterior como su arnés, se encuentran aparentemente en perfecto estado, año y trimestre de fabricación se encuentra ilegible.

Las gafas de seguridad y la mascarilla contra polvo con su respectivo juego de filtros de la **figura 88**, están en buen estado ya que son nuevos.

Los protectores auditivos de la **figura 88**, están en buen estado, no poseen especificación alguna del porcentaje de reducción de decibles que ofrece.

Estación de Bombeo PIA Socavón.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Mascarilla contra polvo.
- Protectores auditivos tipo “orejeras” con diadema.



Figura 89: EPP Eb. PIA Socavón.

La mascarilla contra polvo con su respectivo juego de filtros de la **figura 89**, está en buen estado ya que son nuevos.

Los protectores auditivos de la **figura 89**, están buen estado, no poseen especificación alguna del porcentaje de reducción de decibles que ofrece.

Estación de Bombeo Techo Propio (Picaihua).

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Casco de seguridad.
- Mascarilla contra polvo.
- Protectores auditivos tipo “orejeras” con diadema.



Figura 90: EPP Eb. Techo Propio.

El casco de seguridad de la **figura 90**, su cubierta exterior como su arnés, se encuentran aparentemente en perfecto estado, año y trimestre de fabricación 2006, segundo trimestre (mayo) respectivamente.

Los protectores auditivos de la **figura 90**, están en buen estado, no poseen especificación alguna del porcentaje de reducción de decibles que ofrece.

Estación de Bombeo Miraflores.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo “orejeras” con diadema.



Figura 91: EPP Eb. Miraflores.

El casco de seguridad de la **figura 91**, su cubierta exterior como su arnés, se encuentran aparentemente en perfecto estado, año y trimestre de fabricación 2006, segundo trimestre (mayo) respectivamente.

Los protectores auditivos de la **figura 91**, están en buen estado, no poseen especificación alguna del porcentaje de reducción de decibles que ofrece.

Estación de Bombeo Puerto Arturo.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Protectores auditivos tipo “orejeras” con diadema.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla contra polvo.

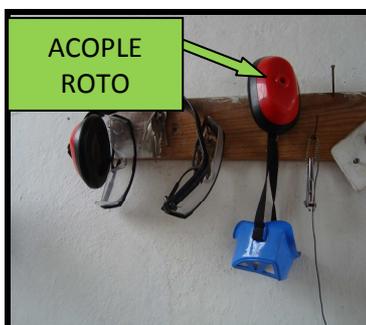


Figura 92: EPP Eb. Puerto Arturo.

Como se observa en la **figura 92**, los protectores auditivos están inservibles, en una de las orejeras el acople de orejera con la diadema se encuentra roto, no poseen especificación alguna del porcentaje de reducción de decibles que ofrece.

Las gafas de seguridad y la mascarilla contra polvo con su respectivo juego de filtros están en buen estado ya que son nuevos.

Estaciones de bombeo Curiquingue, Terremoto y Machachena.

En estos centros de trabajo los trabajadores manifestaron, que por el momento no se les ha entregado ningún EPP por parte de la empresa.

Tanque de Almacenamiento Quillan.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Equipo filtrante (mascarilla con filtros) de partículas molestas, nocivas, toxicas o radioactivas, gases, vapores, la protección depende del filtro o cartucho.
- Gafas de seguridad.



Figura 93: EPP T. Quillan.

Como se muestra en la **figura 93**, el equipo filtrante (mascarilla con filtros) posee el cartucho o filtro contra gases alójenos, pero se encuentra caducado, como resultado no ofrece protección alguna, su arnés se encuentra inservible. Las gafas de seguridad se encuentran en buen estado, aptas para su uso.

Tanque de Almacenamiento El Sueño.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Botas de caucho.
- Gafas protectoras.
- Guantes de látex.
- Protectores auditivos tipo “orejeras” con diadema.
- Mascarilla contra polvo.



Figura 94: EPP T. El Sueño.

Todos los equipos son nuevos aptos para usarlos.

Los protectores auditivos de la **figura 94**, no poseen especificación alguna del porcentaje de reducción de decibles que ofrece.

El trabajador de este centro de trabajo supo manifestar que en ocasiones lo dejan a cargo de la Eb. Machachena, es por eso que posee los protectores auditivos ya que en el Tanque de Almacenamiento el Sueño no son necesarios.

Tanque de Almacenamiento Techo Propio.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos tipo “orejeras” con adaptación para casco.
- Botas de caucho.
- Gafas de seguridad.

- Equipo filtrante (mascarilla con filtros) de partículas molestas, nocivas, tóxicas o radioactivas, gases, vapores, la protección depende del filtro o cartucho.



Figura 95: EPP T. Techo Propio.

Todos los equipos son nuevos.

Los protectores auditivos de la **figura 95**, no poseen especificación alguna del porcentaje de reducción de decibels que ofrece.

El trabajador de este centro de trabajo supo manifestar que la adquisición de las botas de caucho fue por cuenta propia y no por parte de la empresa.

Tanque de Almacenamiento Los Laureles.

En este centro de trabajo cuentan con los siguientes EPP.

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla contra polvo.



Figura 96: EPP T. Los Laureles.

Todos los equipos de la **figura 95**, son nuevos aptos para su uso.

8.6.1. Deficiencias detectadas respecto a los (EPP) equipo de protección personal.

Las deficiencias se resumirán a continuación.

- Algunos equipos no están o no son aptos para proteger contra el o los riesgos existentes en los centros de trabajo.

Como se observa en observa en la **figura 97** la “mascarilla contra polvo” es utilizada para protección contra la exposición de sustancias nocivas o tóxicas (cloro gas), por desconocimiento del trabajador.



Figura 97: Deficiencia EPP

- Los EPP no se encuentran en buen estado, se encuentran deteriorados.
- No se realiza el mantenimiento debido a los EPP, por desconocimiento del trabajador.

CAPÍTULO III

9. PROPUESTA SOBRE SEGURIDAD.

9.1. Señalización.

9.1.1. Criterios para emplear la señalización.

²La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

² Fuente: Guía Técnica "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo" Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

9.1.2. Colores de seguridad³.

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	ALTO PROHIBICIÓN	SEÑAL DE PARADA. SIGNOS DE PROHIBICIÓN. ESTE COLOR SE USA 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 SEGURIDAD PERSONAL. LOCALIZACIÓN DE TELÉFONO.
(*)El color azul se considera color de seguridad solo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

Tabla 7: Colores de seguridad y su significado.

COLORES DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE
ROJO	BLANCO
AMARILLO	NEGRO
VERDE	BLANCO
AZUL	BLANCO

Tabla 8: Colores de contraste.

³ Fuente (tablas 7 y 8): Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439-1984

9.1.3. Tipos de señalización en el lugar de trabajo⁴.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo es la señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

9.1.3.1. Señal en forma de panel.

Una señal que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.

9.1.3.1.1. Señal de advertencia

Una señal que advierte de un riesgo o peligro.

9.1.3.1.2. Señal de prohibición.

Una señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.

9.1.3.1.3. Señal de obligación.

Una señal que obliga a un comportamiento determinado.

9.1.3.1.4. Señal de lucha contra incendios.

Una señal que indica información e identificación sobre los medios de lucha contra incendios.

⁴ Fuente: Guía Técnica "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo" Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo

9.1.3.1.5. Señal de salvamento o de socorro.

Una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.

9.1.3.2. Señal luminosa.

Una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.

9.1.3.3. Señal acústica.

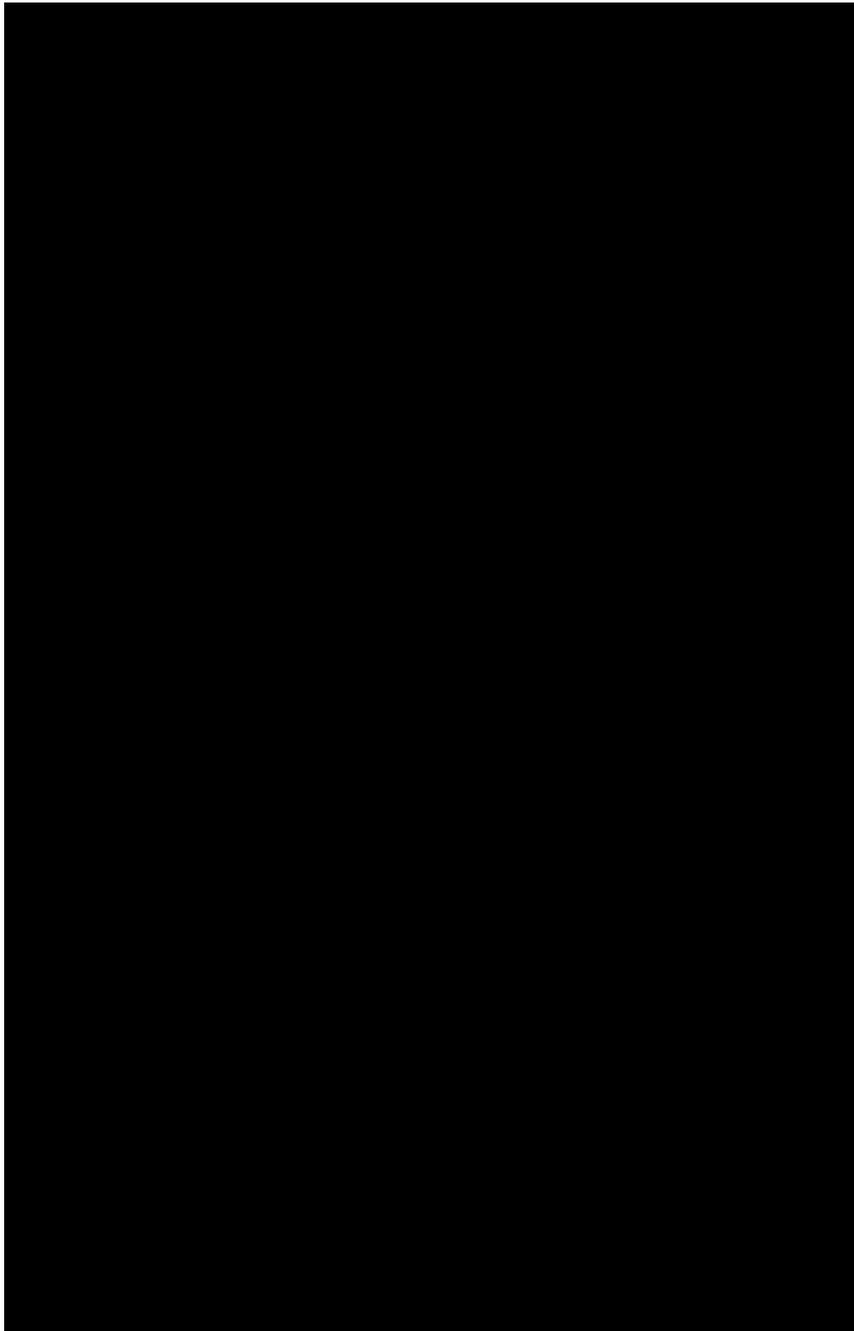
Una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.

9.1.3.4. Comunicación verbal.

Un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.

9.1.3.5. Señal gestual.

Un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.



⁵Tabla 9: Señales de seguridad.

9.1.4. Dimensiones de las señales de seguridad.

Las dimensiones de las señales, así como sus características de color y material, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

⁵ Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439-1984.

La relación entre la **distancia (l)** desde la cual la señal puede ser identificada y el **área mínima (A)** de la señal está dada por:

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

Donde:

A = el área de la señal en m².

l = la distancia a la señal en m.

La formula se aplica solo a distancias menores a 50m. Para distancias mayores a 50m., el área de las señales será, al menos de 12500 cm².

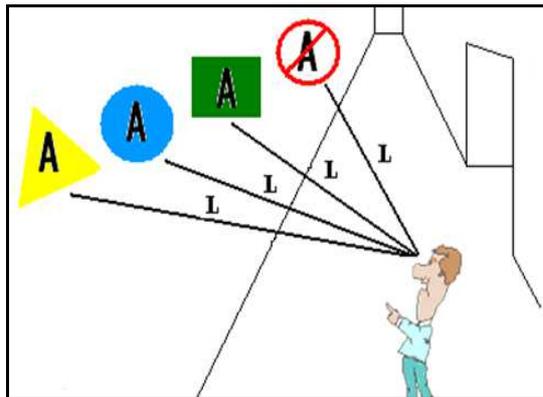


Figura 98: Visualización de señales de seguridad.

⁶ Fuente: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 439-1984.

9.1.5. Disposiciones mínimas relativas a señalizaciones en Plantas de Tratamiento, Estaciones de Bombeo y Tanques de Almacenamiento. (propuesta de señalización).

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

La señalización de seguridad y salud en el trabajo no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio. Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

En los ANEXOS XII-A al ANEXO XII-W se ilustra la propuesta de señalización para los centros de trabajo de EMAPA.

9.2. Estudio sobre los niveles sonoros (ruido) en las Estaciones de Bombeo

9.2.1. Ruido (Introducción).

⁷Se puede definir al ruido como un sonido no deseado, que causa molestia por lo que es considerado un fenómeno subjetivo, debido a que mientras para unas personas puede ser un factor que causa molestia en otras personas no produce este mismo resultado.

En el medio ambiente, el ruido es cualquier sensación auditiva desagradable o molesta. También es considerado como ruido todo sonido, con una intensidad alta.

El ruido se define, en general, como un sonido no deseado y molesto, y es considerado como un factor de riesgo “físico”.

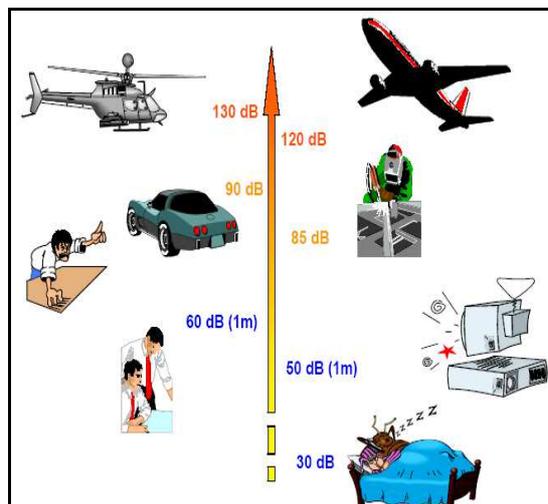


Figura 99: Nivel de ruido en el ambiente.

⁷ Fuente: Guía Técnica “Exposición de los trabajadores al Ruido” Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La medición de los sonidos forma parte de las herramientas de diagnóstico, para prevenir daños en el oído humano.

⁸La existencia de ruido en el ambiente de trabajo puede suponer riesgo de pérdida de audición. Los niveles excesivos de ruido lesionan ciertas terminaciones nerviosas del oído. El individuo es consciente de esta pérdida irrecuperable cuando son afectadas las frecuencias conversacionales, lo que le perjudica su relación con los demás.

Existen, no obstante, otros efectos del ruido, además de la pérdida de audición, elevados niveles de ruido pueden provocar trastornos respiratorios, cardiovasculares, digestivos, visuales, del sueño, irritabilidad y cansancio.

El riesgo de pérdida auditiva empieza a ser significativo a partir de un nivel (**LAeq,d**) equivalente diario de **85 dBA** suponiendo varios años de exposición.

El **LAeq,d** es el promedio diario del nivel de presión sonora asignable a un puesto de trabajo, en decibelios «A» (**dBA**). *“El dBA es la unidad en la que se mide el nivel de ruido (nivel de presión sonora) en la escala de ponderación A, mediante la cual, el sonido que recibe el aparato medidor (sonómetro), es filtrado de forma parecida a como lo hace el oído humano.”*

Los instrumentos que se utilizan para la medición del nivel de ruido (nivel de presión sonora) se denominan de forma genérica sonómetros.

Los sonómetros son instrumentos diseñados para reaccionar al ruido como el oído humano. Las medidas tomadas por los sonómetros son comparados a estándares conocidos para identificar si el nivel del ruido podría tener un efecto perjudicial en humanos localizados cerca de la fuente del ruido.

La prevención de la pérdida de audición implica la disminución del **LAeq,d** por debajo de 85 dBA.

⁸ Fuente: Guía Técnica “Exposición de los trabajadores al Ruido” Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Esto se consigue a través de medidas operativas (encerramiento de las fuentes de ruido, colocación de barreras acústicas, aumentando la absorción de paredes y techos, etc.) o disminuyendo el tiempo de exposición al ruido.

Cuando nada de esto es posible o es insuficiente, se recurre a los (EPP) equipos de protección personal o (EPI) equipo de protección individual que es lo mismo.

⁹**NOTA:** El ruido disminuye el nivel de atención y aumenta el tiempo de reacción del individuo frente a estímulos diversos por lo que favorece el crecimiento del número de errores cometidos y, por lo tanto, de accidentes.

9.2.2. Registro de la exposición al ruido por parte del operador en el puesto de trabajo.

La exposición al ruido es otro problema común de la salud, ya que una exposición crónica es la que causa daño. Una sola exposición aguda puede causar daño permanente, y en este sentido, el ruido es un problema de seguridad.

Se elaboro la ficha mostrada en el **ANEXO XIII** para que los trabajadores puedan registrar, la exposición al ruido, en su turno diario.

Según datos registrados por los propios trabajadores (operadores de las estaciones de bombeo), los tiempos de exposición al ruido, al que están sometidos en el turno de trabajo, se detallan en los **ANEXOS XIV-A al ANEXO XIV-N**.

La administración para la seguridad y salud ocupacional OSHA por sus siglas en ingles (The Occupational Safety and Health Administration). Recomienda un nivel LAeq,d de 85dbA, es decir para una jornada de trabajo de 8 horas, el límite de exposición al ruido es de 85dbA.

⁹ Fuente: Guía Técnica "Exposición de los trabajadores al Ruido" Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

9.2.3. Medición de decibeles en las Estaciones de Bombeo.

Las mediciones de ruido en los diferentes centros de trabajo (estaciones de bombeo) se las realizo con el sonómetro (instrumento de medición) de marca **QUEST**.

Este equipo permite obtener los niveles de ruido equivalentes en dB(A), a la que se encuentran expuestos los trabajadores en estudio.



Figura 100: Sonómetro Quest 1/1 octava.

Quest es un líder probado en los mercados de la higiene industrial y de equipo de seguridad. Los sonómetros de Quest son instrumentos de alta calidad diseñados para dirigir específicamente las necesidades de los profesionales de seguridad y salud ocupacional. Entre las aplicaciones típicas se encuentran las siguientes.

- Evaluación del ruido en el lugar del trabajo.
- Evaluación del ruido ambiental.
- Selección de controles administrativos e ingenieros.
- Aplicación de ordenanza de ruido.
- Selección de protectores auditivos.
- Evaluación de exposiciones basadas en tarea.

La duración de las mediciones, se realizo por un lapso de 10 minutos exactos (característica propia del sonómetro) para asegurar su confiabilidad.

Los resultados arrojados por el sonómetro, en los diferentes centros de trabajo se detallan en la siguiente tabla.

Centros de trabajo	# de puntos de medición	Medición (10 min.)		Valor de la medición (dBA)		
		INICIO	FIN	MAX	MIN	PROMEDIO
Eb. Península 1	1	12:44	12:54	88,7	57,7	85,6
Eb. Península 2	84 < 85 db no se requiere medición					
Eb. Atahualpa	81 < 85 db no se requiere medición					
Eb San Luis	1	9:26	9:36	91,1	60,7	88,6
	2	9:52	10:02	90	58,6	86,5
Eb. Socavón	1	9:34	9:44	88,7	59,2	87,1
Eb. Quillan 1	1	11:23	11:33	98,2	63,3	91,2
	2	11:44	11:54	91,6	60,1	88
	3	11:55	12:05	97,2	67,8	95,7
Eb. Quillan 2	1	10:50	11:00	94,7	65,3	93,2
	2	11:00	11:10	88,9	58,8	86,7
	3	11:10	11:20	99,7	71	98,9
Eb. PIA Socavón	No se encuentra en funcionamiento (para por mantenimiento)					
Eb. Techo Propio	68 < 85 db no se requiere medición					
Eb. Miraflores	1	8:20	8:30	91,7	59,9	87,8
Eb. Puerto Arturo	83 < 85 db no se requiere medición					
Eb. Curiquinge	81 < 85 db no se requiere medición					
Eb. Terremoto	1	14:26	14:36	97,9	63	90,9
Eb. Machachena	81 < 85 db no se requiere medición					

Tabla 10: Resultados de las mediciones de ruido.

9.2.4. Mapas de ruido.

En el presente estudio se elaboro los mapas de ruido de los diferentes centros de trabajo, que son la representación grafica de los rangos de los puntos de medición realizados. Es decir los mapas mostraran la ubicación en la cual los datos, fueron medidos o calculados.

Los puntos o zonas serán representados por medio de colores o sombreados.

NIVEL DEL RUIDO		
		<=63db
<63db		<=66db
<66db		<=68db
<68db		<=72db
<72db		<=75db
<75db		<=78db
<78db		<=81db
<81db		<=84db
<84db		<=87db
<87db		<=90db
<90db		<=93db
<93db		<=96db
<96db		<=99db
<99db		<=102db

Tabla 11: Colores de los rangos de decibeles.

Los mapas de ruido de los diferentes centros de trabajo se muestran en los **ANEXOS XV-A al ANEXO XV-G.**

9.2.5. Informe sobre el estudio.

Los centros de trabajo cuyo **LAeq.d** supere los 85 dBA deberán ser sometidos periódicamente a nuevas mediciones, y estos centros son:

- Eb. Península 1 con un LAeq.d de 85.6 dBA.
- Eb. San Luis con un LAeq.d de 88.6 dBA. y 86.5 dBA. en sus distintos puntos de medición respectivamente.
- Eb. Socavón con un LAeq.d de 87,1dBA.
- Eb. Quillan 1 con un LAeq.d de 91.2 dBA. , 88 dBA. y 95.7 dBA en sus distintos puntos de medición respectivamente.
- Eb. Quillan 2 con un LAeq.d de 93.2 dBA. , 86.7 dBA. y 98.9 dBA en sus distintos puntos de medición respectivamente.
- Eb. Miraflores con un LAeq.d de 87.8 dBA.
- Eb. Terremoto con un LAeq.d de 90.9 dBA.

Los trabajadores de los centros de trabajo, citados anteriormente deberán usar obligatoriamente los equipos de protección adecuados (protectores auditivos tipo orejeras).

Así mismo, deben llevarse a cabo audiometrías a los trabajadores que: estén expuestos con anterioridad a estas condiciones, a los que recién ingresen a trabajar a dichos centros de trabajo, y a los que se retiran definitivamente de estas condiciones, puesto que nunca se ha realizado este tipo de control (audiometrías) a los trabajadores por parte de empresa.

CAPÍTULO IV

10.PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA.

10.1. Proceso de planificación.

La planificación es una actividad continua; la persona o departamento encargado (Unidad de Seguridad y Salud) de llevar a cabo la planificación, deberá evaluar constantemente la situación y ajustar los objetivos y cursos de acción teniendo en cuenta la evolución de los acontecimientos. Que la unidad de seguridad y salud planifique o prepare los planes de emergencia y contingencia, no significa que reconozca la ineficacia de la empresa, sino que supone un avance a la hora de superar cualquier eventualidad que puedan acarrear pérdidas, llegado el caso no solo materiales sino personales.

El proceso de planificación debe hacer de cara a futuros acontecimientos para los que hace falta estar preparados, para lo cual se desarrollara una relación de trabajo en equipo y la posibilidad de llegar a un acuerdo en cuanto a los temas, prioridades y responsabilidades.

10.2. Diferencias entre planificación de emergencia y de contingencia.

Tanto la planificación de emergencia como la planificación de contingencia, establecen objetivos estratégicos y sectoriales y desarrollan un plan de acción para alcanzar dichos objetivos. La principal diferencia entre ambas es que la planificación de contingencia implica trabajar con hipótesis y desarrollar los escenarios sobre los que se va a basar la planificación, mientras que en la planificación de emergencia ya se conoce el punto de partida y se basará en la evaluación de las necesidades y recursos.

ASPECTO	PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIA	PLANIFICACIÓN DE EMERGENCIA
Relación con la situación	Antes	Durante
Ambito	Basado en escenarios	Tanto estratégico como específico
Colaboradores implicados	Todos los colaboradores posibles	Solo los colaboradores operativos y ejecutivos
Atención principal	Desarrollo de escenarios convenidos	Respuesta rápida y efectiva.
Tiempo previsto	Incierto	Fijo
Asignación	Funciones	Responsabilidades

Cuadro 24: Diferencias entre planificación de emergencia y de contingencia.

10.3. Reuniones.

Muchos de los obstáculos habituales en la planificación pueden evitarse mediante una planificación colectiva, reuniendo la mayor diversidad de conocimientos locales y complementándolos con aportaciones externas de ser necesario.

A la hora de trazar un plan, una sola reunión será insuficiente y el resultado obtenido a menudo será inadecuado. El proceso de planificación requiere, por tanto, reuniones periódicas y continuas.

A las reuniones de planificación se las denomina “mesas redondas” para recalcar la importancia de la participación de todos los implicados (gobierno local, gerencia, directivos, jefes de departamento, jefes de zona, comité de seguridad).

En la primera reunión se deberán establecer:

- Objetivos estratégicos.
- Objetivos y actividades sectoriales.
- La programación de reuniones posteriores.
- En las reuniones posteriores se deberá, informar sobre las acciones emprendidas desde la última reunión y acciones futuras.

Entre los resultados principales que arrojaran estas reuniones, están: el plan de emergencia y contingencia, presupuesto para su implementación y las disposiciones en cuanto a políticas de seguridad de la empresa.

10.4. Cometidos de la planificación.

El cometido de la planificación será el de responder a los eventos que se pueden producir como consecuencia de los peligros identificados en el análisis de riesgos mediante el plan de emergencia y contingencia.

El presente plan contempla los procedimientos para el manejo de emergencias y contingencias de los siguientes centros de trabajo: plantas de tratamiento, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento citados en el **capítulo 1** del presente texto.

10.5. Esquema logístico del plan de emergencia y contingencia.

10.5.1. Unidad de contingencias.

La unidad de contingencias es el grupo de personas cuyo objetivo principal es la protección de la vida humana; entre estas personas estarán supervisor de seguridad y salud, jefes de respuestas, jefes de intervención, brigadistas y quienes conformen los comités de seguridad.

Todas estas personas deberán contar con todo el apoyo posible, tanto humano como técnico, por parte de la empresa.

10.6. Tipos de contingencias que se pueden presentar.

10.6.1. Contingencias accidentales.

Originadas por accidentes en los centros de trabajo y que requieren una atención médica especializada y de organismos de rescate y socorro. Sus consecuencias

pueden producir lesiones incapacitantes o pérdida de vidas. Entre éstas se cuentan incendios, fugas de químico y accidentes de trabajo (electrocución, caídas, golpes, quemaduras, derrumbes, etc.).

10.6.2. Contingencias técnicas.

Originadas por el proceso en si del centro de trabajo que requieren una atención de tipo técnica, (mantenimiento-reparación). Sus consecuencias pueden reflejarse en desabastecimiento de agua potable a sectores que son provistos por el centro de trabajo.

10.6.3. Contingencias humanas.

Ocasionadas por conflictos humanos internos o externos a la empresa. Sus consecuencias pueden provocar paros locales, toma de las instalaciones, dificultades de orden público, etc.

10.7. Acciones de control de contingencias.

De acuerdo al tipo de contingencia, se plantea un procedimiento particular, el cual se presenta a continuación.

10.7.1. Contingencia accidental.

Comunicación con el ingeniero a cargo de la zona a la que pertenece el centro de trabajo o a su delegado, quien a su vez se comunicara con la central de la empresa donde se mantendrá comunicación con las dependencias de la empresa (unidad de seguridad y salud, departamento técnico, departamento médico).

Comunicar el suceso a la brigada de intervención que corresponda. Si la magnitud del evento lo requiere, se enviaran motobombas o ambulancias al sitio del accidente, de los diferentes centros de socorro (cruz roja o cuerpo de bomberos).

Se evacuara el centro de trabajo de ser necesario.

Controlada la emergencia se realizara una investigación del accidente, y se entregara un reporte del mismo a la empresa y al organismo competente (IESS).

10.7.2. Contingencia técnica.

Las acciones de control están referidas a la solución de los problemas técnicos que se pueden presentar en el proceso del centro de trabajo. En la inspección en el centro de trabajo se determinará la gravedad del incidente y se informara al departamento encargado (departamento técnico) para que tome las acciones respectivas.

10.7.3. Contingencia humana.

En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente a la empresa, la misma que deberá estar informada sobre el inicio de la anomalía y las causas que la han motivado y emprender acciones para su solución (como generación de diálogos y acuerdos).

Para los casos de perturbación de orden público (paros, delincuencia común, etc.) donde la empresa se vea afectada se deberá comunicar a las autoridades policiales del hecho y a la central de la empresa.

- El trabajador del centro de trabajo deberá mantenerse dentro del perímetro del mismo, si es posible.
- Se evitará en todo momento la confrontación.
- Una vez tomado el control de la situación, se emitirá un reporte dando cuenta de los daños ocasionados tanto personales como materiales a las autoridades de la empresa.

10.8. Organización general para contingencias.

Todo el personal operativo, de mantenimiento, administrativo, de los centros de trabajo forma parte de la organización ante contingencias. Se incluye también al personal del servicio de vigilancia, en caso de existir en el centro de trabajo. Esta organización debe mantener coordinación con todos los grupos de apoyo (Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Policía Nacional, Defensa Civil).

10.9. Funciones de los miembros de la organización para contingencias.

10.9.1. Coordinador general de la emergencia.

Será la persona encargada de manejar las comunicaciones con los medios informativos, cuando la emergencia sobrepase el nivel de respuesta de los recursos disponibles.

10.9.2. Jefe de respuesta.

Sustituirá al jefe de las brigadas de intervención en caso de ausencia de éste.

El contacto con el jefe de zona, supervisor de seguridad y salud será permanente durante las acciones.

Recibida la alarma, se situará en el puesto de mando y valorará la situación a través del jefe de las brigadas de intervención o de cualquier otra persona (brigadista).

Declarará los estados de conato de emergencia o de emergencia, y dependiendo el caso dará la correspondiente orden de evacuación.

Asumirá la dirección y control de todas las actuaciones durante la emergencia.

Decretará y comunicará el fin de la emergencia.

Participar activamente en las investigaciones y se reunirá con el supervisor de seguridad para la elaboración del informe de investigación de accidentes y si se considerara necesario hará las recomendaciones del caso.

10.9.3. Grupos de apoyo.

Son ajenos a la empresa y entraran en acción cuando los medios disponibles con los que cuente la empresa para actuar frente a una emergencia no sean suficientes.

10.9.4. Operaciones de intervención.

Las operaciones de intervención estarán a cargo de aquellas personas que conformen los equipos de respuesta a emergencias y los grupos de apoyo en emergencias como son: Jefe de respuesta, Jefe de las brigadas de intervención, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil, Policía Nacional.

10.9.5. Planeamiento.

La persona o el departamento encargado del planeamiento, evaluara daños, medidas correctivas a adoptar.

Establecerá las necesidades inmediatas que puedan darse durante el desarrollo de las actividades de remediación que se llevan a cabo.

10.9.6. Logística.

La persona o el departamento encargado de la logística, proveerá los medios y métodos necesarios para el control y mitigación de la contingencia.

10.10. Conformación de las brigadas de intervención.

Uno de los aspectos más importantes de la organización de emergencias es la creación y entrenamiento de las brigadas, la brigada es una respuesta específica a las condiciones, características y riesgos presentes en una empresa en particular. Por lo tanto, cualquier intento de estructuración debe hacerse en función de la empresa misma.

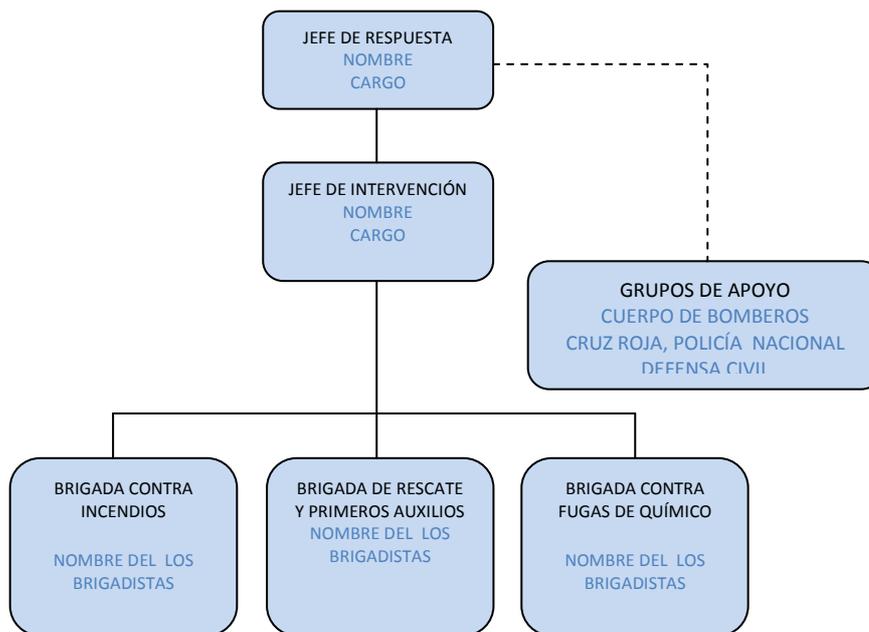


Figura 101: Esquema de los equipos de respuesta.

El personal que participe como miembro de la brigada debe encontrarse en suficiente forma física, mental y emocional y debe estar disponible para responder en caso de emergencia. Las tareas que estos miembros realizarán normalmente son el entrenamiento, la lucha contra incendios, evacuación, primeros auxilios, fugas de químico.

10.10.1. Jefe de respuesta.

Sustituirá al jefe de las brigadas de intervención en caso de ausencia de éste.

El contacto con el jefe de zona, supervisor de seguridad y salud será permanente durante las acciones.

Recibida la alarma, se situara en el puesto de mando y valorará la situación a través del jefe de las brigadas de intervención o de cualquier otra persona (brigadista).

Declarará los estados de Conato de Emergencia o Emergencia, y dependiendo el caso dará la correspondiente orden de evacuación.

Asumirá la dirección y control de todas las actuaciones durante la emergencia.

Decretará y comunicará el fin de la emergencia.

Participar activamente en las investigaciones y se reunirá con el supervisor de seguridad para la elaboración del informe de investigación de accidentes y si se considerara necesario hará las recomendaciones del caso.

10.10.2. Jefe de brigadas de intervención.

Como jefe de intervención, está en la responsabilidad de proveer los recursos humanos y técnicos para hacer frente a la crisis.

La brigada conformada por personal apto de acuerdo a: conocimientos, experiencia, liderazgo, condiciones física y mental están bajo su responsabilidad.

Dentro de la crisis coordinará acciones, inclusive aquellas que requieren evacuación, y asistencia a brigadistas y grupos de apoyo (bomberos, cruz roja, defensa civil, policía.)

El contacto con el jefe de respuesta será permanente durante las acciones.

Guiará al grupo hacia el punto de encuentro, tomará lista para verificar la presencia física e integridad de todo el personal a su cargo. En caso de extraviados, dispondrá su búsqueda y rescate con gente de experiencia y entrenamiento, que conozca la zona, y que tenga condiciones de liderazgo.

Podrá buscar asistencia médica y/o ayuda externa (Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Policía).

10.10.3. Centro de control de emergencias (CCE).

Será el lugar donde se centraliza la información y la toma de decisiones durante una emergencia, por ejemplo, el edificio administrativo, una sala de control o algún sitio seguro dentro o cerca del centro de trabajo, etc.

10.10.4. Brigada contra incendios (BCI).

Realiza la inspección mensual de los extintores.

Estar lo suficientemente capacitados y entrenados para actuar en caso de incendio.

Si se observa fuego o se escucha una explosión, se debe iniciar de inmediato el estado de alerta o emergencia en el centro de trabajo, comunicando por cualquier medio disponible al jefe de respuesta a emergencias y / o jefe de intervención. Se mencionará la ubicación y naturaleza del fuego o explosión presenciada.

Actuar de inmediato haciendo uso de los equipos contra incendio (extintores portátiles).

Se tomarán las acciones sobre la utilización del equipo extintor de acuerdo al procedimiento que se detalla en el **capítulo 2** pasos para el uso de un extintor.

Recibida la alarma, la brigada acudirá con urgencia al lugar siniestrado.

La brigada adoptará las medidas de ataque que considere conveniente para combatir el incendio de acuerdo a los recursos existentes en el lugar del siniestro.

Iniciado el fuego se evaluará la situación, la cual si es crítica informará al cuerpo de bomberos. Y se tomaran las acciones de evacuación del establecimiento, el jefe de

intervención y/o jefe de respuesta, autorizará y procederá a la evacuación del centro de trabajo.

Al arribo del cuerpo de bomberos informará las medidas adoptadas y las tareas que se están realizando, entregando el mando a los mismos y ofreciendo la colaboración de ser necesario.

El aviso de “cese de peligro” será anunciado verbalmente por el jefe de intervención y/o jefe de emergencias en el área de las instalaciones del centro de trabajo.

10.10.5. Brigadas de rescate y primeros auxilios.

Conocer la ubicación correcta del botiquín en el centro de trabajo y estar pendiente de la dotación necesaria de medicamentos.

Brindar los primeros auxilios que estén a su alcance en una zona segura.

Ubica posibles accidentados o rezagados durante la emergencia.

Evacuar a los heridos de gravedad a los establecimientos de salud más cercanos a los centros de trabajo.

Estar suficientemente capacitados y entrenados para afrontar las emergencias.

NOTA: La información de la brigada contra fugas de químico se detallara, en el apartado **contingencias contra fugas de químico.**

10.10.6. Responsabilidades de los brigadistas.

Durante la emergencia.

- Seguir las órdenes del jefe de las brigadas de intervención.
- No ingresar a la emergencia hasta estar seguro de que sus equipos de intervención se encuentran adecuadamente instalados y operativos.
- La prioridad en toda emergencia es la vida de las personas.
- Revisar y asegurar la zona (interrumpir fluido eléctrico, control de incendio, etc.) afectada para evitar mayores daños personales (incluyendo a los brigadistas) o materiales.
- Asistencia a los heridos.
- Salvamento de la propiedad para reducir pérdidas.

Controlada la emergencia.

- Restauración de los sistemas.
- Limpieza de equipos luego de una emergencia.
- Rearmar equipamiento contra incendios, recarga de extintores, o del equipo de respiración autónomo.

10.10.7. Esquema logístico de los equipos de respuesta.

Los recursos logísticos de los equipos de respuesta estarán de acuerdo a las necesidades de protección contra incendio (extintores portátiles), atención de primeros auxilios, y fugas de producto químico (cloro gas) y se los detallara a continuación.

Equipos contra incendio:

- Extintores portátiles de P.Q.S.
- Extintores portátiles de CO₂.

Equipos de primeros auxilios:

- Botiquines de primeros auxilios.

A continuación se listan, a modo referencial, los elementos básicos de dotación para el botiquín de primeros auxilios, teniendo en consideración que en ellos existen medicamentos, pues éstos solo se deben suministrar con la autorización del médico:

- Aplicadores.
- Esparadrapo de papel.
- Esparadrapo de tela.
- Férulas para el cuello.
- Gasa en paquetes independientes.
- Juegos de inmovilizadores para extremidades.
- Hielo artificial.
- Vendas adhesivas,
- Vendas de rollos de diferentes tamaños.
- Vendas triangulares.
- Elementos de bioseguridad, guantes quirúrgicos, monogafas, tapabocas.

Equipos contra fugas de químico:

- ERA (equipo de respiración autónomo).
- Kit A, Kit B.

Equipos complementarios:

- Equipo de comunicación (radios portátiles).
- Implementos de protección como: trajes encapsulados, máscara full face, guantes contra químicos, cascos, guantes, protectores de oídos, calzado especial, entre otros.

10.10.8. Programa de capacitación en plantas de tratamiento, estaciones de bombeo y tanques de almacenamiento.

El propósito real de los programas de capacitación, es conservar la integridad del operador en sus labores diarias.

Los empleados deben ser capaces de desempeñar sus tareas en forma eficaz y competente, y comprender el impacto que pueden tener sus actividades, si estas se realizan en forma incorrecta.

Por lo tanto, es conveniente establecer programas apropiados de capacitación para todos los empleados, incluyendo desde el más alto funcionario, pasando por los gerentes de cada área, los trabajadores operativos, el personal contratado recientemente y el personal al que se le asigna otra función en otro departamento, equipos, etc.

A continuación, se recomienda, algunos puntos a tener en cuenta, en el desarrollo de programas de capacitación.

- Identificar las necesidades de formación individual y grupal.
 - Definir claramente los objetivos de la capacitación que será impartida.
 - Elaborar el plan de capacitación (quién, qué, cuándo, dónde y cómo)
 - Implantar el programa de capacitación.
 - Evaluar la efectividad de la capacitación.
 - Mejorar el programa de capacitación, cuando este lo requiera.
-
- Es conveniente mantener registros de la capacitación que reciben todos los empleados donde se deben detallar puntos como expositor, duración, objetivo y a quién va dirigido; además es prudente llevar un control de asistencia donde se especifique cuál fue el curso impartido, fecha de inicio, culminación, duración, nombre de la persona que recibió el curso, cargo y firma.

- Todos los empleados de la empresa deben recibir capacitación en forma regular, pero debe estar orientada en aquellos operadores que trabajan en lugares que tienen un mayor riesgo

En el **ANEXO XVI** se muestra la propuesta del programa de capacitación, para los trabajadores de plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, y tanques de almacenamiento de EMAPA.

10.11. Procedimiento general de comunicación.

10.11.1. Comunicación interna.

Son aquellos que están en el área los primeros que dan la voz de alerta a la persona indicada para activar el plan y controlar a tiempo el suceso, ya que para toda contingencia es de suma importancia una rápida intervención que permita minimizar los efectos causados por la misma. Todo el personal que labora en los centros de trabajo, deberá contar con un equipo de radio que les permita estar permanentemente en contacto, con los responsables asignados.

10.11.2. Comunicación a grupos de apoyo.

La parte operativa de respuesta a contingencias estará a cargo de las brigadas, las cuales contarán con la ayuda de los grupos de apoyo para afrontar contingencias que alcancen una magnitud que no pueda ser controlada por ellas. Entre los grupos de apoyo se encuentran la Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil y Cruz Roja.

Con la aplicación de los siguientes puntos la comunicación con los grupos de apoyo será eficaz.

- Mantener la calma, estar sereno en todo momento.
- Identificarse e indicar su ubicación exacta.

- Describir brevemente el evento sucedido precisando el número de personas heridas y estado en que se encuentran.

10.11.3. Responsable de la comunicación y relaciones públicas.

Será la persona encargada de relaciones públicas, será el responsable de mantener informados a los familiares de las personas involucradas en una contingencia; asimismo, deberá declarar a los medios de comunicación en caso que estos se hagan presentes, para lo cual coordinará con la gerencia y o directorios.

10.12. Estudios y dotación de equipos de protección personal.

Mediante el estudio de la evaluación de riesgos en los centro de trabajo, y el diagnóstico de los equipos de protección personal, realizados en el **capítulo 2**, se vio la necesidad, que la empresa deberá; dotar a los trabajadores de los diferentes centros de trabajo de EPP adecuados para conservar su integridad física y mental.

10.12.1. Equipos de protección personal (EPP).

Se entiende por equipo de protección personal (EPP) o equipos de protección individual (EPI), a aquellos dispositivos o equipos que deben portar todas las personas que, motivados por la actividad que desarrollan, están expuestos a un riesgo inminente, el cual pueda ocasionar daño o lesión.

Se impone la utilización de equipos de protección individual a fin de prevenir los riesgos residuales ineludibles cuando, para combatir los riesgos de accidente y de perjuicios para la salud, resulta prioritaria la aplicación de medidas técnicas y organizativas destinadas a eliminar los riesgos en su origen, o para proteger a los trabajadores mediante disposiciones de protección colectiva, resulten ineficientes o no existan dichas medidas.

Se puede resumir lo anterior de acuerdo al siguiente cuadro.



¹⁰Cuadro 25: Métodos para eliminar o reducir los riesgos profesionales.

En los **ANEXOS XVII y XVIII**, se indican listas de equipos de protección individual y de actividades y sectores de actividades respectivamente, que pueden requerir la utilización de los mismos.

¹⁰ Fuente: Guía Orientativa para la "Selección y utilización de Cascos de Seguridad" del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo

10.12.2. Estudios y realización de los mapas de riesgo.

Como medida complementaria del estudio de evaluación de riesgos, en el **capítulo 2**, se elaboro los mapas de riesgos de cada uno de los centros de trabajo.

La información recopilada en los mapas de riesgo es sistemática y actualizable, la cual no debe ser entendida como una actividad puntual, sino como un análisis de datos, que permitan identificar cada uno de los riesgos existentes en el centro de trabajo, por parte de quienes laboren y trabajen en ellos.

La simbología utilizada en la elaboración de los mapas de riesgo se describe en el siguiente cuadro.

	CAIDA DE OBJETOS		POLVOS
	CAIDA AL MISMO NIVEL		RIESGO ERGONÓMICO
	CAIDA A DISTINTO NIVEL		ILUMINACIÓN DEFICIENTE
	SUPERFICIES RESBALOSAS		RUIDO EXCESIVO
	RIESGO ELECTRICO		EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS TÓXICAS
	DERRUMBES		INCENDIOS
	EXPOSICIÓN A MOSQUITOS, ZANCUDOS.(ARTROPODOS)		

Cuadro 26: Simbología utilizada en los mapas de riesgos.

Los diferentes mapas de riesgo de cada uno de los centros de trabajo se muestran en los **ANEXOS XIX-A al ANEXO XIX-W**.

10.12.3. Control y determinación de EPP.

El control en la dotación de los equipos de protección personal, deberá ser de acuerdo a las siguientes condiciones.

Responderán a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.

En caso de riesgos múltiples, que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección personal, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

Se deberán seleccionar aquellos EPP, que satisfagan los aspectos técnicos considerados, que mejor se adapten a las características personales de los trabajadores, para ello los trabajadores o sus delegados deberán participar en la elección de los EPP.

Los EPI que se adquieran por parte de la empresa, deberán cumplir las “**exigencias esenciales de salud y seguridad**” (CE).

Se determino un conjunto de EPP, no solo para los centros de trabajo en estudio, sino para la totalidad de la empresa los cuales son detallados en la matriz mostrada en el **ANEXO XX**.

En el **ANEXO XXI**, se ilustra la ficha, que servirán de ayuda, para el control y mantenimiento de dichos equipos.

10.13. Apoyo externo.

El apoyo externo lo darán los grupos de apoyo que están representados por instituciones como: Defensa Civil, Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja.

10.13.1. Defensa Civil.

Esta entidad entrara en acción para casos de apoyo específicos (desastres naturales).

10.13.2. Policía Nacional.

- Facilitar la intervención de las compañías de bomberos que van a actuar.
- Facilitara la llegada de las ambulancias que intervienen.
- Prestar la seguridad armada a las instalaciones, de ser necesario.
- Mantendrá el área despejada y el orden público.

10.13.3. Cuerpo de Bomberos.

- Acudirá con su personal y unidades solicitadas para la intervención de incendios o rescate.
- Prestar primeros auxilios con su unidad de paramédicos de ser necesario.

10.13.4. Cruz roja.

- Acudirá con su personal para la intervención de rescate.
- Prestar primeros auxilios con su unidad de paramédicos de ser necesario.

10.14. Plan de respuesta a contingencias operacionales (emergencias).

10.14.1. Contingencias para evacuaciones médicas.

La evacuación médica considera los lineamientos y procedimientos generales para asegurar una evacuación apropiada y oportuna del personal herido o accidentado desde el lugar del accidente hasta el centro de atención médica apropiada.

10.14.1.1. Procedimientos generales.

Los trabajadores participarán en cursos básicos de primeros auxilios.

Los trabajadores informarán a sus superiores acerca de la ocurrencia de cualquier lesión, así sea mínima a fin de proceder a su evaluación y tratamiento especializado.

Se evaluará la condición del accidentado y su traslado a un centro médico por personal especializado (cuerpo de bomberos, cruz roja, o medico de la empresa.)

La empresa tomará las provisiones necesarias para el transporte del accidentado al centro de atención médica.

Se evaluarán las causas del accidente y la descripción de las lesiones por parte del departamento médico de la empresa.

10.14.2. Contingencias para casos de incendios.

Ante ello se establecen medidas preventivas y de control.

10.14.2.1. Normativa contra incendios.

EMAPA deberá adoptar la siguiente normativa.

- 1.- Todos los centros de trabajo deberán contar con extintores cargados.
- 2.- La localización de dichos extintores deberá estar correctamente señalizada y ser de fácil acceso.
- 3.- Se deberá realizar el mantenimiento adecuado a los extintores.
- 4.- Las rutas de evacuación deberán estar correctamente señalizadas.
- 5.- Deben existir mapas con la ubicación de los extintores, en cada uno de los centros de trabajo.
- 6.- Deben existir mapas de evacuación de cada centro de trabajo.

10.14.2.2. Procedimiento para el manejo de emergencias por incendios.

RESPUESTA EN CASO DE INCENDIO

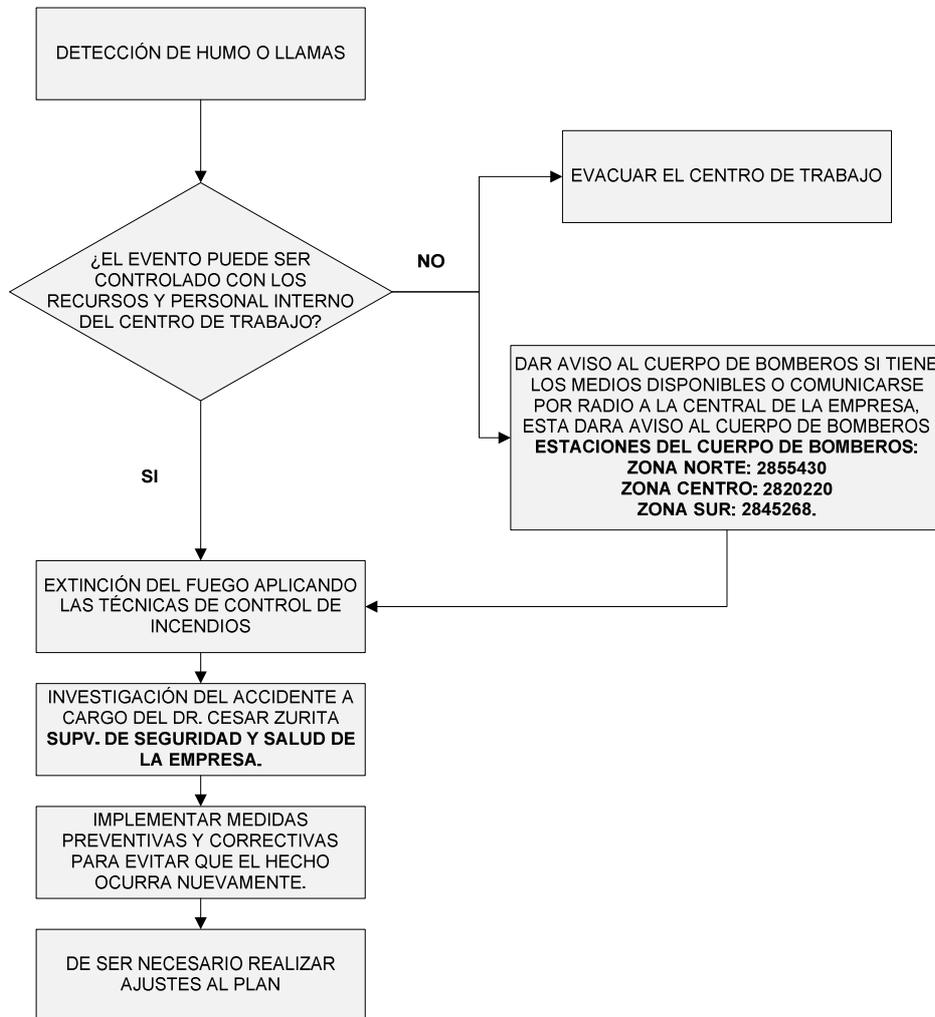


Figura 102: Diagrama de flujo en caso de incendio.

Las acciones de precaución incluyen las siguientes:

Se organizará reuniones periódicas con el departamento del cuerpo de bomberos de Ambato con el fin de concretar la realización de capacitaciones y entrenamiento de brigadas y del personal en general.

Se deberá elaborar materiales didácticos sobre incendios, extintores y el uso correcto de los mismos.

Se deberá realizar simulacros sobre técnicas de extinción de incendios y capacitar sobre el correcto uso de extintores.

En el **ANEXO XXII**, se muestra la capacitación (teórica-práctica) contra incendios, implementada con el apoyo del Cuerpo de Bomberos de Ambato.

10.15. Contingencias accidentales (capacitación en primeros auxilios).

Se refiere a las contingencias de seguridad ocupacional que son causadas por actos inseguros, condiciones inseguras o por no utilizar o no estar dotado del equipo de protección personal, las consecuencias son generalmente relacionadas a daños personales.

NOTA: La unidad de seguridad y salud se encargará de verificar el correcto estado del EPP.

10.15.1. Caídas de altura.

Las operaciones en la rutina diaria (revisión del nivel de agua de los tanques de almacenamiento, lavado de filtros, floculadores en las plantas de tratamiento) de los centros de trabajo, pueden ocasionar este tipo de contingencias.

Procedimientos preventivos.

El personal recibirá una charla o capacitación en seguridad, indicándole el tipo y nivel de riesgo al que esta o estará expuesto en el centro de trabajo.

El personal deberá contar, con el debido equipo de protección personal (casco, botas de seguridad, guantes, lentes protectores, etc.) de acuerdo al nivel de riesgo identificado.

En caso de generarse algún accidente, la persona accidentada será auxiliada inmediatamente y trasladada al centro médico más cercano.

10.15.2. Heridas punzo cortantes.

Las heridas punzo cortantes ocurren por actos inseguros de los trabajadores y por falta de mantenimiento de los pasamanos de las escaleras y barandas de protección de los tanques de almacenamiento, y de los pasamanos y barandas de algunas plantas de tratamiento así como por no usar los equipos de protección personal adecuados o por no contar con los mismos.

Procedimientos preventivos.

Se debe revisar la condición y estado de las estructuras y componentes que serán sujetos de mantenimiento.

El personal contará con el equipo de protección personal (EPP), según la actividad a desarrollar (casco, guantes, etc.).

En caso de generarse incidentes, la persona será auxiliada inmediatamente y trasladada a un centro médico de ser necesario.

10.15.3. Electrocción.

Esta contingencia se presenta debido a condiciones de inseguridad en que incurre el personal por el desconocimiento de las normas básicas y técnicas de seguridad como el uso de equipos de protección, las precauciones que se deben tomar al manipular los tableros de control, o por conexiones eléctricas inadecuadas.

Procedimientos preventivos.

El personal que labore en áreas donde exista este tipo de riesgo contará con la debida capacitación e instrucción en el uso de herramientas y equipos.

El personal de mantenimiento contará con el equipo de protección personal adecuado.

Las áreas que presentan condiciones de este tipo de riesgo deberán contar con la debida señalización.

El personal deberá estar habituado en el reconocimiento de las señales de riesgo.

Las áreas energizadas deberán estar aisladas y señalizadas.

10.15.4. Quemaduras.

Los accidentes por quemaduras son ocasionados generalmente por contacto con superficies calientes (motores eléctricos), con fuego durante el combate de incendios o como consecuencia de contacto con fluido eléctrico.

Procedimientos preventivos

El personal deberá contar con el equipo de protección adecuado y recibirá inducción de seguridad industrial.

En caso de quemaduras el personal afectado será evacuado a un centro médico.

10.15.5. Asfixia.

El trabajador será afectado por esta contingencia ante la ocurrencia de una fuga o fugas de cloro gas, durante la conexión o desconexión de los contenedores o cilindros que llevan este químico, necesario para el proceso de cloración del agua.

Procedimientos preventivos.

Contar y usar los equipos de protección personal adecuados (mascarilla con juego de filtros, mascara full face, equipo de respiración autónomo, etc).

Recibir capacitación en primeros auxilios, como las medidas a tomar en caso de contacto con el químico.

En el **ANEXO XXIII**, se muestra la capacitación (teórica-práctica) en primeros **Auxilios Básicos**, implementada con la ayuda del Cuerpo de Bomberos de Ambato.

10.16. Contingencias para fugas de químico (cloro gas).

El avance tecnológico del sector industrial y saneamiento permitió en las últimas décadas, un aumento considerable de producción, envolviendo también un aumento de transporte y almacenamiento de productos químicos, generando consecuentemente, riesgos de accidentes mayores a las personas y medio ambiente.

En el caso de las estaciones de tratamiento de agua, debido a la propia naturaleza del producto que manipulan (cloro gas), están sujetas a una serie de peligros, pudiendo generar daños a los trabajadores, al público en general, y al medio ambiente.

NOTA: La información sobre el cloro gas, se detalla en la hoja de datos de seguridad (MSDS) mostrada en el **ANEXO XXIV**.

La ocurrencia de una fuga de cloro gas es el mayor riesgo para los centros de trabajo que manipulan este químico. Una fuga puede darse durante la conexión, desconexión, por falla en las instalaciones o como consecuencia del transporte inadecuado del producto. El Instituto del cloro a diseñado kits de emergencia para sellar fugas:

- Kit A: Se usa para cilindros de 68 Kg.
- Kit B: Para contenedores de 907 Kg y 1 ton.
- Kit C: Para carros, tanques y camiones cisterna.

El procedimiento mostrado en la **figura 103**, es el que se deberá seguir con los recursos actuales que posee la EMAPA.

RESPUESTA ANTE LA OCURRENCIA DE UNA FUGA

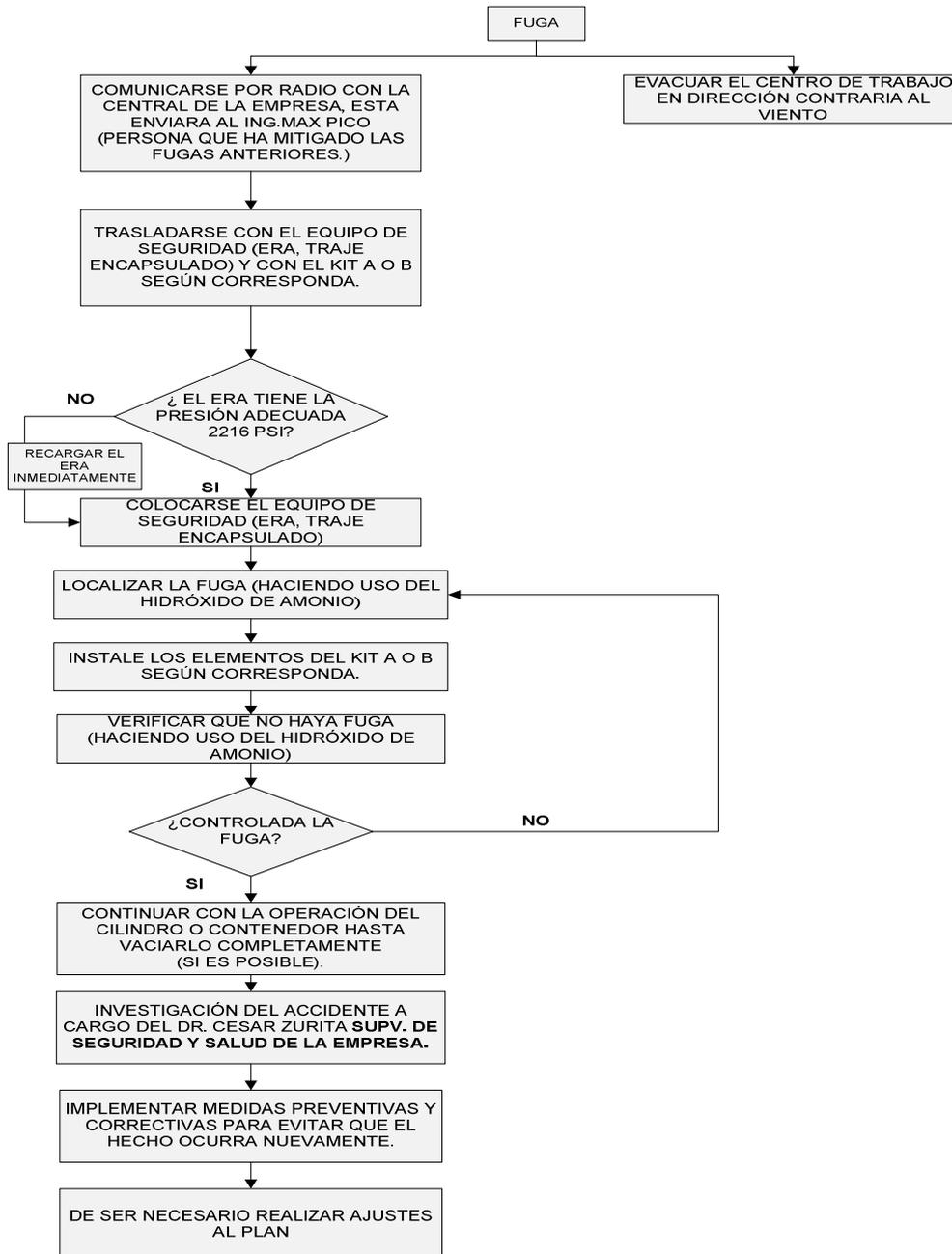


Figura 103: Diagrama de flujo en caso de fuga de cloro gas.

El procedimiento para la conexión, desconexión y mitigación de fugas de cloro gas, debidamente normalizado, se muestra en el **ANEXO XXV**.

Brigada contra fugas de químico (cloro gas).

Asegurarse que todos los trabajadores evacuen el área. Comunicar de manera inmediata al jefe de respuesta a emergencias y / o jefe de intervención, de la ocurrencia de una fuga.

Recibida la alarma, la brigada acudirá con urgencia al lugar siniestrado.

El personal entrenado para enfrentar la fuga de cloro gas, deberá adoptar las medidas de ataque que considere conveniente para combatir la fuga usando el equipo de protección personal (EPP): Pantalón largo (tipo jean), calzado de seguridad, gafas de seguridad con protector lateral, guantes industriales para químicos, casco y equipo de respiración autónomo (ERA), máscara full face con sus respectivos cartuchos.

Al arribo de la Compañía de Bomberos se informará las medidas adoptadas y las tareas que se están realizando, entregando el mando a los mismos y ofreciendo la colaboración de ser necesario.

En caso de un derrame de cloro líquido.

- No arriesgue su vida.
- Evacuar el área lo más pronto posible.
- Salir del área, revisar la dirección del viento y correr en dirección opuesta a ella.

Medidas preventivas para el manejo de cloro gas.

Todo el personal, que este bajo el riesgo de exposición al químico, deberá estar capacitado y entrenado, en el manejo debido del químico (información general, equipos de protección, transporte, instalación del kit A y B, etc.).

Niveles de protección.

Nivel A (máxima protección respiratoria y de la piel).

- Equipo de respiración autónoma (ERA).
- Traje encapsulado.
- Overol o mameluco de una sola pieza.
- Guantes exteriores e interiores de resistencia química.
- Botas de resistencia química, punta de acero.
- Casco (debajo del traje).
- Sistema de comunicación (llevados dentro del traje aislante).

Nivel B (máxima protección respiratoria moderada protección para la piel).

- Equipo de respiración autónoma (ERA).
- Traje de resistencia química con capucha.
- Overol o mameluco de una sola pieza.
- Guantes exteriores de resistencia química.
- Botas de resistencia química, punta de acero.
- Casco.
- Sistema de comunicación (llevados fuera del traje).

Nivel C (moderada protección respiratoria moderada protección piel).

- Mascarilla o respirador media cara.
- Traje de resistencia química con capucha
- Overol o mameluco de una sola pieza.
- Guantes exteriores de resistencia química.
- Botas de resistencia química, punta de acero.
- Casco.
- Sistema de comunicación (llevados dentro del traje aislante).

Nivel D (sin protección).

- Uniforme de trabajo (Overol o mameluco de una sola pieza).
- Guantes exteriores de resistencia química.
- Botas o zapatos de resistencia química, punta de acero.
- Casco.
- Mascarilla y Gafas protectoras.

Medidas preventivas en el transporte de cilindros de cloro gas.

Transporte de cilindros (68 kg).

- Siempre empaque en posición vertical.
- Siempre con la tapa protectora colocada.
- En posición estable y bien sujetos
- Jamás junto a productos inflamables, corrosivos o alimenticios.



Figura 104: Transporte correcto de cilindros de cloro gas (68kg).

Transporte de contenedores (907 kg, 1 tonelada).

- Siempre con el capuchón protector de válvulas, colocado.
- Coloque tacos de madera y amarre con cadenas.
- Siempre separado de productos inflamables corrosivos o alimenticios.

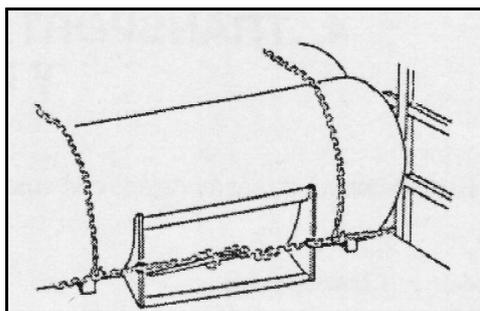


Figura 105: Transporte correcto de contenedores (907kg-1 ton).

Recomendaciones generales para el almacenamiento.

- El sitio de almacenamiento debe estar al menos a 20 m de distancia de cualquier punto con riesgo de incendio.
- Debe existir libre circulación de corrientes de aire.
- Se prohíbe almacenamiento de cloro en lugares cerrados y sin circulación de aire.
- Orden y limpieza: exento de materiales, residuos, escombros.
- Debe existir protección contra el sol y la lluvia.
- El piso debe ser impermeable, libre de humedad.
- Los recipientes deben tener instalados los capuchones protectores de válvulas.
- Debe existir una manga veleta (manga de viento) para conocer en todo momento la dirección del viento.
- Los cilindros de 68 Kg. deben almacenarse siempre en posición vertical.
- Debe instalarse una ducha de emergencia y una estación lavajojos, una toma de agua con gran caudal para fines de enfriamiento.
- La temperatura de los envases de cloro debe permanecer siempre por debajo de 50° C.

Normas para los usuarios.

Utilice los recipientes de cloro de acuerdo con el orden de llegada. Es recomendable el uso de cilindros más antiguos ya que por permanencia prolongada, las

empaquetaduras de las válvulas pueden endurecerse, provocando fugas cuando son operadas.

Antes de proceder a la instalación de un recipiente, este debe ser inspeccionado. La conexión debe ser hecha por personas debidamente entrenadas para ello, quienes deben conocer además el uso del equipo para detectar escapes y el uso de EPP adecuados.

Utilice únicamente una llave cuadrada especial de 3/8" que no pase de 200 mm de largo, o llave 200, haciendo girar el vástago solamente una vuelta completa en dirección contraria a las manecillas del reloj para abrir el envase de cloro permitiéndonos el flujo máximo de cloro y en la dirección de las manecillas del reloj para cerrar. No se fuerce nunca el vástago de la válvula.

Al conectar utilice un empaque nuevo, asegúrese de que las conexiones queden bien ajustadas, sin sobreapretar y cerciórese de que no haya escapes.

Tan pronto como el recipiente este vacío, cierre la válvula, desconecte las líneas de cloro y efectúe una prueba de válvulas para determinar si hay escapes, coloque el tapón de la válvula y la cubierta protectora. El extremo abierto de la tubería debe ser tapado para evitar la entrada de humedad al sistema.

La apertura de la válvula puede realizarse dando un golpe moderado con el dorso de la palma de la mano al extremo de la llave.

En el **ANEXO XXVI** se muestra la capacitación (teórica-práctica) sobre manejo seguro del cloro gas, implementada con el apoyo de PROQUIMSA S.A. y del Cuerpo de Bomberos de Ambato.

10.17. Contingencias para casos de erupciones volcánicas.

La ciudad de Ambato corre el riesgo de sufrir los efectos de una erupción volcánica por la reactivación del volcán Tungurahua, ante ello existen diferentes tipos de alerta.

Tipos de alertas:

ALERTA BLANCA: Significa que el volcán está en reposo y no hay, por el momento, la posibilidad de una erupción inminente.

ALERTA AMARILLA: Significa que se ha detectado un incremento moderado de la actividad del volcán y podría haber una eventual erupción. Esta alerta es reversible.

ALERTA NARANJA: El volcán ha aumentado su actividad, el magma se encuentra cerca de la superficie, y existe la probabilidad de una explosión. Esta alerta también es reversible.

ALERTA ROJA: El proceso eruptivo se encuentra en curso, las explosiones se dan y hay posibilidad de una erupción mayor.

NOTA: Todas estas alertas serán declaradas únicamente en este caso por el equipo de personas del Instituto Geofísico del Ecuador que monitorean la actividad del volcán.

Medidas preventivas antes de la erupción.

- Conocer las rutas de evacuación de los centros de trabajo.
- Estar atento a las alertas.
- Prestar atención a las indicaciones que se dé por parte del organismo de control.
- Proteger las fuentes, plantas de tratamiento y depósitos de agua con cubiertas adecuados para evitar la contaminación.
- Debido a que las explosiones del volcán pueden causar ondas de aire o de choque que pueden romper los vidrios de las ventanas, colocar cintas adhesivas en forma de X, o en último caso colocar tablas que impidan la caída violenta de los mismos.

- Cubrir con cinta adhesiva las rendijas de puertas y ventanas para impedir la entrada de ceniza.
- Poseer de una mascarilla, pañuelo, toallas o bufandas para cubrir la boca y la nariz.
- Poseer de un botiquín de primeros auxilios con los implementos necesarios.
- Contar con equipos de protección personal como gafas, mascarillas.

Durante de la erupción.

- Tratar de conservar la calma.
- Escuchar los informes de la erupción.
- Quedarse bajo techo o buscar refugio si se encuentra fuera de una edificación mientras se desarrolla la erupción y salir cuando la atmósfera se encuentre limpia.
- Alejarse de sitios de derrumbes y evitar el cruce de puentes.
- Utilizar mascarillas, pañuelos, toallas o bufandas humedecidas con agua para poder respirar.
- En caso de existir abundante caída de ceniza no se deberá conducir vehículos para evitar accidentes por falta de visibilidad.

Después de la erupción.

- Mantenerse informado hasta que las autoridades anuncien que la actividad volcánica ha cesado.
- Los centros de trabajo que se encuentren en las riveras de ríos, deberán evacuarse si se observa que el río esta propenso a desbordarse por acumulación de sedimentos.
- Si se observa obstrucción de las alcantarillas o represamiento de quebradas o ríos, alejarse de esos lugares.
- Reforzar las puertas, rejillas bajas y paredes vulnerables con el fin de evitar la penetración del lodo en los centros de trabajo.
- Eliminar la acumulación del material volcánico caído sobre los techos tomando las debidas precauciones del caso (usar mascarilla, gafas y guantes).

10.17.1. Efectos de las erupciones volcánicas en los sistemas de agua potable.

- Destrucción total de las instalaciones en las áreas de influencia directa de los flujos, generalmente restringidas al cauce de los drenajes que nacen en el volcán.
- Obstrucción por las cenizas en obras de captación, tuberías de conducción, floculadores, sedimentadores y filtros.
- Modificación de la calidad del agua en captaciones superficiales y en reservorios abiertos por caída de cenizas.
- Contaminación de ríos, quebradas y pozos en zonas de deposición de lahares.
- Destrucción de caminos de acceso a los componentes y líneas de transmisión de energía eléctrica y comunicación.
- Falla de estructuras civiles por acumulación de cenizas.

10.18. Contingencias para casos de sismos.

Los sismos y o terremotos representan una de las más serias amenazas, debido a su gran potencial destructivo, su amplia zona de afectación y, además, a la imposibilidad de poder pronosticar su aparición.

Medidas preventivas.

Antes.

- Asegurar firmemente al techo las lámparas y otros equipos similares.
- No colocar objetos pesados sobre muebles altos, como repisas o libreros, ya que al caer pueden provocar lesiones.
- Localizar lugares seguros en el centro de trabajo: bajo mesas sólidas, escritorios resistentes, paredes de soporte o marcos de puertas.
- Se reforzará esta información haciendo que cada compañero de trabajo elija uno de esos lugares para protegerse y hagan ejercicios colocándose en ellos.
- Realizar simulacros periódicos.

Durante.

- Lo más probable es que no sea posible salir del centro de trabajo en unos breves segundos, por lo tanto es mucho mejor quedarse en el interior y protegerse en una habitación en la que haya muebles sólidos bajo los que pueda cubrirse, si esto no es posible:
- Permanezca en su propio asiento, colocando los brazos sobre la cabeza y bajándola hacia las rodillas.
- Conserve la calma (esto se hará más fácil si se realizan simulacros periódicos).
- Si está al aire libre: aléjese de las edificaciones con más de un piso, árboles, alumbrado eléctrico y cables de servicios públicos.
- Evitar los postes eléctricos y no tocar los cables si han caído, o las cosas que estén cerca de ellos; ni siquiera para tratar de retirarlos.
- Si está en un vehículo: Detenga el vehículo y permanezca en el interior.
- Una vez terminado el movimiento sísmico actúe con cautela. Evite puentes o rampas que pudieran dañarse con el terremoto/ sismo.
- Evacuar siguiendo las señales que marcan las rutas de evacuación en caso de existir.

Después.

- Apagar cualquier fuego que esté a la vista.
- Ante el riesgo de la repetición de sismos o réplicas del principal, es preferible alejarse de las construcciones que muestren serios daños estructurales y jamás penetrar en su interior.
- En caso de haber quedado atrapado, conserve la calma y trate de comunicarse al exterior golpeando con algún objeto.
- Verifique si hay lesionados y de ser necesario busque ayuda médica.
- Evacuar el centro de trabajo hacia lugares despejados.

10.18.1. Efectos de los sismos sobre los sistemas de agua potable y alcantarillado.

- Destrucción total o parcial de las estructuras de captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución.
- Roturas de tuberías de conducción y distribución, daños en las uniones entre tuberías o con tanques, con la consiguiente pérdida de agua.
- Interrupción del fluido eléctrico, de las comunicaciones y vías de acceso.
- Modificación de la calidad del agua cruda debido a deslizamientos.
- Variación (disminución) del caudal de las captaciones subterráneas y superficiales.

10.18.2. Medidas de prevención y mitigación en general.

El análisis de los efectos que ocasionan los diversos desastres (sismos - erupciones volcánicas), conduce a determinar los siguientes posibles problemas en el tratamiento de agua.

- Contaminación del sistema o de las fuentes.
- Daño estructural en la planta, instalaciones y accesorios.
- Deficiencias o paralización del transporte.
- Paralización del suministro de energía.

A continuación se recomiendan algunas medidas preventivas en cada caso.

10.18.2.1. Contaminación de los abastecimientos de agua.

La contaminación puede producirse en diferentes puntos: en la fuente, durante la transmisión, en la Planta de Tratamiento, durante el almacenamiento o en cualquier punto de la red de distribución.

Los daños causados a las estructuras de obras de ingeniería civil son la causa fundamental de la contaminación.

Los desastres muchas veces deterioran la calidad del agua cruda.

Medidas preventivas.

- En casos de emergencia, la contaminación microbiológica deberá ser la primera preocupación de la persona que tiene a su cargo la operación de plantas de tratamiento de agua.
- Identificación de los posibles contaminantes y de los métodos de eliminación.
- Monitoreo, detección e identificación de fuentes potenciales de contaminación.
- Tratamiento oportuno y adecuado.
- Identificación de fuentes alternas de abastecimiento de agua, así como las respectivas obras de captación.
- Interconexión con otros sistemas de agua.
- Incremento de los periodos de retención en tanques de almacenamiento.
- Protección de los tanques de almacenamiento con cubiertas adecuadas.

10.18.2.2. Daño estructural en obras de ingeniería.

Todos los tipos de desastres tienen la posibilidad de destruir o dañar gravemente las estructuras de obras de ingeniería de las plantas de tratamiento de agua. Estas comprenden edificios, estructuras hidráulicas, interconexiones, instalaciones, tuberías, estaciones de bombeo, estructuras de toma, represas, muros de contención, postes para líneas eléctricas, caminos, etc. Cuando estas estructuras sufren daños, pueden causar accidentes a aquellos que trabajan en ellas o cerca de ellas, o bien interrumpir en forma parcial o total los servicios de agua en calidad y cantidad adecuada.

Medidas preventivas.

- Reforzar las estructuras para que soporten los efectos del desastre.
- Mejorar el anclaje y apoyo de maquinaria, equipo esencial y tanques de almacenamiento para que resistan los efectos del desastre.

- Adoptar reglas y procedimientos estándar de operación para contar con el máximo estado de preparación en caso de un desastre natural.
- Dependier lo menos posible del suministro eléctrico y, cuando esto sea inevitable, contar con generadores que abastezcan a los componentes críticos.

10.18.2.3. Fallas en el transporte.

El transporte es crítico en la secuela de un desastre.

Los daños en los sistemas de transporte pueden obstaculizar el acceso a los centros de trabajo y dificultar el ingreso del personal, así como paralizar la operación del servicio de “suministros vitales”, en especial, el tratamiento y distribución de agua.

Medidas preventivas.

- Tener en stock los productos químicos esenciales para el tratamiento de agua.
- Abastecimiento de materiales básicos tales como productos químicos y piezas de repuesto. Se recomienda, siempre que sea posible, hacer arreglos con los distribuidores locales de productos químicos, combustibles y repuestos, para que mantengan un pequeño porcentaje de existencias de artículos esenciales que podrán ser puestos a disposición durante periodos de emergencia.
- Esto no solo garantiza la disponibilidad de artículos esenciales durante las emergencias sino que, además, elimina los costos y el mantenimiento para almacenar dichos artículos.

10.18.2.4. Paralizaciones del suministro de energía.

Las paralizaciones del suministro de energía son comunes durante la mayoría de los desastres y ello se debe, mayormente, a daños en las líneas de transmisión, estructuras de ingeniería civil y fallas del equipo. Las interrupciones del suministro de energía aumentan los problemas mayormente en los servicios de “suministros vitales” y algunos de estos efectos son: interrupción de las operaciones de las

estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de agua, descalibración de equipos, interrupción de comunicaciones.

Medidas preventivas.

- Uso de generadores alternos fijos en las plantas de tratamiento de agua y estaciones de bombeo.
- Empleo de abastecimiento de agua a gravedad para mantener una distribución limitada.

En el **ANEXO XXVII** se muestra los formularios que servirán de ayuda para evaluar los daños causados a los abastecimientos de agua después de ocurrido un desastre.

10.19. Contingencias para disturbios sociales

Estas contingencias están referidas a emergencias de seguridad por acciones criminales (atentados, sabotajes), acciones subversivas, comunidades y población que hagan uso de la fuerza contra las instalaciones de la Central.

Procedimientos Generales.

- El personal mantendrá la calma en todo momento evitando cualquier acción de control, no opondrá resistencia a las acciones delictivas.
- Todos los reclamos que se presenten serán canalizados a la Gerencia.
- El Jefe de Respuesta será responsable de las coordinaciones con las autoridades policiales del ámbito local.

10.20.Capacitación y entrenamiento para evacuaciones.

Los procedimientos de evacuación, deben ser obligatorios para todas las personas del recinto.

Los simulacros de evacuación deben llevarse a cabo en cualquier momento y no en horas prefijadas.

Los procedimientos de evacuación simulada deben ser regulares, a fin de incorporar eficazmente los hábitos deseados (cada semestre).

Para la evaluación de la puesta en práctica de la evacuación, considerar el tiempo total de evacuación.

Evaluar de manera participativa, con todos los involucrados, a fin de obtener la mayor cantidad de información posible.

Identificar todos los problemas y fallas observadas, al cumplimiento de los procedimientos señalados, establecer posibles causas y soluciones.

Evaluar principalmente: uso y operación de extintores, comunicaciones, estado y funcionamiento de las vías de evacuación.

Los mapas de evacuación se ilustran en los **ANEXOS XXVIII-A al ANEXO XXVIII-W.**

10.21.Reinicio de operaciones y emisión de informes.

Una vez controlada la contingencia y o emergencia, el supervisor de seguridad y salud, dispondrá la inspección del lugar, para confirmar las condiciones de seguridad y operativas del sitio y restaurar la normalidad de las operaciones. También dispondrá la investigación preliminar del accidente o siniestro y, si es el caso, estimar el tiempo y las acciones para la recuperación y rehabilitación de las instalaciones.

10.22.Procedimiento de actualización y revisión del plan de emergencia y contingencia.

Un plan de emergencia y contingencia estático se queda rápidamente obsoleto y alimenta una falsa sensación de seguridad.

Sólo mediante la revisión y actualización periódicas de lo dispuesto en el plan, las medidas preparatorias adoptadas seguirán siendo apropiadas y pertinentes.

El plan será actualizado cuando se experimenten cambios importantes que requieran modificar su contenido, y ser revisados al menos una vez al año.

Los listados telefónicos de emergencia que se muestran en el **ANEXO XXIX**, deberán ser actualizados cada tres meses para asegurar su vigencia, salvo información que requiera actualización inmediata.

El Plan de Contingencias será revisado anualmente o posterior a la ocurrencia de una contingencia, con la finalidad de actualizar los procedimientos e implementar las medidas correctivas y preventivas correspondientes. Todo cambio realizado del plan será documentado para poder hacer un seguimiento.

CAPÍTULO V

11. INVERSIONES.

11.1. Inversión total del proyecto.

ADQUISICION DE EXTINTORES				
CENTRO DE TRABAJO	DESCRIPCION	CANT.	V. UNI.	V.TOTAL
P.T. Santa Rosa	PQS 20Lb	1	55	55
P.T. Huachi Grande	PQS 20Lb	1	55	55
E.B. Peninsula 1	PQS 20Lb	1	55	55
E.B. Curiqingue	PQS 20Lb	1	55	55
E.B. Techo Propio	PQS 20Lb	1	55	55
E.B. Terremoto	PQS 20Lb	1	55	55
T.R. El Sueño	PQS 20Lb	1	55	55
T.R. Los Laureles	PQS 20Lb	1	55	55
TOTAL		8		440

MANTENIMIENTO DE EXTINTORES				
CENTRO DE TRABAJO	DESCRIPCION	CANT.	V. UNI.	V.TOTAL
P.T. Casigana	PQS 10Lb	3	15	45
P.T. Tilulum	PQS 10Lb	1	15	15
P.T. Tilulum	CO2 20Lb	1	30	30
P.T. Santa Marianita	CO2 20Lb	1	30	30
E.B. Socavon	PQS 10Lb	1	15	15
E.B. Pia Socavon	PQS 10Lb	1	15	15
E.B. Peninsula 2	PQS 10Lb	1	15	15
E.B. Puerto Arturo	PQS 10Lb	1	15	15
E.B. San Luis	PQS 10Lb	2	15	30
E.B. Atahualpa	PQS 10Lb	1	15	15
E.B. Quillan 1	PQS 10Lb	1	15	15
E.B. Quillan 2	PQS 10Lb	1	15	15
E.B. Miraflores	PQS 20Lb	2	30	60
E.B. Machachena	PQS 20Lb	1	30	30
T.R. Quillan	PQS 10Lb	1	15	15
T.F. Techo Propio	PQS 20Lb	1	30	30
TOTAL		20		390

ADQUISICION DE GANCHOS Y SEÑALÉTICA PARA A.C.I.				
DE SCRIPCION	CARACTERISTICAS	CANT.	V. UNI.	V.TOTAL
 Ganchos	para extintores de 16y 20 lb	28	6	168
 Extintor Señalética	(adhesivos) 30x40cm	28	2	56
TOTAL				224

ADQUISICION DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL				
E.P.P.	DESCRIPCION	CANT.	V. UNI.	V.TOTAL
	Tipo 2	383	4	1532
	Motociclista	2	30	60
 Lámpara para casco		8	20	160
 Sombrero tipo safari		95	4	380
 sombrero para montañista	De lana	92	4.5	414
	Proteccion lateral flexible	535	3.5	1872
	Reduce 24 desibeles lavable	12	1.25	15
	para ruido altamente fuertes	102	15	1530
 máscara para soldar	Vidrio levantable	1	12.50	12.5
 Respirador para soldadura	Con valvula de exhalacion	4	61.80	247.2
 respirador libre de mantenimiento	Materia l de silicona	52	30	1560

				
doble filtro	O Talla M de silicona	111	26,67	2960,37
				
	Pieza facial de silicona	104	130	13520
				
	Para polvo ,ceniza N95	83	1,50	124,5
				
Filtros para polvos	polvos ,vapores organicos	3	9,2	27,6
				
cloro gas	Contra vapores v gases acidos	289 pares	10,30	2976,7
				
	multi gases	448 pares	16,73	7517,44
				
Detector portátil de cloro gas		101	375	37875
				
delantal de cuero soldadura	De cuero entero goma plomo	1	38	38
				
protector lumbar	Elastica, muy ligera y ajustable	295	39	11505
				
arnes anticaidas completos		50	22	1100
				
mosquetones	pequeños tipo D	50	10	500

				
mandil de trabajo indigo		13	16	208
				
mandil tipo medico		7	9,90	69,3
				
chaleco de mallas	Fosforescente	282	8	2256
				
mochila de trabajo	tipo baqueta	144	18	2592
				
overol	manga corta indigo	182	25	4550
				
overol i	manga larga indigo	338	30	10140
				
guantes simples	limpieza	54 pares	0,8	43,2
				
guantes dielectricos		5 pares	24,94	124,7
				
guantes latex	Reutilizable ,	6 pares	4,40	26,4
				
guante gramado pvc	32cm ind/quimico	99 pares	10	990

				
guante granulado en nitrilo pvc	36cm ind/alcantarillado	348 pares	10	3480
				
guantes	De cuero cortos	411 pares	4.5	1849,5
				
guantes motociclista		2 pares	14	28
				
botin cuero	punta acero,color negro	518 pares	35	18130
				
botas caucho	minima proteccion	262 pares	8	2096
				
chaqueta impermeable	3/4 para agua	120	30	3600
				
terno impermeable de agua	Nylon especial para intemperie. (100% impermeable)	231	48	11088
				
traje termico para motociclista	Overol tipo piloto de una sola pieza	2	250	500
				
caja con herramientas	muy util con herramientas	136	82.59	11232,24
T O T A L				158930,65

EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMO – AUTO CONTENIDO				
				
Equipos de respiración auto contenidos	Cilindro de 2216 psi de 30 minutos.	6	3.800,00	22800
Cilindros de reserva para equipos de respiración auto contenidos	Cilindro de fibra de carbón de 2216 PSI – 30 Minutos	6	943,00	5658
TOTAL				28458

ADQUISICIÓN SEÑALÉTICA				
	DIMENSIONES	CANT.	V. UNI.	V.TOTAL
DE OBLIGACIÓN	30x40cm	77	15,6	1201,2
DE PROHIBICIÓN	60x40cm	27	31,92	861,84
DE ADVERTENCIA	30x40cm	24	15,6	374,4
DE INFORMACIÓN	30x40cm	51	15,6	795,6
TOTAL				3233,04

INVERSIÓN TOTAL	
ADQUISICIÓN EXTINTORES	440
MANTENIMIENTO EXTINTORES	390
ADQUISICIÓN GANCHOS Y SEÑALÉTICA (ACI)	224
ADQUISICIÓN EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	158930,65
EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA	28458
ADQUISICIÓN SEÑALÉTICA	3233,04
TOTAL	191675,69

CAPÍTULO VI

12.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

12.1. Conclusiones.

- Actualmente EMAPA, cuenta con un registro apropiado del sistema de ataque contra incendios (extintores portátiles), de los diferentes centros de trabajo.
- No se realiza el mantenimiento debido al sistema de ataque contra incendios (extintores portátiles).
- No existe ningún tipo de señalización normalizada. (obligatoriedad, prohibición, advertencia o informativa.).
- No existe una política sobre orden y limpieza en EMAPA.
- El riesgo promedio de los diferentes centros de trabajo es ALTO.
- El traje encapsulado, equipo de respiración autónomo, el kit A y B para fugas de cloro gas, de la Planta de Tratamiento Casigana; se encuentran mal ubicados, ya que de suscitarse alguna fuga, estos equipos quedarían, inaccesibles.

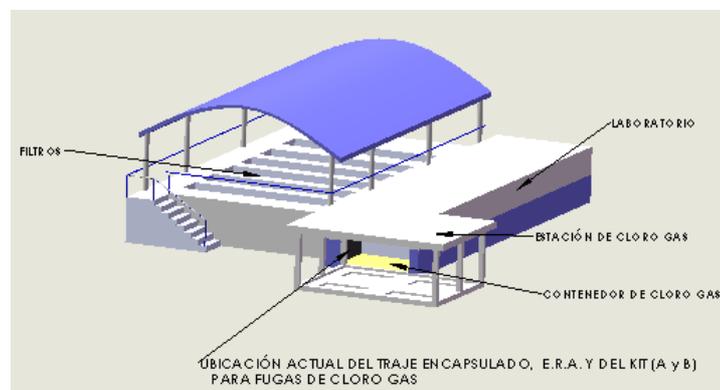
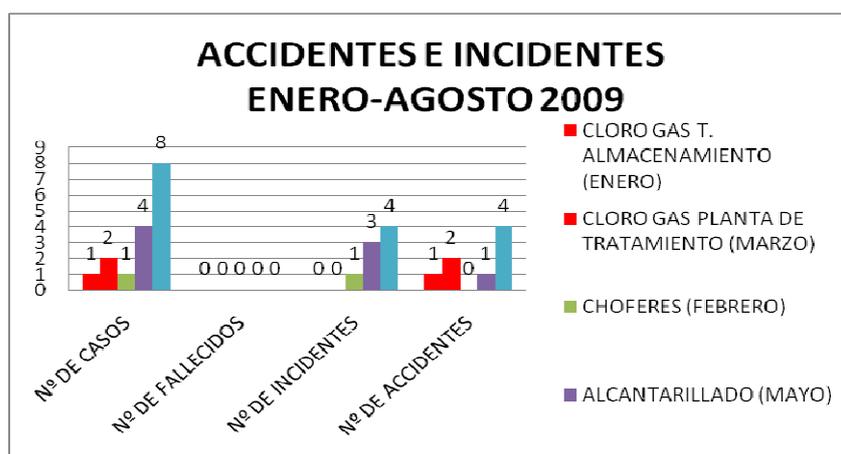


Figura 106: Representación de la ubicación actual del Traje Encapsulado, del ERA, y kit A y B para fugas de cloro gas, en la Pt. Casigana.

- No existe la dotación apropiada de equipos de protección personal para los trabajadores, por parte de EMAPA.
- Actualmente EMAPA cuenta con un estudio técnico, sobre los niveles de ruido (nivel de presión sonora), en las estaciones de bombeo.

- Se logro capacitar a gran parte de los trabajadores, en diferentes temas; manejo seguro del cloro gas, primeros auxilios básicos, y acciones contra incendios.
- Desde el mes de Abril en que se impartió la capacitación sobre manejo seguro del cloro gas hasta el mes de Agosto del 2009 no existen accidentes reportados.



¹¹Figura 107: Accidentes e Incidentes (Enero-Agosto 2009).

- Actualmente EMAPA, cuenta con toda la documentación necesaria para el manejo de la seguridad de plantas de tratamiento, estaciones de bombeo, y tanques de almacenamiento.
- Gracias al estudio realizado, sobre el sistema de ataque contra incendios, EMAPA, autorizo el desembolso de \$1477 (ver **ANEXO XXX**) para compra y recarga de extintores así como su debida señalización.

12.2. Recomendaciones.

- Realizar el mantenimiento adecuado al sistema de ataque contra incendios (extintores portátiles).
- Señalizar debidamente todos los centros de trabajo.
- Dotar de equipos de protección personal a los todos los trabajadores, (los de nombramiento y los de contrato). sin excepciones.

¹¹ Fuente: Unidad de Seguridad y Salud EMAPA

- Capacitar periódicamente a todos los trabajadores para que puedan desempeñar sus funciones correctamente.
- Abastecer correctamente a todos los botiquines de los diferentes centros de trabajo.
- Realizar mediciones periódicas de los niveles de ruido, en todas las estaciones de bombeo.
- Realizar exámenes preocupacionales (audiometrías) a todos los trabajadores que ingresen a laborar en las estaciones de bombeo.
- Terminar de conformar definitivamente la unidad de seguridad y salud en EMAPA.
- Conformar la brigada contra fugas de químico (cloro gas).
- Comenzar con la adquisición de los EPP necesarios para los trabajadores de los centros de trabajo donde exista el cloro gas.
- Cambiar la ubicación del traje encapsulado, equipo de respiración autónomo, kit de emergencia A y B, de su ubicación actual, en la Planta de Tratamiento Casigana.

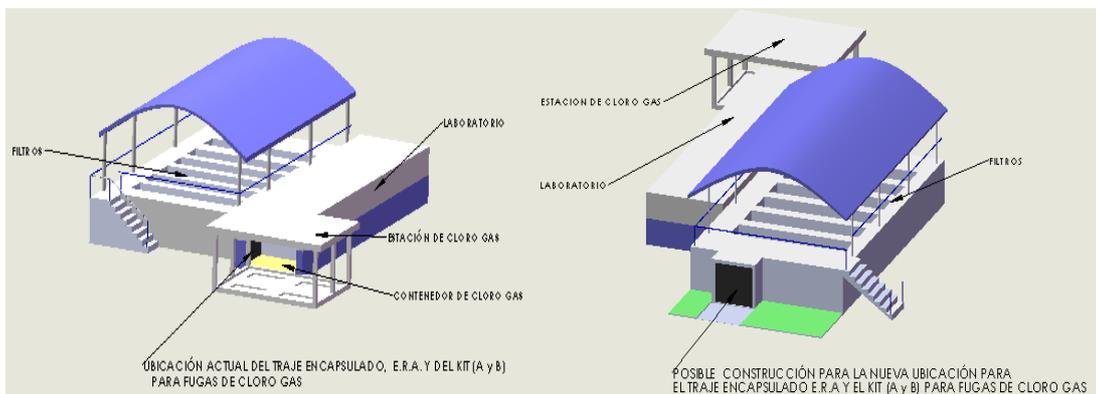


Figura 108: Izquierda ubicación actual. Derecha ubicación propuesta del Traje Encapsulado, del ERA, y kit A y B para fugas de cloro gas, en la Pt. Casigana.

- Recargar inmediatamente el ERA después de usarlo.
- Implantar el plan de emergencia y contingencia.