

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Doctorado en Ciencias Ambientales



**DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN GENERADOS
POR LOS PROCESOS DE LA EMPRESA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
MECÁNICO SRL. DEL SECTOR PYME AREQUIPA, 2016**

Tesis presentada por el Magister:
Valdivia Llerena, Cesar Alonso Renato
Para optar el Grado Académico de
Doctor en Ciencias Ambientales

Asesor:
Dr. Bocardo Delgado, Edwin

**Arequipa- Perú
2018**

Informe 060-2017

De : Ing. Edwing Ticse Villanueva
A: Dr. Hugo Tejada Pradell
Director de la Escuela de Post Grado de la UCSM
Asunto: Expediente 20170000042738
Borrador de Tesis Grado de Doctor del Magister Cesar Alonso Renato Valdivia Llerena
Fecha: 03-10-2017

Mediante la presente manifiesto que se ha revisado el borrador de tesis del **Magister Cesar Alonso Renato Valdivia Llerena**, quien pretende optar el título de Doctor sustentando la tesis titulada:

“Determinación de los niveles de contaminación generados por los procesos de la empresa de mantenimiento industrial mecánico SRL. Del sector PYME, Arequipa – 2016”

Luego de revisar su trabajo se aprueba dicho borrador de tesis.

Atentamente.



Ing. Edwing Ticse V.
Código 1341

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
ESCUELA DE POSTGRADO

DICTAMEN

DE : DR. BENJAMIN JOSE DAVILA FLORES
PARA : DR. HUGO TEJADA PRADELL, Director de la Escuela de
Postgrado de la UCSM
ASUNTO : Expediente N° 20170000042738, Dictamen del Borrador de Tesis para
optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias Ambientales del Mg. –
VALDIVIA LLERENA CESAR ALONSO RENATO
FECHA : 19 SETIEMBRE 2017

Visto y revisado el borrador de tesis:

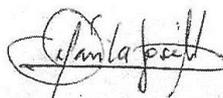
**“DETERMINACION DE LOS NIVELES DE CONTAMINACION GENERADOS POR LOS
PROCESOS DE LA EMPRESA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL MECANICO SRL. DEL SECTOR
PYME AREQUIPA, 2016”**

Observación:

Debe cambiarse el titulo incluyendo ASPECTOS AMBIENTALES en vez de NIVELES DE
CONTAMINACION ya que la metodología mayormente está enfocada hacia los primeros.

Por lo demás el borrador de tesis esta adecuado para pasar a sustentación

Atentamente



BIOLOGO, BENJAMIN JOSE DAVILA FLORES,
MAGISTER EN ECOLOGIA Y DESARROLLO AMBIENTAL,
DOCTOR EN CIENCIAS: BIOLOGIA
DOCTOR EN CIENCIAS Y TECNOLOGIAS MEDIOAMBIENTALES

Miembro del Jurado Dictaminador

DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 18 de setiembre del 2017

Sr. Dr.

HUGO TEJADA PRADELL

Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM

Presente.-

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo y a su vez poner en conocimiento que el magister VALDIVIA LLERENA CESAR ALONSO RENATO ha presentado su borrador de tesis titulado **DETERMINACION DE NIVELES DE CONTAMINACION GENERADOS POR LOS PROCESOS DE LA EMPRESA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL MECANICO SRL DEL SECTOR PYME AREQUIPA 2016** el cual soy de la opinión debe pasar a exposición salvo mejor parecer.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterar los sentimientos de mi mayor consideración.

Atentamente,



Dr. Edwin Bocardo Delgado

DEDICATORIA

*La presente tesis la dedico a mi amada madre
que desde el cielo me sigue guiando y
protegiendo*

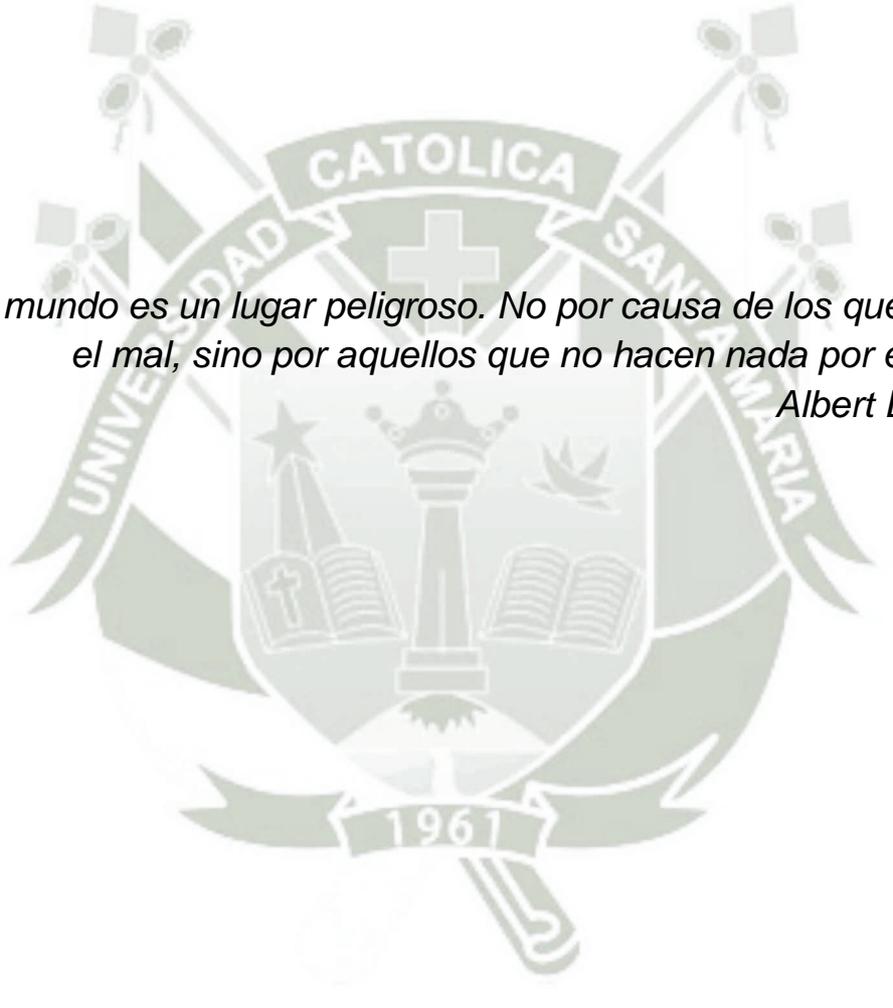


AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo reconocimiento a la Universidad Católica de Santa María y a todos los docentes del Doctorado de Ciencias Ambientales por compartir su conocimiento y experiencia durante esta etapa de mi vida.



A todos mis amigos y compañeros que estuvieron apoyándome para que este objetivo se haga realidad. Especialmente a Fiorela gracias por estar a mi lado en los momentos mas difíciles.



*"El mundo es un lugar peligroso. No por causa de los que hacen
el mal, sino por aquellos que no hacen nada por evitarlo"*
Albert Einstein

INTRODUCCIÓN

Se debe mencionar que el desarrollo económico de un país o de una región del mismo se basa fundamentalmente en las actividades productivas y de servicios que se desarrollan en el mismo, en la actualidad el Perú tiende en base al apoyo a sus autoridades, a la denominada diversidad productiva, la cual consiste en desarrollar actividades de diverso tipo y que son realizadas básicamente por la pequeña y mediana empresa; existe una serie de medidas del orden legal económico para propender al desarrollo de este tipo de empresas; pero se debe tener en cuenta que dentro de los problemas que se presentan están los problemas de contaminación ambiental que se generan como consecuencia de sus actividades.

Esto es importante determinar cuáles son los problemas ambientales que genera cada una de estas actividades; en ese sentido, y como objeto de estudio de la presente investigación se ha considerado un taller de mantenimiento y reparación metal mecánica, para determinar cuáles son los problemas de contaminación que estos generan; estos problemas de contaminación se encuentran asociados a las actividades que producen, a las que se les denominan aspectos ambientales (Robert, 2005) . Se debe considerar por otro lado que la forma de funcionamiento de una empresa controlando problemas ambientales puede estar basado en un sistema de gestión ambiental, animó el mundial existe una norma generalizada para poder lograr este objetivo y corresponde a la denominada ISO 14001:2015, cuy cuya implementación tiene como requisito identificar los aspectos ambientales y los riesgos que estos generan. Los conocimientos adquiridos en el desarrollo del doctorado en ciencias ambientales en la Universidad católica de Santa María nos permiten desarrollar esta investigación basada en el hecho no sólo de identificar los contaminantes generados por esta empresa sino que además asociarlos a los aspectos y riesgos ambientales y proponer en sus fases iniciales un sistema de gestión que pueda ser útil y operativo.

El presente informe se encuentra durado en un capítulo único donde se muestran los resultados obtenidos en investigación ordenado de acuerdo a los objetivos planteados, llegándose a las conclusiones correspondientes.

RESUMEN

Ante la necesidad de conocer los problemas ambientales se plantea el siguiente trabajo de investigación basado fundamentalmente en determinar los niveles de contaminantes generados por los procesos de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico MIM SRL. del sector PYME, estos niveles de contaminación se asocian a los aspectos ambientales y los riesgos ambientales generados por la mencionada empresa; para lo cual inicialmente se identifican los procesos unitarios los cuales son 06 y corresponden a: Taller de Reparación; Pintura y Arenado; Soldadura, Maquinado, lavado y ensamble; Almacén y Oficinas – Administración; se identifican un total de 23 aspectos ambientales, los cuales se encuentran básicamente relacionados con la generación de residuos sólidos, generación de polvo, generación de ruido, generación de agua residual. Luego de la valoración correspondiente se establecen como aspectos ambientales significativos son: la generación de waype con grasa, la generación de viruta metálica; y la generación de agua residual. La evaluación de riesgos ambientales se consideran a la generación de agua residual con un riesgo alto mientras que para la generación de residuos peligrosos (waype con grasa y viruta de metal) se obtiene un riesgo moderado; finalmente se fijan los objetivos para cada uno de los aspectos ambientales significativos y se encuadran los resultados dentro de la normativa de la ISO 14001:2015

Palabras Clave: Contaminación, Aspecto Ambiental, Riesgo Ambiental, Agua residual.

ABSTRACT

Given the need to know the environmental problems, the following research work is based mainly on determining the levels of pollutants generated by the processes of the company Mantenimiento Industrial Mecánico MIM SRL. Of the PYME sector, these levels of pollution are associated with the environmental aspects and the environmental risks generated by this company; For which initially the unit processes are identified which are 06 and correspond to: Repair Workshop; Painting and Sandblasting; Welding, Machining, washing and assembly; Warehouse and Offices - Administration; A total of 23 environmental aspects are identified, which are basically related to solid waste generation, dust generation, noise generation, wastewater generation. After the corresponding assessment are established as significant environmental aspects are: the generation of waype with grease, the generation of metal chips; And wastewater generation. The environmental risk assessment is considered to generate high-risk wastewater while a hazardous risk is generated for the generation of hazardous waste (waype with grease and metal chips); Finally set the objectives for each of the significant environmental aspects and fit the results within the norm of ISO 14001: 2015

Keywords: Contamination, Environmental Aspect, Environmental Risk, Wastewater

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO UNICO.....	1
RESULTADOS.....	1
1. Descripción de la Unidad de Estudio.....	1
2. Descripción del Proceso e Identificación de Procesos Unitarios.....	1
2.1. Reparaciones estructurales.....	3
2.2. Reparaciones mecánicas.....	3
2.3. Reparación de motores eléctricos.....	4
2.4. Almacén de partes e insumos.....	4
2.5. Lavado y arenado.....	5
2.6. Maquinado de piezas y componentes.....	5
2.7. Almacén de materiales peligroso.....	5
2.8. Materiales e insumos.....	7
2.9. Abastecimiento de Agua.....	11
2.10. Abasteciendo de Energía.....	11
3. Determinación de Contaminantes por Proceso Unitario.....	11
3.1. Contexto de la Organización.....	11
3.1.1. La comprensión de la organización y su contexto.....	11
3.1.2. Ubicación geográfica.....	12
3.1.3. Vías de acceso.....	13
3.1.4. Distribución de la planta.....	13
3.1.5. Caracterización Ambiental de la Planta de MIM SRL.....	13
4. Identificación y Evaluación de Significancia de los Aspectos Ambientales.....	25
5. Evaluación de riesgos ambientales.....	40
5.1. Formulación de Escenarios.....	40
5.2. Estimación de la Probabilidad.....	41
5.3. Estimación de la gravedad de las consecuencias.....	41
5.4. Evaluación del Riesgo Ambiental.....	45
6. Propuesta.-.....	46
6.1. La comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.....	46
6.2. Necesidades y expectativas de las partes interesadas.....	47
6.3. Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental.....	47

6.4. Liderazgo: Política Ambiental.....	48
6.5. Planificación: Acciones para abordar riesgos y oportunidades.....	48
6.5.1. Aspectos ambientales.....	48
6.5.2. Requisitos legales y otros requisitos que la organización suscribe.....	49
6.5.3. Objetivos Ambientales y la Planificación para Alcanzarlos.....	49
CONCLUSIONES.....	51
RECOMENDACIONES.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	53
Anexo N° 1: Proyecto de Tesis.....	58
Referencias.....	87



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales e Insumos de Para el Proyecto	7
Tabla 2. Ubicación geográfica de la empresa MIM SRL.....	12
Tabla 3. Ubicación de los puntos de Monitoreo Calidad de Aire	14
Tabla 4. Resultados obtenidos de calidad de aire	16
Tabla 5. Ubicación de Puntos de Monitoreo para Caracterización Climática.....	16
Tabla 6. Parámetros y Rangos para Caracterización Climática	17
Tabla 7. Resultados Obtenidos para Caracterización Climática	17
Tabla 8. Ubicación de Puntos de Monitoreo de Ruido ambiental.....	19
Tabla 9. Resultado de niveles de ruido ambiental	19
Tabla 10. Resultados de Monitoreo de Agua Superficial y Estándar de Comparación	20
Tabla 11. Residuos Sólidos Generados en MIM SRL. durante el año 2017	22
Tabla 12. Listado de la fauna de vertebrados identificados	25
Tabla 13. Calificación de Frecuencia de Aparición (F) para el Método de Índice de Prioridad	26
Tabla 14. Calificación de Gravedad del Impacto (G) para el Método de Índice de Prioridad	27
Tabla 15. Calificación de Pérdida de Control (P) para el Método de Índice de Prioridad	27
Tabla 16. Formulación de Escenarios de Riesgo para la empresa MIM SRL.....	41
Tabla 17. Estimación de la Probabilidad para la empresa MIM SRL.....	41
Tabla 18. Estimación de la Gravedad de las Consecuencias.....	42
Tabla 19. Estimación de la Gravedad de las Consecuencias.....	43
Tabla 20. Estimación de la Gravedad de las Consecuencias.....	43
Tabla 21. Estimación de la Gravedad de las Consecuencias.....	43
Tabla 22. Estimación de la gravedad de las consecuencias la empresa MIM SRL	44
Tabla 23. Estimación de la gravedad de las consecuencias para la empresa MIM SRL Entorno Humano.....	44
Tabla 24. Estimación de la gravedad de las consecuencias para la empresa MIM SRL	44
Tabla 25. Evaluación del Riesgo Ambiental para la empresa MIM SRL.....	45
Tabla 26. Necesidades y expectativas de las partes interesadas.....	47

Tabla 27. Requisitos legales asociados a los aspectos ambientales de la empresa MIM SRL.....	49
Tabla 28. Objetivos y actividades planificadas para los aspectos ambientales de la empresa MIM SRL.....	50



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Equipos cuyo Componentes se reparan en MIM SRL.	2
Figura 2. Lay Out del Proyecto.	6
Figura 3. Diagrama de Flujo de Reparaciones Estructurales.....	8
Figura 4. Diagrama de Flujo de Reparaciones Mecánicas.....	9
Figura 5. Diagrama de Flujo de Motores Eléctricos.....	10
Figura 6. Ubicación de la empresa MIM SRL.	12
Figura 7. Distribución de la Planta de la Empresa MIM SRL.	13
Figura 8. Ubicación de los puntos de Monitoreo Calidad de Aire.....	14
Figura 9. Punto de Monitoreo de Barlovento	15
Figura 10. Punto de Monitoreo de Sotavento	15
Figura 11. Rosa de Viento Para el Área de la Planta.....	18
Figura 12. Diagrama Taller de Reparación	28
Figura 13. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Taller de Reparación....	28
Figura 14. Diagrama Pintura y Arenado	30
Figura 15. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Pintura y arenado	31
Figura 16. Diagrama Soldadura.....	32
Figura 17. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Soldadura	33
Figura 18. Diagrama Maquinado, Lavado y Ensamble	34
Figura 19. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Maquinado, Lavado y Ensamble.....	35
Figura 20. Diagrama Almacén.....	36
Figura 21. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Almacén	36
Figura 22. Diagrama oficinas y administración.....	38
Figura 23. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Oficinas y administración	39

CAPITULO UNICO

RESULTADOS

1. Descripción de la Unidad de Estudio

Corresponde al taller Mantenimiento Industrial Mecánico SRL. (MIM SRL.) dedicado a la reparación de componentes estructurales de las maquinas mineras, con trabajos de soldadura de planchas principalmente.

2. Descripción del Proceso e Identificación de Procesos Unitarios

En el taller se realizan trabajos de reparación de componentes de equipos mineros principalmente de las marcas P&H y LeTourneau, estos equipos, por su gran tamaño, no pueden ir completos al taller, es por eso que lo que se envía a reparar son componentes por separado.

Los equipos cuyos componentes atiende este taller son palas eléctricas, cargadores mineros, perforadoras, entre otros.



Figura 1. Equipos cuyo Componentes se reparan en MIM SRL.
Fuente: MIM SRRL. - 2017

Las instalaciones, corresponden a un taller de reparación de componentes, no es una línea de fabricación o producción, por lo que no se describen los trabajos como una fábrica, los trabajos que se realizarán son trabajos de reparación, los mismos que se pueden dividir en 3 grupos:

- Reparaciones estructurales
- Reparaciones mecánicas
- Reparación de motores

2.1. Reparaciones estructurales

Las estructuras de estos equipos mineros, sufren deterioro y desgaste con el uso y requieren ser reparados. Las reparaciones estructurales se realizan con soldadura y con cambio de planchas metálicas, algunos componentes estructurales son de gran tamaño y requieren ser movidos por grúas puente. La reparación empieza con un trabajo de arenado y limpieza del componente, identificación de averías, reemplazo de planchas dañadas o gastadas, trabajos de soldadura para reparar fisuras y mecanizado de superficies o agujeros si es que se requiere. Se termina con un pintado final, los trabajos usuales son: desbaste con soldadura de arco, soldadura con alimentación continua de material de aporte, esmerilado.

2.2. Reparaciones mecánicas

Los componentes mecánicos de éstos equipos mineros se reparan cuando sufren desgaste por el uso o cuando se dañan por alguna mala operación, estos componentes pueden ser, transmisiones, cajas de engranajes, amortiguadores de cucharón (snubbers), ejes de propulsión, ejes de giro, entre otros.

La reparación de los componentes mecánicos empieza por una limpieza externa (agua a presión), desmontaje de componentes externos, desarmado del componente, inspección de los elementos internos, (algunos de los componentes pueden requerir inspección mediante ensayos no destructivos), cambio de componentes

(repuestos) que sean necesarios, armado final, prueba (en caso sea posible) y pintado final.

2.3. Reparación de motores eléctricos

Las palas y algunas perforadoras son equipos que funcionan con energía eléctrica, no usan combustible diesel, y por este motivo las reparaciones de motores eléctricos son necesarias y usualmente frecuentes.

Se inicia con una limpieza externa del componente, y se prosigue con los siguientes pasos, desmontaje de circuitos externos, desmontaje de componentes internos, inspección de componentes, rectificado de ejes, rebobinado, barnizado al vacío de bobinas, cambio de colectores, cambio de rodajes, armado, prueba final y pintado externo.

Como trabajos de soporte para las tareas antes descritas se tienen 4 secciones adicionales bien definidas:

- Almacén de partes e insumos
- Lavado y arenado
- Maquinado de piezas y componentes
- Almacén de material peligroso

2.4. Almacén de partes e insumos

Sirve para almacenar los repuestos que se usan en la reparación de componentes mecánicos y para almacenar los insumos requeridos para los trabajos en taller. El almacenaje se realiza en andamios verticales y parihuelas para las piezas metálicas y de caucho y en el piso para los componentes metálicos de gran tamaño.

2.5. Lavado y arenado

El arenado se usa para limpiar las superficies metálicas de las estructuras que llegan a reparación. Mediante este procedimiento se elimina el material adherido a las superficies (como grasa y tierra) y la pintura, se usa una arena especial para este propósito, la misma que después de usarse algunas veces se satura y debe ser desechada, para esto se contrata una empresa que elimina de manera segura residuos sólidos.

Para el lavado externo de componentes mecánicos se usa agua a presión que trabaja en un circuito cerrado de alimentación, filtrado y reutilización, lo que hace que el consumo de agua sea bajo. También se usa lavado con agua a presión sin pasar por el circuito cerrado para limpieza general.

Todos los drenajes finales están conectados a una estación separadora de grasas y sólidos antes de entrar al sistema de drenaje. Cuando la estación separadora se satura se contrata los servicios de una empresa externa que elimina de manera segura residuos sólidos y efectúa la limpieza de la estación separadora.

2.6. Maquinado de piezas y componentes

Los ejes de los motores, ejes de los equipos y de las transmisiones deben ser mecanizados, lo mismo que algunos componentes internos y hasta algunas piezas estructurales con agujeros o formas especiales.

Para el mecanizado de estos componentes se tiene una sección especial de máquinas herramientas como tornos, fresas y taladros donde se realizan estos trabajos.

2.7. Almacén de materiales peligroso

Los materiales peligrosos que se almacenan son: el aceite especial para maquinado, grasa y lubricantes, para esto se ha diseñado un

cuarto separado con una losa provista de barreras (bordes) para contener cualquier potencial derrame dentro de la sala.

En tanques externos se almacenan gases para la soldadura como Argón, oxígeno y acetileno. Estos tanques están fuera de las instalaciones en un ambiente aireado y cumplen todos los estándares de seguridad para este tipo de almacenamiento de gases en tanques presurizados. La alimentación de estos gases hacia el área de soldadura es a través de tuberías externas visibles que luego bajan a estaciones definidas en el área para su utilización. Todas estas instalaciones cumplen los estándares internacionales de seguridad.



Figura 2. Lay Out del Proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

Por lo tanto en todo el proceso se pueden identificar los siguientes procesos unitarios:

- Taller de Reparación
- Pintura y Arenado
- Soldadura
- Maquinado, lavado y ensamble
- Almacén
- Oficinas y Administración

2.8. Materiales e insumos

Los materiales e insumos utilizados en las actividades se observan en siguiente tabla.

Descripción					Características				
Nombre Químico	Nombre Comercial	Unidad de Medida	Procedencia	Total	Inflamable	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Toxico
RanVar B534-15	Barniz dieléctrico	litros	USA	400 L /año	NO	NO	NO	NO	SI
	Aceite refrigerante	Litros	USA	50 L /año	NO	NO	NO	NO	SI
	Grasa	Litros	USA	20 L / año	SI	NO	NO	NO	SI
E18T-1	Alambre de soldadura	kg	USA	856 kg/año	SI	NO	NO	NO	NO

Tabla 1. Materiales e Insumos de Para el Proyecto

Fuente: Mim SR

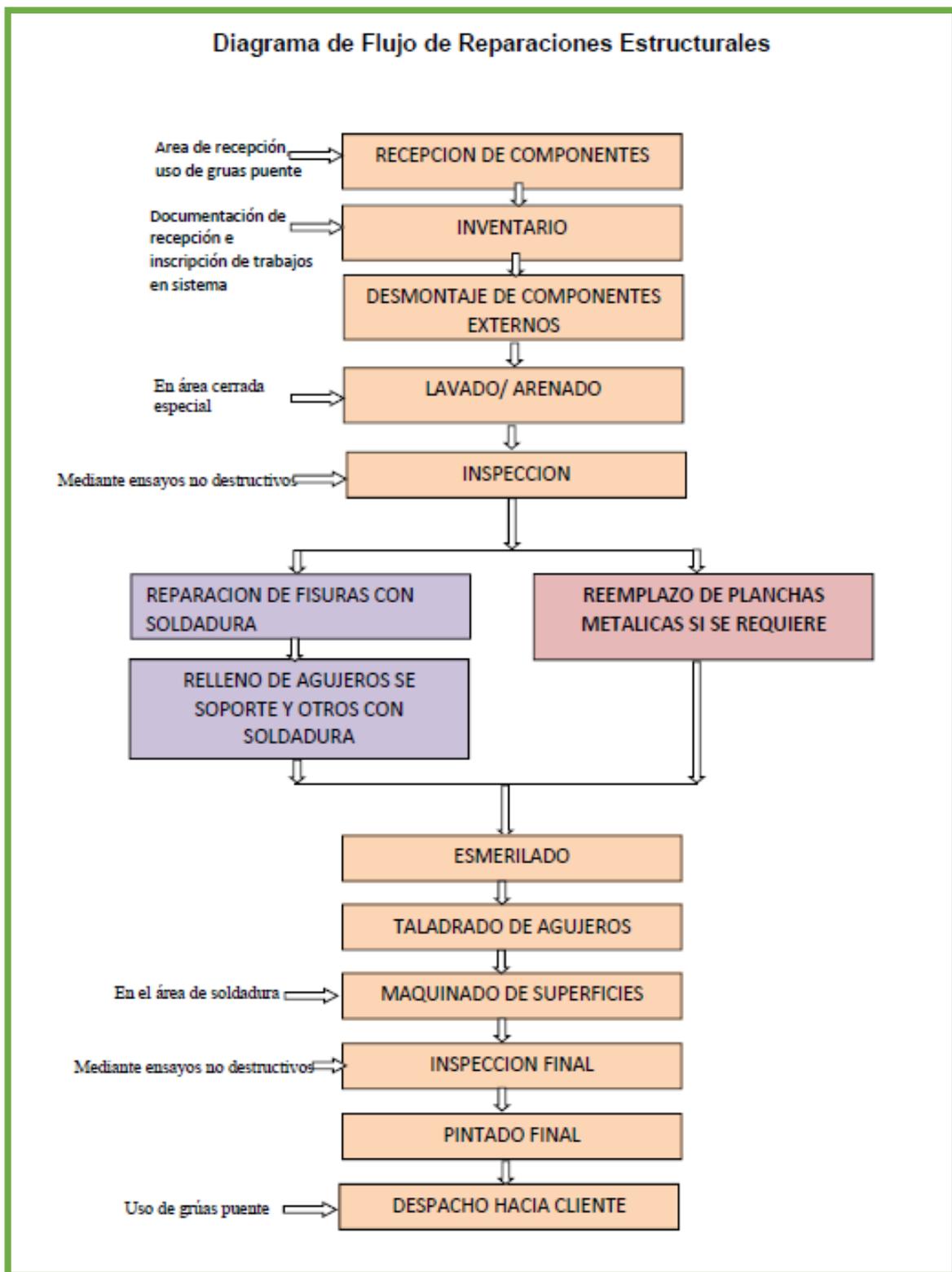


Figura 3. Diagrama de Flujo de Reparaciones Estructurales

Fuente: Elaboración propia.

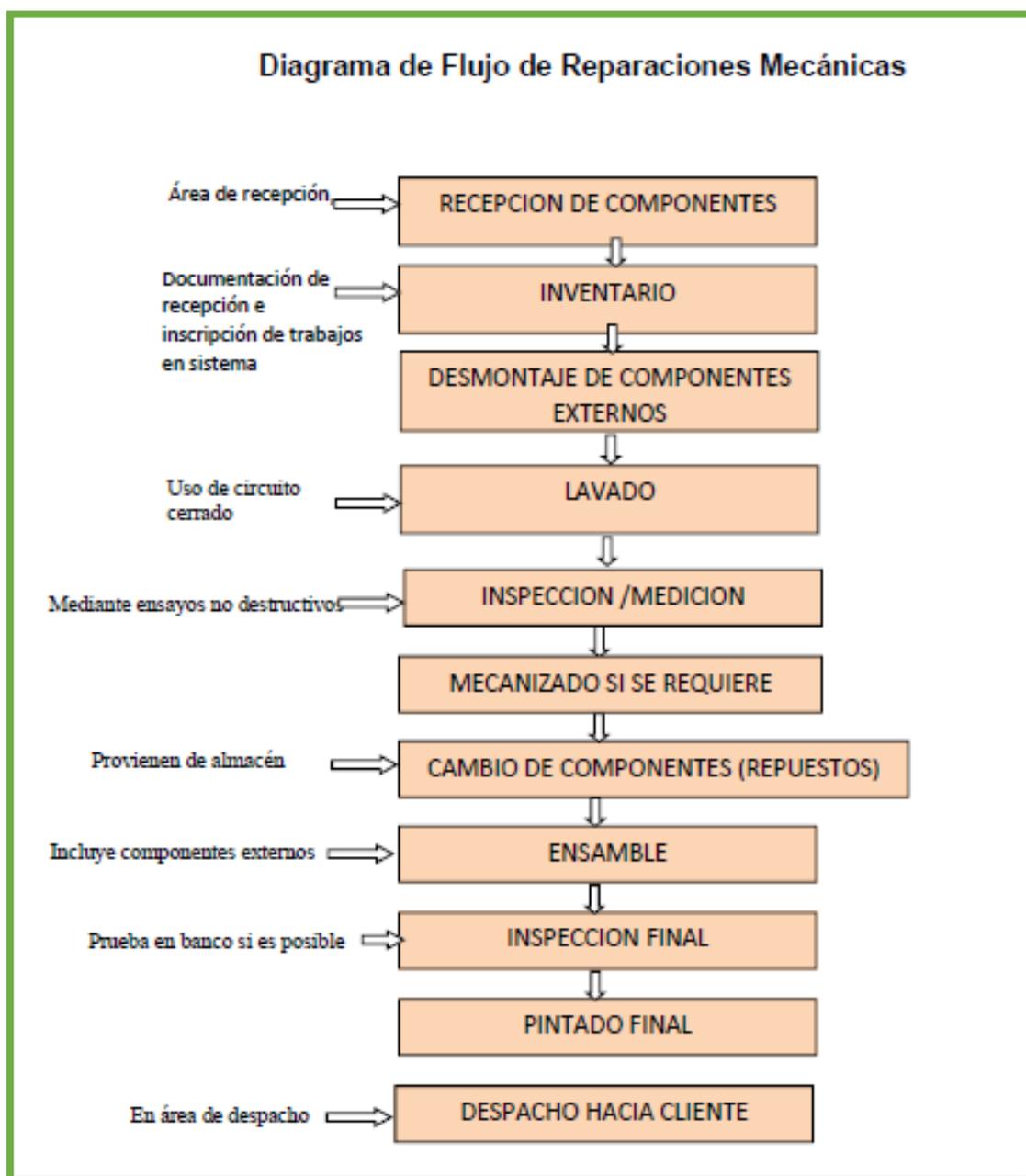


Figura 4. Diagrama de Flujo de Reparaciones Mecánicas

Fuente: Elaboración propia.

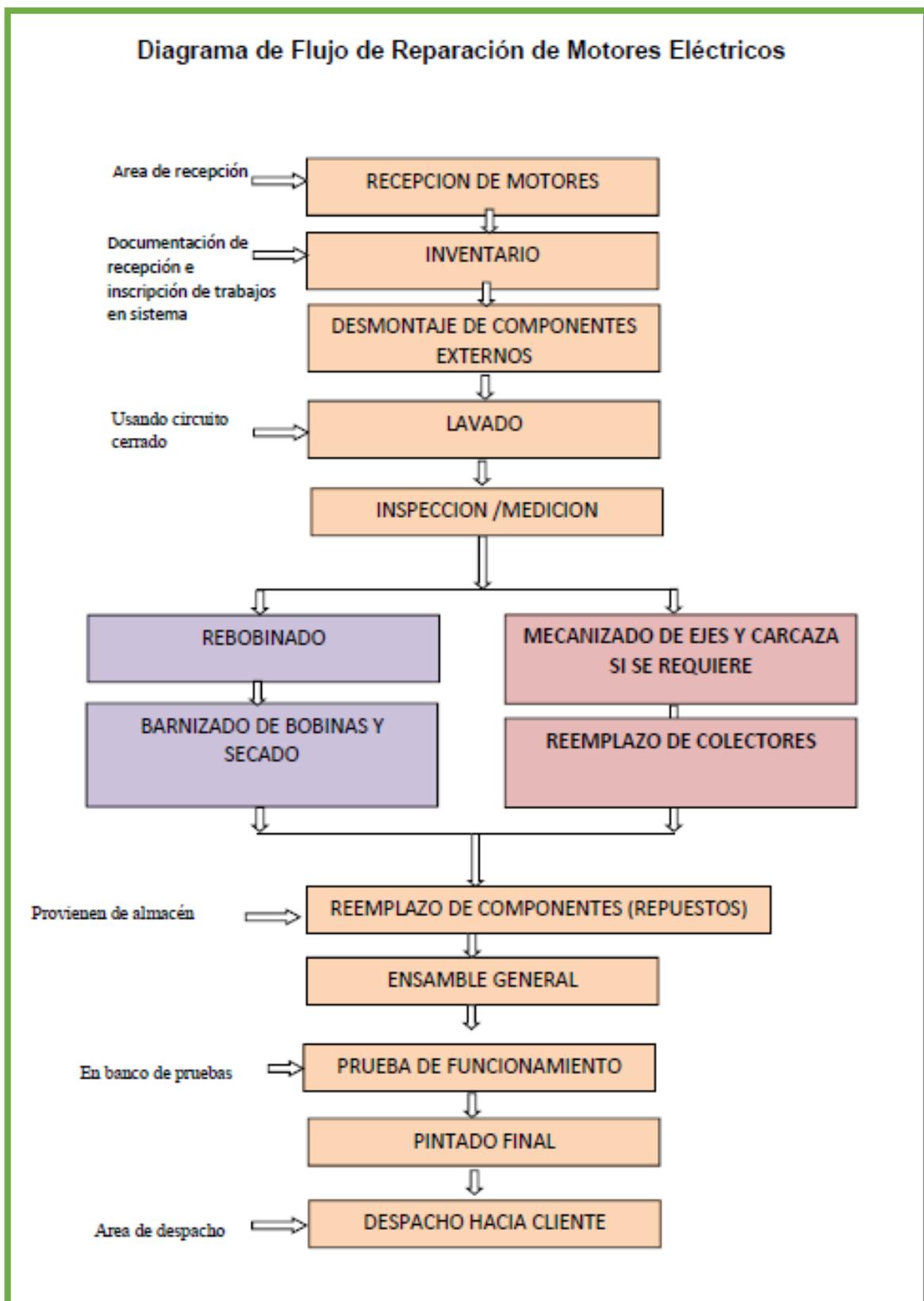


Figura 5. Diagrama de Flujo de Motores Eléctricos

Fuente: Elaboración propia.

2.9. Abastecimiento de Agua

El uso del agua es sólo para el lavado de los componentes, se tiene dos lavadoras a presión con boquillas que permiten un máximo de 2.3 galones por minuto. Estos serán utilizados alrededor de 5 horas por día.

2.10. Abasteciendo de Energía

Se utiliza la electricidad como fuente primaria, se tienen dos transformadores de 1500 Kva cada uno (total de 3.000 kva).

3. Determinación de Contaminantes por Proceso Unitario

El proceso de determinación de contaminantes de la empresa taller Mantenimiento Industrial Mecánico SRL. (MIM SRL.), toma como referencia la identificación de aspectos ambientales considerados en la norma internacional ISO 14001:2015 y considera otros requisitos de la mencionada norma.

3.1. Contexto de la Organización

3.1.1. La comprensión de la organización y su contexto

La empresa Taller Mantenimiento Industrial Mecánico SRL. (MIM SRL.), se encarga de la reparación de componentes estructurales de las maquinas mineras, con trabajos de soldadura de planchas principalmente. En el taller se realizan trabajos de reparación de componentes de equipos mineros principalmente de las marcas P&H y LeTourneau, estos equipos, por su gran tamaño, no pueden ir completos al taller, es por eso que lo que se envía a reparar son componentes por separado. Los equipos cuyos componentes atiende este taller son palas eléctricas, cargadores mineros, perforadoras, entre otros.

Cuenta con sus instalaciones ubicadas en Av. Variante de Uchumayo SN., donde además de las oficinas administrativas se encuentran los talleres.

La empresa cuenta con un total de 24 personas como elementos estables

3.1.2. Ubicación geográfica

La ubicación geográfica de la empresa MIM SRL., se observa en la siguiente figura; y la georreferenciación en grados UTM en la siguiente tabla.



Figura 6. Ubicación de la empresa MIM SRL.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Ubicación geográfica de la empresa MIM SRL.

Vértices	Grados UTM
A	221841.59 8184211.28
B	221916.53 8184223.53
C	221886.69 8184141.05

Fuente: elaboración propia

3.1.3. Vías de acceso

La vía de acceso principal para la empresa de transporte MIM SRL., corresponde a la Avenida Variante de Uchumayo.

3.1.4. Distribución de la planta



Figura 7. Distribución de la Planta de la Empresa MIM SRL.

Fuente: Elaboración propia

3.1.5. Caracterización Ambiental de la Planta de MIM SRL

Monitoreo de Calidad de Aire (Inmisiones)

De acuerdo a las actividades de la planta y del resultado de la rosa de vientos de los 2 últimos años, se han ubicado estratégicamente alrededor de la planta 2 puntos de calidad de aire (inmisiones): a barlovento y a sotavento. En cada estación se han medido los siguientes parámetros de acuerdo al D.S. 003-2017-MINAM de los estándares de calidad ambiental del aire:

- Partículas PM10
- Partículas PM 2.5
- SO₂
- CO
- NO_x

Tabla 3. Ubicación de los puntos de Monitoreo Calidad de Aire

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM	Ubicación
E-01 Barlovento	8184161.76N, 221869.91 E	Sobre tanque al lado de calle lateral.
E-02 Sotavento	81844141.05 N, 221886.69 E	Al límite de la puerta principal cerca de la Vía variante de Uchumayo.

Fuente: Elaboración propia



Figura 8. Ubicación de los puntos de Monitoreo Calidad de Aire

Fuente: Elaboración propia



Figura 9. Punto de Monitoreo de Barlovento

Fuente: Elaboración propia



Figura 10. Punto de Monitoreo de Sotavento

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Resultados obtenidos de calidad de aire

Estación de Monitoreo	Fecha	Código de Muestra PM10	Código de Muestra PM 2.5	Parámetros (Concentración en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
				PM10	PM 2.5	SO ₂	CO	NO ₂
E-01 Barlovento	05/08/2017	246333	248289	121.921	82.654	ND	1780.286	22.413
E-02 Sotavento	06/08/2017	246334	248295	112.321	79.022	ND	6221,522	35.221
Estándar				100	50	250	10000	200

Nota: valores en negrita exceden el ECA de referencia según 003-2017-MINAM

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar los valores de material particulado PM10 en ambas estaciones de monitoreo se encuentran por encima del ECA establecido en el D.S. 003-2017-MINAM de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, al igual que los valores obtenidos para PM 2.5 esto debido a que toda el área donde se emplaza la Empresa es árida y seca con presencia de vientos fuertes además de presentar vías de circulación sin asfaltar y encontrarse al lado de una Vía altamente transitada. Referente a los gases de CO se encuentra por debajo del ECA de referencia para un horario de muestreo de 8 horas que es de $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En cuanto a los gases de SO₂ y NO₂ no se detectó o se encuentran muy por debajo del límite de detección del método de ensayo del laboratorio.

Parámetros Meteorológicos

Tabla 5. Ubicación de Puntos de Monitoreo para Caracterización Climática

Estación de Monitoreo	Coordenadas UTM	Ubicación
E-01 Barlovento	8184161.76N, 221869.91 E	Sobre tanque al lado de calle lateral.
E-02 Sotavento	81844141.05 N, 221886.69 E	Al límite de la puerta principal cerca de la Vía variante de Uchumayo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. *Parámetros y Rangos para Caracterización Climática*

Parámetro	Equipo	Rango	Precisión
Temperatura	Estación Meteorológica DAVIS	- 20 °C a + 60 °C	± 0,5 °C
Humedad Relativa		0 % – 100 %	±5%
Velocidad de Viento		2 .0 – 200 Km /h	± 5%
Dirección de Viento		0° – 360°	± 15°

Fuente: Elaboración propia

Resultados Obtenidos

Tabla 7. *Resultados Obtenidos para Caracterización Climática*

Periodo de Registro	Temperatura (°C)			Velocidad del Viento (m/s)			Presión Atmosférica hPa		
	Min.	Máx.	Prom.	Min	Max	Prom.	Min	Max	Prom.
15/07 al 16/07	11.9	21.2	16.3	0.0	8.3	2.4	838.0	841.0	839.0

Fuente: Elaboración propia

La Velocidad predominante de viento durante el periodo de monitoreo fue con 18% en la que se presentan las velocidades más altas entre 5.7 y 8.3 m/s Las otras velocidades que se dan en menor proporción son SSW, SW y NW, el periodo de Calma alcanzo el 34.21%, se evidencio un promedio de Humedad de 69.2, con un promedio de temperatura de 15.3, una Presión Atmosférica de 839.5.

A continuación la Rosa de Viento

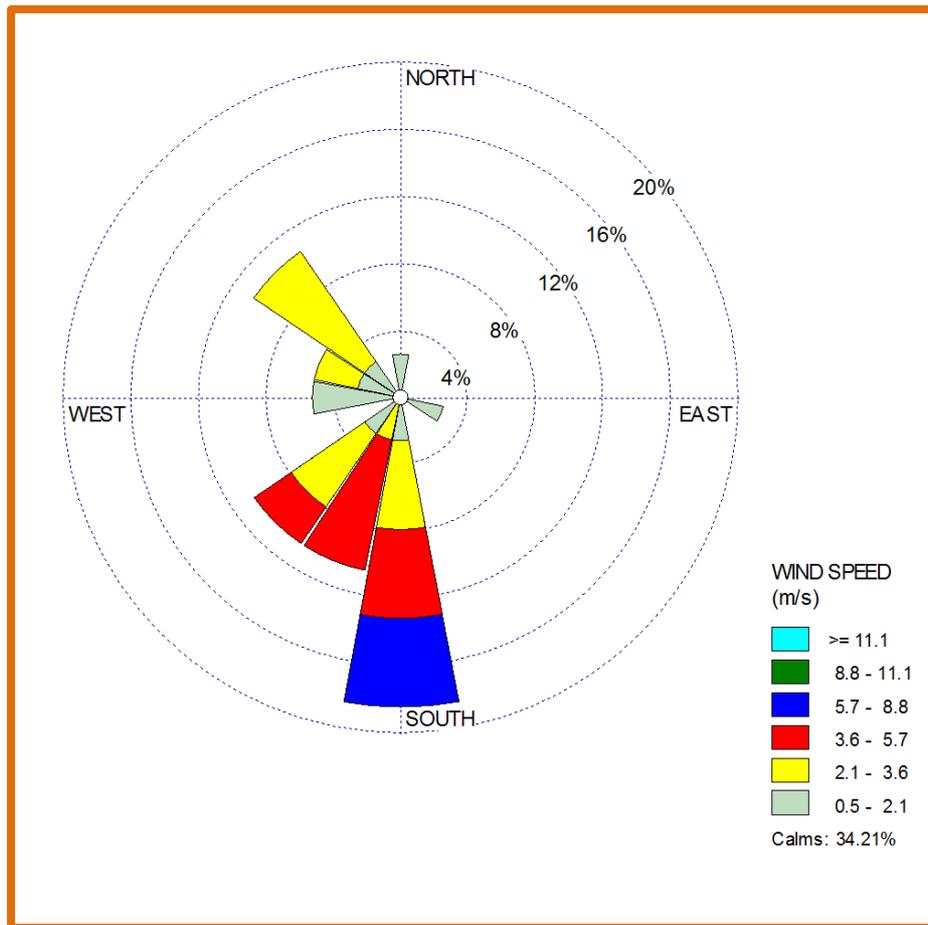


Figura 11. Rosa de Viento Para el Área de la Planta

Fuente: Elaboración propia

Monitoreo de Ruido Ambiental

El ruido ambiental es para verificar si las operaciones de la empresa sobrepasan o generan molestias en los exteriores y si se encuentra dentro de los estándares establecidos en el D.S. 085-2003-PCM Estándares de calidad ambiental para ruido.

A continuación en la tabla siguiente se presenta los resultados de ruido realizados la fecha del 09 de Junio de 2017.

Tabla 8. Ubicación de Puntos de Monitoreo de Ruido ambiental.

Código	Punto de Monitoreo	Coordenadas UTM
RA-1	Frente a vía Uchumayo Km 6 al frente de puerta principal	8184235 N, 0221992 E
RA-2	Lateral izquierdo de la planta en calle 1 entre ciclones y viviendas cercanas (propiedad privada habitada)	8184115N, 0221951E
RA-3	Parte final de la planta al lado de establo (propiedad privada habitada)	8183949 N 0221967 E
RA-4	Lado derecho de la planta frente a terreno de cultivo	8184031 N 0222046 E
RA-5	Lado derecho de la Planta frente a abastecedora de planta	8184174 N 0222028 E

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Resultado de niveles de ruido ambiental

Punto	Descripción Punto de Monitoreo	Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente LAeqT (dBA)	
		Horario Diurno	Horario Nocturno
Fecha		09/06/17	
Hora		11:30	21:30
RA-1	Frente a vía Uchumayo Km 6 al frente de puerta principal	62.1	NT
RA-2	Lateral izquierdo de la planta en calle 1 entre ciclones y viviendas cercanas (propiedad privada habitada)	70.3	NT
RA-3	Parte final de la planta al lado de establo (propiedad privada habitada)	56.2	NT
RA-4	Lado derecho de la planta frente a terreno de cultivo	53.6	NT
RA-5	Lado derecho de la Planta frente a abastecedora de planta	55.3	NT
Estándar Zona Industrial		80	70

NT: No se trabajo

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos de ruido ambiental se observa que ninguna de las estaciones que se encuentran alrededor de la planta excede el ECA para zona industrial.

No se ha considerado la toma de mediciones de ruido nocturno ya que la planta solo opera de día en un turno de 8 horas.

Monitoreo de Agua Superficial (canal de regadío)

Si bien es cierto, la empresa obtiene el agua para su proceso de la red doméstica; se ha considerado como punto una muestra de agua superficial del canal de Regadío el cual transcurre en el margen derecho de la planta y del cual se abastecen los diversos terrenos de cultivo que se encuentran por la zona a continuación los resultados: para evidenciar que la empresa TRANS PERU S.A.C. no contamina el único cuerpo de agua presente como no emite ningún efluente industrial a la alcantarilla dado que no requiere para su proceso productivo.

Tabla 10. Resultados de Monitoreo de Agua Superficial y Estándar de Comparación

NOMBRE DE LA EMPRESA: MIM SRL.

CODIGO: M-1

UBICACIÓN: Costado de planta de TRANSPERU

CIU: _____

CORDENADAS UTM: 0221967 E 8183949

RESUMEN DE DATOS

Fecha y Hora de Muestreo		12 de Junio 2017		(*) Estándar Requerido para calidad de agua Subterránea
		15:30		
Estación de Muestreo		M-1: Canal de Regadío		
Parámetro	Unidad	Resultado		

Parámetros Fisicoquímicos

Conductividad Eléctrica	uS/cm	1023.0	<=5000
Oxígeno disuelto	mg/L	6.10	>5
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	ND	40
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	25	2
Fenoles		ND	0.001
Sulfatos	mg/L	21.3	500
Turbidez	mg/L	1.8	--
Nitritos	mg/L N-NO2	0.021	1
Nitratos	mg/L N-NO3	0.19	50
SAAM	mg/L	0.062	1
Fluoruro	mg/L	0.3	2
pH	-	6.92	6,5 – 8,4
Aluminio (Al)	mg/L	0.2311	5
Arsénico (As)	mg/L	0.0121	0.1

Berilio (Be)	mg/L	<0.0006	0.1
Boro (B)	mg/L	0.1812	5
Cadmio (Cd)	mg/L	<0.0002	0.01
Cianuro	mg/L	<0.002	0.1
Cobalto (Co)	mg/L	0.0002	1
Cobre (Cu)	mg/L	0.0031	0.5
Cromo (Cr)	mg/L	0.0005	1
Hierro (Fe)	mg/L	0.0031	1
Litio (Li)	mg/L	0.0182	2.5
Magnesio (Mg)	mg/L	6.8522	150
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0395	0.2
Mercurio	mg/L	<0.001	0.001
Níquel	mg/L	0.0014	0.2
Plata	mg/L	<0.0002	0.05
Plomo	mg/L	0.0008	0.05
Selenio	mg/L	0.0012	0.05
Zinc	mg/L	0.0122	24
Aceites y Grasas	mg/L	ND	1
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	41.8	----
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	163.0	----
Fosforo	mg/L	0.1321	----
Titanio	mg/L	0.0105	----
Vanadio	mg/L	<0.0003	----
Estroncio	mg/L	0.1224	----
Molibdeno	mg/L	0.0012	----
Estaño	mg/L	<0.0004	----
Antimonio	mg/L	0.0004	----
Bario	mg/L	0.0286	----
Cesio	mg/L	0.0005	----
Talio	mg/L	<0.0003	----
Bismuto	mg/L	<0.0003	----
Torio	mg/L	<0.0010	----
Uranio	mg/L	<0.003	----
Sodio	mg/L	22.3521	----
Potasio	mg/L	3.9886	----
Calcio	mg/L	17.5221	----
Silicio	mg/L	7.9596	----
Caudal	m/s	0.5	----

Parámetros Microbiológicos

Coliformes Fecales	NMP/100 mL	3.2	1000
Coliformes Totales	NMP/100 mL	19	5000

Lo marcado en Negrita excede el Estándar de comparación

(*)DS 002-2008 – MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los valores analizados en las muestras de Agua superficial del punto **M-1** cumplen con las especificaciones requeridas

para Agua superficial según el DS 002-2008 – MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES, excepto en el valor de Demanda química de Oxígeno se encuentra por encima de los límites establecidos.

Monitoreo de Residuos Sólidos

El volumen total generado de residuos sólidos es de 62.34 kg día. Los residuos observados son: Orgánicos (restos de comida, fruta, etc.), papel (papel impreso, bolsa de papel, revistas, periódicos y Cartón), vidrio, plástico, metales, textiles, , Madera y waypes.

Tabla 11. Residuos Sólidos Generados en MIM SRL. durante el año 2017

RESIDUOS SÓLIDOS (cantidades aproximadas/mes)	2017 Kg.
Residuos orgánicos (Kg)	182.4
Papel (Kg)	592.8
Vidrio (Kg)	30.40
Plástico (Kg)	364.8
Metal (Kg)	152.0
Textiles (Kg))	212.8
Madera (Kg)	121.6
Waypes con grasa (Kg)	213.5
TOTAL	1870.3

Fuente: Elaboración propia

La empresa solo cuenta con un simple sistema de caracterización y clasificación de residuos; contando solo con algunos contenedores de metal y plástico los volúmenes generados oscilan en 1870.3 kg al mes aproximadamente.

Entre los residuos como el papel, plástico, vidrio y metales se clasifican y se comercializan a recicladores de la zona esta actividad se realiza cuando la cantidad acopiada es la adecuada,

los trozos de madera se generan producto de parihuelas deterioradas o dañadas las cuales se vuelven a utilizar para reparar otras mismas.

Así mismo los residuos sólidos urbanos (RSU) comunes o municipales son entregados al recolector municipal.

Cabe mencionar que el Plan de Manejo de residuos sólidos para la Planta de MIM SRL se encuentra en proceso de Implementación.

Características del Entorno

Entorno Físico: Meteorología

Los parámetros meteorológicos constituyen una información adicional de vital importancia pues algunos aspectos como dirección y velocidad del viento permiten estimar el destino y la forma de dispersión de contaminantes gaseosos y material particulado, y los efectos que estos pueden tener en el área de influencia y por consiguiente en la salud pública.

Para efectos del presente estudio ambiental se hace referencia a la información de velocidad y dirección del viento obtenido de la estación S ALAR 3 Ubicado en las coordenadas Latitud $16^{\circ}18'36''$ y longitud $71^{\circ}33'$ altitud 2538 msnm.

Durante el periodo de verano, la velocidad promedio del viento fue de 2,7m/s con un máximo de 7,2m/s. La dirección predominante en estas fechas es de **W** con 30,9% seguido de **WSW** con 24,2% y el periodo de calma fue de 12,5%.

En el periodo de otoño, la velocidad promedio del viento fue de 3,2m/s con un máximo de 10,3m/s. La dirección predominante en estas fechas es de **WSW** con 23% seguido de **W** con 17%; el periodo de calma fue de 4%. El 46% de direcciones del viento se encuentran divididos entre el **NNE, N, NE y ENE**.

En el periodo de invierno, la velocidad promedio del viento fue de 3,4m/s con un máximo de 8,2m/s. La dirección predominante en estas fechas es de **WSW** con 23% seguido de **W** con 17% y en menor

porcentaje se tiene las direcciones **ENE** con 14% y **NE** con 13,8%. El periodo de calma fue de 4%. El 46% de direcciones del viento se encuentran divididos entre el **NNE**, **N**, **NE** y **ENE**.

En el periodo de la primavera, la velocidad promedio del viento fue de 3,1m/s con un máximo de 7,7m/s. La dirección predominante del viento en este periodo es de **WSW** con 26.2% seguido de **W** con 23.6%. El periodo de calma es de 5.9%.

Entorno Biológico

En el entorno biológico se consideran principalmente dos aspectos la flora y la fauna, sin embargo por la ubicación de la planta ubicada entre zona industrial y agrícola provista de suelo con alta presencia de puzolana.

Flora

La flora del área de estudio es típica de la zona y ornamental e introducida y está circunscrita a áreas verdes, tanto dentro de la planta, como en los alrededores. Encontramos las especies ***Chenopodium ambrosoides***, ***Chenopodium albu***, ***Erodium moschatum***, ***Hidrocotyle bonariensis***, ***Portulaca oleraceae***, ***Verónica arvensis*** ***Morus nigra*** “mora”, ***Pennicetum clandestinum*** “grama, pasto”, ***Rumex Crispus L***, ***Grindelia boliviana***, es mínima la superficie que representan este tipo de cubierta vegetal, cabe además de otras especies ornamentales introducidas que se aprecien en menor número.

Cabe indicar que en la zona donde está instalada la planta de MIM SRL. no se evidencia ninguna especie de flora esta solo se encuentra en el área de cultivo y el margen superior cerca del pozo de agua utilizado para el riego de terrenos de cultivo que pertenecen a la empresa y no existe en la zona vegetación de mayor importancia, es decir científica (status de conservación), económica, etc. Sin embargo en la parte agrícola la vegetación presente es el refugio de la fauna común de los ecosistemas agrícolas en principalmente aves.

Fauna

La fauna del lugar está representada por las siguientes especies:

Tabla 12. Listado de la fauna de vertebrados identificados

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Columbia livia</i>	Paloma doméstica
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tanka, gorrión americano
<i>Metropelia ceciliae</i>	Tortola
<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza
<i>Mus musculus</i>	Ratón
<i>Microlofus peruvianus</i>	Lagartija

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, no existe en la zona ningún tipo de flora ni fauna con interés científico (status de conservación, uso, peligro de extinción etc.).

Paisaje

Complementariamente y debido a que la flora es una unidad de paisaje, se debe señalar que el paisaje del lugar está definido por unidades antrópicas y por unidades agrícolas pues tanto las construcciones o edificaciones de las diversas empresas, así como también la zona agrícola. Presentes en la zona.

4. Identificación y Evaluación de Significancia de los Aspectos Ambientales

A continuación se muestran las fichas de mapeo y evaluación significativa de cada uno de los procesos que involucran la empresa, tomándose para la valoración el siguiente procedimiento.

El procedimiento de valoración de aspectos ambientales considera tres factores como son: Frecuencia de aparición (F), Gravedad del Impacto (G) y Pérdida de Control (P), los tres valores se multiplican y

si el producto supera 40 el aspecto ambiental es considerado como significativo.

$$IPR = F \times G \times P$$

Donde : IPR = índice de Prioridad
 F = Frecuencia de Aparición
 G = Gravedad del Impacto
 P = Pérdida de Control

La frecuencia de aparición se obtiene de:

Tabla 13. Calificación de Frecuencia de Aparición (F) para el Método de Índice de Prioridad

CALIFICACION	EXPLICACION	EJEMPLO	VALOR
Continuamente	El aspecto aparece de forma continuada	Consumo eléctrico	5
≥ 1 vez / día	El aspecto aparece de forma puntual en una jornada	Generación de papel, residuos domésticos	4
≥ 1 vez / semana	El aspecto aparece de forma puntual en una Semana	Cartuchos de Tones	3
≥ 1 vez / mes	El aspecto aparece de forma muy puntual	Pilas	2
Situación Esporádica (Menos de 1 vez /mes)	El aspecto aparece esporádicamente	Derrame de aceite, o gasolina al suelo	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Calificación de Gravedad del Impacto (G) para el Método de Índice de Prioridad

CALIFICACION	EXPLICACION	EJEMPLO	VALOR
Nulo	Impacto limitado y localizado para el ambiente	Aguas sanitarias	1
Leve	Impacto con consecuencias leves y efectos más generalizados que el anterior	Generación de residuos inertes, consumo de recursos naturales	2
Moderado	Impacto inherente a los procesos de la actividad de la empresa con efectos considerables	Modificación parcial del ecosistema por contaminación acuática, atmosférica, acústica o del suelo	3
Grave	Impacto de gravedad debido a la toxicidad o cantidad de contaminación emitida	Residuos peligroso, introducción en el medio de sustancias peligrosas	4
Muy Grave	Impacto crítico para el desarrollo del ecosistema	Derrame de aceite, o gasolina al suelo	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Calificación de Pérdida de Control (P) para el Método de Índice de Prioridad

CALIFICACION	EXPLICACION	EJEMPLO	VALOR
Muy baja	Se puede solucionar fácilmente	Papel , cartón	1
Baja	Se necesita realizar una operación con cierto cuidado	Barrer polvo de tóner	2
Moderado	Se puede perder el control de una parte del aspecto	Pilas, ruido	3
Grave	Aspecto fácilmente descontrolable	Derrames liquido	4
Muy Grave	Gran dificultad para su control	Escape de gas, rotura de fluorescentes	5

Fuente: Elaboración propia

MIM SRL	MIN SRL.	Número Ficha 001
	Sistema de Gestión Ambiental	
	DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS	

PROCESO: TALLER DE REPARACION

ENTRADAS:

1. Parte a reparar
2. Repuestos
3. Agua
4. Energía Eléctrica
5. Grasa
6. Wapes



SALIDAS:

1. Partes reparadas.

Figura 12. Diagrama Taller de Reparación

Figura 13. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Taller de Reparación

Fuente: Elaboración propia

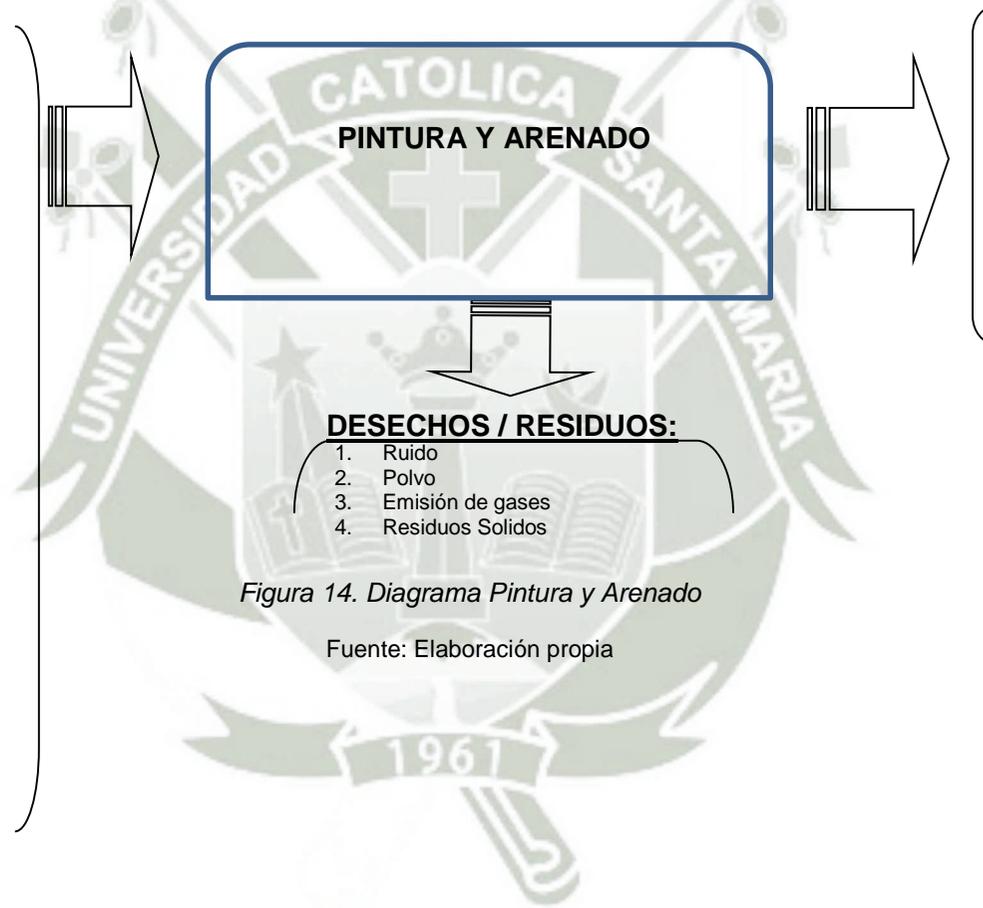
MIM_{SRL}		FICHA DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			Número Ficha 001	
ÁREA TALLER DE REPARACION						
PROCESO : TALLER DE REPARACION				RESPONSABLE DEL PROCESO: ENCARGADO DE MEDIO AMBIENTE		
						
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	FRECUENCIA DE APARICION	GRAVEDAD DEL IMPACTO	PERDIDA DE CONTROL	VALOR / CLASIFICACIÓN
1.	Generación de agua residual	Modificación del ambiente por agua residual	4	3	4	48 / SIGNIFICATIVO
2.	Generación de waype con grasa	Posible contaminación del suelo	5	3	3	45 / SIGNIFICATIVO
3.	Generación de ruido	Modificación del ambiente por ruido	5	1	5	25 / NO SIGNIFICATIVO
4.	Emisión de gases de combustión	Modificación de la calidad de aire	5	1	5	25 / NO SIGNIFICATIVO
5.	Generación de pieza desgastadas	Posible contaminación del suelo	4	1	1	4 / NO SIGNIFICATIVO

MIM SRL	MIN SRL.	Número Ficha 002
	Sistema de Gestión Ambiental	
	DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS	

PROCESO: PINTURA Y ARENADO

ENTRADAS:

1. Parte a Limpiar
2. Arena
3. Pintura
4. Insumos



SALIDAS:

1. Partes areanadas o pintadas

Figura 14. Diagrama Pintura y Arenado

Fuente: Elaboración propia

MIM SRL		FICHA DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			Número Ficha 002		
ÁREA PINTURA Y ARENADO							
PROCESO : PINTADO Y ARENADO			RESPONSABLE DEL PROCESO: ENCARGADO DE MEDIO AMBIENTE				
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	FRECUENCIA DE APARICION	GRAVEDAD DEL IMPACTO	PERDIDA DE CONTROL	VALOR / CLASIFICACIÓN	
1.	Generación de ruido	Modificación del ambiente por ruido	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO	
2.	Generación de polvo	Modificación de la calidad de aire	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO	
3.	Emisión de gases de combustión	Modificación de la calidad de aire	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO	
4.	Generación de residuos sólidos	Posible contaminación del suelo	4	1	1	4/ NO SIGNIFICATIVO	

Figura 15. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Pintura y arenado

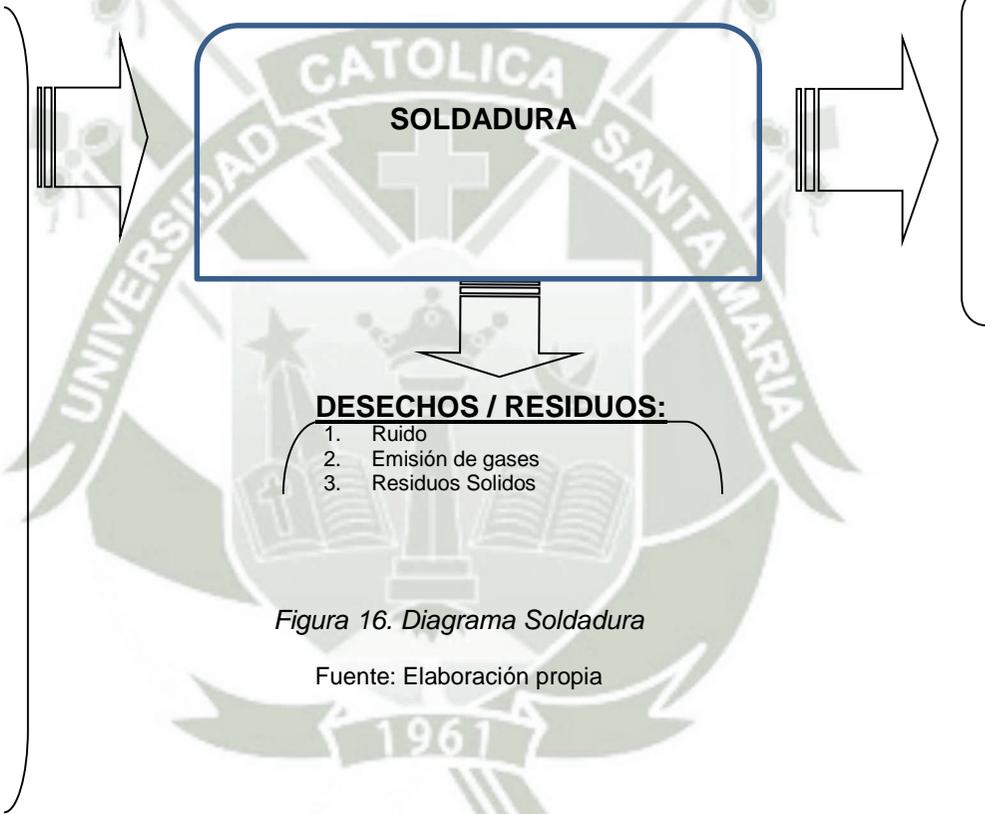
Fuente: Elaboración propia

MIM SRL	MIN SRL.	Número Ficha 003
	Sistema de Gestión Ambiental	
	DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS	

PROCESO: SOLDADURA

ENTRADAS:

- 1. Parte a soldar
- 2. Insumos
- 3. Energía eléctrica



SALIDAS:

- 1. Partes soldadas

Figura 16. Diagrama Soldadura

Fuente: Elaboración propia

MIM SRL		FICHA DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			Número Ficha 003	
ÁREA SOLDADURA						
PROCESO : SOLDADURA				RESPONSABLE DEL PROCESO: ENCARGADO DE MEDIO AMBIENTE		
						
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	FRECUENCIA DE APARICION	GRAVEDAD DEL IMPACTO	PERDIDA DE CONTROL	VALOR / CLASIFICACIÓN
1.	Generación de ruido	Modificación del ambiente por ruido	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO
2.	Emisión de gases de combustión	Modificación de la calidad de aire	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO
3.	Generación de residuos sólidos	Posible contaminación del suelo	4	1	1	4/ NO SIGNIFICATIVO

Figura 17. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Soldadura

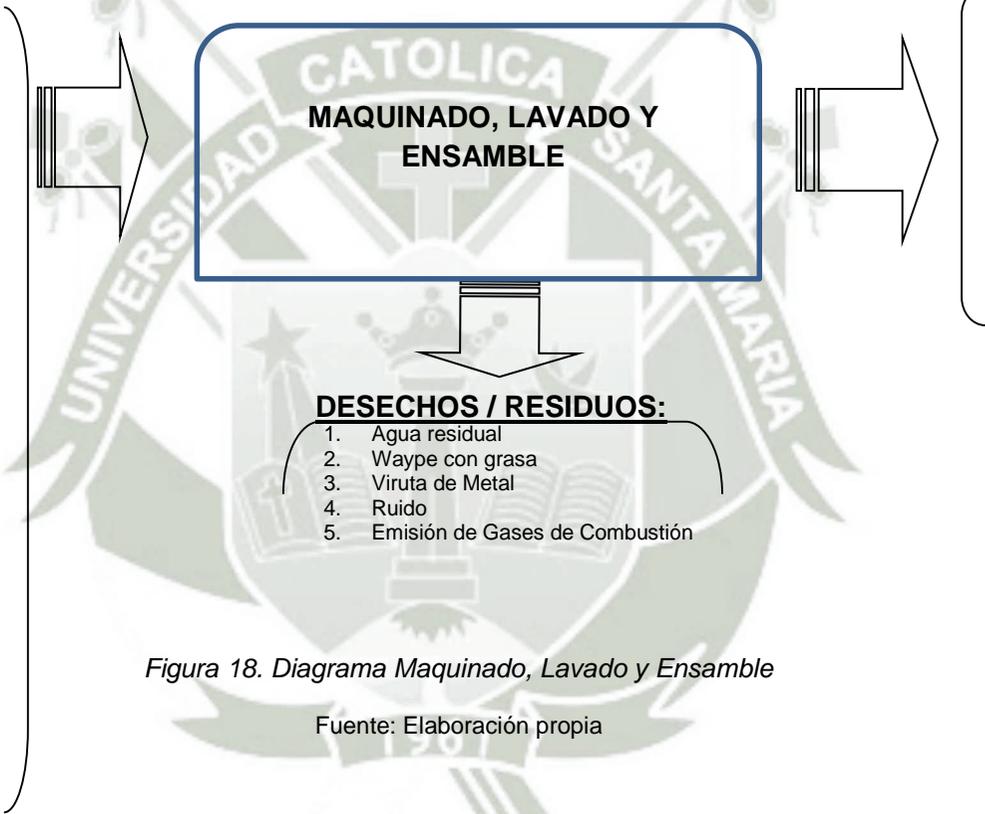
Fuente: Elaboración propia

	MIN SRL.	Número Ficha 004
	Sistema de Gestión Ambiental	
	DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS	

PROCESO: MAQUINADO, LAVADO Y ENSAMBLE

ENTRADAS:

- 1. Parte a reparar
- 2. Agua
- 3. Energía eléctrica
- 4. Grasa
- 5. Waypes



SALIDAS:

- 1. Partes ensamblada

Figura 18. Diagrama Maquinado, Lavado y Ensamble

Fuente: Elaboración propia

MIM SRL		FICHA DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			Número Ficha 004		
ÁREA MAQUINADO, LAVADO Y ENSAMBLE							
PROCESO : MAQUINADO, LAVADO Y ENSAMBLE				RESPONSABLE DEL PROCESO: ENCARGADO DE MEDIO AMBIENTE			
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	FRECUENCIA DE APARICION	GRAVEDAD DEL IMPACTO	PERDIDA DE CONTROL	VALOR / CLASIFICACIÓN	
1.	Generación de agua residual	Modificación del ambiente por agua residual	5	4	3	60/ SIGNIFICATIVO	
2.	Generación de waype con grasa	Posible contaminación del suelo	5	3	3	45 / SIGNIFICATIVO	
3.	Generación de Viruta de Metal	Posible contaminación del suelo	5	3	3	45 / SIGNIFICATIVO	
4.	Generación de ruido	Modificación del ambiente por ruido	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO	
5.	Emisión de gases de combustión	Modificación de la calidad de aire	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO	

Figura 19. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Maquinado, Lavado y Ensamble

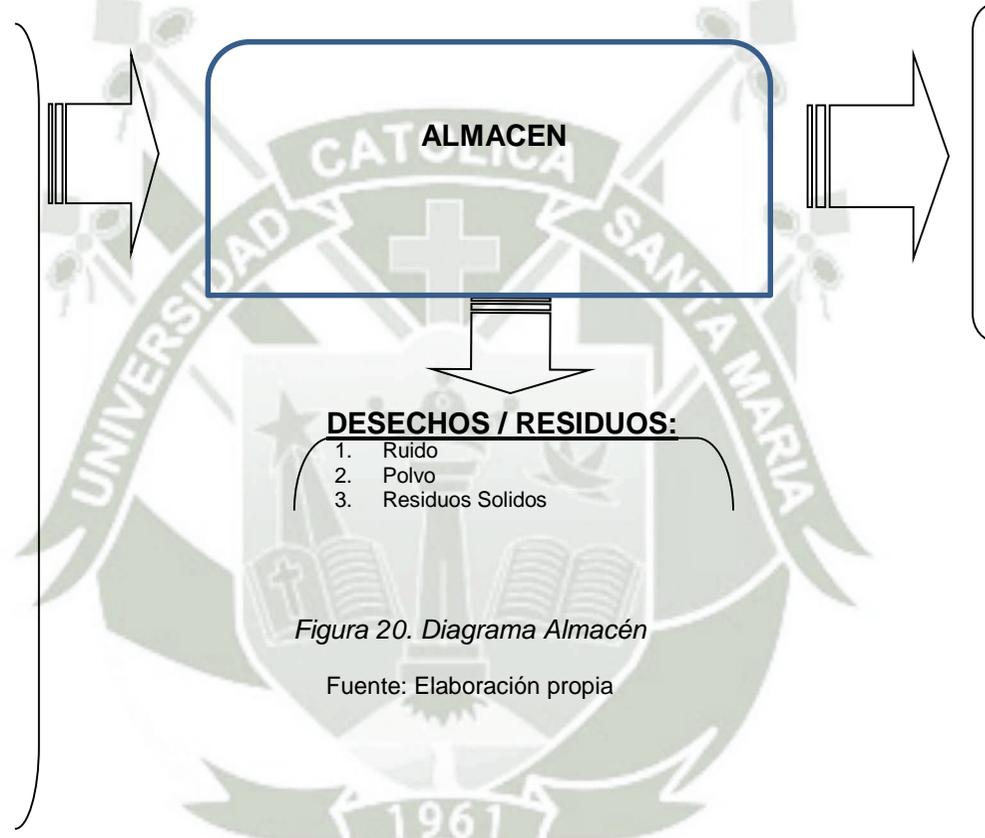
Fuente: Elaboración propia

MIM SRL	MIN SRL.	Número Ficha 005
	Sistema de Gestión Ambiental	
	DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS	

PROCESO: ALMACEN

ENTRADAS:

1. Repuestos
2. Insumos
3. Energía eléctrica



SALIDAS:

1. Repuestos

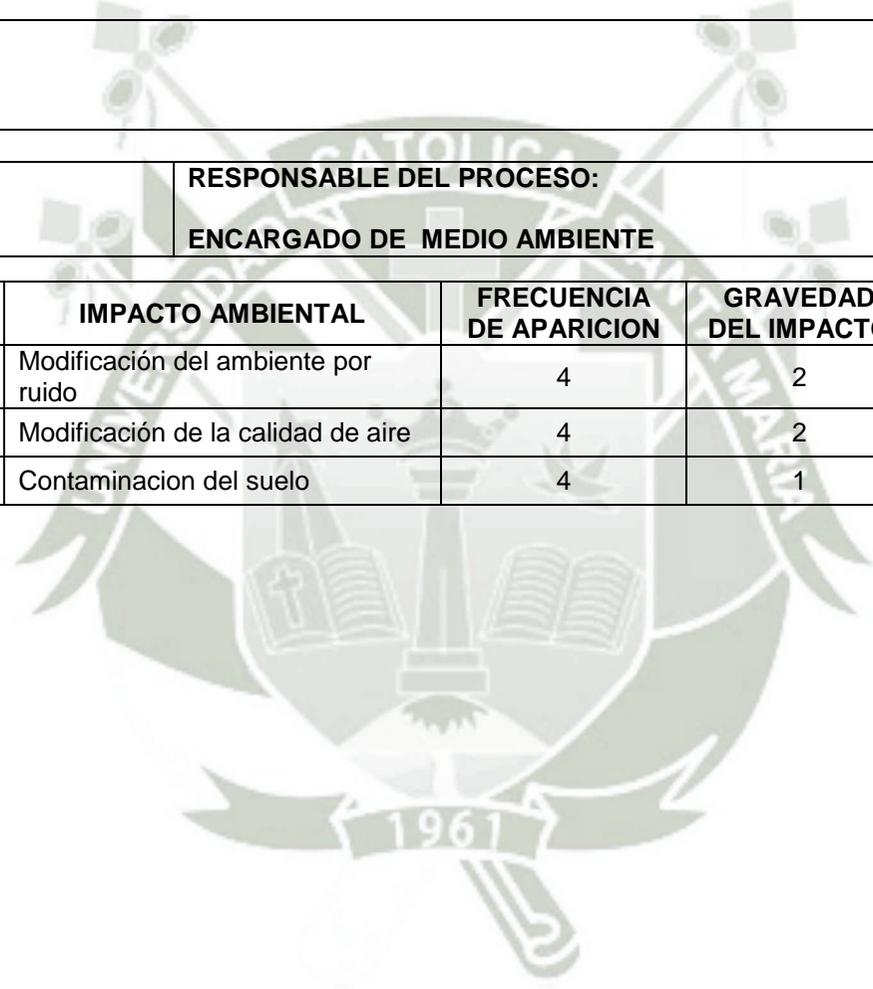
Figura 20. Diagrama Almacén

Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Almacén

Fuente: Elaboración propia

MIM SRL		FICHA DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			Número Ficha 005	
ÁREA ALMACEN						
PROCESO : ALMACEN				RESPONSABLE DEL PROCESO: ENCARGADO DE MEDIO AMBIENTE		
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	FRECUENCIA DE APARICION	GRAVEDAD DEL IMPACTO	PERDIDA DE CONTROL	VALOR / CLASIFICACIÓN
1.	Generación de ruido	Modificación del ambiente por ruido	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO
2.	Emisión de polvo	Modificación de la calidad de aire	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO
3.	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	4	1	1	4/ NO SIGNIFICATIVO

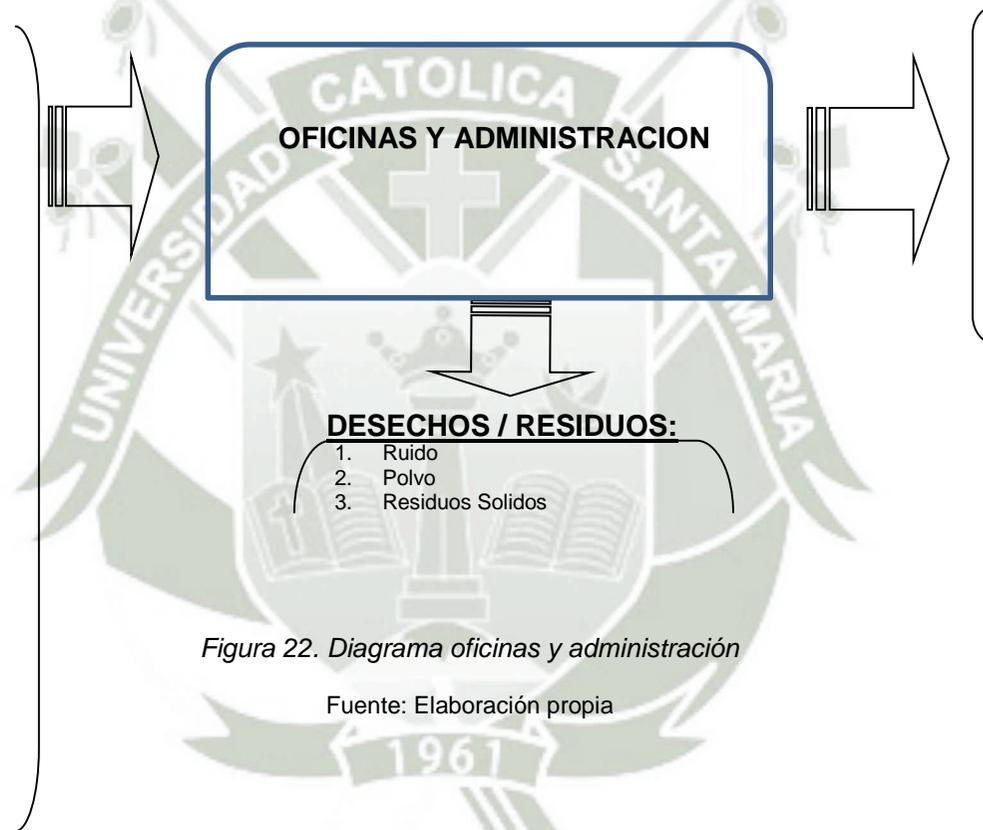


MIM SRL	MIN SRL.	Número Ficha 006
	Sistema de Gestión Ambiental	
	DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS	

PROCESO: OFICINAS Y ADMINISTRACION

ENTRADAS:

1. Insumos Diversos
2. Energía eléctrica



SALIDAS:

1. Servicios de apoyo

Figura 22. Diagrama oficinas y administración

Fuente: Elaboración propia

		FICHA DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES			Número Ficha 006		
ÁREA OFICINAS Y ADMINISTRACION							
PROCESO : OFICINAS Y ADMINISTRACION			RESPONSABLE DEL PROCESO: ENCARGADO DE MEDIO AMBIENTE				
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	FRECUENCIA DE APARICION	GRAVEDAD DEL IMPACTO	PERDIDA DE CONTROL	VALOR / CLASIFICACIÓN	
1.	Generación de ruido	Modificación del ambiente por ruido	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO	
2.	Emisión de polvo	Modificación de la calidad de aire	4	2	4	32/ NO SIGNIFICATIVO	
3.	Generación de residuos sólidos	Posible contaminación del suelo	4	1	1	4/ NO SIGNIFICATIVO	

Figura 23. Ficha de evaluación de aspectos ambientales: Oficinas y administración

Fuente: Elaboración propia

En el taller Mantenimiento Industrial Mecánico SRL. (MIM SRL.), se establecen 06 procesos unitarios, en los cuales se han identificado 23 aspectos ambientales; de estos 23 se establecen 5 como aspectos ambientales significativos; siendo 2 identificados en el taller de reparaciones y 03 en Maquinado, lavado y ensamble; los 5 aspectos ambientales están relacionados con generación de agua residual, generación de Waype con grasa (residuos peligroso) y generación de viruta metálica. Por lo tanto se debe indicar que son todos los procesos que generan aspectos ambientales significativos, implícitamente generan contaminación ambiental; como son el taller de reparaciones, y el área de maquinado, lavado y ensamble; y la contaminación ambiental asociada de ellos estén a generación de residuos sólidos peligrosos como son: waype con grasa y viruta de metal, además de la generación de agua residual, la cual contiene fundamentalmente grasa y algunas otras trazas de sustancias químicas peligrosas.

5. Evaluación de riesgos ambientales

Para determinar el efecto y la importancia del mismo de los contaminantes generados por los procesos del taller de mantenimiento industrial mecánico (MIM SRL), se procede a desarrollar una evaluación de riesgos ambientales, la cual en la actualidad es requisito para la implementación de la norma de gestión ambiental ISO 14001:2015. La metodología utilizada para la evaluación de riesgos ambientales corresponde a la descrita en la guía de evaluación de riesgos ambientales del MINAM (2010)

5.1. Formulación de Escenarios

Para la formulación de escenarios de riesgos se consideraron los aspectos ambientales significativos, que para el presente estudio fue únicamente la generación de residuos peligrosos (Waype con grasa y Viruta metálica) y generación de aguas residuales.

Tabla 16. Formulación de Escenarios de Riesgo para la empresa MIM SRL

ESCENARIO IDENTIFICADO	ELEMENTO	ESCENARIO RIESGO	CAUSA	CONSECUENCIA
Generación de residuos Peligrosos	Residuos Peligrosos	Toxicidad en el Suelo	Acumulación de Residuos Peligroso	Incomodidad y daño a la salud de pobladores
Generación de Agua Residual	Agua residual	Contaminación del Ambiente	Pérdida de control del agua residual	Daño a la salud de público en general

Fuente: Elaboración propia

5.2. Estimación de la Probabilidad

Para la estimación de la probabilidad, se procede a dar un valor a la probabilidad de ocurrencia del escenario de riesgo identificado

Tabla 17. Estimación de la Probabilidad para la empresa MIM SRL

ESCENARIO IDENTIFICADO	ELEMENTO	ESCENARIO RIESGO	PROBABILIDAD
Generación de residuos Peligrosos	Residuos Peligrosos	Toxicidad en el Suelo	5 muy probable
Generación de Agua Residual	Agua residual	Contaminación del Ambiente	5 Muy probable

Fuente: Elaboración propia

5.3. Estimación de la gravedad de las consecuencias

La estimación de la gravedad de la consecuencia se realiza por separado para el entorno natural, humano y socioeconómico.

La gravedad del entorno natural se calcula mediante: la cantidad, más el doble de la peligrosidad, más la extensión, más la calidad del medio.

La gravedad en el entorno humano se calcula mediante la cantidad, más el doble de la peligrosidad, más la extensión, más la población afectada.

La gravedad del entorno socioeconómico se calcula mediante la cantidad, más el doble de la peligrosidad, más la extensión, más el patrimonio y el capital productivo.

Gravedad entorno natural = cantidad + 2 peligrosidad + extensión + calidad del medio

Gravedad entorno humano = cantidad + 2 peligrosidad + extensión + población afectada

Gravedad entorno Socioeconómico = cantidad + 2 peligrosidad + extensión + patrimonio y capital productivo

Donde:

Cantidad: cantidad de sustancia emitida al entorno

Peligrosidad: se evalúa en función de la peligrosidad intrínseca de la sustancia (toxicidad, posibilidad de acumulación, etc.).

Extensión: se refiere al espacio de influencia del impacto del entorno

Calidad del medio: se considera el impacto y su posible reversibilidad

Población afectada: número estimado de personas afectadas

Patrimonio y capital productivo: se refiere a la valoración del patrimonio económico y social (patrimonio histórico, infraestructura, actividad agraria, instalaciones industriales, espacios naturales protegidos, son las residenciales y de servicios).

La Guía establece la siguiente valoración para cada uno de los criterios mencionados:

Tabla 18. Estimación de la Gravedad de las Consecuencias para el entorno natural:

VALOR	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	EXTENSIÓN	CALIDAD DEL MEDIO
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy elevada
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Elevada
2	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso	Media
1	Muy poca	No peligrosa	Puntual	Baja

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Estimación de la Gravedad de las Consecuencias para el entorno humano:

VALOR	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	EXTENSIÓN	POBLACION AFECTADA
4	Muy alta	Muerte o defectos irreversibles	Muy extenso	Más de 100
3	Alta	Daños graves	Extenso	Entre 25 y 100
2	Poca	Daños leves	Poco extenso	Entre 5 y 25
1	Muy poca	Daños muy leves	Puntual	Menos de 5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Estimación de la Gravedad de las Consecuencias para el entorno socioeconómico productivo:

VALOR	CANTIDAD	PELIGROSIDAD	EXTENSIÓN	PATRIMONIO Y CAPITAL PRODUCTIVO
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Perdida 100 % medio receptor
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Perdida 50 % medio receptor
2	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso	Perdida entre 10 a 20 % medio receptor
1	Muy poca	No peligrosa	Puntual	Perdida entre 1 a 2 % medio receptor

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para cada uno de los escenarios identificados se asigna una puntuación de uno a cinco a la gravedad de las consecuencias en cada entorno según el siguiente baremo o escala arbitraria:

Tabla 21. Estimación de la Gravedad de las Consecuencias

VALOR	VALORACIÓN	VALOR ASIGNADO
Critico	26-18	5
Grave	17-15	4
Moderado	14-11	3
Leve	10-8	2
No relevante	7-5	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Estimación de la gravedad de las consecuencias la empresa MIM SRL para el entorno natural

No.	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Gravedad	Puntuación total
S1	Generación de residuos Peligrosos	3	3	2	3	14	3
S2	Generación de Agua Residual	3	3	4	3	16	4

Fuente: Elaboración propia

Para el entorno natural, los escenarios de riesgo generación de residuos sólidos tienen como estimación de la gravedad el valor de moderado; mientras que la generación de agua residual es grave.

Tabla 23. Estimación de la gravedad de las consecuencias para la empresa MIM SRL Entorno Humano

No.	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población Afectada	Gravedad	Puntuación total
S1	Generación de residuos Peligrosos	3	3	2	3	14	3
S2	Generación de Agua Residual	3	3	4	4	17	4

Fuente: Elaboración propia

Para el entorno Humano, los escenarios de riesgo generación de residuos peligrosos tienen como estimación de la gravedad el valor de moderada; mientras que la generación de agua residual es grave.

Tabla 24. Estimación de la gravedad de las consecuencias para la empresa MIM SRL entorno socioeconómico productivo:

No.	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y Capital Productivo	Gravedad	Puntuación total
S1	Generación de residuos Peligrosos	3	3	2	2	13	3
S2	Generación de Agua Residual	3	3	3	3	15	4

Fuente: Elaboración propia

Para el entorno socioeconómico, los escenarios de riesgo generación de residuos sólidos tienen como estimación de la gravedad el valor de moderado; mientras que la generación de agua residual es grave.

5.4. Evaluación del Riesgo Ambiental

El producto de la probabilidad y la gravedad de las consecuencias anteriormente estimadas, permite la estimación de riesgo ambiental. Éste se determina para los tres entornos considerados, naturales, humanos y socioeconómicos.

Para la evaluación final de riesgo ambiental se toma en cuenta cada uno de los entornos y para ello se utiliza tres tablas de doble entrada.

Tabla 25. Evaluación del Riesgo Ambiental para la empresa MIM SRL

- Entorno Natural

		GRAVEDAD ENTORNO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	n					
	1					
	2					
	3					
	4					
5			S1	S2		

- Entorno Humano

		GRAVEDAD ENTORNO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	h					
	1					
	2					
	3					
	4					
5			S1	S2		

- Entorno Socio Económico

		GRAVEDAD ENTORNO				
		se 1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2					
	3					
	4					
	5			S1	S2	

	Riesgo muy alto: 21 a 25
	Riesgo alto: 16 a 20
	Riesgo medio: 11 a 15
	Riesgo moderado: 6 a 10
	Riesgo bajo: 1 a 5

Fuente: Elaboración propia

Para los tres entornos el escenario de generación de residuos peligrosos alcanza un riesgo moderado, mientras que el agua residual es un riesgo alto.

6. Propuesta.-

Implementación de Requisitos Iniciales de la Norma de Gestiona Ambiental ISO 14001:2015

6.1. La comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

Partes Interesadas Relevantes para la Empresa MIM SRL

Las partes interesadas relevantes para la empresa MIM SRL.; identificada son las siguientes:

- **Cientes**, que son básicamente empresas mineras de mediana producción que requiere nuestro servicio de reparación y mantenimiento de los diferentes equipos que utilicen sus procesos.

- **Autoridad Ambiental**, que para la presente empresa representa al Ministerio de la Producción, sin embargo, se debe considerar también al Ministerio del Ambiente, y dentro del ámbito regional a la Autoridad Regional del Medioambiente (ARMA).
- **Público en general**, que representan a todas las personas que se ven afectadas por alguna de las actividades desarrolladas por la empresa.

6.2. Necesidades y expectativas de las partes interesadas.

Las necesidades y expectativas de las partes interesadas se han identificado en la siguiente tabla:

Tabla 26. Necesidades y expectativas de las partes interesadas

PARTES INTERESADAS	NECESIDADES Y EXPECTATIVAS
Clientes	Desarrollar un servicio de calidad respetando la normativa vigente
Autoridad ambiental	Respetar la normativa vigente
Público en general	No afectar sus actividades normales

Fuente: Elaboración propia

Se debe mencionar además que todas estas necesidades y expectativas son de cumplimiento obligatorio.

6.3. Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental

Para la determinación del alcance del sistema de gestión ambiental de la empresa MIM SRL. se ha considerado primordialmente el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, la ubicación de sus procesos y actividades sobre las cuales tiene control, su capacidad y autoridad para ejercer control e influencia.

De acuerdo a ello se establece que el alcance del sistema de gestión ambiental está dado únicamente para el taller que se encuentra en Av.

Variante de Uchumayo S.N. donde se realizan las actividades administrativas y de reparación y mantenimiento de las partes de la maquinaria entregadas por los clientes.

6.4. Liderazgo: Política Ambiental

Luego del conocido claramente el contexto de la organización y habiendo determinado los aspectos e impactos ambientales se procede al pronunciamiento de la política ambiental de la empresa MIM SRL. que sería la siguiente:

“La empresa de Mantenimiento Industrial Mecánico, MIM SRL: tiene por objeto desarrollar el servicio de reparación y mantenimiento de partes de maquinaria pesada, con niveles de calidad, competitividad y rentabilidad.

A fin de desarrollar sus actividades en armonía con el medio ambiente, se compromete a:

Cumplir con la legislación ambiental peruana y otras normas de protección ambiental asumidos voluntariamente por la empresa, relacionadas con sus actividades y servicios.

Controlar los procesos para mejorar continuamente el desempeño ambiental, mediante el establecimiento y la revisión de objetivos y metas ambientales, principalmente los relacionados a la generación de residuos sólidos peligrosos y la generación de agua residual.

Prevenir la contaminación originada por sus actividades y servicios.

Mantener canales de comunicación con las partes interesadas”

6.5. Planificación: Acciones para abordar riesgos y oportunidades

6.5.1. Aspectos ambientales

Se procedió anteriormente a la identificación y valoración de los aspectos ambientales teniendo como las aspectos ambientales identificados los siguientes: generación de ruido, generación de polvo, generación de

emisiones gaseosas por combustión, generación de residuos sólidos peligrosos, generación de residuos sólidos no peligrosos, generación de agua residual.

De estos aspectos ambientales los que resultaron significativos corresponden a:

Generación de residuos sólidos peligrosos y generación de agua residual;

Respecto a los riesgos ambientales, se determinó un riesgo alto para la generación de agua residual y un riesgo medio para generación de residuos peligrosos

6.5.2. Requisitos legales y otros requisitos que la organización suscribe

Los requisitos legales que se encuentran asociados a los aspectos ambientales significativos se observan en la siguiente tabla:

Tabla 27. Requisitos legales asociados a los aspectos ambientales de la empresa MIM SRL

ASPECTO AMBIENTAL	REQUISITO LEGAL
Generación de residuos sólidos peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> - Ley general de residuos sólidos No. 27314; - Reglamento de la ley; - Modificación de la ley general de residuos sólidos D.L. 1278-MINAM-2017,
Generación de aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de recursos hídricos - Estándar de Calidad de Agua - Valores Máximos Admisibles

Fuente: Elaboración propia

6.5.3. Objetivos Ambientales y la Planificación para Alcanzarlos

Los objetivos y la planificación para alcanzarlos tomando en consideración los aspectos ambientales significativos se observan en la siguiente tabla

Tabla 28. Objetivos y actividades planificadas para los aspectos ambientales de la empresa MIM SRL

ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO	ACTIVIDADES
Generación de residuos sólidos peligrosos	Manejo adecuado de los residuos sólidos peligrosos con énfasis en su disposición final	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un plan de manejo residuos sólidos - desarrollar un plan de minimización - dispone del contrato de una empresa prestadora de servicios en residuos sólidos (EPS-RS) que se encarga de la disposición final
Generación de agua residual	Realizar tratamiento el agua residual	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de planta de agua residual - monitoreo del efluente

Fuente: Elaboración propia



CONCLUSIONES

- Primera.- Se identifican los procesos unitarios de la Empresa Mantenimiento Industrial Mecánico, MIM SRL., una empresa dedicada desarrollar el servicio de reparación y mantenimiento de partes de maquinaria pesada, los proceso unitarios son 06 y corresponden a: Taller de Reparación; Pintura y Arenado; Soldadura, Maquinado, lavado y ensamble; Almacén y Oficinas – Administración
- Segunda.- En los seis procesos unitarios establecidos, se identifican un total de 23 aspectos ambientales, los cuales se encuentran básicamente relacionados con la generación de residuos sólidos, generación de polvo, generación de ruido, generación de agua residual.
- Tercera.- Se determina como aspectos ambientales significativos la generación de waype con grasa, la generación de viruta metálica; y la generación de agua residual. En el proceso unitario denominado taller de reparación se observan dos aspectos ambientales significativos mientras que en el maquinado, lavado y ensamblaje se observan tres aspectos ambientales significativos
- Cuarta.- Respecto a la evaluación de riesgos ambientales se consideran como escenarios de riesgo aspectos ambientales significativos como son la generación de agua residual y la generación de residuos peligrosos, para la generación de agua residual se encuentra un riesgo alto mientras que para la generación de residuos peligrosos (waype con grasa y viruta de metal) se obtiene un riesgo moderado
- Quinta.- Se fijan los objetivos para cada uno de los aspectos ambientales significativos y se encuadran los resultados dentro de la normativa de la ISO 14001:2015

RECOMENDACIONES

- Aplicar otros métodos de valoración de aspectos ambientales para verificar la calificación de los mismos
- Dar a conocer a la alta dirección de la empresa los resultados para que se tomen las medidas al respecto
- Difundir los resultados entre los grupos de interés



BIBLIOGRAFÍA

1. Balvi, M. El Pisco es Perú, PROPERU, 2003
2. Bustamante S. E. “Optimización de la Gestión de Residuos Sólidos en la Ciudad de Ayacucho”, Tesis Escuela de Post Grado Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú – p.20, 2001
3. Centro Nacional de Producción Mas Limpia (CNPML),; Análisis de los Ambientales de Una Organización, Colombia, 2007
4. Colasante Luis. L'étude des superficies de l'acier inoxydable austénitique AISI 304 après une déformation plastique et un procédé d'abrasion. Venezuela, Mérida: Universidad de Los Andes. 2006
5. Consejo Nacional del Ambiente CONAM, Guía de gestión ambiental sectorial, CONAM, Perú, 2003
6. Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), Guía Técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos, Perú 2004.
7. Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), Guía Técnica para la formulación e implementación de Planes de Minimización y Reaprovechamiento de Residuos Sólidos en el nivel Municipal, Perú 2006.
8. Ciudad Saludable. Guía para la implementación del programa piloto de reaprovechamiento de residuos sólidos en Huamanga, Pucallpa y Tingo María, Perú. 2004
9. Congreso De La Republica Del Perú, Ley del General de Residuos Sólidos, 2000
10. Congreso De La Republica Del Perú, Ley del Sistema de Gestión Ambiental , 2004

11. Corporación Americana De Desarrollo CAD- Perú, Universidad Nacional Agraria la Molina; Curso de Especialización Profesional Auditoria de los Sistemas de Gestión Ambiental, “Fundamentos e Interpretación de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001:2004” Modulo II, Pag. 06. Arequipa. 2008
12. Corporación Americana De Desarrollo CAD- Perú,. Universidad Nacional Agraria la Molina; Curso de Especialización Profesional Auditoria de los Sistemas de Gestión Ambiental, “Norma Internacional ISO 14000 – 14001:2004” Fundamentos e Interpretación de los Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14001:2004” Modulo III, Pag. 07. Arequipa 2008
13. Ducci, J. Metodología de cuantificación de beneficios. Saneamiento Ambiental de Montevideo Uruguay. Anexo Técnico, 2008
14. Hontoria E., Zamorano M. (2001). Fundamentos del Manejo de los Residuos Urbanos, Paraninfo, España – p.29, 2001
15. INDECOPI, Portal electrónico de Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual INDECOPI, Sistema Peruano de Normalización, Actualización Enero del 2015 Disponible en la página web:
<http://200.37.120.76/PortalNormalizacion/GoPortal/DesktopDefault.aspx?tabid=233> [2016/05/19].
16. Instituto de promoción de la economía social,. “Basura en Lima”- Problemas y soluciones, CEPIS. 99 p. 1995
17. ISO, 2015 Documento Técnico, Antecedentes y actualización de la revisión,
<http://www.bsigroup.com/LocalFiles/esS/Documentos%20tecnicos/Revisiones%20ISO/ISO%2014001/ISO%2014001%20Documento%20tecnico>

- %20-
%20Antecedentes%20y%20Actualizaci%C3%B3n%20%20Revision%20
2015%20(2).pdf (Visitado 07/2016) 2015
18. Kiely G. Ingeniería Ambiental: Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión, Mc Graw Hill, España – p.843 1999
 19. Larburu Arrizabalaga, Nicolás. Máquinas. Prontuario. Técnicas máquinas herramientas. Madrid: Thomson Editores. 2004
 20. Lichtinguer V. Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, Semarnat, Méjico 2001
 21. Lombana V. Vásquez M. Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental Para La Empresa Remaplast, Tesis De Grado Para Optar El Título De Ingeniera Química Universidad de Cartagena, Colombia. 2012
 22. Millán Gómez, Simón. Procedimientos de Mecanizado. Madrid: Editorial Paraninfo. 2006
 23. MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2010 Guía para la Evaluación de riesgos ambientales, Dirección General de Calidad Ambiental, del Viceministerio de Gestión Ambiental; del Ministerio del Ambiente, Lima Perú
 24. MINISTERIOS DE INDUSTRIA, TURISMO, INTEGRACIÓN Y NEGOCIACIONES COMERCIALES (MITINCI), 2000. Guía para la elaboración de EIAs, PAMAs, DIAs, FIAs. Oficina de asuntos normativos – MITINCI, Lima – Perú.
 25. MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN. 1994 Proyecto Especial Rehabilitación Infraestructura de Transportes. Manual Ambiental Para el Diseño y Construcción de Vías. Lima
 26. MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN. 1997 Proyecto Especial Rehabilitación de Infraestructura de Transportes - Programa de Caminos Rurales (PERT-

- PCR). Guía Ambiental para la Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales. Lima.
27. MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN. 1996 Proyecto Especial Rehabilitación de Infraestructura de Transportes. Guía para la Determinación de Costos Ambientales en Carreteras. Lima.
28. Norma Internacional ISO 14001:2004 “Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso”, Suiza 2004.
29. Ministerio De Energía y Minas; Reporte de la minería en el Perú MINAN Perú 2008
30. Mendoza, Crespo Arturo J.; “Auditoria de Sistemas Integrados de Gestión Ambiental y de Seguridad y Salud Ocupacional ISO 14001:2004-OSHAS 18001:2007, NTP 833.:2006, ISO 1911:2002, ISO/IEC 17025:2006 y Análisis y Valoración de Riesgos de Seguridad y Salud Ocupacional”. Curso de Capacitación de la Facultad de Ingeniería de Procesos de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2008
31. Norma Internacional ISO 14001:2004 “Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso”, Suiza 2004.
32. Norma Internacional ISO 14004:2004 Sistemas de gestión ambiental - “Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo”, Suiza 2004.
33. Orozco B. C., Pérez A., Rodríguez F. Contaminación Ambiental: Una visión desde la Química, Thomson, España – p.465 2003
34. Revoredo *El Pisco: una declaración de amor al Perú; Municipalidad de Magdalena Perú, 2008*
35. Roberts H., Robinson, G, ISO 14001 Environmental Management System: Manual de Sistemas de Gestión Ambiental. 2005.

36. Sandvik Coromant. Guía Técnica de Mecanizado. AB Sandvik Coromant
2005.10. 2006

37. Yamuca E., Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en la
Norma ISO 14001:2004, para una Fábrica De Cemento, Tesis para optar
el Título de Ingeniero Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú.
2010



ANEXOS

Anexo N° 1: Proyecto de Tesis

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Doctorado en Ciencias Ambientales



**DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN GENERADOS POR
LOS PROCESOS DE LA EMPRESA MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
MECÁNICO SRL. DEL SECTOR PYME AREQUIPA, 2016**

Proyecto de Tesis presentado por el Magíster:
Valdivia Llerena, Cesar Alonso Renato
Para optar el Grado Académico de
Doctor en Ciencias Ambientales

Asesor:
Dr. Bocado Delgado, Edwin

**Arequipa - Perú
2016**

PREAMBULO

La contaminación es un grave problema mundial, el cual ocasiona un desequilibrio en el medio ambiente. Esta contaminación es originada por medio de una fuente industrial, comercial, agrícola y domiciliaria; los tipos de contaminación que generalmente provocan estas fuentes son: residuos industriales, desechos tóxicos, residuos tóxicos, gases tóxicos, dióxido de carbono (CO), aguas residuales, etc.

En el presente estudio analizaremos solo la contaminación generada por la fuente industrial, específicamente el sector metalmecánico en el cual la mayoría de sus procesos generan una gran cantidad de residuos (viruta metálica y estopa metálica impregnada de aceite y lubricante), efluentes (lubricantes, aceites, etc), emisiones (gases propios del desgaste del maquinado y de la soldadura) y ruidos de la maquinaria. Para minimizar la generación de residuos se plantea realizar una metodología en la cual se busque la reutilización, minimización o eliminación de algunos de estos agentes contaminantes, como también la aplicación de nuevas tecnologías que minimicen estos, además de evaluar su impacto sobre los procesos. Todo esto dentro de la empresa MIM SRL la cual nos servirá de modelo para poder replicar a las diferentes empresas del sector y condición.



PLANTEAMIENTO TEORICO

1. Problema de Investigación

1.1 Enunciado del Problema

Determinación de los niveles de contaminación generados por los procesos de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL. del sector PYME; Arequipa, 2016

1.2 Descripción del Problema

Actualmente el tema de preservación del medio ambiente es desconocido por la mayoría de PYMES de nuestro sector industrial, ya sea por falta de capacitación de los empresarios o simplemente por falta de interés de los mismos.

En el caso del sector metalmeccánico este problema es aún más grave, ya que en los últimos años ha sufrido de un incremento considerable en nuestra ciudad debido a que muchas empresas han empezado a trabajar con las grandes minas de la región sur, así como también el incremento inmobiliario desatado en los últimos años. Este incremento se ve reflejado en la empleabilidad que tiene este sector, que según la Asociación de Empresas Privadas Metalmeccánicas del Perú (AEPME) emplea 50,000 personas de forma directa y otras 200,000 de forma indirecta.

Afirmamos que el problema ambiental es grave en este sector ya que sus procesos no están diseñados eficientemente, lo cual perjudica directamente a sus recursos sino atento que además atentan directamente al ambiente donde se desarrollan, ya que en la mayoría de estos procesos se utilizan aceites, refrigerantes, diodos, pinturas, etc., los cuales no tiene una adecuada disposición final y son desechados directamente a los desagües, a la calle o a los tachos de basura municipal.

Área General:

Ciencias Ambientales.

Línea de investigación:

Contaminación Ambiental.

Tipo de Investigación:

En cuanto a su finalidad, se distingue como:

Aplicada; ya que su aportes están dirigidos a iluminar la comprensión referida a un aspecto de la realidad perteneciente al dominio de estudio de una disciplina científica en específico.

Según el Tipo de Diseño de Investigación es:

No Experimental: Conocida también como post facto, por cuanto su estudio se basa en la observación de los hechos en pleno acontecimiento sin alterar en lo más mínimo ni el entorno ni el fenómeno estudiado.

Según su prolongación en el tiempo es:

Transversal o Sincrónica; ya que el estudio se circunscribe a un momento puntual, un segmento de tiempo durante el año a fin de medir o caracterizar la situación en ese tiempo específico.

Según el énfasis en la naturaleza de los datos manejados es:

Cuantitativa: ya que la preponderancia del estudio de los datos se basa en la cuantificación y cálculo de los mismos.

Nivel de Investigación

El nivel de una investigación viene dado por el grado de profundidad y alcance que se pretende con la misma.

Para el presente caso estamos frente a una investigación correlacional; ya que establece la relación que existe entre dos variables, que en este caso corresponde a los niveles de contaminación y los procesos de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL; se establece la relación entre las variables sin manipularlas

1.3 Justificación del Problema

Como se comentó anteriormente el sector metalmecánico ha sufrido un incremento exponencial en los últimos diez años debido principalmente al desarrollo de nuevos proyectos mineros y al boom inmobiliario que se viene desarrollando principalmente en nuestra ciudad. Este crecimiento también ha tenido repercusiones ambientales debidas que muchas empresas del sector, principalmente PYME, no tiene estándares ni políticas ambientales establecidas para elaborar sus productos ni brindar sus servicios, desconocen la legislación ambiental vigente o simplemente no les toma importancia.

Lo que el presente estudio propone es una guía metodológica para que estas empresas a través de un caso práctico puedan identificar y controlar sus residuos y otros agentes contaminantes que se verán más adelante. Y esto se puede volver como una guía de estandarización o un manual de buenas prácticas medioambientales minimizando los índices de contaminación para las empresas del sector metalmecánico.

1.4 interrogantes de investigación

- ¿Cuáles son los principales Procesos de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL?
- ¿Cuáles son los principales contaminantes generados en cada proceso de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL?
- ¿Qué niveles de contaminación se presenta en cada proceso de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL?
- ¿Qué estrategias se pueden aplicar para reducir los niveles de contaminación generados por los proceso de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL?

1.5 Análisis u Operacionalización de Variables:

Tabla # 1
Tabla de variables

VARIABLES	CLASE	INDICADORES
Niveles de Contaminación	Dependiente	<ul style="list-style-type: none"> • Aire • Agua • Suelo
Procesos de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL	Independiente	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso productivo • Proceso administrativo

Fuente: elaboración propia

2. Marco Conceptual

2.1 Contaminación

Para (Vargas Marcos, 2005) el crecimiento económico y la globalización han originado evidentes beneficios pero al mismo tiempo han provocado la aparición de nuevos riesgos. Existen dificultades e incertidumbres para identificar con exactitud la relación causal entre medio ambiente y la salud. La medición de la exposición a numerosos factores ambientales es compleja porque no disponemos de sistemas adecuados de información y vigilancia sanitaria que permitan valorar la magnitud y gravedad de los riesgos.

Según (Lopez Gomez)La contaminación es un cambio desfavorable en las características físicas, químicas o biológicas del aire, del agua o de la tierra, que es o podría ser perjudicial para la salud, para la de aquellas especies deseables, para nuestros procesos industriales, para nuestras condiciones de vivienda o para nuestros recursos culturales; o que se desperdicie o deteriore recursos que son utilizados como materias primas.

Las evidencias del impacto del cambio climático sobre la salud son cada día más consistentes. Los impactos sobre la salud humana se refieren a un aumento de la morbilidad por olas de calor que pueden ser más frecuentes en intensidad y duración los próximos años. Otros efectos son el aumento de la contaminación por partículas finas y ozono y la implantación de vectores subtropicales adaptados a sobrevivir en climas cálidos y más secos, lo que podrá aumentar la incidencia de enfermedades como el dengue, enfermedad del Nilo Occidental, malaria y encefalitis transmitida por

garrapatas. Las temperaturas extremas (calor y frío) están asociadas con aumentos de mortalidad general, en la mayoría de los casos por enfermedades cardiovasculares y respiratorias. (Vargas Marcos, 2005).

La disminución de la capa de ozono estratosférico y la exposición a radiaciones ultravioletas están asociadas a un aumento del cáncer de piel, cataratas y alteraciones del sistema inmunitario. La exposición solar aumenta el riesgo de padecer cáncer de piel (no melanoma), debido a los rayos ultravioletas. Se ha estimado que hasta un 90% de estos tumores son atribuibles a esta exposición¹⁹. Las radiaciones ionizantes provocan cáncer, leucemia, quemaduras y lesiones radiológicas (Vargas Marcos, 2005).

2.1.1. Tipos de contaminación

Los tipos de contaminantes (Turk, 1997) se clasifican en cinco categorías:

2.1.1.1. Contaminantes Biológicos

Los contaminantes biológicos son seres vivos, con un determinado ciclo de vida que, al penetrar en el ser humano, ocasionan enfermedades de tipo infeccioso o parasitario. La exposición laboral a estos contaminantes se puede considerar bajo dos puntos de vista definidos por el tipo de actividad; en primer lugar, se distinguen las actividades en las que existe la intención deliberada de manipular contaminantes biológicos, por ejemplo: los laboratorios microbiológicos o las industrias en cuyos procesos se utilizan estos contaminantes. En segundo lugar, las actividades en las que no existe la intención deliberada de manipular contaminantes biológicos, pero sí puede existir la exposición debido a la naturaleza del trabajo, por ejemplo: los trabajos en centros de producción de alimentos, los trabajos agrarios o en los que exista contacto con animales y/o sus productos, los trabajos sanitarios o los trabajos en unidades de eliminación de residuos y de tratamiento de aguas residuales. Son los microorganismos y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad (Aires).

Entre los contaminantes biológicos más comunes encontraremos:

- “ El excremento
- “ Las bacterias
- “ Las esporas
- “ Residuos en descomposición
- “ Amebas

2.1.1.2. Contaminantes Químicos

La contaminación química se da por la presencia de determinados productos químicos en los alimentos, que pueden resultar nocivos o tóxicos a corto, medio o largo plazo. Dentro de la contaminación química, existen diferentes tipos de contaminantes tóxico (Eliakaguien, 2010):

Contaminantes tóxicos naturales:

Algunos pescados o vegetales, son capaces de producir toxinas que son dañinas para las personas. El pez globo por ejemplo, posee en sus vísceras la tetradotoxina, una potente neurotoxina que produce alteraciones nerviosas. El calor no la destruye totalmente, pero disminuye su toxicidad.

Contaminantes tóxicos ambientales:

Son contaminantes que se encuentran en el medio ambiente y que pueden pasar a los alimentos por unas malas prácticas de manipulación. Ejemplos de contaminantes tóxicos ambientales son los siguientes:

Dioxinas: se utilizaron en industrias blanqueadoras de papel, combustión de gasolina con plomo, productos petrolíferos, etc.

PCBs: empezaron a usarse en los años 30 como líquidos hidráulicos, aislantes eléctricos y agentes plastificantes de pinturas. Se dejaron de usar en los 70.

Mercurio: se utiliza en fungicidas, pinturas, plaguicidas.

Cadmio: en la naturaleza no está en estado libre, sino unido a otros metales. El hombre lo ha liberado en la fundición y refinación de metales como el zinc, el plomo y el cobre. Se utiliza en pinturas, pigmentos, baterías, etc.

Arsénico: plaguicidas, preservadores de la madera, medicamentos, cerámica, etc.

2.1.1.3 Contaminación radioactiva

(Gallego Díaz) Son materiales de desecho que contienen o están contaminados con nucleoides inestables. Esta propiedad que presentan los núcleos de algunas especies atómicas consiste en una desintegración espontánea de los mismos, con emisión de partículas y radiaciones electromagnéticas.

2.1.1.4 Contaminación visual

Para (Couto, 2007) Este tipo de contaminación percibida a través del sentido de la vista expone diariamente a millones de personas, principalmente en las ciudades, a estímulos agresivos que las invaden y contra los cuales no existe ningún filtro ni defensa. La contaminación visual se refiere al abuso de ciertos elementos “no arquitectónicos” que alteran la estética, la imagen del paisaje tanto rural como urbano, y que generan, a menudo, una sobre estimulación visual agresiva, invasiva y simultánea. Dichos elementos pueden ser carteles, cables, chimeneas, antenas, postes y otros elementos, que no provocan contaminación de por sí; pero mediante la manipulación indiscriminada del hombre (tamaño, orden, distribución) se convierten en agentes contaminantes. Una salvaje sociedad de consumo en cambio permanente que actúa sin conciencia social, ni ambiental es la que avala (o permite) la aparición y sobresaturación de estos contaminantes. Esto se evidencia tanto en poblaciones rurales como en aglomeraciones urbanas de mayor densidad. Pero lógicamente es en las metrópolis, donde todos estos males se manifiestan más crudamente. Todos estos elementos descriptos influyen negativamente sobre el hombre y el ambiente disminuyendo la calidad de vida. La cartelera publicitaria es el agente más notorio por su impacto inmediato, creando una sobre estimulación en el ser humano mediante la información indiscriminada, y los múltiples mensajes que invaden la mirada. Así el hombre percibe un ambiente caótico y de confusión que lo excita y estimula, provocándole una ansiedad momentánea mientras dura el estímulo.

La contaminación visual (ETULAIN J. C., 2006) es un tipo de contaminación que parte de todo aquello que afecte o perturbe la visualización de sitio alguno o rompan la estética de una zona o paisaje, y que puede incluso llegar a afectar a la salud de los individuos o zona donde se produzca el impacto ambiental.

2.1.1.5 Ruido

Según (Taramona Sanchez, 2005) El ruido se define como cualquier sonido calificado, por quien lo sufre, como algo molesto, indeseable e irritante. A su vez, se define la contaminación acústica como aquella que se genera por un sonido no deseado, que afecta negativamente a la calidad de vida y sobre todo, a aquellos individuos que desarrollan actividades industriales y a los que usan con bastante frecuencia determinados vehículos para poder desplazarse.

El ruido industrial está originado fundamentalmente por el funcionamiento de los diferentes tipos de máquinas existentes en estos lugares y, en general por toda su actividad interna. En líneas generales, el ruido industrial se caracteriza por presentar niveles de presión acústica relativamente elevados, con carácter impulsivo o ruidos de alta intensidad y corta duración. La presencia de ultrasonidos, infrasonidos y vibraciones reviste también una gran importancia en ambientes industriales.

Según el (Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, 2003) el ruido es el Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas.

2.2. Residuos

Según (Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos) son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos:

1. Minimización de residuos
2. Segregación en la fuente
3. Reaprovechamiento
4. Almacenamiento
5. Recolección
6. Comercialización
7. Transporte
8. Tratamiento
9. Transferencia
10. Disposición final

2.2.1 Clasificación

Para los efectos de esta Ley y sus reglamentos, los residuos sólidos se clasifican según su origen en:

2.2.1.1 Residuo domiciliario

Los desechos domiciliarios comúnmente son llamados basura, por tratarse de materiales que aparentemente no se necesitan y son considerados inservibles. Sin embargo, esta noción ha cambiado y hoy se habla de residuos, por tratarse de subproductos que pueden adquirir valor en sí mismo a través de prácticas como el reciclaje. (Parra, 2005)

Según sus características físicas, se clasifican en sólidos, líquidos y gases; y por su origen en desechos orgánicos e inorgánicos. La fracción orgánica de estos residuos está formada por restos de comida, papel de todo tipo, cartón, textiles, goma, cuero, madera, etc.

Mientras que la fracción inorgánica está formada por artículos como vidrio, cerámicas, latas, aluminio y metales féreos, los cuales tardan mucho tiempo en desintegrarse o nunca se descomponen y por eso se les llama no biodegradables. (Ley N° 27314, 2004)

2.2.1.2. Residuo comercial

Son todos aquellos residuos que se producen como consecuencia de la actividad que se desarrollan en los diferentes circuitos de distribución de bienes de consumo (embalajes, residuos orgánicos de mercados, etc.) (Ley N° 27314, 2004)

2.2.1.3 Residuo de establecimiento de atención de salud

Son los residuos que se produce en los establecimientos de atención de salud y afines, es decir resultantes de práctica médica, enfermería, dentales veterinaria o actividades similares y residuos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes (Ley N° 27314, 2004).

2.2.1.4 Residuo industrial

Los residuos industriales son aquellos producidos por las distintas industrias. Gran cantidad de estos residuos industriales puede ser reusados y reciclados, pero el problema de esto es que las técnicas que deben ser usadas en dichos procesos son demasiados costosas y al final se terminan convirtiendo en una pérdida económica para las empresas.

Los residuos industriales pueden ser de dos tipos: inertes o peligrosos. Los residuos industriales inertes son aquellos como el escombros y la arena, los cuales no solamente no hacen daño al medio ambiente, sino que son muy fáciles de reutilizar en obras públicas y similares, aunque en algunos casos van a parar directamente a los vertederos adecuados. El principal impacto que puede causar es, obviamente, a nuestros ojos, ya que pueden quitarle la belleza a un paisaje.

Los residuos industriales peligrosos, son, como su nombre indica, peligrosos. Peligrosos tanto para la salud humana como para las plantas y animales y el ambiente en general. Estos residuos que suelen ser sustancias tóxicas, corrosivas, algunos plásticos y demás no son fáciles de reusar debido a lo ya mencionad, por lo que son desechados a la naturaleza o en algunos casos en vertederos, aunque siempre tardan mucho en degradarse (Ley N° 27314, 2004).

2.2.1.5. Residuo de las actividades de construcción

Se consideran residuos de construcción aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los conocidos

como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales, fundamentalmente), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, maderas y, en general, todos los desechos que se producen por el movi

miento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructura, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas (Ley N° 27314, 2004)

2.2.1.6. Residuo agropecuario

Se conocen como residuos agrícolas y forestales, todos aquellos que se generan a partir de cultivos de leña o de hierba y los producidos en el desarrollo de actividades propias de estos sectores. Más concretamente, estos residuos se obtienen de los restos de cultivos o de limpiezas que se hacen del campo para evitar las plagas o los incendios y pueden aparecer en estado sólido, como la leña, o en estado líquido, como los purines u otros elementos residuales obtenidos en actividades agropecuarias. Los dos grupos de residuos se generan por necesidades forestales, no energéticas, y son materiales que no tienen calidad suficiente para otras aplicaciones que no sean las energéticas.

Los residuos agrícolas provienen de cultivos leñosos o herbáceos, que se caracterizan por una marcada estacionalidad, tanto por razón del momento de su producción como por la necesidad de retirarlos del campo en el menor tiempo posible para no interferir en otras tareas agrícolas y evitar la propagación de plagas e incendios.

Los residuos forestales, por su parte, pueden proceder por una parte del mantenimiento y mejora de las montañas y masas forestales, cuando se hacen podas, limpiezas, etc. y, por otra, de los residuos resultantes de cortar los troncos de los árboles para hacer productos de madera. Estos trabajos generan unos residuos que es necesario retirar del bosque puesto que constituyen un riesgo muy importante en la propagación de plagas y de incendios forestales.

Dentro de este grupo de residuos también se incluyen los residuos generados por las industrias forestales, que son susceptibles de ser usados (Ley N° 27314, 2004).

2.2.1.7. Residuo de instalaciones o actividades especiales

Son aquellos residuos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en operación. Tiene el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados, tales como: plantas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, entre otras.

2.2.2. Residuos no municipales

El generador, empresa prestadora de servicios, empresa comercializadora, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos sólidos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal es responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley, sus reglamentos, normas complementarias y las normas técnicas correspondientes.

Los generadores de residuos sólidos del ámbito no municipal son responsables de:

1. Manejar los residuos generados de acuerdo a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuo, diferenciando los peligrosos, de los no peligrosos.
2. Contar con áreas o instalaciones apropiadas para el acopio y almacenamiento de los residuos, en condiciones tales que eviten la contaminación del lugar o la exposición de su personal o terceros, a riesgos relacionados con su salud y seguridad.
3. El reaprovechamiento de los residuos cuando sea factible o necesario de acuerdo a la legislación vigente.
4. El tratamiento y la adecuada disposición final de los residuos que genere.
5. Conducir un registro sobre la generación y manejo de los residuos sólidos en las instalaciones bajo su responsabilidad.
6. El cumplimiento de las demás obligaciones sobre residuos, establecidas en las normas reglamentarias y complementarias de la presente Ley.

La contratación de terceros para el manejo de los residuos sólidos, no exime a su generador de la responsabilidad de verificar la vigencia y alcance de la autorización otorgada a la empresa contratada y de contar con documentación que acredite que las instalaciones de tratamiento o disposición final de los mismos, cuentan con las autorizaciones legales correspondientes (Ley N° 27314, 2004).

2.3. PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y COMERCIALIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.3.1. Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos y Comercializadoras De Residuos Solidos

Según el art. 27 de la ley 207314 La prestación de servicios de residuos sólidos se realiza a través de las Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), constituidas prioritariamente como empresa privada o mixta con mayoría de capital privado. Para hacerse cargo de la prestación de servicios de residuos sólidos, las EPS-RS deberán estar debidamente registradas en el Ministerio de Salud y deberán contar con un ingeniero sanitario colegiado calificado para hacerse cargo de la dirección técnica de las prestaciones. Las EPS-RS deberán contar con equipos e infraestructura idónea para la actividad que realizan.

La prestación de servicios de residuos sólidos por pequeñas y microempresas estará restringida a los residuos del ámbito de la gestión municipal, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se dicten para promover su participación.

La comercialización de residuos sólidos se realiza a través de Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS), con excepción de lo indicado en el Artículo 19 de la presente Ley

Son obligaciones de las EPS-RS las siguientes:

1. Inscribirse en el Registro de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos del Ministerio de Salud.
2. Brindar a las autoridades competentes y a los auditores correspondientes las facilidades que requieran para el ejercicio de sus funciones de fiscalización.

3. Ejercer permanentemente el aseguramiento de la calidad de los servicios que presta.
4. Contar con un sistema de contabilidad de costos, regido por principios y criterios de carácter empresarial.
5. Contar con un plan operativo en el que se detalle el manejo específico de los residuos sólidos, según tipo y características particulares.
6. Suscribir y entregar los documentos señalados en los Artículos 37, 38 y 39 de esta Ley.
7. Manejar los residuos sólidos de acuerdo a las disposiciones establecidas en esta Ley y sus normas reglamentarias.

2.4. Distinción entre Residuo y Desecho

Según (Díaz, 2012) Los residuos son aquellos objetos que si bien ya no sirven para la función que fueron creados o adquiridos, (por ejemplo envases, restos de comida, electrodomésticos averiados, ropa vieja, o todo tipo de objetos rotos, etc.) pueden ser reutilizados mediante procedimientos de reciclaje. Es por esto que los residuos tienen un valor económico apreciable ya que pueden volver a formar parte del mundo del consumo.

En cambio se considera desechos a los materiales u objetos que quedan en desuso pero no pueden volver a ser reutilizados. Pueden ser domésticos o subproductos provenientes de procesos industriales. Forman parte de los desechos las sustancias químicas tóxicas, como los desechos radiactivos, o cualquier otro elemento peligroso para el medio ambiente, al cual no es posible reciclar, por lo que debe ser tratado de forma especial para evitar cualquier tipo de contaminación.

2.5. Reciclaje, Reuso y Recuperación (3 R's)

Existen ciertos flujos de residuos cuya cantidad es imposible o difícil de reducir en su fuente de origen. Por esta razón para estos flujos de residuos no siempre es posible aplicar medidas de prevención de la contaminación y, por ende, es necesario recurrir a prácticas basadas en el reciclaje, reuso y recuperación, que han sido definidos en forma genérica como:

- *Reciclaje*: convertir un residuo en insumo o en un nuevo producto.
- *Reuso*: volver a utilizar un residuo en su forma original.
- *Recuperación*: aprovechar o extraer componentes útiles de un residuo.

El reciclaje de residuos puede ser interno o externo. El reciclaje es interno cuando se lo practica en el ámbito de las operaciones que generan los residuos objeto de reciclaje. Cuando éste se practica como un reuso cíclico de residuos en la misma operación que los genera, se denomina “reciclaje en circuito cerrado”. El reciclaje externo se refiere a la utilización del residuo en otro proceso u operación diferente del que lo generó. Por otra parte, tanto el reciclaje como el reuso pueden efectuarse, entre otros, por recuperación.

Sin embargo, existen muchas definiciones de otros autores sobre éstos términos, lo que ha llevado a confusión. En los hechos, las situaciones que se presentan pueden llevar a que se interprete una misma práctica con varias definiciones. Lo importante es que se comprenda el concepto global de las tres R's para aplicar los principios de la PML (Sostenibles, 2007).

2.6. Producción más Limpia (PML)

La Producción Más Limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada, a los procesos productivos, a los productos y a los servicios para incrementar la eficiencia y reducir riesgos para los seres humanos y el ambiente. La Producción Más Limpia puede ser aplicada a los procesos empleados en cualquier industria, a los productos mismos y a los diferentes servicios prestados a la sociedad (Sostenibles, 2007).

- En los procesos productivos, la Producción Más Limpia conduce al ahorro de materias primas, agua y/o energía; a la eliminación de materias primas tóxicas y peligrosas; y a la reducción, en la fuente, de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y los desechos, durante el proceso de producción.
- En los productos, la Producción Más Limpia busca reducir los impactos negativos de los productos sobre el ambiente, la salud y la seguridad, durante todo su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas, pasando por la transformación y uso, hasta la disposición final del producto.

- En los servicios, la Producción Más Limpia implica incorporar el quehacer ambiental en el diseño y la prestación de servicios.

Beneficios Financieros:

- Reducción de costos por optimización del uso de las materias primas e insumos en general.
- Ahorro por medio uso de los recursos (agua, energía, etc.).
- Reducción en los niveles de inversiones asociados a tratamientos y/o disposición final de residuos.
- Aumento en las ganancias.

Beneficios Operacionales:

- Aumento de la eficiencia de los procesos.
- Mejora de las condiciones de seguridad y salud ocupacional.
- Mejora en las relaciones con la comunidad y la autoridad de aplicación ambiental.
- Reducción de la generación de residuos.
- Aumento de la motivación del personal.

Beneficios Comerciales

- Mejora el posicionamiento de los productos que se venden en el mercado.
- Mejora la imagen corporativa de la empresa.
- Facilita el acceso a nuevos mercados.
- Aumenta las ventas y el margen de ganancias.

2.6.1 Conceptos, Principios y Bases para la práctica de PML en Talleres metal mecánicos.

2.6.1.1 Materias primas

Básicamente los grandes grupos de materias primas en los talleres mecánicos o procesos equivalentes son las piezas metálicas en sí, y los sistemas de lubricación. Los metales utilizados varían desde acero y cobre común hasta aleaciones específicas e incluso metales preciosos. Respecto a los sistemas de lubricación, como se mencionó anteriormente pueden existir en diferentes formas

(METROPOLITANA, 2001). Se puede establecer cinco grupos fundamentales:

2.6.1.2. Líquidos o fluidos de trabajo

No existe unanimidad en la forma de clasificar los fluidos de trabajo, para este trabajo se ha adoptado la definición aceptada por la *Independent Lubricant Manufacturers Association* de Estados Unidos (Foltz, 1990; Nachtmann, 1990), sin embargo se pueden encontrar clasificaciones un tanto diferentes, pero en líneas generales todas son equivalentes. Los fluidos de trabajo, o fluidos lubricantes, son comúnmente llamados líquidos de enfriamiento, aunque en muchos de los procesos el enfriamiento es sólo una de varias características importantes que debe poseer el fluido, tales como lubricación, protección contra moho, estabilidad, capacidad de limpieza. La necesidad del líquido de enfriamiento nace de que los procesos para el trabajo del metal, donde se genera calor y fricción. Si el calor y la fricción no se reducen, las herramientas usadas en el proceso se dañan y/o se destruyen rápidamente. También, la calidad de los productos finales disminuye debido a herramientas averiadas y a que se daña el producto. Los líquidos de enfriamiento reducen la fricción en la interface de herramienta/sustrato (*tool/substrate*) y transfieren calor fuera de las herramientas y del material que esta siendo procesado, reduciendo el tiempo de proceso del metal, aumentando la calidad de la mano de obra, y aumentando vida útil de la herramienta.

Los fluidos de trabajo se dividen en cuatro clases fundamentales:

- Aceites.
- Aceites solubles.
- Semi sintéticos.
- Sintéticos.

La base para esta clasificación es la cantidad de aceite mineral contenido en el concentrado de cada producto. Los del tipo aceite se trabajan sin diluir con agua, mientras que las otras clases si. En la actualidad, la mayoría de los fluidos de trabajo utilizados son del tipo solubles en agua (Iowa, 2000).

2.6.1.3. Pastas

Las pastas se forman cuando polímeros solubles en agua y jabones son adicionados a un fluido base haciendo que el mismo se vuelva más espeso (agua o aceite mineral). Se forma un gel, el cual posee una buena resistencia a niveles de película y además, mantiene niveles de viscosidad apropiados bajo condiciones de presión y temperatura relativamente altas. Pastas de jabón pigmentado son utilizadas para condiciones de operación muy intensas (*press work, wire drawing, cold heading*). Los pigmentos son en realidad lubricantes sólidos (grafito, carbonato de sodio, mica y otros).

2.6.1.4. Lubricantes Sólidos

Compuestos sólidos, tales como jabones metálicos, grafito, vidrio, y disulfuro de molibdeno sirven como lubricantes en *wire drawing*, extrusión caliente, *cold heading and bar drawing*. Estos sólidos son generalmente aplicados como polvos.

Estearatos de aluminio o calcio y otros jabones metálicos, con o sin grafito o disulfuro de molibdeno son la elección frecuente para la lubricación de un proceso de *wire drawing*. Para el proceso de extrusión caliente del acero (sobre 1370°C -2500°F) vidrios con un punto de fundición bajo (alrededor de 450°C -850°F).

2.6.1.5. Recubrimientos

Varios tipos de recubrimientos, tales como cobertura de cobre o recubrimientos de fosfatos, son utilizados como películas de lubricación primaria, previo a la deformación de diseño, en particular en procesos de fabricación de barras, alambres, y similares. Los recubrimientos de cal o bórax son aplicados como una película lubricante, previa a la deformación, en molino de barro o alambre. En general los recubrimientos operan en conjunto con lubricantes líquidos (METROPOLITANA, 2001).

2.6.1.6. Aditivos

Los aditivos agregan o mejoran características de los fluidos de trabajo. La selección y aplicación de estos aditivos depende de la operación a realizar y además de las reacciones entre ellos y sus transformaciones al estar sometidos a las temperaturas y presiones propias de la operación realizada (METROPOLITANA, 2001).

2.6. Objetivos

2.6.1 Objetivo General

Determinar los niveles de contaminación generados por los procesos de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL.

2.6.2. Objetivos específicos

- Determinar los procesos unitarios de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL.
- Determinar los contaminantes y aspectos ambientales generados por los procesos unitarios de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL.
- Determinará los riesgos ambientales de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL.
- Proponer algunos requisitos para la implementación de un Sistemas de Gestión ambiental de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL.

2.7. Hipótesis

Dadas observaciones previas, se cree posible establecer los niveles de contaminación e identificar los aspectos ambientales, generados por cada uno de los procesos unitario de la empresa Mantenimiento Industrial Mecánico SRL. Para a parir de ellos proponer medidas de control; y debido a que los proceso de todas las empresas metalmecánicas son similares, las propuestas de control pueden ser generalizadas

3. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

3.1. Técnicas, Instrumentos y Materiales de verificación.

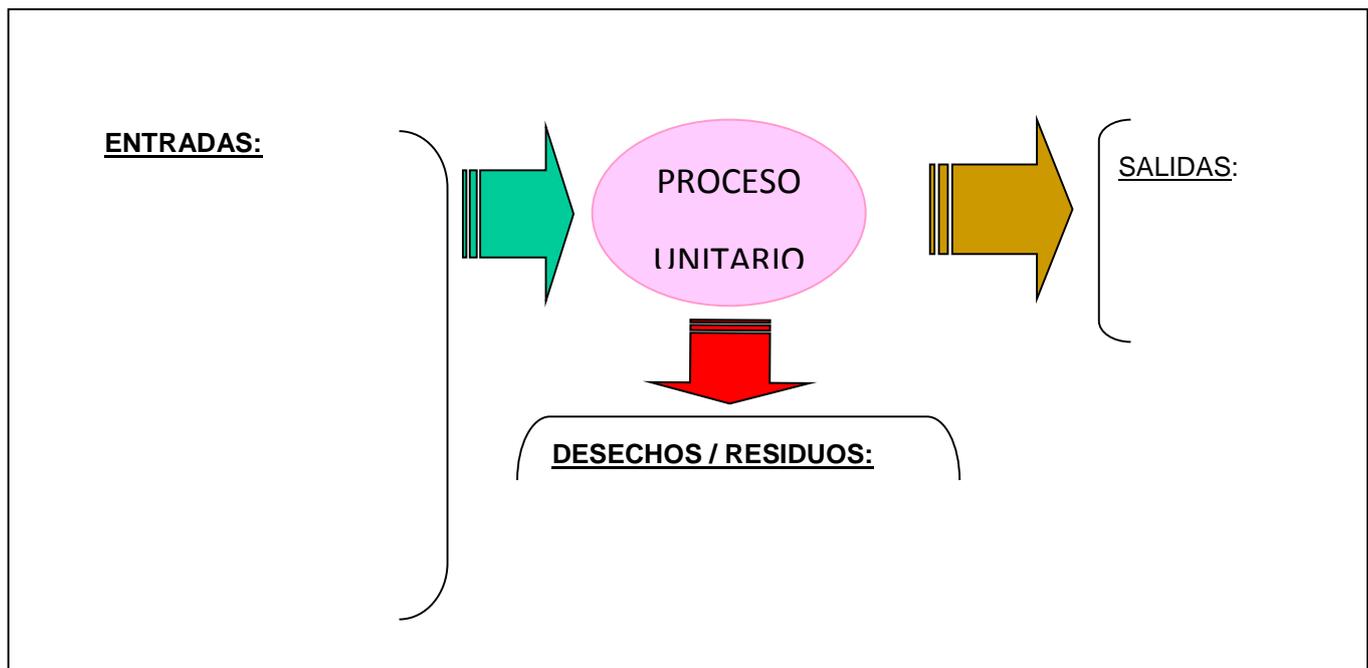
3.1.1 Técnicas

Se identificarán los procesos unitarios en la empresa mediante visitas de campo a la misma; luego cada proceso será analizado mediante la metodología que es conocida con el nombre de caja negra (Black Box), considerado por él CENTRO DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (2007), como un método eficaz para la identificación de generación de contaminantes.

ENTRADA: Considerando todos los productos que ingresan en el proceso, incluyendo todo tipo de materiales, energías, materia primas, repuestos, entre otros.

SALIDA : Considerando los productos resultantes para los cuales se estableció el proceso.

RESIDUOS: Estableciendo los residuos generados del material de entrada y la generación del producto deseado (Considerando: piezas desgastadas, ruido, calor, vapores, vibraciones, residuos sólidos, material de limpieza en desuso, agua contaminada, aire contaminado, aceites y grasas en desuso, entre otros).



3.1.3. Instrumentos

- Guía de producción más limpia para el sector metalmeccánico
- Formularios donde se registrara los residuos generados en los procesos productivos.

3.2. Campo de verificación

- a) Delimitación geográfica: empresa metalmeccánica MIM SRL
- b) Delimitación temporal: el estudio se realizara del mes de agosto a diciembre del 2016.
- c) Unidades de estudio: Fuentes de generación de residuos peligrosos.

4. Cronograma de trabajo

	Ago-2016	Set-2016	Oct-2016	Nov-2016	Dic-2016	Ene-2017
Análisis de los procesos						
Evaluación de los consumos de servicios						
Análisis de residuos no peligrosos						
Análisis de residuos peligrosos						
evaluación del contaminación sonora						
Optimización de uso de recursos						
Rentabilidad en la disposición de residuos						
Propuesta de Implementación de mejoras						



BIBLIOGRAFIA

1. AMBIENTUM. (s.f.). Recuperado el 3 de 7 de 2016, de http://www.ambientum.com/enciclopedia/energia/4.36.01.16_1r.html
2. Asociación Civil Labor, Fundación AVINA NOVIB. 2002. Pasantía a la Ciudad de Lima. Sistemas de Disposición Final de Residuos Sólidos. Lima.
3. Bezerra, M., (2000). Dispersión de contaminantes en la zona costera. Tesis doctoral. Departamento de Física Aplicada, ETSECCPB, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
4. Carrillo, A.; Sanchez, M.A.; Platonov, A.; Redondo, J.M. (2001). Coastal and Interfacial Mixing. Laboratory Experiments and Satellite Observations. Physics and Chemistry of the Earth, v. B, 26/4. pp. 305-311.
5. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria CEPIS /OPS / OMS. 1999. Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales. Perú.
6. CENTRO NACIONAL DE PRODUCCION MAS LIMPIA (CNPML), 2007; Análisis de los Ambientales de Una Organización, Colombia
7. Chávez A., Enrique. 2004. Propuesta en Gestión Empresarial del Proyecto Relleno Sanitario Quebrada Honda. Tesis presentada para optar el título profesional de licenciado en administración de negocios. Universidad San Pablo. Arequipa.
8. Congreso de la República. Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos. 2000. Lima.

9. Consejo Nacional del Ambiente (CONAM). 2001. Metodología para la Formulación de Planes integrales de gestión Ambiental de Residuos Sólidos Guía PIGARS. Lima.
10. Couto, m. (2007). Contaminación visual del paisaje.
11. Díaz, A. (Octubre de 2012). Gestión Medioambiental. Obtenido de <http://www.ecologismo.com/glosario-ambiental/diferencia-entre-desecho-y-residuo/>
12. Eliakaguien, N. (s.f.). Tipos de contaminación. ELIKA.
13. ETULAIN J. C., F. S. (2006). Ensayos Teóricos: La Ciudad y la Arquitectura. Praxis y Degradación Urbana. (La Plata, Argentina).
14. Foltz, greg. 1990 Definitions of metalworking fluids. Waste minimization and wastewater of metalworking fluids. Independent lubricant manufacturers association. Virginia. U.s.
15. Gallego Díaz, E. (1996). La contaminación radiactiva del este europeo: una herencia maldita. Revista de la Sociedad Nuclear Española, 51-60,76, .
16. Glynn, J. y G. Heinke. 1996. Ingeniería Ambiental. Segunda Edición. Ed. Prentice Hall. México.
17. Guerra, R.A. (2001). Los derrames de superpetroleros. FUNAM. Fundación para la defensa del ambiente, Argentina, edición del 18.10.2001.
18. Gobierno de Chile (CONAMA), 2001. Indicadores de Gestión de Residuos Sólidos Municipales, , Santiago de Chile

19. Gobierno de Chile CONAMA. 2001. Manual De Reciclaje Para Funcionarios Municipales. Gylania Instituto del Medio Ambiente. Santiago de Chile.
20. Greenpeace, 2004. Resumen de los Impactos Ambientales y Sobre la Salud de los Rellenos Sanitarios
21. (ILPML, A. d. (2008). <http://www.industria.gob.ar/>. Obtenido de <http://www.industria.gob.ar/wp-content/uploads/2013/08/Producci%C3%B3n-M%C3%A1s-Limpia.pdf>
22. Instituto Nacional de Estadística INEI; 1993 III Censo Nacional De Población Y Vivienda
23. Instituto Nacional de Estadística INEI; 2003 Proyección de las Poblaciones de Distritos del Perú.
24. Instituto Nacional de Estadística INEI; 2008 Censos XI de Población y VI de Vivienda. Perú
25. Jaramillo, J. 1991. Guía para el diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales. Oficina Regional de la OMS. Programa de Salud Ambiental. Washington D.C.
26. Iowa, m. C. (2000). Iowa reduction center.cutting fluid management.
27. Lichtinguer V. 2001, Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, Semarnat, Méjico
28. Lopez Gomez, F. M. (s.f.). Conam.gob.pe. Recuperado el 2 de 7 de 2016, de Ensayo sobre la contaminación del aire:
http://www.conam.gob.pe/educamb/cont_aire.htm

29. Lozano P. Francisco. Seminario Curricular 2001. Diagnóstico y Propuesta de Manejo de Desechos Sólidos en el distrito de San Sebastián. Universidad Nacional de San Abad del Cusco. Cusco.
30. Metropolitana, o. N.-r. (2001). Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. Chile.
31. Ministerio de Medio Ambiente. (2009). El Medio Ambiente Marino. Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica. Madrid. España.
32. Municipalidad Provincial de Arequipa, 2004 Plan de Desarrollo Municipal Concertado del Distrito de Cayma Provincia y Región Arequipa 2004-2015.
33. Municipalidad Provincial de Arequipa, 2004 Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos PIGARS – Arequipa
34. Röben, E. 2002. Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios Municipales. Municipalidad de Loja. Ecuador.
35. Sostenibles, c. D. (2007). Empresa y medio ambiente: producción más limpia, productividad y ambientes más sanos. Redesma, 102.
36. Taramona Sanchez, W. (2005). Obtenido de <http://taramona.blogspot.com/>
37. Turk, t. W. (1997). Ecología, contaminación y medio ambiente. México: edit. Interamericana.

38. Vargas Marcos, F. (2005). LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL COMO FACTOR DETERMINANTE DE LA SALUD. *Revista Española de Salud Pública*.
39. Werner P. Bauer. 1998. Experiencias con la Minimización y el Aprovechamiento de residuos Sólidos en Baviera. Baviera.

Referencias

(Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles, C. –B. (s.f.). Obtenido de <http://www.cpts.org/>

085-2003, D. (2003). Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Peru.

Aires, U. d. (s.f.).

<http://www.vet.unicen.edu.ar/html/SeguridadenelTrabajo/Documentos/Contaminantes%20Biol%C3%B3gicos.pdf>. Obtenido de <http://www.vet.unicen.edu.ar/>.

AMBIENTUM. (s.f.). Recuperado el 3 de 7 de 2014, de http://www.ambientum.com/enciclopedia/energia/4.36.01.16_1r.html

Couto, M. (2007). Contaminación visual del paisaje.

Díaz, A. (Octubre de 2012). *Gestión Medioambiental*. Obtenido de <http://www.ecologismo.com/glosario-ambiental/diferencia-entre-desecho-y-residuo/>

Eliakaguien, N. (2010). Tipos de contaminación. *ELIKA*.

ETULAIN J. C., F. S. (2006). *Ensayos Teóricos: La Ciudad y la Arquitectura. Praxis y Degradación Urbana*. (La Plata, Argentina).

Gallego Díaz, E. (1996). La contaminación radiactiva del este europeo: una herencia maldita. *Revista de la Sociedad Nuclear Española*, 51-60,76, .

Iowa, M. C. (2000). Iowa Reduction Center. Cutting Fluid Management.

Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos.

Ley N° 27314, L. G. (2004). Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos.
Lima, Peru.

Lopez Gomez, F. M. (s.f.). *Conam.gob.pe*. Recuperado el 2 de 7 de 2014, de
Ensayo sobre la contaminación del aire:
http://www.conam.gob.pe/educamb/cont_aire.htm

METROPOLITANA, O. N.–R. (2001). *GUIA PARA EL CONTROL Y
PREVENCION DE LA CONTAMINACION INDUSTRIAL*. Chile.

Parra, S. &. (2005). *Manejo inadecuado de la basura desde el hogar hasta su
recuperación periódica en la Villa Heroes de la Concepción en la
Comuna de Recoleta*. Obtenido de
http://medicina.uach.cl/saludpublica/diplomado/contenido/trabajos/4/Santiago%202002/Manejo_inadecuado_de_la_basura.pdf

PML, A. d. (2008). <http://www.industria.gob.ar/>. Obtenido de
<http://www.industria.gob.ar/wp-content/uploads/2013/08/Produccion-Mas-Limpia.pdf>

Sanchez, W. T. (s.f.).

Sostenibles, C. d. (2007). Empresa y medio ambiente: producción más limpia,
productividad y ambientes más sanos. *REDESMA*, 102.

Taramona Sanchez, W. (2005). Obtenido de <http://taramona.blogspot.com/>

Turk, T. W. (1997). *Ecología, Contaminación y medio ambiente*. México: Edit.
Interamericana.

Vargas Marcos, F. (2005). LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL COMO
FACTOR DETERMINANTE DE LA SALUD. *Revista Española de Salud
Pública*.