

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN BASE A LA LEY 27314, PARA MEJORAR LA EFICIENCIA EN EL USO DE MATERIALES GENERADOS POR LA EMPRESA MSA AUTOMOTRIZ SAC – CAJAMARCA 2019”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autoras:

Giovanna Maribel Miranda Culqui

Sarly Haydeli Quiliche Estacio

Asesor:

Mg. Ing. Frank Alberto Tello Legoas

Cajamarca - Perú

2021

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios quien ha sido mi fortaleza y mi guía por el sendero correcto en los momentos de angustia y dificultad.

A mis padres quienes me han dado la vida, guiado y sido un pilar fundamental en cada uno de los pasos que doy firmemente para ser una persona de bien y nunca desviarme de mis metas propuestas.

A mi esposo quien ha sido mi apoyo incondicional y por darme ánimos para cumplir mis metas.

A mis hijos por ser el motor de mi vida, quienes me impulsan a mejorar para ser un buen ejemplo para ellos

SARLY HAYDELI

A mi madre por ser mi ejemplo de perseverancia, fortaleza, lucha, apoyo incondicional, y mi mejor referente a seguir como ser humano, pero sobre todo por jamás soltar mi mano.

A mi padre por la confianza depositada y el regalo de esta oportunidad en mi crecimiento profesional.

A mi hija, porque eres mi mayor fortaleza y estímulo para seguir creciendo y mejorando, espero no defraudarte.

Finalmente, a mis hermanos por su empuje, consejos, apoyo, oraciones, cuidados y protección constantes.

GIOVANNA MARIBEL

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser nuestro ejemplo de vida, a nuestros padres por el apoyo y confianza y a nuestros pequeños hijos “María Paz, Yaretzi y Adrián”, por ser la motivación constante de cada logro en nuestras vidas.

A todas las personas que de una u otra forma apoyaron nuestra educación y formación profesional,

A nuestros profesores de la carrera de Ingeniería Industrial de la UPN.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
RESUMEN	11
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Formulación del problema	16
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos.....	16
1.4. Hipótesis.....	16
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	17
2.1. Tipo de investigación	17
2.2. Materiales, instrumentos y métodos.....	17
2.2.1 Materiales	17
2.2.2. Instrumentos	18
2.2.3. Método.....	19
2.2.4. Procedimiento.....	28
2.3. Matriz de operacionalización de variables.....	31

CAPÍTULO III. RESULTADOS	32
3.1. Análisis de la situación actual de la gestión de residuos	32
3.1.1 Presentación de la empresa	32
3.1.2. Organigrama.....	33
3.1.3. Colaboradores	33
3.1.4. Información específica del taller:	34
3.2. Diagnóstico de la Situación Actual de Empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC.....	37
EVIDENCIAS	52
3.3. Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos.....	56
3.3.1 Análisis de la información recolectada	57
3.3.2. Obligaciones	58
3.3.3 Atribuciones y Responsabilidades	62
3.3.4. Riesgos Ambientales	69
3.3.5. Mejora de la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC	70
3.3.6. Factores para medir la eficiencia del plan.....	79
3.4. Resultados luego de la implementarse el Sistema de gestión de manejo de residuos sólidos para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la Empresa MSA Automotriz SAC.....	83
3.5. Analizar beneficio-costos de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos para la empresa MSA Automotriz SAC.	94
3.5.1 Análisis de la metodología Beneficio - Costo de la propuesta de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos, para la empresa MSA Automotriz SAC.	95
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	97
4.1 Discusión.....	97
4.2 Conclusiones	98

REFERENCIAS	99
ANEXOS	101
Anexo 1: Encuesta.....	101
Anexo 2: Check List de Cumplimiento antes de la implementación del Diseño de un Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos bajo la ley 27314.....	102
Anexo3: Check List de Cumplimiento luego de la implementación del Diseño de un Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos bajo la ley 27314.....	105
Anexo 4. Registro fotográfico	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Instrumentos de recolección y análisis de datos.....	18
Tabla 2 Criterios de Evaluación del Check List	20
Tabla 3 Cumplimiento de Evaluación del Check List.....	20
Tabla 4 Tipo de residuos recolectados en la empresa MSA Automotriz SAC.....	21
Tabla 5 Identificación de la típica fuente de peligro	24
Tabla 6 Estimación de la probabilidad	25
Tabla 7 Formulario para la estimación de la gravedad de las consecuencias.....	25
Tabla 8 Rango de los límites de los entornos	26
Tabla 9 Valoración de los escenarios identificados.....	26
Tabla 10 Operacionalización de variables.....	31
Tabla 11 Personal que labora en la empresa MSA Automotriz SAC.....	34
Tabla 12 Lineamientos antes de la implementación del Sistema de residuos sólidos en base a la ley 27314.....	38
Tabla 13 Pregunta 1 - encuesta.....	39
Tabla 14 Pregunta 2 - encuesta.....	40
Tabla 15 Pregunta 3 - encuesta.....	41
Tabla 16 Pregunta 4 - encuesta.....	42
Tabla 17 Pregunta 5 - Encuesta	42
Tabla 18 Pregunta 6 - Encuesta	43
Tabla 19 Pregunta 7 - Encuesta	44
Tabla 20 Pregunta 8 - Encuesta	45
Tabla 21 Tipo de residuos recolectados en la empresa MSA Automotriz SAC.....	46
Tabla 22 Indicadores de accidentalidad.....	48
Tabla 23 Generación del peligro	49
Tabla 24 Valores para conocer el riesgo ambiental que general los residuos sólidos.....	50
Tabla 25 Resumen de los indicadores antes de aplicar el diseño de gestión.....	51
Tabla 26 Tipo de residuos recolectados en la empresa MSA Automotriz SAC.....	59
Tabla 27 Ficha de control acumulado	82

Tabla 28 Lineamientos después de la implementación del Sistema de residuos sólidos en base a la ley 27314.....	83
Tabla 29 Preguntas para la evaluación del conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos y la eficiencia de los materiales generado por MSA Automotriz	84
Tabla 30 Tipo de residuos recolectados en la empresa MSA Automotriz SAC y su percepción económica.....	87
Tabla 31 Indicadores de accidentalidad después de la implementación de sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos.	87
Tabla 32 Resumen de los indicadores después de aplicar el diseño de gestión	93
Tabla 33 Análisis beneficio-costos de la empresa MSA Automotriz SAC.	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Estimador del Riesgo ambiental, según la norma UNE 150008-2008-Evaluación de riesgos ambientales.....	27
Figura 2 Organigrama de la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC., el cual fue elaborado a partir de la entrevista.	33
Figura 3 Mapa de procesos de los servicios brindados en el taller de MSA AUTOMOTRIZ SAC.	35
Figura 4 Distribución actual de la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC.	37
Figura 5 Gráfico refleja el porcentaje de cada indicador antes de implementarse el sistema de gestión siendo este deficiente.	38
Figura 6 Representación de Resultados Pregunta 1 – Encuesta.	40
Figura 7 Representación de Resultados Pregunta 2 – Encuesta.	40
Figura 8 Representación de Resultados Pregunta 3 – Encuesta.	41
Figura 9 Representación de Resultados Pregunta 4 – Encuesta.	42
Figura 10 Representación de Resultados Pregunta 5 – Encuesta.	43
Figura 11 Representación de Resultados Pregunta 6 – Encuesta.	44
Figura 12 Representación de Resultados Pregunta 7 – Encuesta.	44
Figura 13 Representación de Resultados Pregunta 8 – Encuesta.	45
Figura 14 Probabilidad de riesgo.....	50
Figura 15 Las tesisas en la puerta de acceso al taller automotriz MSA, el acceso se muestra a nivel de afirmado.	52
Figura 16 Planta del taller, nótese el desorden y la acumulación de elementos ajenos al taller y la falta de señalización.....	52
Figura 17 En la fotografía se aprecia que, no se identifica cada área según el organigrama, no se muestran bancos de trabajo, ni depósitos de desechos, tampoco se observa drenajes adecuados para desperdicios líquidos.....	53
Figura 18 Tesista verificando mediante el check list y donde se puede observar elementos fuera de lugar dentro del taller.....	53
Figura 19 Desechos sólidos sin el adecuado almacenamiento.	54
Figura 20 Tesistas verificando el estado de situación en el taller MSA automotriz.	54
Figura 21 Deficiente segregación de desechos líquidos y sólidos.....	55

Figura 22	Tesista recopila información del taller MSA automotriz.....	55
Figura 23	Diseño de un Sistema de Gestión de Manejo de Desechos Sólidos.....	57
Figura 24	Equipo para manejo y transporte de residuos	59
Figura 25	Clasificación de residuos según sus características	60
Figura 26	Recipientes para almacenaje de residuos sólidos	61
Figura 27	Recipientes para la recolección de desechos sólidos. En la imagen se muestra los diferentes depósitos de recolección de desechos sólidos.....	62
Figura 28	Programa anual de capacitaciones para el manejo de residuos sólidos bajo la Ley N° 27314.....	68
Figura 29	Flujo del proceso de clasificación de residuos sólidos hasta la entrega a las entidades correspondientes para su disposición final	73
Figura 30	Se muestra los EPP a utilizar en el taller.....	76
Figura 31	Ficha de Control de Evaluación Práctica a Operadores Mecánicos.....	80
Figura 32	Ficha de Control de residuos líquidos en almacenaje	81
Figura 33	Ficha de Control de residuos sólidos en almacenaje	81
Figura 34	El Gráfico representa como han incrementado los indicadores luego de implementar el sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314 .	83
Figura 35	El Gráfico representa como ha incrementado el nivel de conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos y el uso eficiente de materiales generados de las actividades de servicio en MSA Automotriz SAC.....	85
Figura 36	El Gráfico muestra cómo ha disminuido la tasa de accidentalidad con la implementación del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos y el uso eficiente de los materiales generados.....	88
Figura 37	El Gráfico muestra cómo ha disminuido el índice de frecuencia de accidentalidad con la implementación del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos y el uso eficiente de los materiales generados.	89
Figura 38	El Gráfico muestra cómo ha disminuido el índice de severidad que son los días perdidos, con la implementación del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos y el uso eficiente de los materiales generados.....	89

RESUMEN

El presente estudio de investigación tiene como objetivo proponer el Diseño de un Sistema de Gestión de Manejo de Residuos Sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC.

Para ello se empezó con la observación en campo, aplicación de la encuesta cuestionario y check list de cumplimiento de requisitos exigidos por la Ley 27314, con la finalidad de realizar la Evaluación y Diagnóstico actual de la empresa, para luego realizar la elaboración del diseño del sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos, el mismo que fue evaluado a través de indicadores exigidos por la ley, y finalmente mediante la metodología Beneficio –Costo se demostró su viabilidad.

En cuanto a los resultados obtenidos, se demuestra que actualmente la empresa adolece de un sistema de gestión de manejo de desechos sólidos producidos en sus instalaciones ya que se obtuvo un 18 % respecto al cumplimiento de los indicadores de evaluación, siendo este deficiente; con respecto a lo que establece la ley promover el reciclado y reusó; realizan el reciclado básico por desconocimiento o no tomar conciencia de lo que origina nuestros malos hábitos, el cual podría mejorar con las capacitaciones teórico- práctico, los accidentes dentro del trabajo se reduce notablemente en un 14% y que decir con el riesgo ambiental este mejora con la implementación del proceso de Gestión de Manejo de Residuos Sólidos.

Del análisis de beneficio –costo se determina que la implementación del sistema de gestión propuesto en este estudio contiene impacto positivo para la empresa, siendo económicamente viable.

Palabras clave: Sistema de Gestión, Residuos sólidos.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La crisis ambiental se ha convertido en uno de los mayores desafíos que enfrentan los países a nivel mundial; debido al fenómeno de calentamiento global, cambio climático, deterioro ambiental, y otros problemas ambientales que están modificando los patrones de vida de la población y comprometiendo las expectativas de las generaciones futuras. (Flores y López, 2007).

Las actividades industriales en el Perú se han incrementado de manera alarmante, principalmente las empresas de servicio automotriz, dedicadas a realizar las actividades de mantenimiento y reparación de vehículos automotores, los mismos que producen residuos peligrosos, que al no ser manipulados de manera adecuada generan un impacto en el ambiente y a los factores que la componen como es el agua, aire y suelo; además de ser dañino para la salud (Falconí y Robalino, 2016).

Por tratarse de un rubro muy delicado desde el punto de vista de la seguridad de los trabajadores, las empresas han sentido presiones fiscalizadoras en el ámbito de la higiene y seguridad laboral. Como instrumento relevante y efectivo para iniciar un adecuado manejo de desechos sólidos, se ha desarrollado el “Concepto Empresarial de Manejo de Desechos Sólidos Metálicos Industriales”, cuyo objetivo primordial es optimizar el manejo interno de los desechos en la empresa y al mismo tiempo reducir los costos por concepto de tratamiento y disposición final. (Nombera y Carranza, 2017)

En tanto, el Gobierno Peruano ha establecido medidas, mismas que no se cumplen o sencillamente no se toman en cuenta, debido al desinterés de los empleadores. Esto trae como consecuencia, un deterioro en el medio ambiente y ponen en riesgo la calidad de vida de los habitantes de la ciudad y sus alrededores (Ospina y Sánchez, 2013).

En la Ciudad de Cajamarca la empresa MSA Automotriz SAC, reconocida y categorizada como un taller Autorizado para la comercialización de vehículos nuevos y servicio de mantenimiento y reparación post venta de las marcas más importantes del rubro automotriz, durante las operaciones que realiza en el taller genera grandes cantidades de desechos sólidos, los mismos que son focos de contaminación y podrían resultar perjudiciales para la salud de sus trabajadores, clientes y el medio ambiente; resaltando que actualmente la empresa no cuenta con un sistema de gestión de manejo de desechos sólidos. Siendo el motivo de la presente investigación.

En las visitas realizadas al taller se pudo observar que, los trabajadores realizan las labores bajo condiciones inadecuadas, puesto que no cuenta con los EPPS correctos, las charlas inductivas para el trabajo y la fiscalización del cumplimiento de normativas son insuficientes. La infraestructura, a pesar de ser un taller autorizado, no es la adecuada, ya que no brinda la seguridad necesaria que se requiere para las labores diarias de los colaboradores pues no se muestran depósitos apropiados para recolección de desechos, no cuentan con mesas de traslado, tampoco existe un espacio asignado para almacenamiento y tratamiento de desechos, la señalización implementada es insuficiente, los depósitos utilizados no cuentan con rotulación que indique la procedencia del desecho y finalmente todos los desechos van a para al botadero común.

En consideración al alto potencial contaminante de tales desechos, y el ineficiente manejo de estos se plantea el Diseño de un Sistema de Gestión de Manejo de residuos sólidos bajo la ley 27314, la misma que tiene como finalidad de propender hacia la maximización constante de la eficiencia en el uso de los materiales y asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada.

En el ámbito nacional que refiere a la gestión de residuos sólidos se tiene las siguientes bases teóricas y legislativas:

- **Reglamento del decreto legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.**

“Mediante Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM como base legal, el Ministerio del Ambiente (MINAM) publicó el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que entre sus objetivos busca minimizar la generación de residuos sólidos en el origen (viviendas, empresas, industrias, comercios, entre otros), así como promover su recuperación y valorización a través de procesos como el reciclaje de plásticos, metales, vidrios y otros; y la conversión de residuos orgánicos en compost o fuente de generación de energía, lo cual impulsará una industria moderna del reciclaje, incluyendo a los pequeños recicladores en esta cadena de valor.

La valorización de residuos sólidos con un enfoque integral, se considera como una opción prioritaria en la política ambiental, pues permitirá la reincorporación de la materia a los ciclos productivos. Ello, traerá nuevas oportunidades de negocios, al mismo tiempo, minimizará la contaminación ambiental y reducirá la presión sobre el uso de algunas materias primas”, señaló la ministra del ambiente, (Galarza, 2017).

- **D.S. N° 014-2017-MINAM: Reglamento del D.L. que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.**

Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Artículo 7, Los generadores de residuos sólidos orientan el desarrollo de sus actividades a reducir al mínimo posible la generación de residuos sólidos.

- **Decreto Supremo N° 057-2004-PCM.** dispositivo que reglamenta la Ley N° 27314, Ley General de Desechos Sólidos, a fin de asegurar que la gestión y el manejo de los desechos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

- **Decreto Legislativo N° 1065.- Modificatoria de la Ley de Desechos Sólidos.**

- **Ley General de Desechos Sólidos Ley N.º 27314**

Establecen las competencias de los gobiernos locales provinciales y distritales con respecto a la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos, en todo el ámbito de su jurisdicción, el cual involucra los sistemas de disposición final; asimismo, establecen las competencias sectoriales en la gestión y manejo de los residuos sólidos de origen industrial.

- **2009: Ley que Regula la Actividad de los Recicladores (Ley 29419).** Promueve la formalización de los recicladores.
- Plan de manejo de desechos peligrosos

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida el diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, mejora la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar y diagnosticar la situación actual del manejo de residuos sólidos en base a la Ley N° 27314 generados por la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC en el año 2019.
- Diseñar un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC. en el año 2019.
- Evaluar las mejoras obtenidas con el Diseño del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos en base a la Ley N° 27314 y la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC.
- Analizar el beneficio-costos de la propuesta de un sistema de gestión de manejo de desechos sólidos bajo la ley 27314, para la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC

1.4. Hipótesis

Con el diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, se mejorará la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC en Cajamarca en el año 2019.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

- **Según su propósito:** La investigación es aplicada, se va utilizar teoría conocida referente al manejo de residuos sólidos.
- **Según su profundidad:** La investigación es explícita, ya que se va relacionar las variables definidas en el título.
- **Según la naturaleza de datos:** la investigación es cualitativa, puesto que está basado en medidas preventivas para el eficiente uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC.
- **Según la manipulación de la variable:** La investigación es no experimental, porque no se va a manipular las variables de investigación.

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

2.2.1 Materiales

Los materiales utilizados en la investigación fueron los siguientes:

- Reglamento de la ley general de residuos sólidos
- Ley general de desechos sólidos ley N° 27314
- D.L 1278 con base en la ley 27314
- Plan de manejo de desechos sólidos
- Manual de Difusión Técnica (Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú)
- Formato de check list impreso
- Material de escritorio

2.2.2. Instrumentos

Tabla 1

Instrumentos de recolección y análisis de datos

Técnica	Justificación	Instrumento	Aplicado en:
Entrevista	Entrevista, consistió en el diálogo entre las tesisistas y el personal que trabaja en la empresa, para obtener información sobre el conocimiento y el proceso que realizan con los residuos sólidos generados.	Guía de entrevista	La guía contiene una lista de preguntas que fueron formuladas para recoger información sobre los siguientes aspectos: manejo de residuos sólidos, reúso o reciclado de los mismos, accidentes laborales reportados al manipular residuos peligrosos y de qué manera contribuyen con el cuidado del ambiente.
Observación en campo	Se visualizó las áreas y distribución de las mismas, y el proceso que realizan en desde que ingresa los vehículos para el servicio de mantenimiento, la recolección y disposición final de los residuos generado, toda esta información permitió evaluar los indicadores establecidos y diseñar el sistema de gestión de manejo de residuos sólidos.	Diagrama de proceso para el manejo de residuos sólidos (Check list del sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314.	Se utilizó para el recojo de información, con la finalidad de elaborar el diseño del sistema de gestión de manejo de residuos sólidos. El mismo que contiene. <ul style="list-style-type: none"> • La correcta distribución y señalización diferentes áreas de trabajo. • La adecuada distribución de contenedores los mismos que estarán rotulados. • Elaboración del programa de capacitación • Elaboración de fichas de control de los residuos • Formato de ficha para entrega de EPPS • Libro de reportes de enfermedades y accidentes en el trabajo

Análisis de datos	Este análisis nos encamina a presentar un documento al que puedan regirse para mejorar todas las deficiencias que presenta la empresa, contribuyendo a una mejora económica, sanitaria y ambiental.	Documentación recopilada Check List Investigaciones científicas	En esta etapa se analizó las condiciones en las que trabajan en la empresa la cual es muy deficiente, y por ello se pasó a realizar investigaciones científicas para contribuir en reducir estas deficiencias con un buen diseño de manejo de residuos sólidos, para mejorar su economía, su salud y sobre contribuir con el medio ambiente.
-------------------	---	---	--

Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Método

2.2.3.1. Nivel de cumplimiento del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos

Los indicadores de desarrollo o cumplimiento conforman el conjunto de mediciones institucionales orientadas a monitorear el cumplimiento de las obligaciones, responsabilidades y atribuciones a corto, mediano y largo plazo, definidas en metas y ejecutadas principalmente a través de programas.

Para evaluar el porcentaje del nivel de cumplimiento del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos por indicador, se trabaja con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ por indicador} = \frac{\# \text{ de cumplimientos de la norma por indicador}}{\text{Total de lineamientos de la norma por indicador}} * 100$$

Para ello se tiene en cuenta lo siguiente:

Criterios de la evaluación

La aplicación del check list que establece la Ley N° 27314, requiere de un criterio de calificación, la misma que se establece a través de la observación y verificación del cumplimiento de la ley.

Tabla 2

Criterios de Evaluación del Check List

Criterios de calificación	
3	Excelente, cumple con todos los criterios
2	Bueno, cumple con los principales criterios de evaluación
1	Regular, no cumple con algunos criterios de evaluación
0	No existe evidencias

Nota. En la tabla 2, se muestra los criterios de evaluación del Check List, tomado como referencia la ley 27314 para evaluar el nivel de cumplimiento del sistema de Gestión de Manejo de Residuos Sólidos.

Verificación del cumplimiento.

Refleja el nivel de implementación del Sistema de Gestión, esto nos permitirá saber cómo se encuentra la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC.

Tabla 3

Cumplimiento de Evaluación del Check List

Cumplimiento del Check List	
De 0 a 34	No aceptable
De 35 a 68	Regular
De 69 a 136	Aceptable

Nota. En la tabla 3, se muestra el nivel de cumplimiento con respecto a la evaluación del Check List que se aplicara en la empresa MSA Automotriz SAC.

2.2.3.2. Medición de la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC.

a) Económico:

La economía en cuanto a gestión de residuos sólidos, es hablar de economía circular que permite ahorrar energía, reducir costos para productores y consumidores,

aliviar la presión antrópica frente a los recursos naturales, fomentar la innovación tecnológica, creatividad y competitividad y crear nuevos ejemplos y sectores en la economía.

Además de hablar del grado de educación, en este caso sería el grado de conocimiento del manejo estos residuos, actualmente la empresa no cuenta con un sistema de manejo de residuos sólidos, pero por el poco conocimiento que tienen respecto al reciclado venden algunos materiales que generan a recicladores informales obteniendo un ingreso extra. Pero el resto de residuos generados que son peligrosos lo desechan a la basura, generando una gran contaminación.

De los resultados obtenidos de la encuesta (ver. Anexo 1) se analizará el grado de conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) y de acuerdo a estos resultados se generará el plan de capacitaciones.

Tabla 4

Tipo de residuos recolectados en la empresa MSA Automotriz SAC

Ítem	Residuo	Cantidad	Unidad	Peso Kg	Costo por kg	Total (S./.) /mes
1	Baterías	10	Un	91.0		
2	Metálicos	48	Kg	48.0		
3	Plástico	5	Kg	5.0		
4	Cartón	18	Kg	18.0		
5	Filtros	20	Un	16.0		
6	Plomo	5	Kg	5.0		
7	Trapos wype	8	Kg	8.0		
8	Papel	60	Kg	60.0		

Nota. La tabla 4, muestra los diferentes tipos de residuos sólidos recolectados durante un mes en la empresa MSA Automotriz SAC y las cantidades equivalentes en peso por Kg.

b) Sanitario

El mecánico automotriz, no es ajeno a sufrir lesiones producto de accidentes que se puedan presentar esporádicamente; es propenso también a contraer enfermedades profesionales por exposición a factores de riesgo como es la manipulación de residuos peligrosos, de la información recopilada en campo indican que se han dado casos de accidentes generados en el trabajo, para ello se ha considerado los siguientes indicadores que exige la ley 27314.

- **Indicadores de accidentalidad**

Tasa de accidentalidad: Indicador porcentual que se tiene a la realidad de accidentalidad de la empresa

$$\text{Tasa de accidentalidad} = \frac{\text{\# de accidentes de trabajo}}{\text{Total de trabajadores}} * 100$$

Índice de frecuencia de accidentalidad: Permite saber el número de accidentes dentro de la empresa

$$\text{Índice de frecuencia de accidentalidad} = \frac{\text{\# de accidentes de trabajo}}{\text{HHT}} * k$$

Donde:

$$\text{HHT} = \text{\# trabajadores} * \text{\# horas} * \text{\# días} * \text{\# semanas}$$

$$K = 1000$$

Índice de Severidad: Permite saber el número de días perdidos por lesiones

$$\text{Índice de severidad} = \frac{\text{días perdidos}}{\text{HHT}} * k$$

c) Ambiental:

Análisis de riesgos ambientales

Los análisis de riesgos ambientales es un arma que se ofrece a las empresas para conocer sus riesgos y afecciones al medio que supone el desarrollo de su actividad, de tal modo facilitar el conocimiento y apoyo para la minimización, y en el mejor de los casos, su eliminación como riesgo.

Conceptos a considerar:

- ✓ Cantidad: Es el probable volumen de sustancia emitida al entorno.
- ✓ Peligrosidad: Es la propiedad o aptitud intrínseca de la sustancia de causar daño (toxicidad, posibilidad de acumulación, bioacumulación, etc.).

“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”

- ✓ Extensión: Es el espacio de influencia del impacto en el 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,

Paso 1: Identificar la fuente de peligro

Tabla 5

Identificación de la típica fuente de peligro

Causas		
Humano	Ecológico	Socioeconómico
<p>Ámbito organizativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Errores humanos; ▪ Sistemas de Gestión ▪ Condiciones ambientales ▪ Esporádica capacitación del personal técnico y auxiliar de la empresa, <p>Organización o entidad gubernamental.</p> <p>Instalaciones y actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manipulación de materia prima; ▪ Manipulación de combustibles; ▪ Generación de diversos productos terminados; ▪ Generación de diversos productos intermedios; ▪ Generación de residuos sólidos; ▪ Generación de efluentes; ▪ Generación de emisiones atmosféricas; ▪ Operación de equipos y maquinaria pesada; ▪ Deficiente nivel de medidas de seguridad; ▪ Diversas condiciones del proceso; ▪ Deficiente gestión de mantenimiento; ▪ Elevada tasa de ruidos y vibraciones; ▪ Deficiente calidad de tratamiento de aguas; ▪ Deficiente calidad de tratamiento de emisiones atmosféricas. ▪ Inadecuada implementación de los planes de cierre de los pasivos mineros. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tala indiscriminada de especies forestales; ▪ Movimiento continuo de masas de tierra; ▪ Alteración del paisaje natural; ▪ Manejo inapropiado de los recursos hídricos; ▪ Uso de sustancias a base de Flúor entre otros; ▪ Sobreexplotación de los recursos naturales; ▪ Intensificación del uso de maquinaria agrícola y pesada; ▪ Uso excesivo de plaguicidas a base de arsénico y otros; ▪ Uso excesivo de sustancias contaminantes; ▪ Uso excesivo de detonantes en minería; ▪ Incremento de la tasa turística en zonas reservadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bajo nivel de ingresos que cubre necesidades básicas; ▪ Baja oferta laboral; ▪ Deficiente nivel organizacional; ▪ Baja participación de la población en trabajos comunales en post del restablecimiento turístico de la zona (pérdida de ingresos); ▪ Escasa área urbana para habitabilidad, tienden a expandirse en zonas de riesgo, posteriormente esto representa un alto costo para la autoridad local; ▪ Proceso migratorio de Zonas rurales a zonas urbanas.

Nota. La tabla 5 muestra las diferentes fuentes de peligro según la UNE 150008-2008-Evaluación de riesgos ambientales

Paso 2: Se evalúa cada que tiempo se genera este escenario, en nuestro caso es 2 a 3 veces por semana, los días que pasa el carro recolector de basura.

Tabla 6

Estimación de la probabilidad

Valor	Probabilidad	
5	Muy probable	< una vez a la semana
4	Altamente probable	> una vez a la semana y < una vez al mes
3	Probable	> una vez al mes y < una vez al año
2	Posible	> una vez al año y < una vez cada 05 años
1	Poco probable	> una vez cada 05 años

Fuente: UNE 150008-2008-Evaluación de riesgos ambientales.

Paso 3. Vamos a hacer la estimación en base al entorno natural del lugar donde se encuentra ubicado nuestra actividad.

Tabla 7

Formulario para la estimación de la gravedad de las consecuencias

Gravedad	Límites del Entorno	Vulnerabilidad
Entorno natural	= Cantidad + 2 peligrosidad + extension	+ Calidad del medio
Entorno humano	= Cantidad + 2 peligrosidad + extension	+ Población afectada
Entorno socioeconómico	= Cantidad + 2 peligrosidad + extension	+ Patrimonio y capital productivo

Nota. La tabla 7 muestra la fórmula para cada entorno UNE 150008-2008-Evaluación de riesgos ambientales.

Paso 4. Para poder tener el valor de la gravedad en la estimación se va a tomar un valor para cada límite del entorno

Tabla 8

Rango de los límites de los entornos

Cantidad (Según ERA) (Ton)			Peligrosidad (Según caracterización)		
4	Muy alta	Mayor a 500	4	Muy peligrosa	<ul style="list-style-type: none"> • Muy inflamable • Muy tóxica • Causa efectos irreversibles inmediatos
3	Alta	50 – 500	3	Peligrosa	<ul style="list-style-type: none"> • Explosiva • Inflamable • Corrosiva
2	Muy poca	5 – 4	2	Poco peligrosa	<ul style="list-style-type: none"> • Combustible
1	poca	Menor a 5	1	No peligrosa	<ul style="list-style-type: none"> • Daños leves y reversibles
Extensión (Km)			Población afectada (personas)		
4	Muy extenso	Radio mayor a 1 km.	4	Muy alto	Más de 100
3	Extenso	Radio hasta 1 Km.	3	Alto	Entre 50 - 100
2	Poco extenso	Radio menos a 0.5 Km. (zona empanada)	2	Bajo	Entre 5 y 50
1	puntual	Area afectada (zona delimitada)	1	Muy bajo	< 5 personas

Nota. La tabla 8 indica el rango de los límites de los entornos en base a norma UNE 150008-2008-Evaluación de riesgos ambientales.

Paso 5. El resultado de la estimación de la gravedad de las consecuencias de acuerdo al resultado se le asigna un valor

Tabla 9

Valoración de los escenarios identificados

Valor	Valoración	Valor Asignado
Critico	20 – 18	5
Grave	17 – 15	4
Moderado	14 – 11	3
Leve	10 – 8	2
No relevante	7 – 5	1

Nota. La tabla 9 muestra la valoración de los escenarios identificados en base a norma UNE 150008-2008-Evaluación de riesgos ambientales.

Paso 6. Finalmente se realiza la ubicación de los escenarios en la tabla, lo que permitirá a cada organización, emitir un juicio sobre la evaluación del riesgo ambiental y plantear una mejora de la gestión para la reducción del riesgo.

Estimación del Riesgo Ambiental

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

ESTIMADOR DEL RIESGO AMBIENTAL

		Consecuencia				
		1	2	3	4	5
Probabilidad	1					
	2	E1				
	3					
	4			E2		
	5					

	Riesgo significativo: 16 – 25
	Riesgo moderado: 6 – 15
	Riesgo leve: 1 - 5

Figura 1 Estimador del Riesgo ambiental, según la norma UNE 150008-2008-Evaluación de riesgos ambientales.

2.2.3.3. Evaluación de la viabilidad del Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por MSA Automotriz SAC

La evaluación del Beneficio – Costo, se toma en cuenta por la escala de sanciones que impone la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL), de existir una falta en el Sistema de Gestión de desechos sólidos, se deberá realizar el pago mediante las unidades impositivas tributarias (UIT); además de afrontar una sanción, ésta dependiendo del nivel de infracción.

Para la evaluación de costo – beneficio, se considera lo siguiente:

- **Unidad Impositiva Tributaria (UIT):** Según D.S. N° 380-2019-EF: S/ 4,300.00
- **Costo por multas / sanciones (CMT):** Monto que se aplica en materia de estudio y que es impuesta por la SUNAFIL.
- **Costo por pérdida de concesión (CPC):** S/30,000.00 (Dato aproximado por pérdida de unidades atendidas propias de marcas reconocidas para atención en el taller).
- **Costo de inversión del Diseño del Sistema de Gestión:** es la suma de todos los materiales a utilizar en la implementación del Sistema de Gestión.
- **Beneficio (B):** Gastos que se puede ahorrar con un adecuado manejo de desechos sólidos.
- **Contra beneficio (CB):** Inversión tomada con referencia a la tasa de inversión que se encuentra en un fondo bancario o en intereses a plazo fijo.

Según la fórmula de B/C se obtiene lo siguiente:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Beneficio} - \text{Contra beneficio}}{\text{Costo}}$$

Para tomar ciertas decisiones en base a la inversión ante el resultado B/C son:

B/C > 1. Los beneficios son mayores a los costes; el proyecto es viable

B/C = 1. No hay ganancias ni pérdidas, es igual a los costos.

B/C < 1. Los costos, son mayores que los beneficios; el proyecto es no viable

2.2.4. Procedimiento

Para realizar el estudio de investigación consideramos los siguientes instrumentos, los mismos que nos ayudaron a evidenciar las deficiencias que presenta la empresa,

y las mejoras que obtendría con la implementación del diseño de gestión de manejo de residuos sólidos.

- Guía de entrevista:

Este instrumento permitió dialogar directamente con el Gerente de la empresa y con los mecánicos para obtener información de los procesos que realizan con los residuos sólidos generados de los servicios que brindan, las limitaciones que tienen para dichos procesos, el riesgo que estos están causando tanto a su salud como al ambiente, y que medidas están tomando actualmente respecto a ello.

- Check List elaborado en base a la ley 27314:

El Check List sirvió para evaluar los lineamientos que menciona la ley 27314, respecto al manejo de los residuos sólidos generados, obtener información sobre la distribución de las áreas, las señalizaciones, el recojo actual de los residuos sólidos peligrosos generados en el taller, saber si el personal cuenta con EPP, si han sufrido algún accidente en el trabajo, dan algún valor agregado a los residuos sólidos, saber si la empresa tiene responsabilidad social y ambiental. Con esta información poder realizar nuestros programas de trabajo, fichas de registro y fichas de evaluación.

- Procesamiento de datos

Finalmente, luego de recopilar toda la información necesaria se pasó a elaborar el diseño del sistema de gestión de manejo de residuos sólidos para mejorar las deficiencias que presenta la empresa, para considerar lo siguiente:

- ❖ La correcta distribución y señalización de las diferentes áreas de trabajo.
- ❖ La adecuada distribución de contenedores los mismos que estarán rotulados.
- ❖ Elaboración del programa de capacitación

- ❖ Elaboración de fichas de control de los residuos
- ❖ Formato de ficha para entrega de EPPS
- ❖ Libro de reportes de enfermedades y accidentes en el trabajo
- ❖ Programa de supervisiones

2.3. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 10

Operacionalización de variables

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Unidad
<p><i>Variable Independiente</i></p> <p>Diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos en base a la ley 27314</p>	<p>El Diseño de Gestión de Desechos Sólidos está orientado al cumplimiento lineamientos dispuestos por la ley 27314</p>	<p>Obligaciones</p> <p>Atribuciones y Responsabilidades</p> <p>Riesgos ambientales</p>	$\% \text{ por indicador} = \frac{\# \text{ de cumplimientos de la NPI}}{\text{Total de lineamientos de la NPI}} * 100$	% porcentajes
<p><i>Variable Dependiente</i></p> <p>Mejora la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA automotriz SAC.</p>	<p>Orientaciones para el eficiente uso materiales generados, generando mejorías para la empresa en los tres aspectos, económico, sanitario y ambiental</p>	<p>Económico</p> <p>Sanitario</p> <p>Ambiental</p>	<p>Grado de educación</p> <p>Cantidad de residuos que se pueden reusar y reciclar</p> $TA = \frac{\# \text{ de accidentes de trabajo}}{\text{Total de trabajadores}} * 100$ $IFA = \frac{\# \text{ de accidentes de trabajo}}{\text{HHT}} * k$ $IS = \frac{\text{días perdidos}}{\text{HHT}} * k$ <p>Riesgo Amb. = Probabilidad * Concesuencia</p>	<p>%</p> <p>Unidad</p>

Nota: En la Tabla 10 se presenta la matriz de operacionalización que expresa los puntos principales para la realización de la presente investigación, teniendo en cuenta el objetivo general.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Análisis de la situación actual de la gestión de residuos

3.1.1 Presentación de la empresa

Razón Social:	MSA Automotriz SAC
Rubro:	Vehículos, servicio, autopartes
Domicilio Fiscal:	Av. Vía de Evitamiento Norte CD3 Lot El Bosque-Cajamarca
Teléfono:	076-340000
E-mail de la empresa:	contacto@msaautomotriz.com
Cargo:	Gerente General

Reseña Histórica:

MSA Automotriz S.A.C. es una empresa que se dedica a la comercialización y servicio de vehículos nuevos en la ciudad de Cajamarca desde el año 2010, siendo representante oficial de marcas reconocidas en el mundo automotriz.

La empresa es joven, pero cuenta con el respaldo de marcas reconocidas en el mercado nacional e internacional, lo que le permite aprovechar la coyuntura económica por la que pasa el mercado automotor peruano, buscando satisfacer la demanda a través de vehículos de calidad y con el mayor valor agregado a través del servicio post venta que ofrecen en las instalaciones de su taller, donde las operaciones que se realizan generan desechos sólidos, los mismos que son focos de contaminación y requieren de la implementación de un plan de tratamiento adecuado.

Misión

Somos una empresa dedicada a la venta de vehículos ligeros y pesados brindando servicio de posventa de alta calidad a nivel regional, mediante una atención comprometida y responsable a nuestros clientes, quienes son individuos y empresas, superando sus expectativas, generando confianza en todas nuestras

operaciones y contribuyendo con la mejora en la calidad de vida de la población, para brindar rentabilidad a los accionistas.

Visión:

Para el año 2019, MSA Automotriz estará dentro de las tres principales empresas en ventas, posventa y utilidades del sector automotriz, cubriendo Cajamarca, Lambayeque y La Libertad, siendo reconocidos por la calidad y solidez financiera, generando confianza y satisfacción en sus clientes.

3.1.2. Organigrama

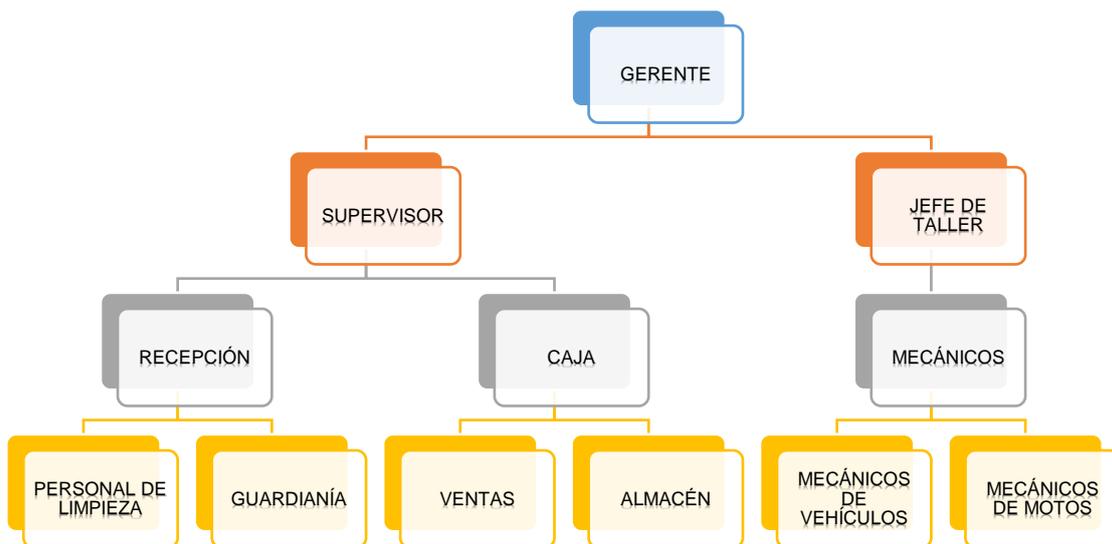


Figura 2 Organigrama de la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC., el cual fue elaborado a partir de la entrevista.

3.1.3. Colaboradores

En la actualidad la empresa cuenta con 14 trabajadores dentro de las oficinas que desarrollan actividades en su sede Cajamarca, siendo las funciones que realizan las siguientes:

Tabla 11

Personal que labora en la empresa MSA Automotriz SAC

CARGO	CANTIDAD
<i>Gerente</i>	1
<i>Supervisor</i>	1
<i>Jefe de taller</i>	1
<i>Caja</i>	1
<i>Almacén</i>	1
<i>Ventas</i>	2
<i>Recepción</i>	1
<i>Mecánicos</i>	4
<i>Personal de limpieza</i>	1
<i>Guardianía</i>	1
Total, de colaboradores:	14

Nota: En la Tabla 11 se muestra la cantidad actual de trabajadores de la empresa MSA automotriz y sus respectivos cargos.

3.1.4. Información específica del taller:

El taller de la empresa MSA Automotriz SAC, brinda servicio de mantenimiento preventivo y correctivo a unidades de diferentes marcas, puesto que es un taller multimarca, pero a su vez cuenta con la concesión de marcas reconocidas a nivel mundial e internacional, mismas que lo mantienen dentro de sus talleres reconocidos para atención en el servicio de post venta de sus unidades vendidas a nivel nacional, considerándolo como Autorizado por dichas marcas.

Dentro del proceso de atención que se brinda a las unidades atendidas, se detalla el flujo que se muestra a continuación:

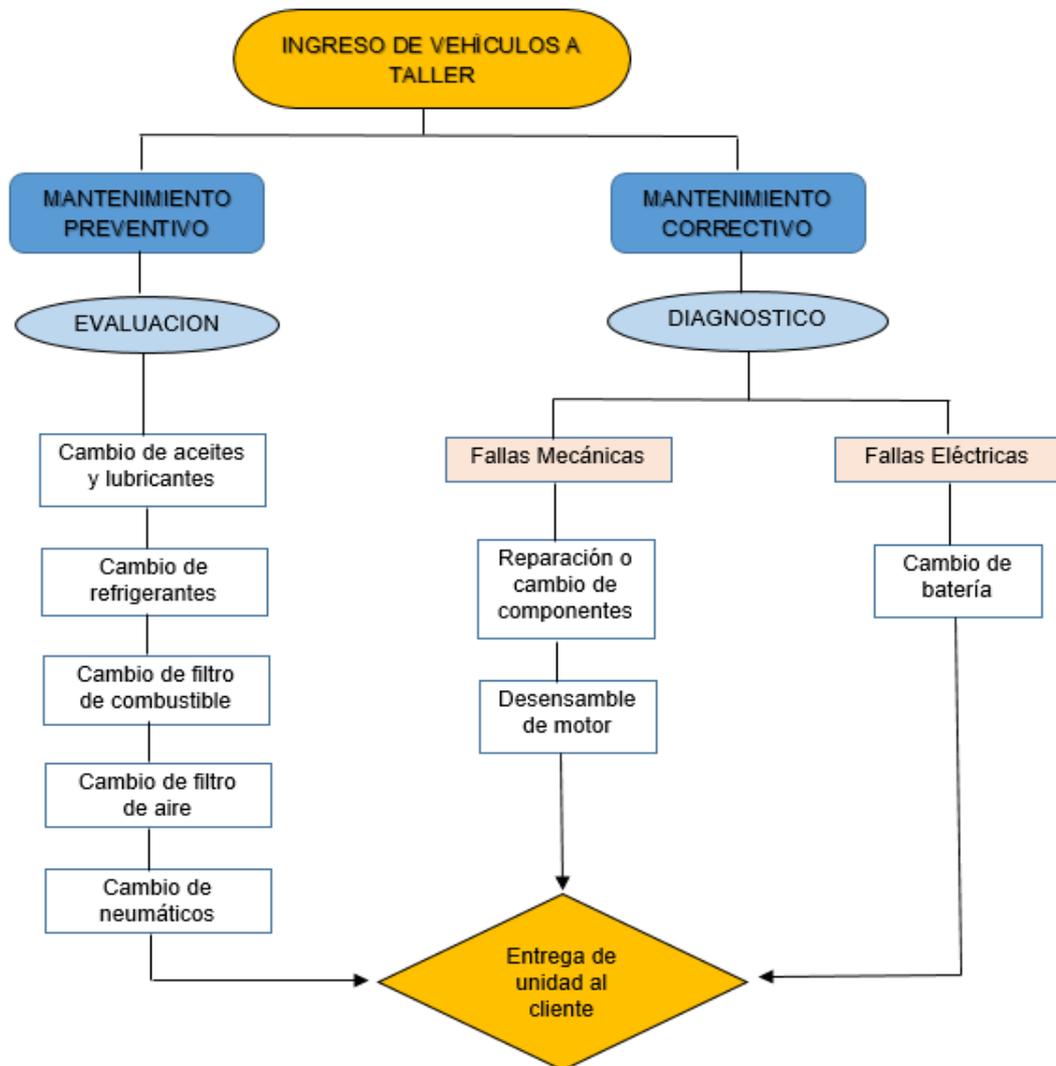


Figura 3 Mapa de procesos de los servicios brindados en el taller de MSA AUTOMOTRIZ SAC.

Distribución de la planta

En la visita realizada a las instalaciones se pudo entablar una entrevista con el supervisor encargado y el jefe de taller quienes refieren que las instalaciones del taller son propias y cuentan con un área aproximado de 250m² destinado para dichas actividades, los pisos son de concreto con revestimiento de pintura que ayuda distinguir las áreas de servicio a los vehículos, los techos son de calamina y estructura metálica con una altura aproximada de 3.50m , cuentan con mesas de trabajo, zanja, elevadores, horno de secado en el área de planchado y pintura, área de lavado y secado, señalización de espacios, área de estacionamiento, y guardianía.

La adecuada distribución de la planta por procesos de servicio, contribuirá a tener un orden y eficiencia en la prestación del servicio de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo, asimismo permitirá definir los lugares y centros destinados al acopio y tratamiento de los desechos que se generen.

Este tipo de medidas también ayuda a que los operarios tengan orden en el trabajo que están realizando y por ende realicen mejor, no solo las tareas del trabajo mecánico sino también las técnicas de manejo de los residuos.

Para lograr una distribución óptima de la planta, se recomienda:

- Distribuir en un mismo sector de la planta subestaciones similares, como, por ejemplo: Las estaciones de diagnóstico mecánico, fosas o puentes, alineación, balanceo, etc. O las estaciones de limpieza, como: lavado de vehículos y limpieza de piezas.
- Todas las áreas de trabajo deben estar identificadas, por medio de rótulos.
- Los sitios destinados para el lavado y limpieza general de los vehículos no deben estar cerca de las estaciones donde se realicen trabajos propios del servicio mecánico, ni tampoco cerca de donde se almacenan los desechos, esto debido a que el agua puede entrar en contacto con ellos.
- Los centros destinados para el acopio y almacenaje de los desechos deben estar ubicados de la tal manera que faciliten su manejo dentro de la planta y su evacuación.

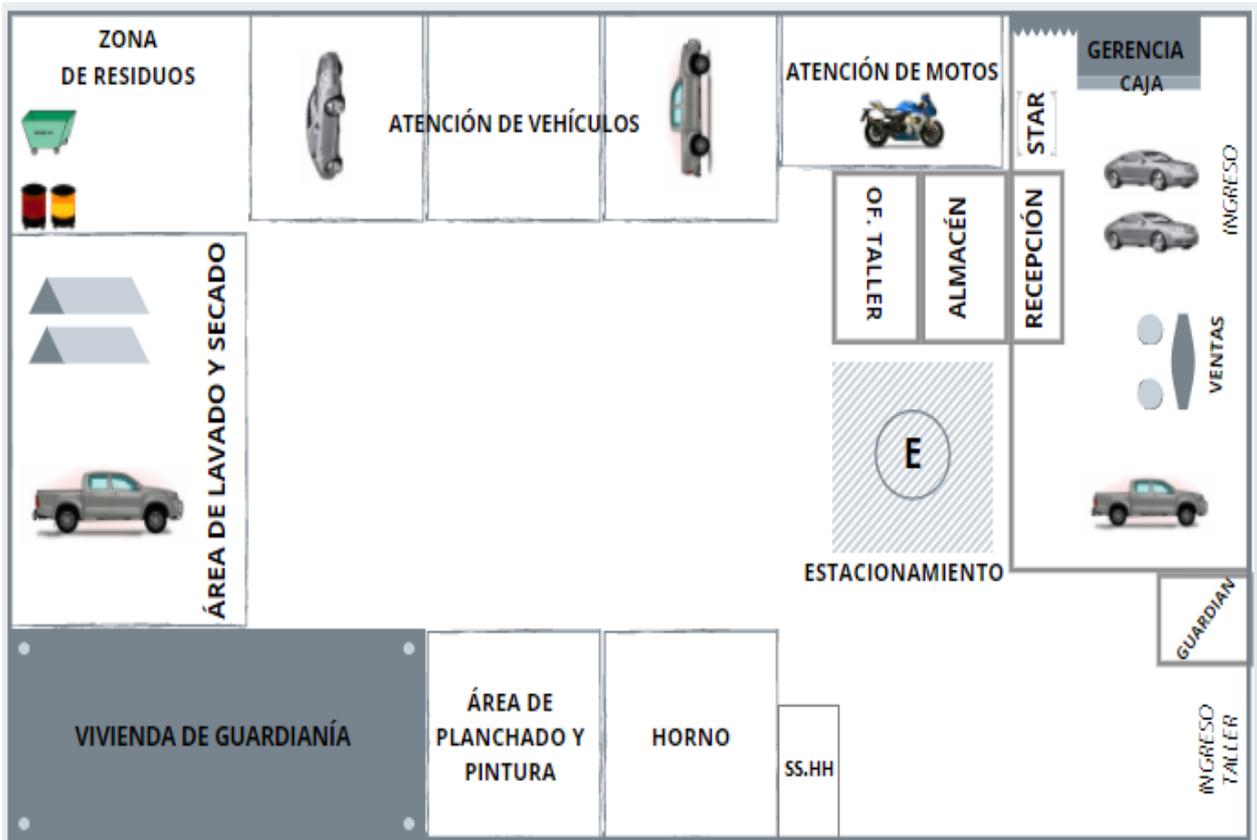


Figura 4 Distribución actual de la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC.

3.2. Diagnóstico de la Situación Actual de Empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC

La ley, especifica ciertos lineamientos que se deben aplicar antes de realizar cualquier tipo de diseño e implementación en el manejo de residuos sólidos, para ello primero se realizó la evaluación de todo el sistema de Gestión en base al check list (Ver. anexo 2) obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 12

Lineamientos antes de la implementación del Sistema de residuos sólidos en base a la ley 27314

Indicador	Antes del diseño del Sistema de Gestión de manejo de desechos sólidos	Interpretación de cumplimiento	Después del diseño del Sistema de Gestión de manejo de desechos sólidos	Interpretación de cumplimiento
Obligaciones	0 %	Deficiente		
Responsabilidades	0%	Deficiente		
Riesgos Ambientales	3.03%	Deficiente		
Sistema de gestión manejo de residuos sólidos	15.15 %	Deficiente		
Nivel de Evaluación	9	No aceptable		

Nota. En la tabla 12 se muestran los primeros resultados de la situación actual del Sistema de Gestión de Desechos Sólidos de la empresa MSA Automotriz SAC

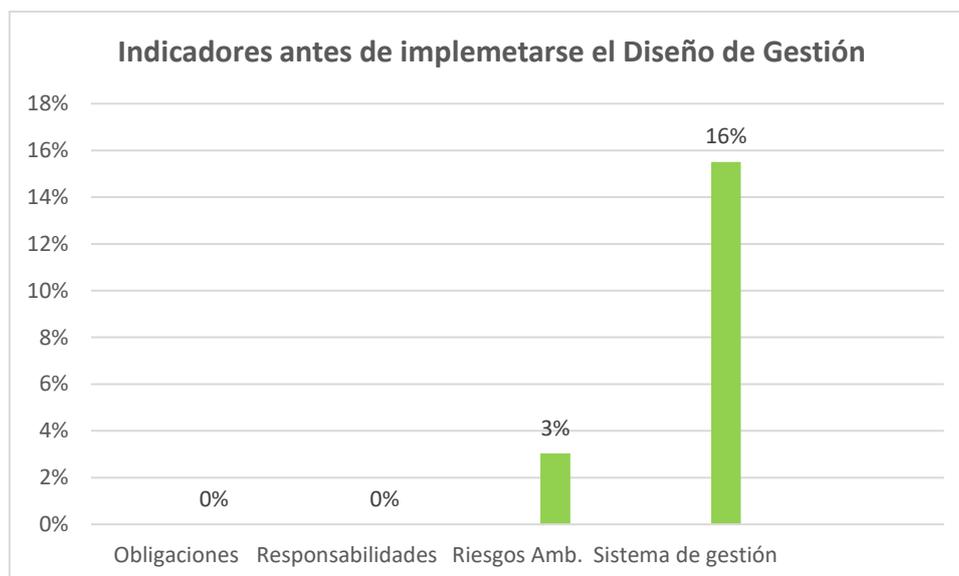


Figura 5 Gráfico refleja el porcentaje de cada indicador antes de implementarse el sistema de gestión siendo este deficiente.

Porcentaje de Cumplimiento General

% de cumplimiento = 18.18 %

Analizando los resultados se puede decir que la empresa MSA Automotriz SAC no posee un Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos, el % de sus indicadores es deficiente.

Uso de sus materiales Antes de la implementación de sistema de gestión de manejo de residuos sólidos.

a) Económico:

Por el desconocimiento que los trabajadores tienen respecto al manejo de los residuos sólidos generados de sus actividades diarias, muchos de los materiales reciclables son tirados a la basura.

De la encuesta realizada a los trabajadores mostramos los siguientes resultados, los mismos que indican el nivel de conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos.

Pregunta 1. ¿Sabe usted que son los residuos sólidos?

Tabla 13

Pregunta 1 - encuesta

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	4	29%
NO	10	71 %
TOTAL	14	100 %

Fuente. Elaboración propia



Figura 6 Representación de Resultados Pregunta 1 – Encuesta.

Respecto a la pregunta 1, se puede evidenciar en la Tabla 13 y Figura 15 que el 29% de las personas encuestadas tienen conocimiento que son los residuos sólidos, mientras que el 71 % no tiene una definición exacta.

Pregunta 2. ¿El taller de mecánica tiene un área específica para el reciclaje de residuos sólidos?

Tabla 14

Pregunta 2 - encuesta

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	0	0%
NO	14	100%
TOTAL	14	100 %

Fuente. Elaboración propia

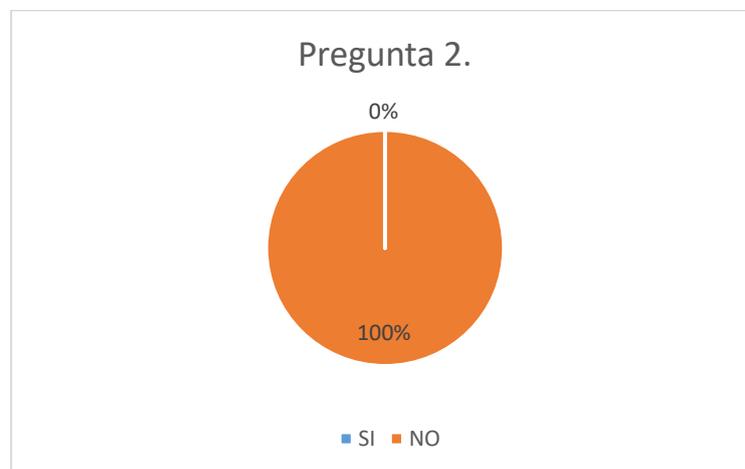


Figura 7 Representación de Resultados Pregunta 2 – Encuesta.

Interpretación: Respecto a la pregunta 2, el 100% de los encuestados afirman que no cuentan con área específica para el reciclaje de residuos sólidos.

Pregunta 3. ¿El taller cuenta con depósitos de reciclaje de desechos sólidos y líquidos?

Tabla 15

Pregunta 3 - encuesta

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	0	0%
NO	14	100%
TOTAL	14	100 %

Fuente. Elaboración propia

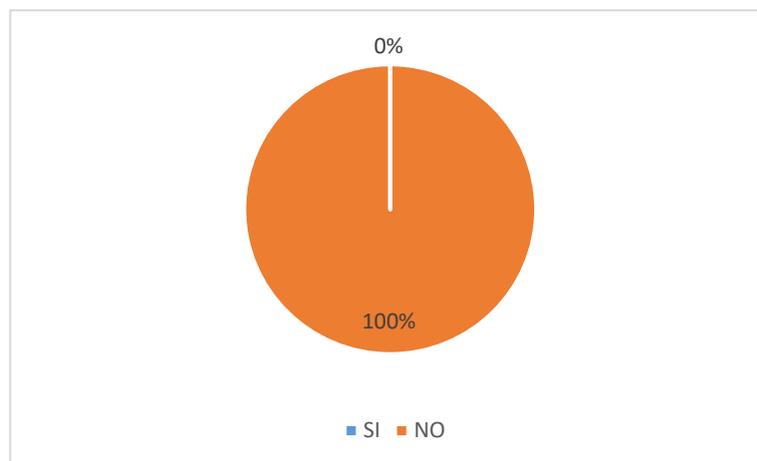


Figura 8 Representación de Resultados Pregunta 3 – Encuesta.

Interpretación: El 100% de los encuestados mencionan no tener depósitos de reciclaje de residuos sólidos.

Pregunta 4. ¿Recicla residuos sólidos de manera adecuada?

Tabla 16

Pregunta 4 - encuesta

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	6	43%
NO	9	57%
TOTAL	14	100 %

Fuente. Elaboración propia

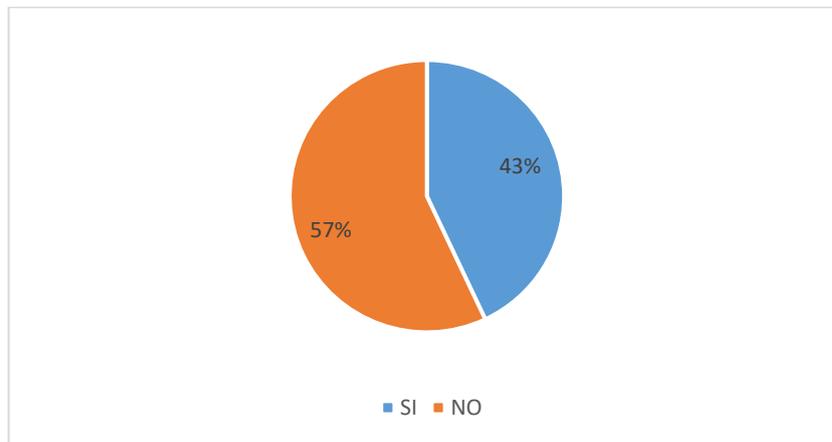


Figura 9 Representación de Resultados Pregunta 4 – Encuesta.

Interpretación: El 57% de los trabajadores indica que todo envían al carro recolector, pero el 43% manifiesta que si recicla lo básico que son botellas, latas y papel

Pregunta 5. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación en cuanto al manejo de residuos sólidos?

Tabla 17

Pregunta 5 - Encuesta

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	3	21%
NO	11	79%
TOTAL	14	100 %

Fuente. Elaboración propia

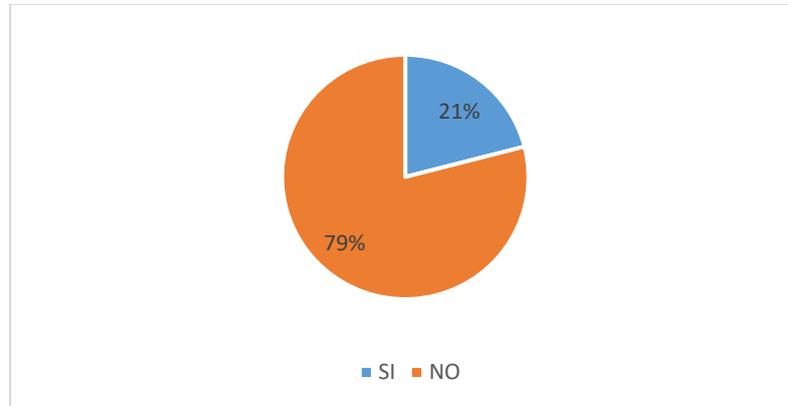


Figura 10 Representación de Resultados Pregunta 5 – Encuesta.

Interpretación: El 21% de los trabajadores indica que en trabajos anteriores han recibido capacitación, pero el 79% manifiesta que nunca les han hablado del tema y que tienen dificultad para distinguir los depósitos donde recolectan los diferentes tipos de residuos.

Pregunta 6. ¿La empresa cuenta con una entidad prestadora de servicios de residuos sólidos?

Tabla 18

Pregunta 6 - Encuesta

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	0	0%
NO	14	100%
TOTAL	14	100 %

Fuente. Elaboración propia

“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”

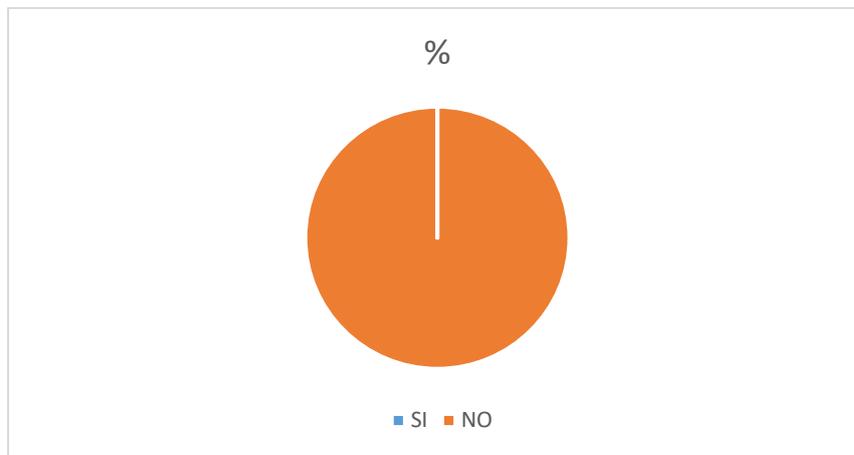


Figura 11 Representación de Resultados Pregunta 6 – Encuesta.

Interpretación: El 100% de los trabajadores manifiesta que la empresa no cuenta con una entidad prestadora de servicios de residuos sólidos.

Pregunta 7. ¿El manejo inadecuado de los residuos sólidos en el taller y sus alrededores está contaminando el ambiente?

Tabla 19

Pregunta 7 - Encuesta

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	14	100%
NO	0	0%
TOTAL	14	100 %

Fuente. Elaboración propia

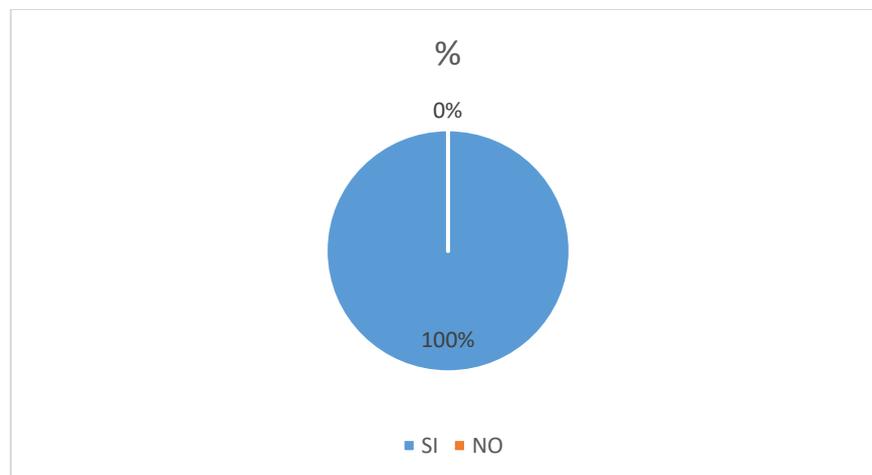


Figura 12 Representación de Resultados Pregunta 7 – Encuesta.

Interpretación: Todos los trabajadores de la empresa MSA Automotriz son conscientes que están contaminando el ambiente con el inadecuado uso de los residuos sólidos peligrosos generados de su trabajo.

Pregunta 8. Es necesario aplicar un plan de gestión de residuos sólidos para un correcto manejo de desechos peligrosos

Tabla 20

Pregunta 8 - Encuesta

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
SI	14	100%
NO	0	0%
TOTAL	14	100 %

Fuente. Elaboración propia

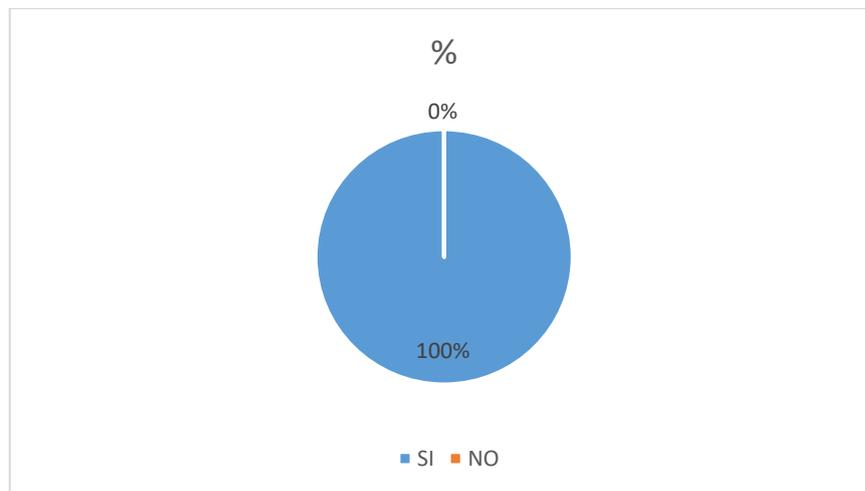


Figura 13 Representación de Resultados Pregunta 8 – Encuesta.

Interpretación: Los encuestados afirman que necesitan de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos para reducir todas las deficiencias que presenta la empresa.

Con los resultados obtenidos de la pregunta 1 y 5, se asegura que la implementación del sistema de gestión de residuos sólidos propuesto para la empresa MSA Automotriz tendrá acogida puesto que facilitará los lineamientos que ayudarán a la recolección, transporte, tratamiento y eliminación de manera segura de los residuos generados en el Taller, así como, el fortalecimiento de la protección medioambiental principalmente de los recursos vitales como es el agua, aire y suelo.

La empresa en la actualidad vende algunos materiales reciclables que les genera un ingreso extra, el mismo que se muestran a continuación:

Tabla 21

Tipo de residuos recolectados en la empresa MSA Automotriz SAC

Ítem	Residuo	Cantidad	Unidad	Peso Kg	Costo por kg	Total (S./.) /mes
1	Baterías	10	Un	91.0	0.80	72.80
2	Metálicos	48	Kg	48.0	0.50	24.00
3	Plástico	5	Kg	5.0	0.50	2.50
4	Cartón	18	Kg	18.0	0.25	4.50
5	Filtros	20	Un	16.0	0.50	8.00
6	Plomo	5	Kg	5.0	0.30	1.50
7	Trapos wype	8	Kg	8.0	0.25	2.00
8	Papel	60	Kg	60.0	0.50	30.00
TOTAL						145.30

Nota. La tabla 21 muestra los diferentes tipos de residuos sólidos recolectados durante un mes en la empresa MSA Automotriz SAC y las cantidades equivalentes en peso por Kg.

La empresa tiene un ingreso mensual de 145.30, pero este monto varía ya que no todos los meses ingresan las mismas cantidades de vehículos al servicio de mantenimiento, por tanto, la cantidad de residuos generados también sufre variación.

b) Sanitario

Durante la entrevista a los trabajadores nos indicaron que tres de ellos han sufrido accidentes de trabajo, uno manifestó que la mucha exposición de sus manos en el aceite de los filtros le originaron una alergia por ello se ausentó 4 días ya que era muy incómodo por el picazón de las manos continuar trabajando y otros dos tuvieron caídas al resbalarse con los residuos generados en el cambio de aceite por los accidentes se ausentaron una suma de 6 días por los dos trabajadores ya que el golpe fue moderado pero les impedía ponerse de cuclillas.

Para estos problemas consideramos evaluar los siguientes indicadores.

$$\text{Tasa de accidentalidad} = \frac{\text{\# de accidentes de trabajo}}{\text{Total de trabajadores}} * 100$$

$$\text{Tasa de accidentalidad} = \frac{3}{14} * 100$$

$$\text{Tasa de accidentalidad} = 21.42 \%$$

$$\text{Indice de frecuencia de accidentalidad} = \frac{\text{\# de accidentes de trabajo}}{\text{HHT}} * k$$

Donde:

$$\text{HHT} = \text{\# trabajadores} * \text{\# horas} * \text{\# días} * \text{\# semanas}$$

$$\text{HHT} = 14 * 8 * 6 * 4 = 2688$$

$$K = 1000$$

$$\text{Indice de frecuencia de accidentalidad} = \frac{3}{2688} * 1000$$

$$\text{Indice de frecuencia de accidentalidad} = 1.1 \text{ ac. por mes}$$

$$\text{Indice de severidad} = \frac{\text{días perdidos}}{\text{HHT}} * k$$

$$\text{Indice de severidad} = \frac{10}{2688} * 1000$$

Índice de severidad = 4 días perdidos por trabajador al mes

Tabla 22

Indicadores de accidentalidad

Indicadores	Antes de la Implementación GMRS	Después de la Implementación GMRS
Tasa de accidentalidad	21%	
Índice de frecuencia de accidentalidad:	De 1 a 2 accidentes por mes	
Índice de Severidad	4 días al mes x trabajador	

La tabla 22 muestra los resultados obtenidos respecto a los indicadores de accidentalidad

Los indicadores demuestran que el no contar con un sistema de gestión de residuos sólidos se genera accidentes, el mismo que lleva a un deterioro en la calidad de vida y en la salud de los trabajadores, así como también perjudicando a los empresarios, por los días de ausentismo y el menor rendimiento de sus trabajadores.

c) Ambiental

En base a la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales que es una herramienta práctica necesaria para una eficiente y eficaz evaluación de los riesgos ambientales, en este caso generados por residuos sólidos peligrosos, nos encamina a tomar medidas oportunas respecto al riesgo generado; para dicho análisis realizamos los siguientes pasos.

Paso 1. Seleccionamos el peligro

Tabla 23

Generación del peligro

Causas		
Humano	Ecológico	Socioeconómico
<p>Ámbito organizativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Errores humanos; ▪ Sistemas de Gestión ▪ Condiciones ambientales ▪ Esporádica capacitación del personal técnico y auxiliar de la empresa, organización o entidad gubernamental. <p>Instalaciones y actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manipulación de materia prima; ▪ Manipulación de combustibles; ▪ Generación de diversos productos terminados; ▪ Generación de diversos productos intermedios; ▪ Generación de residuos sólidos; ▪ Generación de efluentes; ▪ Generación de emisiones atmosféricas; ▪ Operación de equipos y maquinaria pesada; ▪ Deficiente nivel de medidas de seguridad; ▪ Diversas condiciones del proceso; ▪ Deficiente gestión de mantenimiento; ▪ Elevada tasa de ruidos y vibraciones; ▪ Deficiente calidad de tratamiento de aguas; ▪ Deficiente calidad de tratamiento de emisiones atmosféricas. ▪ Inadecuada implementación de los planes de cierre de los pasivos mineros. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tala indiscriminada de especies forestales; ▪ Movimiento continuo de masas de tierra; ▪ Alteración del paisaje natural; ▪ Manejo inapropiado de los recursos hídricos; ▪ Uso de sustancias a base de Flúor entre otros; ▪ Sobreexplotación de los recursos naturales; ▪ Intensificación del uso de maquinaria agrícola y pesada; ▪ Uso excesivo de plaguicidas a base de arsénico y otros; ▪ Uso excesivo de sustancias contaminantes; ▪ Uso excesivo de detonantes en minería; ▪ Incremento de la tasa turística En zonas reservadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bajo nivel de ingresos que cubre necesidades básicas; ▪ Baja oferta laboral; ▪ Deficiente nivel organizacional; ▪ Baja participación de la población en trabajos comunales en post del restablecimiento turístico de la zona (pérdida de ingresos); ▪ Escasa área urbana para habitabilidad, tienden a expandirse en zonas de riesgo, posteriormente esto representa un alto costo para la autoridad local; ▪ Proceso migratorio de zonas rurales a zonas Urbanas.

Nota. La tabla 23, contiene una lista de los peligros humano, ecológico y socioeconómico, para la presente tesis vamos a elegir el peligro humano que es el generado por residuos sólidos

Paso 2. De la explicación realizada en métodos se obtienen los siguientes resultados

Tabla 24

Valores para conocer el riesgo ambiental que general los residuos sólidos

Estimación de la probabilidad	4(recolector de basura pasa todos los días)
cantidad	1
peligrosidad	4
Extensión	3
Población	3

Fuente: elaboración propia

Entorno Natural = cantidad + 2 peligrosidad + extensión

Entorno natural = $1 + 2(4) + 3$

Entorno natural = 12

Pasamos a ubicar la valoración del escenario, obteniendo un valor asignado de 2

Finalmente, con los datos obtenidos realizamos la estimación del riesgo ambiental

Riesgo = probabilidad * consecuencia

Riesgo = $4 * 3$

Teniendo como resultado un **riesgo moderado**, para el cual se tomará medidas que ayuden a reducirlo.

ESTIMADOR DEL RIESGO AMBIENTAL

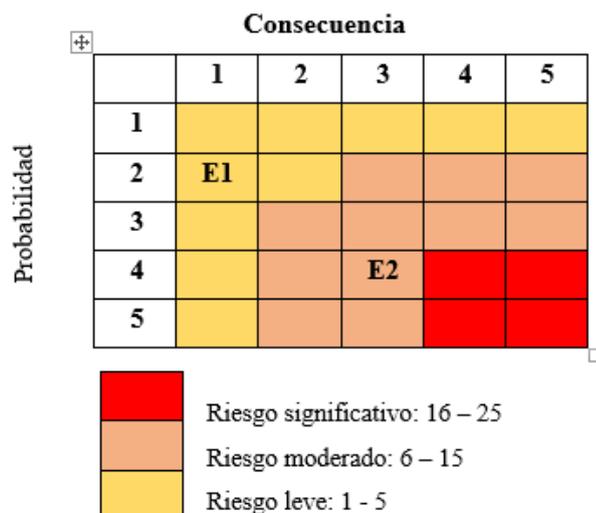


Figura 14 Probabilidad de riesgo

Resumen de los indicadores Antes de Aplicar el Diseño de Gestión de manejo de residuos sólidos

Tabla 25

Resumen de los indicadores antes de aplicar el diseño de gestión

Variables	Definición	Dimensiones	Indicadores	Unidad
<p><i>Variable Independiente</i></p> <p>Diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos en base a la ley 27314</p>	<p>El Diseño de Gestión de Desechos Sólidos está orientado al cumplimiento lineamientos dispuestos por la ley 27314</p>	Obligaciones	0%	% porcentaje
		Atribuciones y Responsabilidades	0%	
		Riesgos ambientales	15.15%	
<p><i>Variable Dependiente</i></p> <p>Mejora en la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA automotriz SAC.</p>	<p>Orientaciones para el eficiente uso materiales generados, generando mejorías para la empresa en los tres aspectos, económico, sanitario y ambiental</p>	Económico	Nivel de conocimiento del tema es bajo un 29% la percepción económica actual es de S/.145.30	%
		Sanitario	TA = 21 % IFA = 1 a 2 accidentes por mes IS = 4 días perdidos por trabajador al mes	Unidad
		Ambiental	Riesgo Amb. = moderado	

Nota. La tabla 25, contiene el resultado de los indicadores antes del diseño de gestión de residuos sólidos

EVIDENCIAS

En la presente se muestra las deficiencias encontradas en la visita de inspección a la empresa MSA Automotriz SAC, desde el ingreso a las instalaciones del taller, así como los ambientes donde se desarrollan las actividades, incluyendo las evidencias del mal manejo y disposición de residuos generados, falta de señalización e implementos adecuados para el trabajo.



Figura 15 Las testistas en la puerta de acceso al taller automotriz MSA, el acceso se muestra a nivel de afirmado.



Figura 16 Planta del taller, nótese el desorden y la acumulación de elementos ajenos al taller y la falta de señalización.

“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”



Figura 17 En la fotografía se aprecia que, no se identifica cada área según el organigrama, no se muestran bancos de trabajo, ni depósitos de desechos, tampoco se observa drenajes adecuados para desperdicios líquidos.

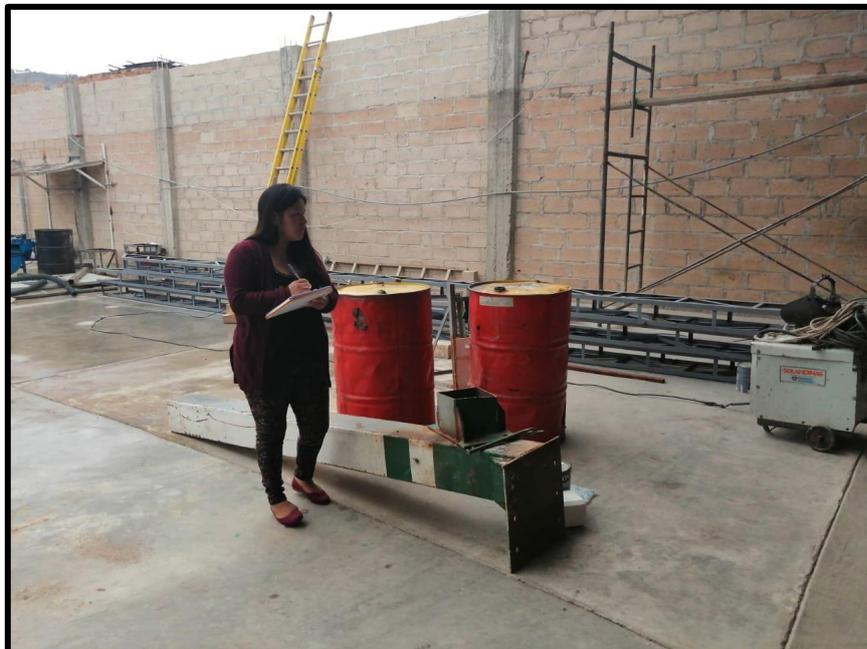


Figura 18 Testista verificando mediante el check list y donde se puede observar elementos fuera de lugar dentro del taller



Figura 19 Desechos sólidos sin el adecuado almacenamiento.



Figura 20 Tesistas verificando el estado de situación en el taller MSA automotriz.



Figura 21 Deficiente segregación de desechos líquidos y sólidos



Figura 22 Tesista recopila información del taller MSA automotriz.

3.3. Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos

a) Introducción

La propuesta de Diseño de un Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos, ha sido elaborado teniendo como base la ley 27314, que nos permite mejorar la eficiencia en el uso de materiales que genera la empresa MSA AUTOMOTRIZ S.A, teniendo en cuenta el tipo y clasificación de desechos que produce la empresa por sus actividades en el taller, según el manejo, almacenamiento, transporte y disposición de los mismos, bajo la normativa de la ley en mención.

En el taller MSA AUTOMOTRIZ, se generan variedad de desechos como: piezas, elementos o accesorios, que han sido substituidos como parte del servicio de mantenimiento preventivo o correctivo realizado a vehículos; dichos residuos con el adecuado manejo de sus materiales y su debida clasificación y reciclaje, se convierte en una fuente más de ingreso económico para la empresa, cada vez que esta mantenga una adecuada gestión que permita la vinculación y alianzas estratégicas con entidades dedicadas al tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

La manipulación de los desechos peligrosos automotrices en la actualidad dentro de la empresa es inadecuada, siendo productor de focos de contaminación; poniendo en compromiso no sólo la integridad física y la salud de sus colaboradores, sino por la deficiencia en sus procesos en el manejo de residuos se convierte en un peligro para el medio ambiente. Por ello la empresa se compromete en mejorar estos procesos para brindar seguridad a sus trabajadores y clientes, además de contribuir con el cuidado del medio ambiente.

b) Objetivo

Lo que se pretende con esta propuesta es establecer un documento que sirva como complemento organizado de la información que maneja la empresa referente a la manipulación de residuos producto de los mantenimientos preventivos y correctivos realizados en el taller, siendo responsabilidad tanto del propietario como del supervisor la implementación y seguimiento de la aplicación del presente proyecto; a su vez

gestionar el manejo de residuos sólidos tanto peligrosos como no peligrosos, generados por las actividades propias del taller; para optimizar el manejo integral de los mismos implementando medidas viables desde la perspectiva económica, de la salud y ambiental.

A continuación, presentamos el de Diseño de un Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos bajo la ley N° 27314, para la empresa MSA AUTOMOTRIZ SAC.



Figura 23 Diseño de un Sistema de Gestión de Manejo de Desechos Sólidos.

3.3.1 Análisis de la información recolectada

Después de la visita realizada a las instalaciones y la aplicación de las herramientas de evaluación, se procede a la revisión de la información recolectada de manera minuciosa, lo cual nos permite identificar deficiencias para la adecuada gestión en el manejo de residuos que se generan en el taller como producto de sus actividades.

En cuanto a lo observado se distingue lo siguiente:

- Falta de orden en el área de trabajo.
- La pintura de los pisos no es la adecuada, ni cumple los protocolos que se indican para este tipo de pisos en taller.

- El área destinada para almacenamiento de residuos no se encuentra techado.
- Los contenedores de residuos no se encuentran rotulados, son cilindros adaptados para ese fin.
- Los colaboradores sólo usan mamelucos, no cuentan con el APP adecuado.
- El conocimiento que se tiene acerca de la gestión de residuos es mínimo.
- No cuentan con drenajes
- El lugar donde se encuentran dispuestos los contenedores para segregación de fluidos se encuentra expuesto.
- La mayor cantidad de residuos generados no son debidamente clasificados, por ende, van a la disposición de botaderos municipales como basura común.
- No cuentan con registros de la cantidad, proveniencia y clasificación de residuos.
- No se mantiene pactos u acuerdos con empresas encargadas del manejo y disposición final de residuos.

3.3.2. Obligaciones

Es responsabilidad de los propietarios y supervisor verificar el cumplimiento de las obligaciones del personal dentro de la empresa, toda vez que éstas se encuentran establecidas dentro del reglamento interno cuya elaboración se basa en el cumplimiento de las normativas establecidas por la ley 27314 en cuanto al manejo de desechos sólidos y la disposición final de los mismos.

Elaboración del proceso a seguir para el adecuado manejo de los desechos sólidos.

- **Recolección en origen**

Consiste en recolectar piezas, elementos o accesorios substituidos durante un servicio y todo tipo desecho sólido automotriz, en el lugar donde estos son generados, como, por ejemplo, el área de diagnóstico y servicio mecánico, área de fosas o puentes, sistema eléctrico, sistema de inyección, etc. Para lograrlo, se deberá disponer en dichos lugares, depósitos rotulados.

Tabla 26

Tipo de residuos recolectados en la empresa MSA Automotriz SAC

Ítem	Residuo	Cantidad	Unidad	Peso Kg
1	Baterías	10	Un	91.0
2	Metálicos	48	Kg	48.0
3	Plástico	5	Kg	5.0
4	Cartón	18	Kg	18.0
5	Filtros	20	Un	16.0
6	Plomo	5	Kg	5.0
7	Trapos, wype	8	Kg	8.0
8	Residuo común	60	Kg	60.0

Nota. La tabla 26. Muestra los diferentes tipos de residuos sólidos recolectados en periodo de un mes en la empresa MSA Automotriz SAC y las cantidades equivalentes en peso por Kg.

- **Transporte**

Este puede realizarse utilizando los mismos depósitos para recolección, los cuales deben estar dotados de ruedas en su base, para hacer más fácil el transporte.

En el caso del traslado de objetos grandes y pesados, se deberá usar los carretones móviles.

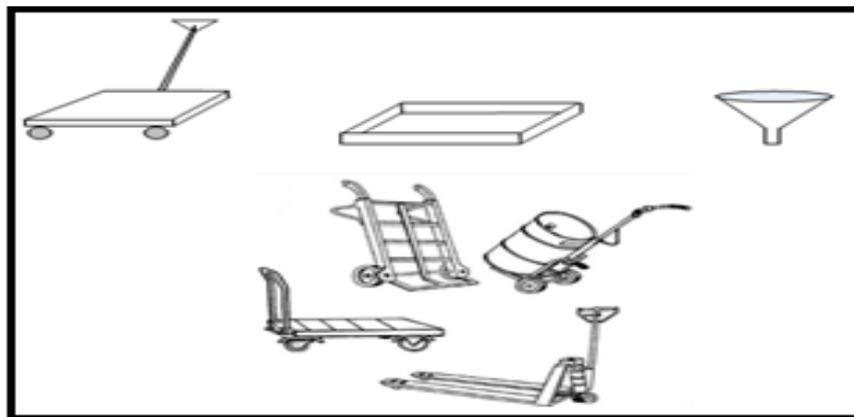


Figura 24 Equipo para manejo y transporte de residuos

- **Clasificación**

Una vez realizada la recolección y transporte de los desechos automotrices hacia el área de almacenaje, se procede a la clasificación. Ésta consiste en agrupar los desechos según su nombre, por ejemplo: filtros usados, sensores de temperatura, crucetas, flechas, empaques, radiadores, baterías, toallas absorbentes, etc. También pueden ser agrupados de acuerdo a su material de origen, por ejemplo: aluminio, plomo, cobre, plástico, chatarra en general, hule, etc.

Otra forma de poder clasificar los desechos consiste en separarlos en función de sus posibilidades de recuperación, reciclables y no reciclables.

TIPO DE RESIDUO	CLASIFICACIÓN SEGÚN CARACRTERÍSTICA
Filtro de aceite	TÓXICO-INFLAMBLE
Aceite lubricante	TÓXICO-INFLAMBLE
Filtro de combustible y filtro de aire contaminados de aceite	TÓXICO-INFLAMBLE
Tapos y cartones con residuos de aceite	TÓXICO-INFLAMBLE
Baterías usadas	CORROSIVO
Covertidor catalítico agotado	TÓXICO-INFLAMBLE

Figura 25 Clasificación de residuos según sus características

- **Almacenaje**

El almacenaje de los desechos se hace en un área especial destinada para ello. La cual debe reunir las condiciones establecidas.

La primera consiste depositar todos los desechos en contenedores especiales debidamente identificados según su tipo, mientras se determina de qué forma serán eliminados o retirados del taller.

La segunda consiste en dividir el área para almacenaje en tres partes:

- ✓ Una para colocar los desechos que pueden ser recuperados o reconstruidos para ser utilizados nuevamente, los cuales deberán estar dentro de recipientes identificados.

“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”

- ✓ Otra para depositar los desechos que pueden venderse a compradores de chatarra.
- ✓ Y la última para colocar todos aquellos desechos que no pueden ser recuperados y que deben botarse.

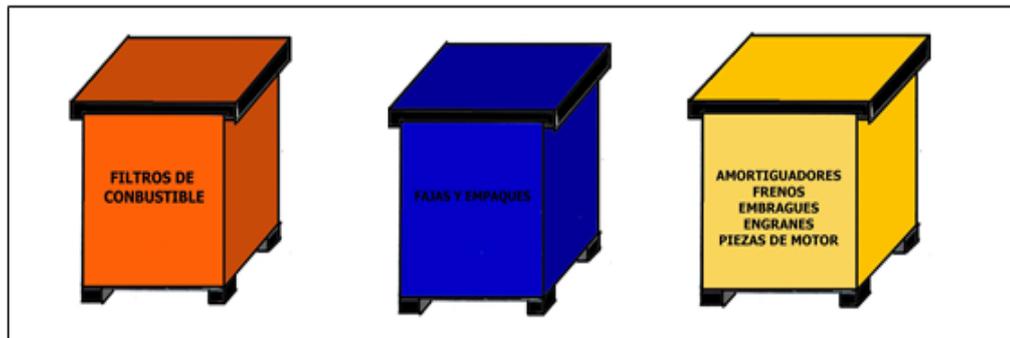


Figura 26 Recipientes para almacenaje de residuos sólidos

Depósitos de recolección y almacenaje

Para recolectar y almacenar todo tipo de desecho sólido automotriz, es necesario el uso de recipientes identificados con el tipo de desecho que deba depositarse en ellos.

Diseño

Deben ser diseñados tomando las siguientes consideraciones.

- ✓ Ser cilíndricos o rectangulares.
- ✓ Provistos de cualquier tipo de rodamientos: bolas, rodos en su base, para facilitar su traslado hacia el área de almacenaje general.
- ✓ Fabricados de materiales altamente resistentes al impacto de cargas y golpes, y duros para evitar rupturas o posibles derrames. Los más empleados son el acero, hierro, metal.
- ✓ Sus dimensiones dependen de la cantidad de desechos que necesitan ser recolectados.



Figura 27 Recipientes para la recolección de desechos sólidos. En la imagen se muestra los diferentes depósitos de recolección de desechos sólidos.

- **Ubicación dentro del taller**

Los depósitos para recolección deben colocarse en los centros de trabajo donde se genera mayor cantidad de desechos, como: el área de mantenimiento y servicio mecánico general, sistema eléctrico, sistema de inyección, área de fosas o puentes, etc. Los depósitos para almacenaje estarán ubicados dentro del área establecida para acopio de todos los desechos sólidos producidos dentro de la planta.

- **Eliminación o disposición final**

Los residuos que han sido previamente seleccionados por funcionalidad son recolectados en contenedores previamente señalizados y en cilindros según la disposición final de los mismos y asignados a un lugar específico dentro del taller para su correcta manipulación.

3.3.3 Atribuciones y Responsabilidades

En cuanto a las atribuciones y responsabilidades del personal de la empresa, éstas serán designadas de acuerdo al tipo de trabajo que desempeña cada colaborador dentro de ella, siempre bajo el debido cumplimiento de la ley 27314.

a) Atribuciones:

A continuación, se detalla el rol de cada colaborador dentro del taller según las actividades que desempeña en su respectivo puesto de trabajo.

Gerente:

El gerente juega un rol importante, ya que para que el plan para la manipulación de desechos tenga éxito, se requiere que el alto mando de la empresa, este comprometido con la importancia y los beneficios en materia de protección ambiental que este tiene.

Su función principal radica en brindar todo el apoyo e información necesaria a los supervisores de turno y jefe de taller. Tener la iniciativa para aumentar el conocimiento del empleado sobre la necesidad y ventaja de la manipulación de los desechos y el requerir el seguimiento de técnicas establecidas para ello.

Supervisor:

Constituyen un eslabón importante, la cadena de mando. Dado que son el vínculo directo con los mecánicos, sobre todo cuando son las personas que los dirigen en el campo, los conocen bien, y se sabrá cuál será el mejor método para enseñar o adiestrar al personal en la manipulación de los desechos sólidos y líquidos.

Jefe de taller:

Después de los supervisores de turno, el siguiente nivel lo constituyen los jefes de cuadrilla, estas personas normalmente cuentan con un grupo de trabajadores a su cargo, los cuales realizan tareas específicas. Como, por ejemplo: Diagnostico y mantenimiento mecánico, limpieza y lavado, verificación del sistema eléctrico y de inyección, etc.

Será también el responsable de guiar el adecuado proceso de clasificación, uso de materiales generados y la eficacia del diseño de gestión de residuos que produce el taller, ya que encaminará el trabajo del personal a cargo de dichas funciones.

Mecánicos:

Se asignará una persona semanalmente, el cual se encargará de velar por que se cumpla con el plan de gestión ambiental de desechos sólidos y líquidos, supervisara que los recipientes no se encuentren llenos, que el personal deposite correctamente los desechos en los recipientes o depósitos que les corresponde, esto como parte de las normales actividades que desempeñan diariamente brindando el servicio de taller.

Personal de limpieza:

Se encarga de la limpieza de todos los ambientes dentro del taller y oficinas de la empresa, verificará que en las áreas de trabajo no se encuentren derrames, ayudará con la adecuada clasificación de residuos comunes que se destinará a los botaderos municipales.

b) Responsabilidades

Para conseguir la implementación del sistema para la manipulación de desechos dentro de la planta de servicio, y el logro de los objetivos que este conlleva. Se debe diseñar una estructura organizacional orientada hacia esta propuesta. Dicha estructura cuenta con los siguientes elementos:

Programa de capacitación

Para lograr implementar el plan para la manipulación de desechos, es necesario contar con una forma de capacitación sistemática para los trabajadores, si se aspira a que ellos desarrollen con eficiencia cada una de las actividades que en él se plantean para el buen manejo de los desechos automotrices y que requiere de su participación y compromiso.

Personal que impartirá la capacitación

El personal encargado de llevar a cabo la capacitación del personal podrá ser alguien externo a la empresa o algún miembro de la gerencia.

Debe:

- Conocer el tema, como lo es la manipulación de desechos automotrices.
- Tener claridad mental a cerca de la necesidad de plan que se está proponiendo.
- Entender los principios de la planificación.
- Facilidad para expresarse y comunicarse con el personal sujeto a la capacitación.

Objetivos y meta de la capacitación

Sensibilizar al personal sobre la importancia que tiene la manipulación de los desechos sólidos que se generan dentro del taller o empresa de servicio automotriz.

- Hacer saber al personal mecánico, sobre algunas prácticas erróneas realizadas por ellos en su trabajo y que tienen gran impacto en la contaminación ambiental y de los mantos acuíferos.
- Que el mecánico pueda identificar, clasificar, separar, transportar y hacer uso correcto de los depósitos utilizados para la recolección y almacenaje de los desechos.
- Enseñar y fomentar el uso de equipo para la manipulación y transporte de los desechos.
- Presentar a los trabajadores formas seguras de manejar los desechos, mediante el seguimiento de rutinas o lineamientos establecidos.
- Informar sobre equipo de protección que se debe utilizar cuando se interactúa con desechos peligrosos.
- La meta del programa de capacitación deberá ser, fomentar en el personal de servicio automotriz, y en especial en los mecánicos, una cultura de protección

ambiental, a partir de la importancia de la manipulación de los desechos que allí se generan y el establecimiento de técnicas para lograrlo.

Proceso de capacitación

La capacitación es para todos, primero los directivos de la empresa, luego se extenderá a los demás colaboradores.

La capacitación deberá darse en forma de cascada, es decir cada nivel de mando es responsable de transmitir la información al nivel inferior, así sucesivamente hasta llegar al último, el cual es conformado por el personal mecánico.

Documentos de apoyo

Para que el personal sujeto a la capacitación tenga una mejor comprensión de los temas que serán expuestos en las conferencias o charlas. Es necesario dotarlos de folletos, diagramas o documentos que contenga la información que será tratada de cada charla.

Capacitación práctica

Este tipo de capacitación consiste en capacitar al personal mecánico en el mismo trabajo. Según estudios este es el método más común y eficiente para instruir al empleado en nuevas tareas, o en la adquisición de habilidades adicionales, en este caso la manipulación y tratamiento de desechos automotrices.

Será llevada a cabo por el supervisor de turno, apoyado por el jefe de taller, ya que como se dijo anteriormente, ellos conocen bien al personal mecánico. Hay dos fases importantes en el proceso de capacitación en el taller, los cuales son: Entrenamiento inicial e instrucción en el trabajo.

El entrenamiento comienza con una pequeña charla e instrucción de lo que se va a enseñar en la fase siguiente, los temas abordados por el instructor deben seguir generalmente una secuencia. Es importante que el instructor tenga elaborada una lista de los puntos que deba abordar, con el objeto de comprobarla

y tener la seguridad de que no se han pasado por alto. La instrucción en el trabajo consiste demostrar físicamente, las acciones que fueron mencionadas por el instructor durante el entrenamiento inicial.

Al comenzar la instrucción en el trabajo, el supervisor de turno o encargado de la capacitación deberá explicar el propósito del entrenamiento y por qué el aprender técnicas y conocimientos para la manipulación y tratamiento de desechos es importante tanto para la empresa como para el medio ambiente y sobre todo la salud del personal y a la comunidad.

Elaboración del Programa anual de capacitaciones

	DETALLE	DESCRIPCION	RESPONSABLES	DIRIGIDO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE							
					S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3
CAPACITACIONES	ENTRENAMIENTO DIARIO	Reunión diaria de 5 minutos en temas de gestión de manejo de desechos sólidos	supervisor	todo el personal																			
	CHARLAS DE INDUCCIÓN	Se capacitará sobre los conocimientos básicos y que todo trabajador debe conocer al ingresar	supervisor	todo el personal																			
	LLENADO DE REGISTROS	Es una forma técnica de documentar toda la información del proceso que lleva la manipulación y tratamiento de los desechos automotrices	supervisor	personal del taller																			
	ELABORACIÓN DE FICHAS DE CONTROL	formato elaborado, donde se anota información esencial acerca del desecho o material que se está siendo almacenado temporalmente previo a su disposición final.	supervisor	personal del taller																			
DIFUSIÓN DE BOLETINES	DIFUSIÓN DEL REGLAMENTO INTERNO	Se realizará de manera personalizada a cada trabajador de campo y oficina	supervisor	personal del taller																			
SEGURIDAD DEL TRABAJADOR	SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO	Sensibilización, reuniones diarias.	supervisor	todo el personal																			
	RECONOCER LOS DEPOSITOS DE DESECHOS SÓLIDOS	Identificación de recipientes a utilizar para el manejo de diferentes desechos sólidos	supervisor	todo el personal																			
	SEÑALIZACIÓN	Identificación con letreros y señales los sitios de trabajo y los espacios destinados para el tratamiento de los desechos	supervisor	todo el personal																			
	USO ADECUADO DE EPPS	conocer el uso adecuado de la indumentaria y la importancia de ella para su salud	supervisor	personal del taller																			
CAPACITACIONES INTERNAS	RESPONSABILIDAD SOCIAL	Participación Activa en Capacitaciones	supervisor	todo el personal																			
	ERGONOMIA DEL TRABAJO	Participación Activa en Capacitaciones	supervisor	todo el personal																			
	D.S. 057-2004-PCM	Participación Activa en Capacitaciones	supervisor	todo el personal																			
SISTEMA DE GESTIÓN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	ACTUALIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS	Se revisará los Procedimientos en los meses de Agosto - diciembre	supervisor	todo el personal																			
	EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY N°27314	se realizará mediante el control de fichas y registros	supervisor	todo el personal																			
INSPECCIONES	INSPECCIONES PROGRAMADAS / PLANIFICADAS	Son las inspecciones programadas (extintores, herramientas manuales)	supervisor	personal del taller																			
	INSPECCIONES NO PROGRAMADAS / NO PLANIFICADAS	Son las inspecciones no programadas	supervisor	personal del taller																			
	INSPECCIONES DE EPPS	Inspecciones programadas del nivel de estado del EPP para su posterior entrega	supervisor	personal del taller																			

Figura 28 Programa anual de capacitaciones para el manejo de residuos sólidos bajo la Ley N° 27314

3.3.4. Riesgos Ambientales

En nuestro país existen leyes que estipulan normativas y sanciones en cuanto a la contaminación del medio ambiente producto de diversas actividades; es por ello que en la presente investigación se plantea establecer un Diseño de Gestión de manejo de desechos sólidos, con la finalidad de mejorar los procesos y disminuir la producción de residuos contaminantes producto de las actividades tales como mantenimiento y reparación de vehículos dentro del taller MSA Automotriz SAC, y gestionar el adecuado proceso y su disposición final, siempre bajo el debido cumplimiento de la ley 27314, a fin de disminuir la afectación de la población y el medio ambiente que les rodea en la ciudad de Cajamarca.

La persona asignada al área de disposición de residuos sólidos, debe ser la encargada de la clasificación según procedencia, almacenamiento, embalaje, así como del seguimiento al envío para la disposición final, a fin de evitar que se produzcan derrame de fluidos o cualquier otro evento que signifique daños a la integridad de las personas y el medio ambiente.

Los desechos producidos en el taller MSA Automotriz SAC y su deficiente gestión y disposición en el manejo de los mismos nos lleva a planear un sistema que se adecue a las condiciones de la empresa y sus actividades a fin de mejorar sus procesos y de esta manera reducir los riesgos ambientales.

A continuación, se detalla algunos riesgos que se pueden generar por el mal uso de los materiales generados, produciendo contaminación ambiental:

- **Contaminación del agua:** Se da con la alteración de las características naturales del agua, volviéndola inadecuada para el consumo humano, animal o su destino de soporte vegetal.
- **Contaminación del suelo:** Se produce un desequilibrio físico, químico y biológico del suelo que afectando negativamente a los seres vivos. Es consecuencia directa del arrojado de residuos domésticos e industriales, aceites usados, agroquímicos, relaves mineros y deforestación.
- **Contaminación del aire:** Consiste en la presencia en el aire de sustancias que alteran su calidad y afectan a los seres vivos y al medio en general. Sus causas principales

son los gases de combustión del motor, emisiones de las fábricas, quema de basura, incendios forestales y erupciones volcánicas.

- **Contaminación sonora:** Consiste en ruidos molestos que afectan la tranquilidad y salud de todos los seres vivos. Las mayores fuentes de ruido provienen de la actividad industrial, transporte (aviones, camiones, autos) y música a alto volumen. (Miriam Casasola, 2013)

3.3.5. Mejora de la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC

Es importante resaltar el objetivo de esta investigación que está dirigido hacia la mejora de la eficiencia en el uso de los materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC, entendiéndose así el significado del presente estudio en el planteamiento de un diseño de gestión para el manejo de residuos sólidos.

Es así que en concordancia con el significado de mejora se puede indicar que este diseño se plantea para generar un cambio o progreso en los procesos para el manejo de los residuos generados por las actividades de la empresa y la eficiencia dirigida hacia el logro de las propuestas obteniendo resultados porcentuales satisfactorios que reafirmen la viabilidad del diseño, enfocados desde el punto de vista económico, sanitario y ambiental.

a) Mejora Económica:

Para generar una mejora económica se conoce las deficiencias en las incurre la empresa y se plantear un adecuado proceso para la selección y clasificación de residuos, a fin de valorizar el residuo de manera adecuada.

La ley 27314 señala lo siguiente:

Artículo 5.

Los residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un potencial recurso económico, por lo tanto, se priorizará su

valorización, considerando su utilidad en actividades de: reciclaje de sustancias inorgánicas y metales, generación de energía, recuperación de componentes, tratamiento o recuperación de suelos, entre otras opciones que eviten su disposición final.

Artículo 31.- Clasificación de los residuos sólidos

Los residuos se clasifican, de acuerdo al manejo que reciben, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad pública competente para su gestión, en municipales y no municipales. El Reglamento del presente Decreto Legislativo puede establecer nuevas categorías de residuos por su origen u otros criterios, de ser necesario.

Artículo 32.- Las operaciones y procesos de los residuos

El manejo de los residuos comprende las siguientes operaciones o procesos:

- a) Barrido y limpieza de espacios públicos
- b) Segregación
- c) Almacenamiento
- d) Recolección
- e) Valorización
- f) Transporte
- g) Transferencia
- h) Tratamiento
- i) Disposición final

Artículo 34.- Segregación en la fuente

Los generadores de residuos no municipales se encuentran obligados a entregar los residuos debidamente segregados a los operadores de residuos sólidos debidamente autorizados.

Artículo 37.- Valorización

La valorización constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos. Esta incluye las actividades de reutilización, reciclaje, compostaje, valorización energética entre otras alternativas, y se realiza en infraestructura adecuada y autorizada para tal fin.

Artículo 50.- Reciclaje

El reciclaje constituye una forma de valorización material, que consiste en la transformación de los residuos sólidos en productos, materiales o sustancias, que conserven su finalidad original o cualquier otra finalidad.

Artículo 56.- Comercialización de residuos sólidos

La comercialización de residuos que van a ser objeto de valorización es efectuada directamente por el generador o a través de Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, según corresponda.

Ante lo que señala la ley y después de analizar detenidamente el incumplimiento por parte de la empresa con el debido proceso en el manejo de los residuos sólidos que genera, es que se propone el presente diseño, con la finalidad de lograr una adecuada gestión en el manejo de residuos sólidos y mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados.

Para ello es importante que dentro del plan de gestión se llegue a concretar alianzas con la municipalidad de la localidad para el recojo de residuos clasificados como reciclaje; así mismo se debe pactar acuerdos con empresas certificadas para la gestionar la reutilización de algunos residuos como baterías, plomo, filtros de aceite y otros repuestos. Este proceso genera una percepción económica por concepto de reciclaje y reutilización para la empresa generadora, siempre que se cumpla con la debida clasificación y almacenaje hasta el momento de la disposición para entrega.

A continuación, se muestra el flujo del proceso de clasificación de residuos sólidos hasta la entrega para su disposición final a quien corresponde:

1. Recolección en el punto de origen (punto donde se generan las actividades dentro del taller)
2. Traslado al punto de tratamiento
3. Proceso de segregación de fluidos.

4. Clasificación de los residuos según se utilidad.
5. Almacenamiento
6. Entrega de residuos a las empresas encargadas para su disposición final o reutilización según convenga, en esta etapa se genera la retribución económica a la empresa por los residuos debidamente clasificados.
7. Fin del proceso.

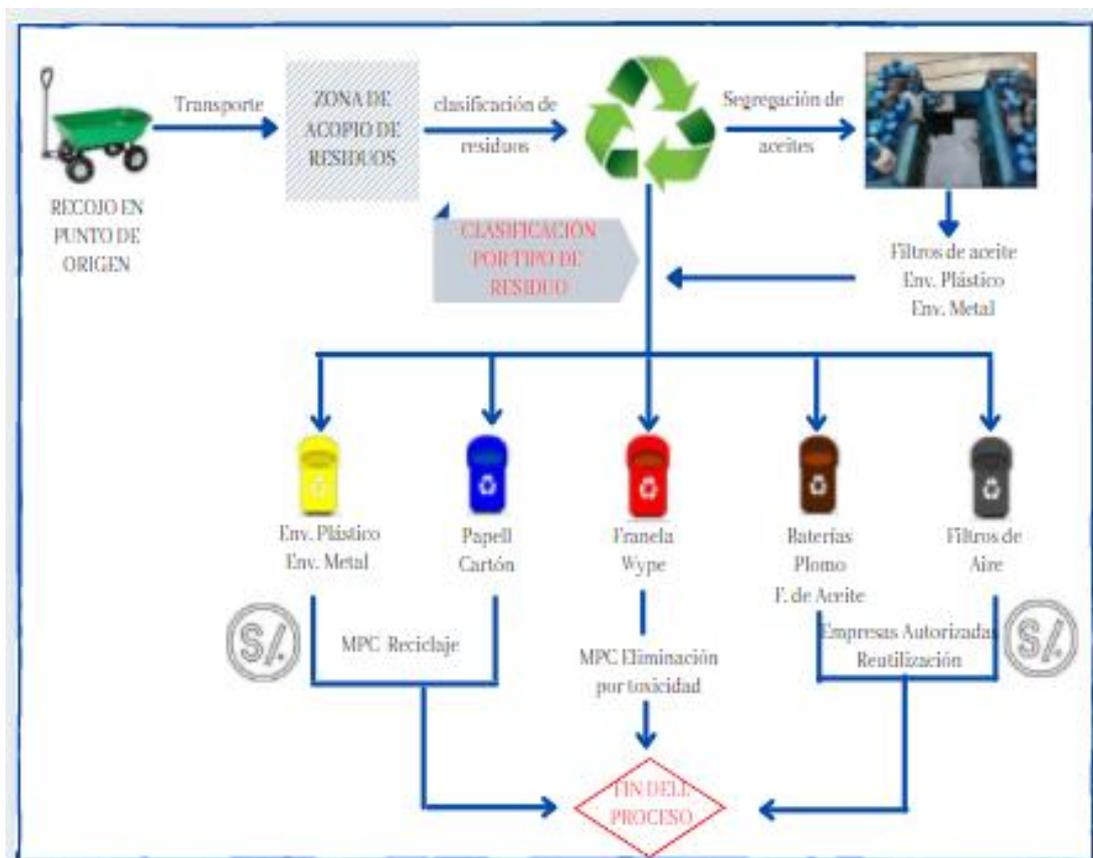


Figura 29 Flujo del proceso de clasificación de residuos sólidos hasta la entrega a las entidades correspondientes para su disposición final

- Como parte del proceso se considera el envío de materiales para su disposición como reciclaje y reutilización a empresas con las que se debe pactar convenios y acuerdos comerciales con fines económicos y fuente de ingreso para las arcas de la empresa.

b) Mejora sanitaria:

Con la implementación del sistema de gestión se estima una reducción en los accidentes laborales, producto de las actividades y riesgos diarios en los que incurre el personal, tales como:

1. Accidentes por derrames de fluidos tales como aceite, ATF, agua, etc.
2. Afecciones a la piel por contacto con sustancias irritantes.
3. Quemaduras por exposición a elementos inflamables.
4. Intoxicación por inhalación de gases emitidos de algunos residuos.

Para la implementación de acciones correctivas que permitan disminuir las incidencias de accidentes laborales, tenemos las siguientes aplicaciones:

Charlas de Inducción:

La implementación del plan anual de capacitaciones permitirá a los trabajadores tener el conocimiento para el adecuado manejo de los residuos sólidos producidos por la empresa y mejorar la eficiencia de sus procesos, a su vez obtendrán herramientas que servirán de apoyo para sus actividades a fin de minimizar los derrames de fluidos y el debido proceder en caso de este tipo de incidentes; esto con la finalidad de disminuir los riesgos de accidentes por este tipo de sucesos.

Equipo para la manipulación de desechos:

Este consiste en todo el equipo necesario, que debe ser empleado para proteger la salud de los trabajadores, cuando estos debido a las actividades de trabajo manipulen sustancias y materiales de desecho peligrosos, los cuales ponen en peligro su integridad física. El equipo de protección lo conforman los siguientes elementos:

- **Gafas o lentes**

Sirven para proteger los ojos del trabajador mecánico, contra posibles salpicaduras de ácidos, solventes o productos químicos, así como gases emanados de otras sustancias de desecho peligrosas. Las gafas químicas, son el tipo de gafas recomendadas, ya que son construidas de materiales

resistentes a la corrosión, al impacto y se utilizan en operaciones tales como la manipulación de productos químicos.

- **Capuchones**

Este equipo protege la cara y los ojos, está hecho de materiales resistentes a la situación que presenta el riesgo, como, por ejemplo: manejo de productos cáusticos, etc.

- **Guantes o protectores de mano y brazo**

La protección de las manos y brazos es importante, sobre todo cuando el trabajador entra en contacto directo con sustancias como: ácidos de baterías usadas, solventes para limpieza, combustibles, etc. Ya sea, durante el desarrollo de su trabajo o debido a las labores de manipulación y control de desechos líquidos. Dentro de un taller mecánico los trabajadores, están expuestos al contacto de sustancias ácidas e irritantes, debido a eso, el tipo de guantes que deben emplearse debe ser lo suficientemente grande para cubrir muy por encima de la muñeca.

Están fabricados de una gran variedad de materiales, el tipo de guantes que mejor se ajustan a los requerimientos de protección en un taller mecánico son: goma látex y nitrilo.

- **Mascarillas**

Son indispensables para brindar protección a las vías respiratorias del trabajador, al encontrarse este en ambientes contaminados o en lugares donde se almacenan sustancias de desecho tóxicas. Dentro de la planta de servicio automotriz, como se dijo en anteriores oportunidades existen desechos automotrices tóxicos, los cuales al no estar debidamente almacenados emiten gases que contaminan el ambiente de trabajo dentro de dicha planta, por esta razón es recomendable el uso de mascarillas.

- **Overoles**

Este equipo de protección es muy eficiente ya que brinda una protección corporal total al trabajador. En la planta de servicio automotriz, los overoles se deben usar para proteger la piel de posibles salpicaduras de ácidos o

derrames de grasas u otras sustancias de desechos. Los overoles, pueden ser de una pieza, y se recomienda que estén fabricados con telas resistentes al desgaste y que sean impermeables

- **Uso del equipo de protección**

Es importante, que tanto la alta gerencia como el personal operativo de la planta de servicio automotriz, acepte la necesidad de utilizar equipo de protección personal cuando se manejan sustancias o materiales tóxicos o corrosivos, ya sea en alguna actividad requerida en el servicio que se le realiza a un vehículo o por el tratamiento o manejo de los desechos que se generen.



Figura 30 Se muestra los EPP a utilizar en el taller.

Elementos básicos y seguridad ocupacional:

Adicionalmente al equipo para la manipulación y protección personal, existen otros elementos necesarios que complementan seguridad del trabajador cuando éste manipula desechos peligrosos.

A continuación, se presenta un listado de estos elementos:

- Botiquín: agua oxigenada, vendas, tela adhesiva, gasa, tablillas (inmovilización).

- Uniforme, zapatos de seguridad y cascos
- Faja de protección para la espalda
- Botas de protección química.
- Herramientas de uso común (palas, escobas, horquetas, balde)
- Extintores ABC.
- Elementos para controlar derrame.
- El vehículo deberá llevar 2 recipientes con arena seca.
- Huinchas y conos para delimitar áreas de derrame

c) Mejora Ambiental:

Para conseguir una mejora ambiental es necesaria la implementación de determinados aspectos, que permitan disminuir las incidencias que ocasionen riesgos para el ambiente y la comunidad, especialmente en la ciudad dónde se desarrollan las actividades de la empresa que es materia de estudio.

Con la finalidad de evitar derrames, emisión de gases y cualquier otro tipo de contaminación ocasionada por la mala disposición, clasificación, y manejo de residuos generados, es que se tomará las siguientes precauciones como parte de los procesos en el uso eficiente de los materiales, para la entrega a las empresas encargadas de la disposición final.

Con el diseño de gestión propuesto se estima minimizar la contaminación ocasionada por los residuos tanto en aire, suelo y agua.

- **Embalaje**

Es el recipiente, contenedor o empaque, que servirá para eliminar y evacuar los desechos hacia el exterior del taller.

Condiciones y formas de embalar los desechos automotrices:

Para embalar los desechos sólidos, puede emplearse los mismos recipientes utilizados para su almacenaje.

Debido a que, el medio para eliminar de este tipo de desechos es a través de empresas autorizadas para este tipo de servicio y estas cuentan con cisternas que bombean los líquidos desde sus depósitos hacia su interior.

Desechos sólidos como: baterías, piezas de plomo, se deben embalar en cajas de cartón de acuerdo a su medida y envueltas en bolsas de plástico grueso, también puede usarse el mismo empaque en que viene cuando se compran.

Para el embalar, cualquier otro tipo de desechos sólidos, pueden usarse cajas de cartón, las cuales deben ser selladas con cinta adhesiva o impresa en máquina.

- ❖ Luego de ser embalados y antes de ser eliminados los desechos deben pesarse, para determinar y tener un control de cuanta cantidad se está siendo eliminada.
- ❖ Como ya se dijo anteriormente los desechos deben estar ubicados en un área de fácil acceso para su eliminación, la cual debe estar debidamente techada, para evitar la emisión de gases durante el periodo de almacenamiento.
- ❖ Se debe supervisar periódicamente para asegurarse que se sigue las instrucciones.
- ❖ Se debe cumplir estrictamente el proceso de clasificación de residuos para la eficaz entrega a las empresas certificadas, que cumplen los requisitos de ley para la disposición final de residuos y su reutilización; con las que se gestionará convenios y pactos de recojo regularmente en fechas indicadas. El cumplimiento de este proceso tendrá un impacto positivo en el medio ambiente.

3.3.6. Factores para medir la eficiencia del plan

Para medir el rendimiento que está teniendo el sistema de gestión de desechos dentro del planta de servicio automotriz. Es necesario generar indicadores que permitan establecer parámetros de desempeño, para saber cómo se están siendo desarrolladas algunas actividades técnicas o procedimientos de trabajo, o el uso de recursos como equipo, dispositivos y personal.

El uso de estos indicadores o factores, además de monitorear y evaluar el desempeño, facilitan y apoyan la toma de decisiones sobre nuevas alternativas o posibles correcciones, las cuales siempre deben estar orientadas a la mejora continua del plan.

Control por medio de registros

El empleo de registros o fichas de control es importante y necesario para llevar un buen control de cualquier actividad.

Este tipo de control es una forma técnica de documentar toda la información pertinente del proceso que lleva la manipulación y tratamiento de los desechos automotrices dentro de la planta de servicio, específicamente en la etapa de almacenaje. Y darle un mejor seguimiento al desarrollo del plan.

“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”

FICHA DE CONTROL								
EVALUACIÓN PRÁCTICA A OPERADORES MECÁNICOS								
Departamento	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Operador evaluado	<input style="width: 95%;" type="text"/>					
Estación de Servicio	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Nombre del evaluador	<input style="width: 95%;" type="text"/>					
Fecha de la evaluación	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">Día</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">Mes</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">Año</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"><input style="width: 95%;" type="text"/></td> <td style="height: 20px;"><input style="width: 95%;" type="text"/></td> <td style="height: 20px;"><input style="width: 95%;" type="text"/></td> </tr> </table>	Día	Mes	Año	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Turno de trabajo
Día	Mes	Año						
<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>						
<input style="width: 95%;" type="text"/>								
Drenajes y alcantarillado de la planta automotriz								
1. Vierte líquidos o sustancias, como aceites usados, solventes hacia los drenajes de la planta	Si	No						
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>						
2. Cuando existe el peligro o ocurre algún derrame, toma las precauciones necesarias como: sellar los drenajes o usar material absorbente	Si	No						
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>						
3. Retira manualmente los objetos sólidos retenidos por el enrejado de las alcantarillas	Si	No						
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>						
Manipulación y control de los desechos								
1. Identifica los tipos de desechos tanto sólidos como líquidos	Excelente	Buena	Mala					
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>					
2. Desarrollo de la separación de los desechos previo a su almacenaje final	Excelente	Buena	Mala					
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>					
3. Clasificación y recolección en origen	Excelente	Buena	Mala					
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>					
4. Identificación de los depósitos destinados para el almacenaje general según el nombre y el código de colores	Excelente	Buena	Mala					
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>					
5. Uso de equipo para el manejo y transporte adecuado según el tipo de desecho que está manipulando	Excelente	Buena	Mala					
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>					
6. Uso de bandejas para golpes cuando es necesario drenar líquidos de tanques, filtros, bombas o depósitos	Excelente	Buena	Mala					
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>					
7. Uso de embudos para verter los desechos líquidos hacia los depósitos respectivos	Excelente	Buena	Mala					
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>					
8. Utiliza los recipientes o depósitos	Si	No						
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>						
9. Tapa los recipientes donde están almacenados los desechos luego de que estos son utilizados	Si	No						
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>						
3. Puntos importantes que también deben considerarse en manejo y control								
1. Respeto los lugares destinados para el almacenaje y recolección	Si	No						
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>						
2. Uso de equipo de protección cuando manipula materiales o sustancias peligrosas	Si	No						
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>						
3. Atiende las señales y rótulos de información sobre peligros y medidas de precaución que se deben tomar al encontrarse en el lugares donde se encuentran líquidos inflamables, corrosivos o tóxicos	Si	No						
	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>	<input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/>						
Observaciones								
<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>								
<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>								
<input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/>								

Figura 31 Ficha de Control de Evaluación Práctica a Operadores Mecánicos

Elaboración de fichas de control

La ficha de control consiste en un formato previamente elaborado, en donde debe anotarse información esencial acerca del desecho o material que se está siendo almacenado temporalmente previo a su disposición final.

Dicha información debe tener al menos los puntos siguientes:

- Nombre de la sustancia o material que se tiene como desecho
- Área de procedencia
- Fecha en que empieza su almacenaje
- Cantidad en litros o libras según el tipo que sea
- Clasificación (tóxico, inflamable, corrosivo, metal, plástico, etc.)

Fecha de salida o retiro.

Existen dos tipos de fichas de control, una para que los jefes de taller y mecánicos vayan anotando la cantidad y tipo de desecho que están generando y otra exclusiva para el encargado del almacenaje.

Ficha de control de residuos líquidos en almacenaje	
Nombre:	Procedencia:
Clasificación:	Fecha de ingreso:
Cantidad total (litros/cilindros)	Fecha de retiro:
Procesado por:	

Figura 32 Ficha de Control de residuos líquidos en almacenaje

Ficha de control de residuos sólidos en almacenaje	
Nombre:	Procedencia:
Clasificación:	Fecha de ingreso:
Cantidad total (kilogramos)	Fecha de retiro:
Procesado por:	

Figura 33 Ficha de Control de residuos sólidos en almacenaje

3.4. Resultados luego de la implementarse el Sistema de gestión de manejo de residuos sólidos para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la Empresa MSA Automotriz SAC

Tabla 28

Lineamientos después de la implementación del Sistema de residuos sólidos en base a la ley 27314

Indicador	Antes del diseño del Sistema de Gestión de manejo de desechos sólidos	Interpretación de cumplimiento	Después del diseño del Sistema de Gestión de manejo de desechos sólidos	Interpretación de cumplimiento
Obligaciones	0 %	Deficiente	67 %	Adecuado
Responsabilidades	0%	Deficiente	60 %	Adecuado
Riesgos Ambientales	3.03%	Deficiente	80 %	Adecuado
Sistema de gestión manejo de residuos sólidos	15.15 %	Deficiente	71 %	Adecuado
Nivel de Evaluación	9	No aceptable	74	Aceptable

Nota. En la tabla 28 se muestran los resultados antes y después de la implementación del sistema de manejo de residuos sólidos en la empresa MSA Automotriz SAC

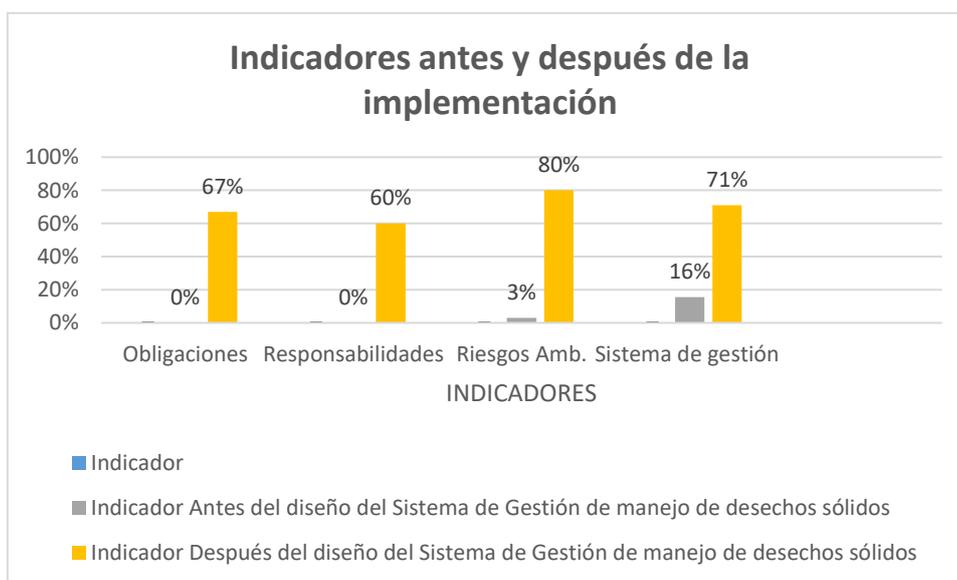


Figura 34 El Gráfico representa como han incrementado los indicadores luego de implementar el sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314

Tanto la Tabla como el grafico muestran el incremento de un 55% de los indicadores respecto al sistema de gestión de manejo de residuos sólidos; con el diseño elaborado, se cumple con las expectativas indicadas en la ley 27314 para el adecuado manejo de residuos sólidos generados en el taller de MSA Automotriz SAC

Uso de sus materiales después de la implementación de sistema de gestión de manejo de residuos sólidos.

a) Económico:

Respecto al grado de conocimiento en cuanto al manejo de residuos sólidos y el uso eficiente de los materiales generados por la empresa se mejoró con el programa de capacitaciones, además de las evaluaciones y prácticas en campo. Con la finalidad que el personal tenga un hábito de recolección de residuos sólidos, además de propagar los conocimientos a la sociedad.

Para la evaluación final hemos tomado los porcentajes de tres preguntas claves.

Pregunta 1. ¿Sabe que son residuos sólidos?

Pregunta 4. ¿Recicla residuos sólidos de manera adecuada?

Pregunta 5. ¿Recibe capacitación respecto a residuos sólidos?

Tabla 29

Preguntas para la evaluación del conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos y la eficiencia de los materiales generados por MSA Automotriz

preguntas claves para evaluar el grado de conocimiento	antes de la implementación SGMRS	Después de la implementación SGMRS
Pregunta 1. Sabe que son residuos sólidos	29%	100%
Pregunta 4. recicla residuos de manera adecuad	43%	80%
Pregunta 5. recibe capacitación respecto a residuos sólidos	21%	100%

Fuente. Elaboración propia

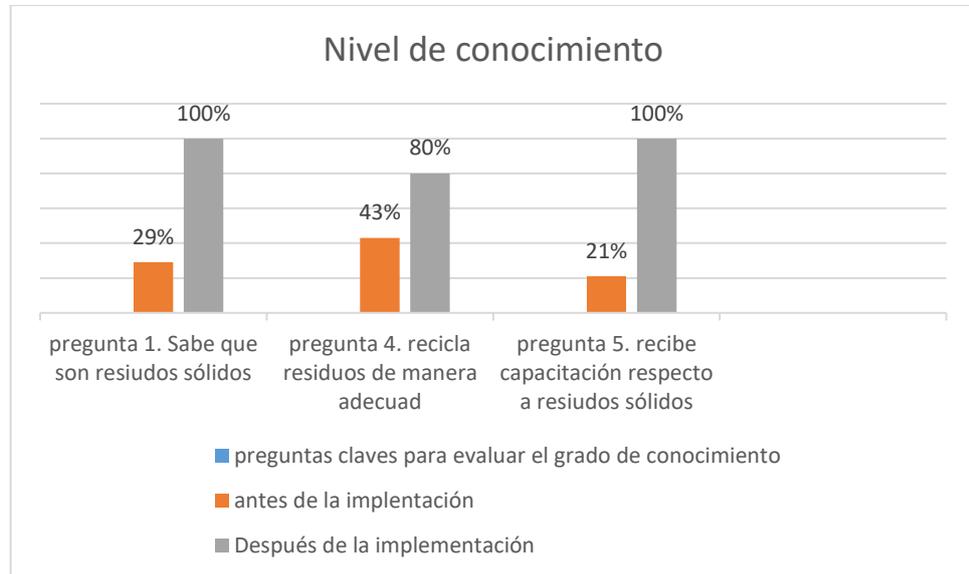


Figura 35 El Gráfico representa como ha incrementado el nivel de conocimiento respecto al manejo de residuos sólidos y el uso eficiente de materiales generados de las actividades de servicio en MSA Automotriz SAC.

De la tabla 29 y del grafico 42 indican como mediante el programa de capacitación se ha mejora que los trabajadores manejen conceptos básicos y a través de la practica en campo reconocer los contenedores para cada tipo de residuo, además de realizar una adecuada recolección y almacén del mismos.

Tabla 30

Tipo de residuos recolectados en la empresa MSA Automotriz SAC y su percepción económica

Ítem	Residuo	Cantidad	Unidad	Peso Kg	Costo por kg	Total (S./.) /mes
1	Baterías	12	Un	109.2	0.80	87.36
2	Metálicos	42	Kg	42.0	0.50	21.00
3	Plástico	10	Kg	5.0	0.50	5.00
4	Cartón	32	Kg	32.0	0.25	8.00
5	Filtros	20	Un	16.0	0.50	8.00
6	Plomo	10	Kg	10.0	0.30	3.00
7	Trapos wype	8	Kg	8.0	0.25	2.00
8	Papel	80	Kg	80.0	0.50	40.0
TOTAL						174.36

Nota. La tabla 30 muestra los diferentes tipos de residuos sólidos recolectados durante un mes en la empresa MSA Automotriz SAC y las cantidades equivalentes en peso por Kg.

Se proyecta un crecimiento económico del 20%, considerando la implementación de las mejoras y el conocimiento del debido proceso de manipulación, almacenaje y clasificación de residuos.

El incremento económico está sujeto a los acuerdos comerciales con que se cierren con empresas certificadas en disposición final de residuos sólidos.

Para fundamentar los resultados tenemos algunas investigaciones que afirman como mejora la economía con el Diseño de un Sistema de Gestión de residuos sólidos y el eficiente uso de sus materiales generados.

(Ascanio, 2017) en su Tesis Evaluación del Impacto Ambiental Generado por el Manejo de Residuos Peligrosos En Los Talleres de Mecánica Automotriz Económicamente, un manejo integrado de los residuos genera: ingresos económicos, disminuyen gastos de transporte, alarga el tiempo de vida de los materiales, y de los rellenos, disminuyendo la cantidad de uso de materia prima natural.

Según el World Economic Forum (2017), un trillón de dólares solo en ahorros de materiales, generar más de 100.000 nuevos empleos y evitar hasta 100 millones de toneladas de residuos. Estas cifras justifican replantear la transición a un modelo circular y deberían atraer la atención del sector público y del sector privado por igual. Es importante indicar que, aunque el reciclaje es esencial en la economía circular, hay un límite en la capacidad de recirculación de los recursos. Esto, ya que siempre habrá pérdidas de material y utilidad por diversos factores como el desgaste, la corrosión y la contaminación de los componentes.

b) Sanitario

Con la implementación del sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos, se reduce los accidentes generados por los residuos provenientes de los servicios que

“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”

presta la empresa, para ello obtuvimos los siguientes resultados considerando un accidente.

$$\text{Tasa de accidentalidad} = \frac{\text{\# de accidentes de trabajo}}{\text{Total de trabajadores}} * 100$$

$$\text{Tasa de accidentalidad} = \frac{1}{14} * 100$$

$$\text{Tasa de accidentalidad} = 7.14\%$$

$$\text{Indice de frecuencia de accidentalidad} = \frac{\text{\# de accidentes de trabajo}}{\text{HHT}} * k$$

Donde:

$$\text{HHT} = \text{\# trabajadores} * \text{\# horas} * \text{\# días} * \text{\# semanas}$$

$$\text{HHT} = 14 * 8 * 6 * 4 = 2688$$

$$K = 1000$$

$$\text{Indice de frecuencia de accidentalidad} = \frac{1}{2688} * 1000$$

$$\text{Indice de frecuencia de accidentalidad} = 0 \text{ a } 1 \text{ ac. por mes}$$

$$\text{Indice de severidad} = \frac{\text{días perdidos}}{\text{HHT}} * k$$

$$\text{Indice de severidad} = \frac{4}{2688} * 1000$$

$$\text{Indice de severidad} = 1 \text{ día perdido por trabajador al mes}$$

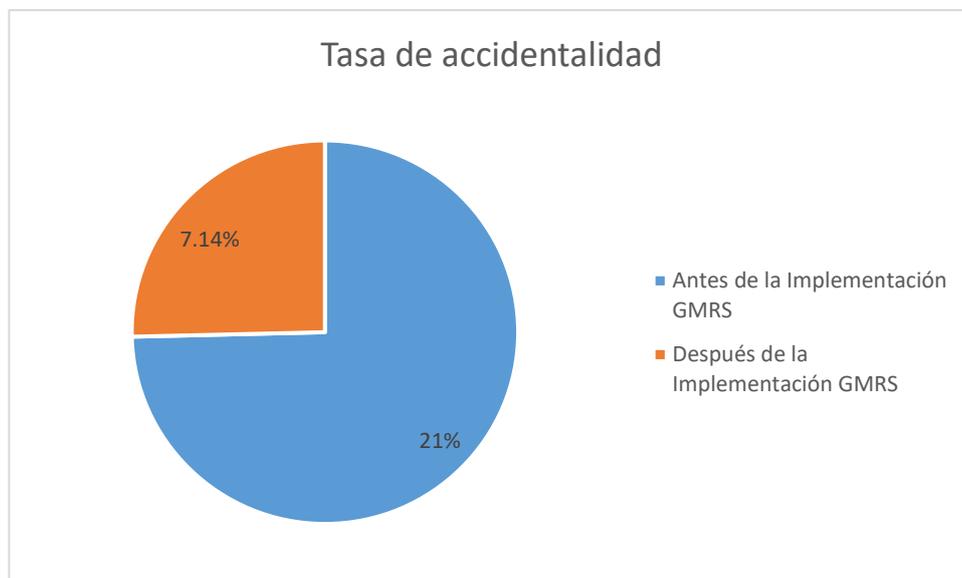
Tabla 31

Indicadores de accidentalidad después de la implementación de sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos.

Indicadores	Antes de la Implementación GMRS	Después de la Implementación GMRS
Tasa de accidentalidad	21%	7.14%
Índice de frecuencia de accidentalidad:	De 1 a 2 accidentes por mes	De 0 a 1 accidentes por mes
Índice de Severidad	4 días perdidos por trabajador	1 día perdido por trabajador

La tabla 31, muestra los resultados obtenidos respecto a los indicadores de accidentalidad

Figura 36 El Gráfico muestra cómo ha disminuido la tasa de accidentalidad con la implementación del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos y el uso eficiente de los materiales generados.



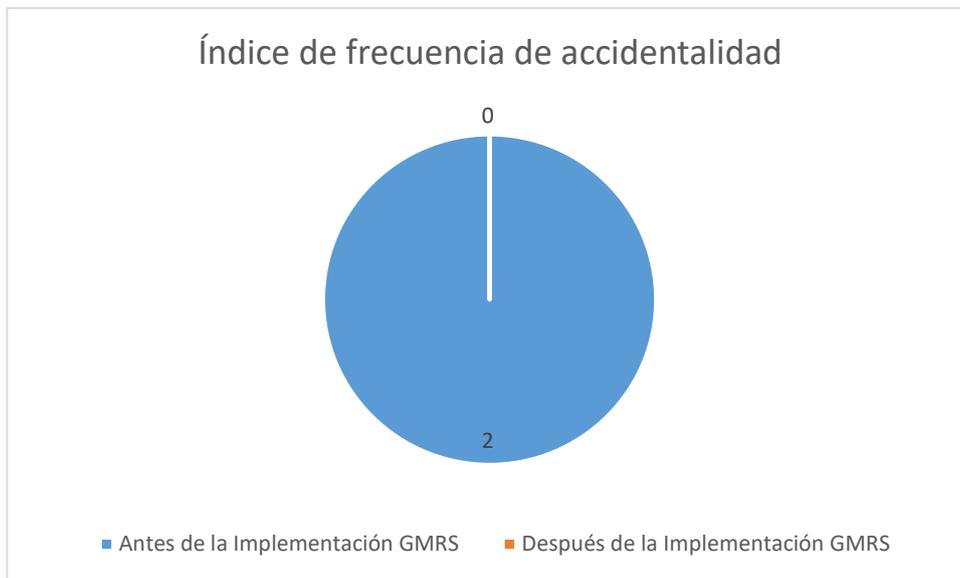


Figura 37 El Gráfico muestra cómo ha disminuido el índice de frecuencia de accidentalidad con la implementación del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos y el uso eficiente de los materiales generados.

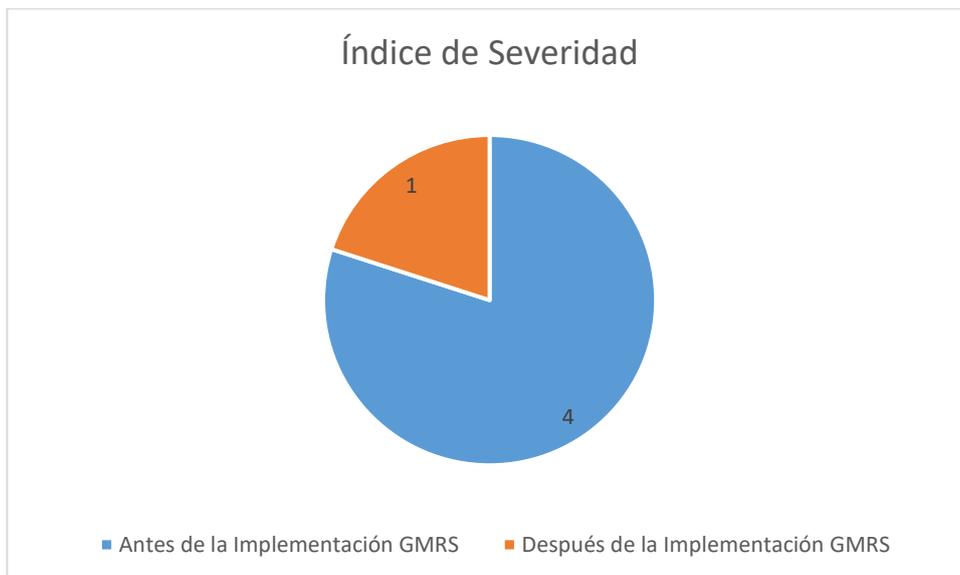


Figura 38 El Gráfico muestra cómo ha disminuido el índice de severidad que son los días perdidos, con la implementación del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos y el uso eficiente de los materiales generados.

De la tabla como de los gráficos mostrados, se concluye que el diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos reduce los accidentes laborales, además de disminuir días perdidos por descanso médico, lo que en términos económicos genera más ingresos y menos tiempo muerto.

c) Ambiental

Paso 1. Seleccionamos el peligro

Tabla 32

Generación del peligro

Causas		
Humano	Ecológico	Socioeconómico
<p>Ámbito organizativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Errores humanos; ▪ Sistemas de Gestión ▪ Condiciones ambientales ▪ Esporádica capacitación del personal técnico y auxiliar de la empresa, organización o entidad gubernamental. <p>Instalaciones y actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manipulación de materia prima; ▪ Manipulación de combustibles; ▪ Generación de diversos productos terminados; ▪ Generación de diversos productos intermedios; ▪ Generación de residuos sólidos; ▪ Generación de efluentes; ▪ Generación de emisiones atmosféricas; ▪ Operación de equipos y maquinaria pesada; ▪ Deficiente nivel de medidas de seguridad; ▪ Diversas condiciones del proceso; ▪ Deficiente gestión de mantenimiento; ▪ Elevada tasa de ruidos y vibraciones; ▪ Deficiente calidad de tratamiento de aguas; ▪ Deficiente calidad de tratamiento de emisiones atmosféricas. ▪ Inadecuada implementación de los planes de cierre de los pasivos mineros. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tala indiscriminada de especies forestales; ▪ Movimiento continuo de masas de tierra; ▪ Alteración del paisaje natural; ▪ Manejo inapropiado de los recursos hídricos; ▪ Uso de sustancias a base de Flúor entre otros; ▪ Sobreexplotación de los recursos naturales; ▪ Intensificación del uso de maquinaria agrícola y pesada; ▪ Uso excesivo de plaguicidas a base de arsénico y otros; ▪ Uso excesivo de sustancias contaminantes; ▪ Uso excesivo de detonantes en minería; ▪ Incremento de la tasa turística En zonas reservadas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bajo nivel de ingresos que cubre necesidades básicas; ▪ Baja oferta laboral; ▪ Deficiente nivel organizacional; ▪ Baja participación de la población en trabajos comunales en post del restablecimiento turístico de la zona (pérdida de ingresos); ▪ Escasa área urbana para habitabilidad, tienden a expandirse en zonas de riesgo, posteriormente esto representa un alto costo para la autoridad local; ▪ Proceso migratorio de zonas rurales a zonas Urbanas.

Nota. La tabla 32, contiene una lista de los peligros humano, ecológico y socioeconómico, para la presente tesis vamos a elegir el peligro humano que es el generado por residuos sólidos

Paso 2. De la explicación realizada en métodos se obtienen los siguientes resultados

Tabla 33

Valores para conocer el riesgo ambiental que general los residuos sólidos

Estimación de la probabilidad	4(recolector de basura pasa todos los días)
cantidad	1
peligrosidad	1
Extensión	1
Población	1

Fuente: elaboración propia

Entorno Natural = cantidad + 2 peligrosidad + extensión

Entorno natural = $1 + 2(1) + 1$

Entorno natural = 4

Pasamos a ubicar la valoración del escenario, obteniendo un valor asignado de 1

Finalmente, con los datos obtenidos realizamos la estimación del riesgo ambiental

Riesgo = probabilidad * consecuencia

Riesgo = $4 * 1$

Teniendo como resultado un **riesgo leve**.

ESTIMADOR DEL RIESGO AMBIENTAL

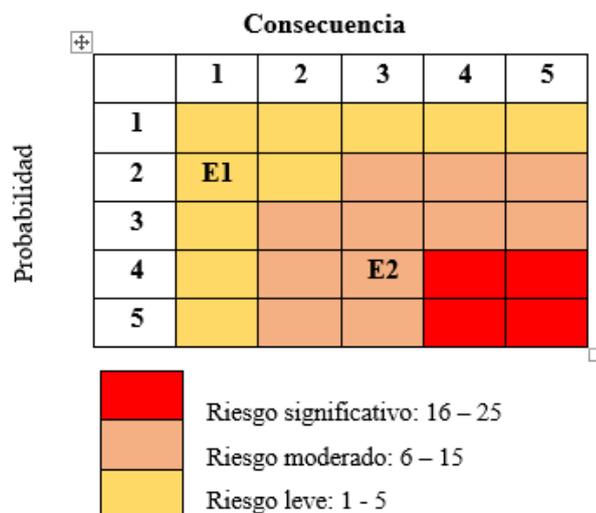


Figura 39 Probabilidad de riesgo

De los resultados obtenidos por los indicadores anteriores se concluye que con el diseño del sistema de gestión de manejo de residuos sólidos y con el uso eficiente

de los materiales generados por la empresa, se minimiza la contaminación que generan los residuos sólidos peligrosos provenientes del taller, teniendo como fundamento las siguientes investigaciones.

Hernández. E. Minimización de residuos Municipales. México; 2013,77 en su trabajo de investigación consideró la minimización como la acción de evitar o reducir la generación de residuos sólidos. La minimización, consecuentemente, determina una mayor protección al medio ambiente y la salud de la población.

Sánchez (2010) en su tesis doctoral se propuso lograr el siguiente objetivo Promover una metodología que permita planificar la gestión de los residuos sólidos municipales del estado de Hidalgo; con un proceso administrativo y operacional que le permitió facilitar la reducción, reciclaje y reúso recurrió a la transformación de los residuos sólidos en el Estado de Hidalgo; con la finalidad de que contribuya al desarrollo sustentable y permita la protección y conservación del medio ambiente. Concluye que, con la transformación de los residuos sólidos o reducción a no peligros, por año disminuiría en un 2.5% el grado de contaminación

Resumen de los indicadores después de Aplicar el Diseño de Gestión de manejo de residuos sólidos

Tabla 304

Resumen de los indicadores después de aplicar el diseño de gestión

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD
<p><i>Variable Independiente</i></p> <p>Diseño de un sistema de gestión de residuos sólidos en base a la ley 27314</p>	<p>El Diseño de Gestión de Desechos Sólidos está orientado al cumplimiento lineamientos dispuestos por la ley 27314</p>	<p>Obligaciones</p> <p>Atribuciones y Responsabilidades</p> <p>Riesgos ambientales</p>	<p>67%</p> <p>60%</p> <p>80%</p>	<p>% porcentaje</p>
<p><i>Variable Dependiente</i></p> <p>Mejora en la eficiencia en el uso materiales generados por la empresa MSA automotriz SAC.</p>	<p>Orientaciones para el eficiente uso materiales generados, generando mejorías para la empresa en los tres aspectos, económico, sanitario y ambiental</p>	<p>Económico</p> <p>Sanitario</p> <p>Ambiental</p>	<p>Grado de conocimiento incremento en un 71% Se estima un crecimiento económico del 20% aprox. Equivalente a S/.174.36</p> <p>TA = 7.14 %</p> <p>IFA = 0 a 1 accidentes por mes</p> <p>IS = 1 día perdido por trabajador</p> <p>Riesgo Amb. = leve</p>	<p>%</p> <p>Unidad</p>

Nota. La tabla 34, contiene el resultado de los indicadores después de implementar el diseño del sistema de gestión de manejo de residuos sólidos y uso eficiente de los materiales generados.

3.5. Analizar beneficio-costo de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos para la empresa MSA Automotriz SAC.

El siguiente análisis se realiza a fin de determinar la viabilidad de la implementación del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos, siguiendo la evaluación de los gastos a incurrir para tal proceso y llegando a la conclusión de su viabilidad, puesto que la inversión a realizar justifica el beneficio del costo para el ahorro con un adecuado manejo de implementar la propuesta.

Tabla 35

Análisis beneficio-costo de la empresa MSA Automotriz SAC.

Costos por implementación del Sistema de Gestión de residuos sólidos en MSA Automotriz SAC					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
Equipamiento de taller					
1	Bandejas	Unid.	2	S/ 700.00	S/ 1,400.00
2	Bancos	Unid.	6	S/ 80.00	S/ 480.00
3	Instrumentos de medición electrónica	Unid.	1	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
4	Carreta de traslado	Unid.	1	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
5	Elevador	Unid.	2	S/ 9,000.00	S/18,000.00
6	Instalación de techo para área de residuos	Unid.	1	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00
7	Mesa de armado de motores	Unid.	6	S/ 350.00	S/ 2,100.00
8	Cubetas para recojo de líquidos	Unid.	6	S/ 70.00	S/ 420.00
9	Mesas de lavado	Unid.	6	S/ 280.00	S/ 1,680.00
Capacitación					
10	Capacitación en seguridad, manejo y disposición de residuos peligrosos	Unid.	12	S/ 360.00	S/ 4,320.00
Material de apoyo para capacitación					
11	Separatas. Videos y diapositivas	Unid.	20	S/ 45.00	S/ 900.00
Material de registro					
12	Cuadernillos de registro	Unid.	24	S/ 15.00	S/ 360.00

Cuidado a la salud del trabajador

13	Respiradores para polvo y humo	Unid.	24	S/ 90.00	S/ 2,160.00
14	Lentes protectores	Unid.	24	S/ 18.00	S/ 432.00
15	Mamelucos	Unid.	24	S/ 80.00	S/ 1,920.00
16	Botas	Unid.	24	S/ 35.00	S/ 840.00
17	Guantes de jebe	Unid.	24	S/ 5.00	S/ 120.00
18	Tapones de oído	Unid.	24	S/ 5.00	S/ 120.00
19	Botiquín	Unid.	1	S/ 300.00	S/ 300.00

Higiene

20	Papel higiénico	Paquete	12	S/ 14.00	S/ 168.00
21	Jabón líquido	Litro	24	S/ 18.00	S/ 432.00
22	Cilindros de basura	Unid.	2	S/ 80.00	S/ 160.00
23	Desinfectante	Litro	12	S/ 15.00	S/ 180.00

Señalética

24	Evacuación	Unid.	2	S/ 6.00	S/ 12.00
25	Advertencia	Unid.	3	S/ 6.00	S/ 18.00
26	Obligación	Unid.	2	S/ 6.00	S/ 12.00
27	Prohibición	Unid.	3	S/ 6.00	S/ 18.00
28	Extintores	Unid.	4	S/ 6.00	S/ 24.00

Costo total del Diseño de Sistema Gestión S/48,476.00

Fuente: Elaboración propia.

3.5.1 Análisis de la metodología Beneficio - Costo de la propuesta de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos, para la empresa MSA Automotriz SAC.

Se realiza la siguiente metodología a fin de conocer la rentabilidad de nuestra propuesta que es el Diseño de un sistema de gestión del manejo de residuos sólidos, producidos por la empresa MSA Automotriz SAC y su disposición final, y verificar su factibilidad para aplicar.

Datos por utilizar:

- **Unidad Impositiva Tributaria (UIT):** Según D.S. N° 380-2019-EF: S/ 4,300.00
- **Costo por multas / sanciones (CMT):** Rango impuesto entre 21 a 50 UIT

$$CMT = 4300 \times 21 = S/ 90,300.00$$

- **Costo por pérdida de concesión (CPC):** S/30,000.00 (Dato aproximado por pérdida de unidades atendidas propias de marcas reconocidas para atención en el taller)

- **Costo de inversión del Diseño del Sistema de Gestión: S/48,476.00**

A continuación, se presenta el costo de inversión del Diseño del Sistema de Gestión:

Cálculo del Beneficio – Costo del Diseño del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos.

- **CMT: S/90,300.00**
- **CPC: S/30,000.00**
- TOTAL: S/120,300.00**

(Beneficio de gastos que se puede ahorrar con un adecuado manejo de residuos)

Cálculo del costo de inversión del Diseño de un Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos, producidos por la empresa MSA Automotriz SAC.

- **Costo de inversión (CI): S/48,476.00**
- **Costo proyectado = CI x Plazo fijo de interés bancario**
 $= 48,476 \times 0.05$
 $= 2,423.8$

Según la fórmula de B/C se obtiene lo siguiente:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Beneficio} - \text{Contra beneficio}}{\text{Costo}}$$

$$B/C = (S/120,300.00 - S/2,423.8) / (S/48,476.00)$$

$$\frac{B}{C} = 2,43 > 1$$

La implementación del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos es viable, ya que se demuestra que los beneficios son mayores que los costos, por lo tanto, el diseño debe ser considerado.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

La presente tesis determina que, la falta de conocimiento y conciencia por parte de los empresarios al no contar con un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos genera condiciones de peligro, dado que la forma en la que se trabaja no es la apropiada generando focos de contaminación, afectando la salud de las personas, generando riesgo para la vida y afectando al medio ambiente. Como lo afirma Ospina y Sánchez (2013) al plantear el diseño de herramientas para la gestión que contribuyen a mitigar los impactos ambientales negativos que generan los talleres automotrices de la ciudad, como actividad productiva.

De la investigación se evidencia que el plan que más impacta efectivamente son las capacitaciones, el personal adquiere conocimientos en gestión de manejo de residuos sólidos en el trabajo, es por eso que al diseñar un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, se busca realizar adecuadamente la manipulación de desechos y mejorar el uso de los materiales generados en cada área del taller automotriz, lo mismo que afirma Ramos (2013), al decir que, en los talleres de mecánica automotriz, merecen especial atención en cada una de las fases que involucran: generación, transporte, almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final, debido a que los residuos son peligrosos, complementariamente Hernández. E. (2013) en su trabajo de investigación consideró la minimización como la acción de evitar o reducir la generación de residuos sólidos. La minimización, consecuentemente, determina una mayor protección al medio ambiente y la salud de la población, asimismo Sánchez (2010) en su tesis doctoral se propuso un proceso administrativo y operacional que le permitió facilitar la reducción, reciclaje y reúso recurrió a la transformación de los residuos sólidos en el Estado de Hidalgo; con la finalidad de que contribuya al desarrollo sustentable y permita la protección y conservación del medio ambiente. Concluye que, con la transformación de los residuos sólidos o reducción a no peligros, por año disminuiría en un 2.5% el grado de contaminación.

4.2 Conclusiones

- El diagnóstico actual, muestra que el taller de la empresa MSA Automotriz no cuenta con un programa de gestión de manejo de residuos sólidos, la empresa no tiene definida sus obligaciones, responsabilidades y riesgos ambientales, los mismos que están reflejados en el resultado obtenido del check list siendo este 18%.
- En lo que respecta al indicador Económico, se educa a los trabajadores a través del programa de capacitación teórico – práctico el mismo que se ve reflejado en los hábitos y los conceptos que manejan, teniendo un incremento del 71%, con una proyección de incremento económico de 20% en sus ingresos por el concepto de venta de residuos a las empresas certificadas y calificadas para la disposición de residuos sólidos y su reutilización, mismas con las que se logre concretar un acuerdo o alianza comercial.
- Se concluye para el indicador sanitario proyecta una reducción significativa en la incidencia de accidentes laborales, y en el indicador ambiental que el manejo adecuado de los residuos sólidos implementa alternativas viables, inteligentes y prácticas con resultados positivos, disminuyendo la contaminación al ambiente de moderado a leve.
- El resultado del análisis del Diseño del Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos en base a la metodología beneficio – costo, indica que el diseño realizado es viable y la implementación contiene un aspecto positivo debido a que los beneficios son mayores que los costos.

REFERENCIAS

- Barros, L. (2012). Estudio de impacto ambiental generado por un taller de mantenimiento de mecánica automotriz. Ecuador: Universidad de Azuay.
- Bernal, A. (2012). Manejo y Optimización de las Operaciones de Mantenimiento Preventivo y Correctivo en un Taller Automotriz. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Cruz, L. (2016). Diagnóstico sobre la generación y la gestión de desechos provenientes de los talleres de reparación y mantenimiento vehicular y una propuesta de plan de manejo para un municipio del Estado de México. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- García, E. (20 de enero de 2020). <https://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>. Obtenido de <https://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>
- Gonzales, C. (2009). Bases para un Plan de Gestión Ambiental de Desechos Peligrosos Asociados a Talleres Mecánicos Vehiculares Caso de Estudio: Comuna de Estación Central. Santiago: Universidad de Chile.
- Guardia, G. (2017). Programa de herramientas de mejora aplicado a un taller de mecánica de autos de lujo. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Hernández, R., Fernández, C., & y Baptista, P. (2014.). Metodología de la Investigación. 6ta. Edición. México: McGraw Hill.
- Masías, R., Pichuca, E., & Pariona, R. (2017). Implementación del plan y manejo de reciclaje de lubricantes en el taller mecánico de motos Ssenda para reducir la contaminación ambiental en el distrito de Ate Vitarte 2017. Lima: Instituto de Educación Superior Tecnológico AVANSYS.
- Mena, A. (2009). Estándares de gestión medio ambiental en talleres de mecánica automotriz. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Montero, M. (2014). Elaboración de un Plan de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional, y Gestión de desechos en el Taller Automotriz del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Bolívar. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.

- Nombera, J., & Carranza, D. (2017). Tratamiento de desechos sólidos metálicos industriales en el área metalmecánica para la eficiente gestión ambiental en el distrito de Chiclayo. Lambayeque: Universidad nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Ospina, A., & Sánchez, L. (2013). Diseño de herramientas para la gestión de prácticas ambientales en los talleres automotrices de Armenia, Quindío. *Revista Contexto* Edición N° 2, 171-185.
- Pineda, L. (2006). Propuesta de un Plan de Manejo de desechos sólidos y líquidos producidos en una empresa de servicios de mantenimiento automotriz. Guatemala: Universidad de San Carlos.
- Ramos, L. (2013). Propuesta de Gestión Ambiental de Desechos Sólidos para el Distrito de Locumba. Jorge Basadre- Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre.
- Rodríguez, N. (2014). Propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional para una Empresa del Sector de Mecánica Automotriz. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Sánchez, E., & Falero, M. (2015). Peruvian laws on environmental quality: which paradigm explains them. *Ecología Aplicada*, 14 (2) UALM, 171-172.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta.

Encuesta aplicada a todo el personal de la empresa MSA Automotriz SAC.

FORMATO DE LA ENCUESTA		
<p>TESIS: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS, PRODUCIDOS POR LA EMPRESA MSA AUTOMOTRIZ SAC PARA OPTIMIZAR SU DISPOSICIÓN FINAL – CAJAMARCA 2019”</p> <p>Objetivo:</p> <p>Recolectar información sobre manejo de desechos sólidos y líquidos producidos por la empresa MSA Automotriz SAC.</p> <p>Indicaciones:</p> <p>Señores trabajadores de la empresa MSA Automotriz SAC, la presente es una encuesta cuyo cuestionario servirá para evidenciar el conocimiento que se tiene sobre el manejo de desechos sólidos que se producen en los procesos automotrices de la empresa y servirán para atender la tesis cuyo nombre se detalla líneas arriba, por lo que solicitamos su colaboración con sus respuestas.</p> <p>Las respuestas al presente cuestionario son de carácter reservado por lo que no se registrará la identidad de la persona encuestada. Gracias por su colaboración.</p> <p style="text-align: right;">Giovanna Maribel Miranda Culqui / Sarly Haydeli Quiliche Estacio</p> <p>Marque con una X donde corresponda a su respuesta</p>		
Pregunta	Si	No
1. ¿Sabe usted que son los residuos sólidos?		
2. ¿El taller de mecánica tiene un área específica para el reciclaje de residuos sólidos?		
3. ¿El taller cuenta con depósitos de reciclaje de residuos sólidos?		
4. ¿Recicla residuos sólidos de manera adecuada?		
5. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación en cuanto al manejo de residuos sólidos?		
6. ¿La empresa cuenta con una entidad prestadora de servicios de residuos sólidos?		
7. ¿Es necesario aplicar un plan de gestión de residuos sólidos para un correcto manejo de desechos peligrosos?		

Nota. La aplicación de la presente encuesta, nos indica el grado de conocimiento del personal que trabaja en MSA Automotriz sobre el manejo de gestión de residuos sólidos.

Anexo 2: Check List de Cumplimiento antes de la implementación del Diseño de un Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos bajo la ley 27314.

ITEM	REQUISITOS	PESO	OBSERVACIÓN
1	OBLIGACIONES		
1.1	Impulsan permanente y prioritariamente la normalización en materia de residuos sólidos, con la finalidad de mejorar el manejo, la valorización y en general, todos los procesos de la gestión y del manejo de residuos. Art 6 (inciso t) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
1.2	Define planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de manejo de residuos sólidos. Art 6 (inciso o) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
1.3	Realiza convenios de colaboración con las municipalidades o Empresas Operadoras de Desechos Sólidos. ART 15 D.L- 1278-2000	0	Se rige a la programación de recojo de desechos sólidos de la municipalidad.
2	ATRIBUCIONES Y RESPONSABILIDADES		
2.1	Desarrolla gestión de manejo de residuos sólidos. Art 2 / Ley 27314	0	Su manejo y aplicación es básica.
2.2	Asegura una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada. Art 1 D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
2.3	Desarrolla y usa tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o valorización de los residuos sólidos y su manejo. Art 6 (inciso g) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
2.4	Los residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un potencial recurso económico, por lo tanto, se priorizará su valorización. Art 5 (inciso b) D.L- 1278-2000	1	Su comercialización es básicamente con empresas pequeñas dedicadas al rubro de la venta y compra de chatarra.
2.5	Estimular la reducción del uso intensivo de materiales durante la producción de los bienes y servicios. Art 6 D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento.
3	RIESGOS AMBIENTALES		
3.1	Establecer acciones destinadas a evitar la contaminación ambiental, eliminando malas prácticas de manejo de residuos sólidos que pudieran afectar la calidad del aire, agua, suelos y ecosistemas. Art 6 (inciso q) D.L- 1278-2000	0	No se tiene un adecuado manejo desechos, producto del desconocimiento del mismo.

3.2	La gestión integral de residuos comprende las medidas necesarias para proteger la salud individual y colectiva de las personas con el equilibrio de vivir en un ambiente equilibrado. Art 5 (inciso e) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento.
3.3	Procuran que la gestión de residuos sólidos contribuya a la lucha contra el cambio climático. Art 6(inciso f) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento.
3.4	Cuentan con un Reglamento interno del manejo de residuos sólidos. Art 1/Ley 27314	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
3.5	Cuentan con los instrumentos para el uso eficiente de los materiales y la gestión de los residuos sólidos. Art 7 D.L- 1278-2000	1	Sólo se evidencia el uso de cilindros adaptados como basureros, donde se acopian los desechos.
4	SISTEMA GESTIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		
4.1	Realizan el transporte de material de descarte de acuerdo a la normativa. ART 55 D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
4.2	La segregación de desechos se realiza en la fuente o en infraestructura adecuada. ART 33 D.L- 1278-2000	0	Cuentan con espacios para la ejecución de dicho proceso, pero el área aún no ha sido asignada a tal fin.
4.3	El almacenamiento de desechos municipales y no municipales deben cumplir con la Norma Técnica Peruana 900.058:2005 “GESTIÓN AMBIENTAL”. Gestión de desechos. Código de colores. Art 36 D.L- 1278-2000	0	Se cuenta con cilindros y un espacio habilitado de manera provisional para el acopio y almacenamiento.
4.4	Las áreas de trabajo se encuentran señalizadas y en buenas condiciones. Art 55 (inciso b) D.L- 1278-2000	2	Cuenta con señalización básica de distribución de espacio y delimitación de áreas de seguridad según defensa civil.
4.5	Las áreas de trabajo cuentan con sus respectivos contenedores. Art 38 D.L- 1278-2000	0	Sólo cuentan con basureros no rotulados, ubicados en las distintas áreas.
4.6	El personal tiene conocimiento del manejo de residuos sólidos Art 57 D.L- 1278-2000	0	Se tiene conocimiento básico del manejo de desechos, más no la aplicación de la normativa por ley.
4.7	El personal usa el EPP adecuado. Art 57 D.L- 1278-2000	1	El uso de EPP evidenciado en visita sólo es de mamelucos y botas.
4.8	Se han establecido dentro de la estructura orgánica las Responsabilidades y son conocidas y aceptadas.	2	Maneja el conocimiento de sus funciones y obedecen a sus jerarquías dentro de la empresa
4.9	Desarrollan acciones de educación y sensibilización dirigida hacia la población en general y capacitación técnica para una gestión y manejo de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible, enfocada en la minimización y la valorización. Art 6 (inciso c) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento

“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”

4.10	Cuentan con un programa de capacitación dirigido a todos los trabajadores donde conozcan el proceso de manipulación de residuos sólidos. Art 29 D.L- 1278-2000	0	Se mantiene un conocimiento impartido en las capacitaciones de procesos dentro del taller, recibidas por parte de marcas reconocidas.
4.11	Se cuenta con disposiciones o procedimiento que asegura que la información del manejo de residuos sólidos, es recibida, documentada y respondidas al personal y partes interesadas (comunicaciones internas y externas). Art 55 (inciso h) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
4.12	Se han realizado inspecciones acerca de los procesos de trabajo en donde se emplea gestión de manipulación de residuos sólidos. Art 29 D.L- 1278-2000	0	Se realiza constantes inspecciones de parte de las marcas con las que mantiene concesión, para validar la eficiencia de sus procesos en el servicio.
4.13	Los trabajadores participan en las actividades de adecuado uso de EPPS, identificación de contenedores y señalización Art 57 D.L- 1278-2000	1	Sólo las impartidas por defensa civil, según visitas pactadas.
4.14	Se ha establecido procedimientos para supervisar y medir los procesos de la adecuada manipulación de residuos sólidos Art 29 D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
4.15	Cuentan con registros de las cantidades de residuos diarios y su clasificación. Art 61 (inciso g) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
4.16	Se revisa el sistema de gestión de manejo de residuos sólidos, al menos una vez al año Art 55 (inciso g) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
4.17	Se comunican los resultados del trabajo que realizan y cuáles son las deficiencias que presentan con respecto al proceso de manejo de residuos sólidos. Art 6 (inciso n) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
4.18	Minimizan la generación de desechos y/o faciliten su valorización. Art 5(inciso c) D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento
4.19	Almacenan los residuos reciclables en sus respectivos contenedores. Art 36 D.L- 1278-2000	0	Su almacenamiento es en cilindros adaptados y sin el seguimiento, verificación ni clasificación de los desechos.
4.20	Comercializan los residuos sólidos que van a ser objeto de valorización. Art 56 D.L- 1278-2000	1	Se realiza la venta de algunos desechos de material metálico a empresas locales dedicadas a la comercialización de chatarra
4.21	Tienen registro de las cantidades de residuos que van a reciclar Art 55 D.L- 1278-2000	0	No existe evidencia alguna de su cumplimiento

NIVEL DE EVALUACIÓN **9** **NO ACEPTABLE**

Nota. Como se muestra en la presente tabla, el nivel de evaluación es no aceptable, indicando la carencia de una Gestión de manejo de residuos sólidos.

Anexo3: Check List de Cumplimiento luego de la implementación del Diseño de un Sistema de Gestión de manejo de residuos sólidos bajo la ley 27314.

ITEM	REQUISITOS	PESO	OBSERVACIÓN
1	OBLIGACIONES		
1.1	Impulsan permanente y prioritariamente la normalización en materia de residuos sólidos, con la finalidad de mejorar el manejo, la valorización y en general, todos los procesos de la gestión y del manejo de residuos. Art 6 (inciso t) D.L- 1278-2000	2	
1.2	Define planes, programas, estrategias y acciones transectoriales para la gestión de manejo de residuos sólidos. Art 6 (inciso o) D.L- 1278-2000	1	
1.3	Realiza convenios de colaboración con las municipalidades o Empresas Operadoras de Desechos Sólidos. ART 15 D.L- 1278-2000	2	
2	ATRIBUCIONES Y RESPONSABILIDADES		
2.1	Desarrolla gestión de manejo de residuos sólidos. Art 2 / Ley 27314	2	
2.2	Asegura una gestión y manejo de los residuos sólidos económica, sanitaria y ambientalmente adecuada. Art 1 D.L- 1278-2000	2	
2.3	Desarrolla y usa tecnologías, métodos, prácticas y procesos de producción y comercialización que favorezcan la minimización o valorización de los residuos sólidos y su manejo. Art 6 (inciso g) D.L- 1278-2000	1	
2.4	Los residuos sólidos generados en las actividades productivas y de consumo constituyen un potencial recurso económico, por lo tanto, se priorizará su valorización. Art 5 (inciso b) D.L- 1278-2000	2	
2.5	Estimular la reducción del uso intensivo de materiales durante la producción de los bienes y servicios. Art 6 D.L- 1278-2000	2	
3	RIESGOS AMBIENTALES		
3.1	Establecer acciones destinadas a evitar la contaminación ambiental, eliminando malas prácticas de manejo de residuos sólidos que pudieran afectar la calidad del aire, agua, suelos y ecosistemas. Art 6 (inciso q) D.L- 1278-2000	2	

- | | | |
|----------|--|---|
| 3.2 | La gestión integral de residuos comprende las medidas necesarias para proteger la salud individual y colectiva de las personas con el equilibrio de vivir en un ambiente equilibrado. Art 5 (inciso e) D.L- 1278-2000 | 2 |
| 3.3 | Procuran que la gestión de residuos sólidos contribuya a la lucha contra el cambio climático. Art 6(inciso f) D.L- 1278-2000 | 1 |
| 3.4 | Cuentan con un Reglamento interno del manejo de residuos sólidos. Art 1/Ley 27314 | 3 |
| 3.5 | Cuentan con los instrumentos para el uso eficiente de los materiales y la gestión de los residuos sólidos. Art 7 D.L- 1278-2000 | 2 |
| 4 | SISTEMA GESTIÓN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS | |
| 4.1 | Realizan el transporte de material de descarte de acuerdo a la normativa. ART 55 D.L- 1278-2000 | 3 |
| 4.2 | La segregación de desechos se realiza en la fuente o en infraestructura adecuada. ART 33 D.L- 1278-2000 | 3 |
| 4.3 | El almacenamiento de desechos municipales y no municipales deben cumplir con la Norma Técnica Peruana 900.058:2005 “GESTIÓN AMBIENTAL”. Gestión de desechos. Código de colores. Art 36 D.L- 1278-2000 | 3 |
| 4.4 | Las áreas de trabajo se encuentran señalizadas y en buenas condiciones. Art 55 (inciso b) D.L- 1278-2000 | 3 |
| 4.5 | Las áreas de trabajo cuentan con sus respectivos contenedores. Art 38 D.L- 1278-2000 | 3 |
| 4.6 | El personal tiene conocimiento del manejo de residuos sólidos Art 57 D.L- 1278-2000 | 3 |
| 4.7 | El personal usa el EPP adecuado. Art 57 D.L- 1278-2000 | 3 |
| 4.8 | Se han establecido dentro de la estructura orgánica las Responsabilidades y son conocidas y aceptadas. | 3 |
| 4.9 | Desarrollan acciones de educación y sensibilización dirigida hacia la población en general y capacitación técnica para una gestión y manejo de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible, enfocada en la minimización y la valorización. Art 6 (inciso c) D.L- 1278-2000 | 1 |
| 4.10 | Cuentan con un programa de capacitación dirigido a todos los trabajadores donde conozcan el proceso de manipulación de residuos sólidos. Art 29 D.L- 1278-2000 | 2 |

4.11	Se cuenta con disposiciones o procedimiento que asegura que la información del manejo de residuos sólidos, es recibida, documentada y respondidas al personal y partes interesadas (comunicaciones internas y externas). Art 55 (inciso h) D.L- 1278-2000	3
4.12	Se han realizado inspecciones acerca de los procesos de trabajo en donde se emplea gestión de manipulación de residuos sólidos. Art 29 D.L- 1278-2000	3
4.13	Los trabajadores participan en las actividades de adecuado uso de EPPS, identificación de contenedores y señalización Art 57 D.L- 1278-2000	1
4.14	Se ha establecido procedimientos para supervisar y medir los procesos de la adecuada manipulación de residuos sólidos Art 29 D.L- 1278-2000	3
4.15	Cuentan con registros de las cantidades de residuos diarios y su clasificación. Art 61 (inciso g) D.L- 1278-2000	3
4.16	Se revisa el sistema de gestión de manejo de residuos sólidos, al menos una vez al año Art 55 (inciso g) D.L- 1278-2000	1
4.17	Se comunican los resultados del trabajo que realizan y cuáles son las deficiencias que presentan con respecto al proceso de manejo de residuos sólidos. Art 6 (inciso n) D.L- 1278-2000	2
4.18	Minimizan la generación de desechos y/o faciliten su valorización. Art 5(inciso c) D.L- 1278-2000	1
4.19	Almacenan los residuos reciclables en sus respectivos contenedores. Art 36 D.L- 1278-2000	3
4.20	Comercializan los residuos sólidos que van a ser objeto de valorización. Art 56 D.L- 1278-2000	3
4.21	Tienen registro de las cantidades de residuos que van a reciclar Art 55 D.L- 1278-2000	3

NIVEL DE EVALUACIÓN 74

Nota. la presente tabla indica el nivel de evaluación, el cual es aceptable demostrando como un diseño de gestión de manejo de desechos sólidos reduce la contaminación, mejora el estilo de vida de su personal y da más prestigio a la empresa.

Anexo 4. Registro fotográfico



“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”



“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”



“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”





“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”



“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”





“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”



“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”





“Diseño de un sistema de gestión de manejo de residuos sólidos en base a la ley 27314, para mejorar la eficiencia en el uso de materiales generados por la empresa MSA Automotriz SAC – Cajamarca 2019”