

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA EMPRESA
METAL MECÁNICA DEANCO S.R.L.”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

CABRERA GODOY, LIZETH FIORELA

**Villa El Salvador
2018**

DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico a Dios que supo darme las fuerzas necesarias para poder seguir adelante en mis metas trazadas, a mis padres por haberme brindado una carrera y en ello todo su apoyo a lo largo de la misma y mis hermanos con los que puedo contar en los momentos de dificultad.

AGRADECIMIENTO

Por la culminación del presente trabajo agradezco en primer lugar a mi asesor Marcelino Tarmeño Edgar Avelino por su dedicación constante y su aporte necesario durante la elaboración de la misma.

A la empresa DEANCO S.R.L, su equipo técnico y sus colaboradores los cuales con un apoyo desinteresado brindaron parte de su tiempo en las diferentes etapas con las que conto el diseño del plan de manejo de residuos sólidos.

A mis amigos, compañeros y a todas las personas que siempre me dieron palabras de aliento y que de alguna manera colaboraron para la realización de este trabajo les doy mis más sinceros agradecimientos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	2
1.2 Justificación del Problema	4
1.3 Delimitación del Proyecto	5
1.3.1 Teórica.....	5
1.3.2 Temporal.....	6
1.3.3 Espacial	6
1.4 Formulación del Problema	6
1.4.1 Problema General.....	6
1.4.2 Problemas Específicos	7
1.5 Objetivos.....	7
1.5.1 Objetivo General	7
1.5.2 Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.2. Bases teóricas	10
2.2.1 Marco legal	10
2.2.2 Residuos sólidos.....	14
2.2.3 Clasificación de residuos sólidos	20
2.2.4 Residuos peligrosos.....	23
2.2.5 Plan de manejo de residuos solidos	28
2.2.6 Implementación de un plan de manejo de residuos solidos.....	29
2.2.7 Generalidades de la empresa	31
2.3. Definición de términos básicos	37
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL OBJETIVO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA	40
3.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS	40
3.1.1 Tipo de investigación	40
3.1.2 Nivel de investigación	40
3.2. Población y muestra	41

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
3.4. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS	42
3.4.1 Etapa de Organización y Planificación.....	43
3.4.2 Etapa de elaboración del diagnóstico	44
3.4.3 Etapa de formulación del plan de manejo de residuos sólidos en la empresa DEANCO S.R.L	75
CONCLUSIONES	93
RECOMENDACIONES	94
BIBLIOGRAFÍA	95
ANEXOS	96

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico de la clasificación de los residuos sólidos

Figura 2. Gráfico de la clasificación de los residuos sólidos peligrosos.

Figura 3. Ubicación espacial de la empresa DEANCO S.R.L

Figura 4. Organigrama de la empresa DEANCO S.R.L

Figura 5. Etapas del proceso productivo de la empresa DEANCO S.R.L

Figura 6. Metodología del Plan de manejo de Residuos sólidos

Figura 7. La empresa cuenta con tachos de colores estando rotulados sin tener en cuenta la norma técnica peruana 900.058-2005, se señala también que después de llenos los tachos los residuos son dispuestos en la calle para que sean recogidos por el camión recolector juntándose todos los residuos.

Figura 8. Los residuos que son de mayor dimensión como fierros, maderas, plásticos son dispuestos sin una adecuada separación en contenedores de mayor tamaño que no presentan rotulación.

Figura 9. En estas imágenes se muestran los residuos generados por las actividades que se realizan en la empresa DEANCO S.R.L, como las virutas de metales, los trapos con los que limpian, envases de pinturas, retazos de metal, entre otros.

Figura 10. Los residuos generados son juntados y puestos fuera de las instalaciones para ser recogidos por el camión recolector municipal.

Figura 11. Plano general de la empresa DEANCO S.R.L. – distribución de las áreas

Figura 12. Leyenda del plano de distribución de la empresa DEANCO S.R.L

Figura 13. Encuestas realizadas al personal de la empresa DEANCO S.R.L

- Figura 14.** Rotulado correcto de los tachos con sus respectivos colores.
- Figura 15.** Disposición de tachos de colores para la caracterización cualitativa
- Figura 16.** Disposición de tachos de colores para la caracterización cualitativa en el área de oficina
- Figura 17.** Separación de los residuos por su característica.
- Figura 18.** Pesado de los residuos en la balanza digital y de mano.
- Figura 19.** Cuadro de los pesos según residuo del área de la oficina administrativa
- Figura 20.** Residuos generados en el área de oficina administrativa
- Figura 21.** Cuadro de los pesos según residuo del área del almacén general
- Figura 22.** Residuos generados en el área del almacén general
- Figura 23.** Cuadro de los pesos según residuo del área de los vestidores
- Figura 24.** Residuos generados en el área de los vestidores
- Figura 25.** Cuadro de los pesos según residuo del trabajo
- Figura 26.** Residuos generados en el área de trabajo
- Figura 27.** Cuadro de los pesos según residuo de la oficina SSOMA
- Figura 28.** Residuos generados en la oficina SSOMA
- Figura 29.** Cuadro de los pesos según residuo en el almacén SSOMA
- Figura 30.** Residuos generados en el almacén SSOMA

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Etapas de la metodología del plan de manejo de residuos sólidos.

Tabla 2: Cronograma de actividades

Tabla 3: Análisis FODA de la empresa DEANCO S.R.L

Tabla 4: Caracterización Cualitativa de las áreas de la empresa DEANCO S.R.L

Tabla 5: Caracterización cuantitativa en el área de oficina administrativa

Tabla 6: Caracterización cuantitativa en el área del almacén general

Tabla 7: Caracterización cuantitativa en el área vestuarios

Tabla 8: Caracterización cuantitativa en el área de trabajo

Tabla 9: Caracterización cuantitativa en el área de oficina de SSOMA

Tabla 10: Caracterización cuantitativa en el área del almacén de SSOMA

Tabla 11: Generación de residuo por día dentro de la empresa

Tabla 12: Promedio de generación de residuo sólido por día

Tabla 13: Generación per cápita de residuo por persona

INTRODUCCIÓN

La inadecuada gestión de los residuos sólidos viene generando problemas en el entorno ambiental tanto en el agua, aire, suelo, flora y fauna así como daños en la salud de las personas.

La problemática ambiental generada por el incremento de los residuos sólidos se debe, en parte, a la falta de educación ambiental y a la responsabilidad que deben tener las personas para separar los residuos en la fuente, poder aprovecharlos nuevamente como materia prima para la fabricación de nuevos productos por ello la adecuada gestión de los residuos sólidos contribuye al ahorro sostenible de los recursos naturales.

A partir de este trabajo se propone lineamientos estratégicos y controles necesarios para el diseño del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en la empresa metalmecánica DETECTA, ANALIZA Y CORRIGE S.R.L. (más adelante llamada DEANCO S.RL), mediante este proyecto indicara los lineamientos a seguir desde la generación, segregación, recolección, transporte, almacenamiento temporal y disposición final de residuos generados por la empresa, de igual forma, las actividades pretenden crear un clima adecuado que promueva y facilite la aplicación de la normatividad vigente, acompañado del estímulo de la responsabilidad social y ambiental que acompañen la disposición final controlada de mejora continua.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Los daños actuales que ocasiona la mala disposición de los residuos sólidos, sumada a la mala política de control sobre dichos residuos por parte de los entes gubernamentales especializados y la poca responsabilidad que recae sobre cada una de los pobladores manifiesta una urgente atención a la importancia de la separación, selección y segregación de residuos para la reducción, reutilización y reciclaje de los mismos.

En nuestro país millones de toneladas cubren el suelo de las localidades como resultado de los deficientes sistemas de recolección existentes, han convertidos a las zonas en botaderos, convirtiéndose en un problema que crece de forma desorbitada.

Es tanta la producción de basura, que en nuestro país tan solo se alcanza a recoger la mitad de las que se produce. De la recogida, una gran mayoría va a

parar al suelo sin ningún tratamiento, otra porción va a parar a las aguas y solo una parte va a rellenos sanitarios.

Los residuos sólidos generan daños a la salud de la población mediante las moscas que se proliferan en los basureros transmitiendo enfermedades como la fiebre, la diarrea, la disentería bacilar, el cólera, la poliomielitis y el parasitismo intestinal. Las ratas transmiten enfermedades como la rabia, la diarrea, el tifus y distintas clases de pestes. Además, los basureros al aire libre tienen el gran inconveniente de recibir el agua lluvia. Esta circula por ellos, donde disuelve y arrastra una gran cantidad de sustancias en las cuales proliferan miles de microorganismos infecciosos que irán a contaminar las fuentes de agua.

Dentro de la generación de los residuos sólidos se generan también residuos peligrosos los cuales presentan características distintas para su tratamiento. Hay que tener en cuenta que cada uno de estos productos necesitaría un tratamiento específico, lo que es totalmente imposible en vertederos o incineradoras. Por el contrario, lo que allí va a ocurrir es que se mezclan unos con otros, pudiendo dar lugar a reacciones imprevisibles e incontroladas, que dan lugar a contaminantes aún más nocivos, además de provocar explosiones e incendios. Si se incineran, se emiten gases muy tóxicos, como las dioxinas o los furanos. Por todo esto se impone la necesidad de sustituir y reducir esos productos. Por lo cual se necesitan de rellenos sanitarios especiales.

La problemática es muy compleja y por eso se toman soluciones minimizando el uso de elementos contaminantes e informándonos sobre las maneras correctas acerca de su disposición final, cambiando nuestros hábitos de consumo prefiriendo empaques y elementos más naturales y/o biodegradables.

DEANCO S.R.L. es una empresa metalmecánica ubicada en el distrito del Agustino, dedicada a la reparación y mantenimiento de máquinas; lleva más de 15 años en la industria metalmecánica, contribuyendo al desarrollo del sector y fomentando empleo. La empresa actualmente muestra como interés la certificación de un Sistema de Gestión integral donde se evalúan diferentes aspectos entre ellos Calidad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente entre otros.

La adecuada Gestión de residuos sólidos es uno de los principales objetivos por parte de DEANCO S.R.L, debido a que no cuenta con un sistema adecuado de manejo de los residuos sólidos priorizando el manejo desde su generación hasta su disposición final. Es por ello que se busca el diseño del Plan de manejo de residuos sólidos que involucre el mejoramiento de la clasificación en la fuente, el adecuado almacenaje siguiendo el código de colores de la norma técnica peruana, reutilización si es el caso y la disposición final, con el fin de que contribuya a un mejor desempeño en el área ambiental.

1.2 Justificación del Problema

El objeto fundamental es el diseño del Plan de manejo de residuos sólidos en la empresa metalmecánica DEANCO S.R.L minimizando los riesgos y los impactos negativos al ambiente ocasionados por el mal manejo y disposición de los residuos sólidos, en especial los residuos peligrosos.

Dicho plan optimizara el desempeño ambiental mediante el reaprovechamiento de los recursos reutilizables de la empresa, mejorando los aspectos del orden, aseo y a su vez pueda cumplir con la normativa legal vigente.

El Plan de manejo de Residuos Sólidos aporta al cambio y mejoramiento continuo de la empresa con una nueva imagen a sus clientes como una empresa responsable del cuidado del ambiente y que implantara hábitos y costumbres a los colaboradores mediante capacitaciones de educación ambiental adecuadas.

1.3 Delimitación del Proyecto

1.3.1 Teórica

Según el proceso productivo de la empresa, se generan residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, entre los residuos peligrosos se encuentran Equipos de Protección Personal (EPP) contaminados e inservibles, envases de pinturas, trapos contaminados, virutas de metales, entre otros.

Dentro de los residuos no peligrosos la empresa genera papeles, plásticos, cartones y residuos comunes.

Por lo cual se realizara el Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la adecuada gestión de cada residuo con la finalidad de evitar los impactos negativos que trae consigo la excesiva generación de residuos sólidos y su inadecuada gestión; entre dichos impactos se encuentran el consumo de energía y materias primas, la contaminación del agua que es generada por los residuos que llegan a los ríos, la contaminación de los suelos se debe a la presencia de aceites, grasas, metales entre otros residuos contaminantes que alteran las propiedades físicas y químicas de los suelos, la contaminación del aire que se genera por la quema de los residuos y los factores adversos como el clima y el viento, estos impactos afectan tanto al ambiente como a la salud de

las personas por transmisión de enfermedades infecciosas por medio de vectores como las moscas, zancudos y roedores.

1.3.2 Temporal

El diseño del plan de manejo de residuos sólidos cuenta de con 3 etapas que son la organización y planificación, el diagnostico actual de la empresa y la etapa de formulación del plan de manejo de residuos sólidos, la implementación tendrá un periodo de aproximadamente 6 meses después de presentada la propuesta.

1.3.3 Espacial

Los residuos sólidos que se vienen generando actualmente tienen un área de influencia de 300 m² ubicado en el distrito del Agustino, el mismo que se encuentra colindante con áreas urbanas y centros recreativos, lo cual el Plan de manejo de residuos sólidos sería un control para los impactos negativos a la población.

1.4 Formulación del Problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera, el diseño de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos influye en la gestión eficiente de los residuos generados en la empresa Metal Mecánica DEANCO S.R.L que permita dar cumplimiento a la normatividad existente?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿De qué manera el diagnóstico del manejo de los residuos generados influye en el diseño de un plan de manejo de residuos sólidos para la empresa Metal Mecánica DEANCO S.R.L?
- ¿De qué manera la evaluación del manejo actual de los residuos sólidos generados influye en el diseño de un plan de manejo de residuos sólidos para la empresa Metal Mecánica?
- ¿De qué manera la clasificación y cuantificación de los diferentes residuos generados influye en el diseño de un plan de manejo de residuos sólidos para la empresa Metal Mecánica?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Diseñar un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para la empresa Metal Mecánica que permita hacer un manejo eficiente de los residuos sólidos generados y dar cumplimiento a la normatividad existente.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Elaborar un diagnóstico para identificar los puntos de generación de residuos sólidos en la empresa Metal mecánica DEANCO S.R.L.
- Evaluar el manejo actual de los residuos sólidos generados en la empresa Metal mecánica DEANCO S.R.L.
- Clasificar y cuantificar los diferentes residuos sólidos, para diseñar un plan de manejo integral de residuos sólidos para la empresa Metal Mecánica.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

- Leiton, N. y Revelo, W. (2017). Gestión Integral de Residuos Sólidos en la empresa CYRGO SAS. Universidad de Nariño. Colombia

El trabajo de investigación consistió en la elaboración de un Plan de Gestión Integral para el manejo de residuos sólidos en la empresa Cyrgo SAS. Cuenta con una metodología de Investigación de Tipo Descriptivo Exploratorio con enfoque mixto y se construye con un diagnóstico completo realizado en cuanto al manejo actual de residuos sólidos en la empresa, se implementaron medidas para el plan de seguimiento a las actividades propuestas. Se obtuvieron resultados a través del trabajo de campo y la interacción con las personas del área que fue objeto de estudio. Debido a que la empresa no tenía una gestión adecuada del manejo de residuos sólidos, se realizaron

encuestas y se optó por adoptar medidas para disminuir los impactos ambientales negativos que se puedan generar por un inadecuado manejo de residuos sólidos.

- Valero, A. (2017). Diseño de un plan de gestión integral de residuos sólidos para una industria metalmecánica en la localidad de Puente Aranda. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (Bogotá – Colombia).

El autor realizó el diseño de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) para la empresa CAV automotores SAS, enfocándose especialmente en el manejo, recolección y transporte al centro de acopio ubicado en la planta. Buscando mitigar los impactos ambientales negativos que genera la empresa en el desarrollo de su actividad económica. Brindo una herramienta que le ayude a la empresa a cumplir con la normatividad ambiental vigente emitida por los entes gubernamentales competentes.

- Castañeda, M. (2016). Diseño de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Planta de Mecanizado SOLDEXEL LTDA (Licenciada). Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”. Bogotá.

En dicha investigación el autor muestra los procesos de la empresa Soldexel Ltda, la identificación y evaluación de los impactos ambientales y la caracterización de los residuos sólidos, estableciendo controles necesarios y actividades de seguimiento que son base para la implementación de las diferentes acciones relacionadas con el manejo de residuos sólidos generados en las etapas productivas de la empresa. La formulación de este proyecto contribuyo con la identificación de la problemática de la planta de mecanizado, y la generación elementos que permitieron cuantificar la

problemática con el fin de generar una propuesta coherente con la realidad de la organización, se generaron puntos claves como la normatividad legal vigente, necesidades internas y sus recursos, alcanzando una retroalimentación con el personal interesado, generando así una amplia expectativa para la implementación.

- Paccha, P. (2011) “Plan Integral De Gestión Ambiental de Residuos Sólidos en Zonas Urbanas para reducir la Contaminación Ambiental”. Universidad de Ingeniería. Lima.

El autor realizó la evaluación de los resultados de la aplicación del Plan Integral de Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos del distrito de San Juan de Lurigancho, con el propósito de determinar la reducción de la contaminación ambiental en dicho distrito.

Utilizo una serie de indicadores que permitieron expresar numéricamente aspectos específicos de la realidad ambiental en torno a la gestión local de los residuos sólidos en el distrito de San Juan de Lurigancho y evaluarlos obteniendo resultados.

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Marco legal

- **Ley N° 28611, Ley General del Ambiente**

En el artículo N° .9 donde señala el “Principio de responsabilidad ambiental”. Menciona que el causante de la degradación del ambiente y de sus componentes, sea una persona natural o jurídica, pública o privada, está

obligado a adoptar inexcusablemente las medidas para su restauración, rehabilitación o reparación según corresponda o, cuando lo anterior no fuera posible, a compensar en términos ambientales los daños generados, sin perjuicio de otras responsabilidades administrativas, civiles o penales a que hubiera lugar.

- **Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento D.S. N° 057-2004-PCM y Modificatoria D.L. N° 1065**

En el artículo 10: es obligación del generador previa entrega de los residuos sólidos a las empresas prestadoras de residuos sólidos y empresas comercializadora de residuos sólidos.

En el artículo 25, menciona que el generador debe presentar una declaración de manejo de residuos sólidos a la autoridad competente del sector, caracterizar los residuos, tener un adecuado manejo de los residuos peligrosos en forma separada de los demás residuos.

- **Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

El presente Decreto Legislativo establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, con la 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.

- **Decreto Supremo N°014-2017 Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos**

En el artículo N°46 menciona que los generadores de residuos sólidos no municipales deben contemplar en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales (también denominado Plan de Manejo de Residuos Sólidos), la descripción de las operaciones de minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los residuos sólidos generados como resultado del desarrollo de sus actividades productivas, extractivas o de servicios. El manejo de los residuos sólidos no municipales se realiza a través de las empresas operadoras de residuos sólidos, con excepción de los residuos sólidos similares a los municipales.

- **Ley N° 26842, Ley General de Salud**

En esta ley menciona que toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.

- **Ley N° 28256, Ley que regula el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos**

La presente Ley tiene por objeto regular las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de los materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el medio ambiente y la propiedad.

- **Ley N° 29419, Ley que regula la actividad de los recicladores**

El objeto de la ley es establecer el marco normativo para la regulación de las actividades de los trabajadores del reciclaje, orientada a la protección, capacitación y promoción del desarrollo social y laboral, promoviendo su formalización, asociación y contribuyendo a la mejora en el manejo ecológicamente eficiente de los residuos sólidos en el país, en el marco de los objetivos y principios de la Ley núm. 27314, Ley General de Residuos Sólidos, y la Ley núm. 28611 Ley General del Ambiente.

- **D.S. N° 021-2008-MTC, Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de materiales y Residuos Peligrosos.**

El objetivo de este reglamento es establecer las normas y procedimientos que regulan las actividades, procesos y operaciones del transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos, con sujeción a los principios de prevención y de protección de las personas, el ambiente y la propiedad.

- **D.S. N° 005-2010-MINAM, Reglamento que regula la actividad de los recicladores**

El objetivo del presente Reglamento es regular lo establecido en la Ley N° 29419, Ley que Regula la Actividad de los Recicladores, a fin de coadyuvar a la protección, capacitación y promoción del desarrollo social y laboral de los trabajadores del reciclaje, promoviendo su formalización, asociación y contribuyendo a la mejora en el manejo adecuado para el reaprovechamiento de los residuos sólidos en el país.

- **D.S. N° 001-2012-MINAN, Aprobación del Reglamento Nacional de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.**

El presente Decreto Supremo establece un conjunto de derechos y obligaciones para la adecuada gestión y manejo ambiental de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) a través de las diferentes etapas de manejo: generación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final, involucrando a los diferentes actores en el manejo responsable, a fin de prevenir, controlar, mitigar y evitar daños a la salud de las personas y al ambiente.

- **NTP 900.058-2005, Gestión Ambiental, Gestión de Residuos Sólidos. Código de Colores para los dispositivos de almacenamiento de Residuos.**

La norma técnica establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los residuos.

2.2.2 Residuos sólidos

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

- **Minimización de residuos**

La minimización tanto de residuos sólidos, emisiones y efluentes dentro del proceso productivo de las entidades surge como una alternativa viable para reducir los impactos negativos al ambiente. Cardona (2007) menciona que para la minimización de residuos se tienen que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cuantitativo: Producir menos residuos, emisiones y/o efluentes (contemplando el proceso productivo con entradas y salidas)
- Cualitativo: Producir residuos, emisiones y efluentes menos dañinos.
- Objetivo final: reducir los impactos o efectos negativos en el ambiente.

Las técnicas de minimización de residuos son aquellas que conducen a prevenir la contaminación en la industria, generando menor cantidad de contaminantes (con menor carga o menos perjudiciales). Se pueden adoptar características de tecnologías limpias y de las técnicas de minimización de residuos. Tecnologías Limpias Es una tecnología limpia aquella que permite disminuir la contaminación producida en relación al proceso que sustituye. Se trata, pues, de un proceso de fabricación que utiliza las materias primas de una forma más óptima y que genera menos residuos.

- **Segregación en la fuente**

Consiste en la separación selectiva inicial de los residuos generados en cada uno de los depósitos separados según la clasificación de colores o el código de colores a seguir según la Norma Técnica Peruana. Las metodologías que se usan antes y después de esta etapa son la minimización para evitar general residuos innecesarios y el reciclaje para adoptar buenas prácticas ambientales.

- **Reaprovechamiento**

Es el proceso mediante el cual los materiales recuperados se incorporan temporalmente al ciclo productivo por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

Dentro del reaprovechamiento se encuentran los siguientes métodos:

Reducir

Consiste en minimizar la cantidad de residuos sólidos generados para disminuir los impactos ambientales y los costos asociados a su manipulación. Esta etapa es importante ya que se evita la generación de una mayor cantidad de residuos sólidos.

Reutilizar

Es la acción por la cual el residuo sólido con una previa limpieza, es utilizado directamente para su función original o para alguna relacionada, sin adicionarle procesos de transformación. La reutilización de los residuos aumenta la cantidad de material recuperable y reduce el volumen que se lleva al relleno sanitario.

Reciclar

El reciclaje es aprovechar y transformar los residuos sólidos que se han recuperado para utilizarlos en la elaboración de nuevos productos. Por ejemplo, el plástico se puede transformar para hacer mangueras, bolsas o incluso

juguetes; el papel reciclado se utiliza para hacer nuevos utensilios de papel como las bolsas.

- **Almacenamiento**

Una vez que se generan los residuos sólidos y se realizan los pasos antes descritos, se disponen en recipientes y un lugar adecuado para su almacenamiento temporal para luego ser entregados a las empresas prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) y la empresa comercializadora de residuos sólidos (EC-RS). El tiempo de almacenamiento no podrá sobrepasar los seis meses y las zonas donde se dispondrán los residuos sólidos deben presentar las características adecuadas para evitar las condiciones climáticas como la lluvia y el viento que pueden ocasionar derrame de los contaminantes y la contaminación del suelo, el material de los recipientes debe ser acorde con el tipo de residuo que va a contener y debe estar correctamente sellados y separados según su grado de peligrosidad. Finalmente se debe llevar un inventario actualizado de las cantidades almacenadas para no exceder el periodo máximo de almacenamiento.

- **Recolección**

La recolección de residuos provenientes de empresas privadas en los diversos sectores, con la finalidad de satisfacer las necesidades específicas de cada uno de los clientes. Puede ser diversos tipos de recolección;

- Recolección por medio de contenedores.
- Recolección selectiva de residuos.
- Recolección y transporte de residuos peligrosos y no peligrosos.

- Recolección y transporte de residuos biocontaminantes y hospitalarios.
- Recolección y transporte de residuos de construcción civil.

Para dar conformidad del servicio brindado, la EPS-RS emite documentos que certifican y aseguran la realización del servicio, así como la correcta gestión documentaría;

- Comprobante de pesaje
- Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos
- Guía de Remisión de Transportista
- Constancia de servicio

• **Comercialización**

El servicio de comercialización abarca la compra y venta de residuos reaprovechables con fines de tratamiento, recuperación y reciclaje mediante procesos de transformación física o físico-química, entre los residuos que se pueden comercializar y que genera la empresa se encuentran:

Aceites Usados: Son aprovechados mediante la regeneración, proceso físico-químico por el cual se obtienen aceites básicos, se evita la emisión de gases altamente contaminantes y se contribuye al manejo sostenible de estos materiales.

Chatarra (metales): Útil a la industria que utiliza el reciclaje de los metales para la fabricación del acero, contribuyendo significativamente a no acrecentar la situación actual de contaminación. Una gran ventaja del reciclaje del metal,

en relación al papel, es que el número de veces que se puede reciclar es ilimitado.

Plásticos: Los plásticos representan el 12 % de la cantidad de residuos sólidos urbanos y son una amenaza al medioambiente por su lenta degradación. Luego de un proceso físico de reaprovechamiento se obtiene materia prima para la industria del plástico transformándolos en nuevos productos.

- **Transporte**

El servicio de transporte de residuos empieza desde el lugar de su generación o desde su centro de acopio, cumpliendo las normativas, hasta el lugar de su tratamiento.

Para desarrollar programas de transporte de residuos sólidos se debe contar con una variedad de camiones con rutas especificadas. Por otra parte, los conductores deben ser experimentados y capacitados en diferentes temas que les permite brindar un servicio de alta calidad.

- **Tratamiento**

Los tratamientos de Residuos Sólidos analizan las mejores técnicas que sean económicamente las alternativas de tratamiento, basándose en las cualidades y capacidades de cada tecnología, así como sus costos de inversión, operación y de mantenimiento. Entre las tecnologías de tratamiento se tienen la incineración, la esterilización a vapor, la desinfección por microondas, la esterilización por irradiación con haz de electrones, tratamiento químico, pirolisis, piroxidación y tratamiento por plasma.

- **Disposición final**

La disposición final de los residuos sólidos se debe realizar en rellenos sanitarios y los residuos peligrosos se deben llevar a rellenos sanitarios de seguridad. Que consisten en rellenos con las mismas características generales de los rellenos para residuos sólidos ordinarios. Deben ser totalmente impermeabilizados y aislados de la zona donde se ubiquen, pueden tener recubrimientos especiales en concreto o metal dependiendo de las características de los residuos, igualmente antes de ser depositados en los rellenos se pueden encapsular.

2.2.3 Clasificación de residuos sólidos

Según la Ley General de Residuos Sólidos; en el artículo N°15 los residuos se clasifican según su origen en municipales y no municipales.

Dentro del Ámbito de la Gestión Municipal se encuentran los residuos:

- **Domiciliario**

Son residuos que son generados por las viviendas. Por lo tanto, estos tipos de residuos un doble componente, una fracción que sigue su curso a un relleno sanitario por medio de la recolección de residuos sólidos municipales, y otra que continúa su curso hacia el reciclaje, como los papeles, el cartón, los vidrios entre otros.

- **Comercial**

Son los residuos generados por la actividad propia del comercio, de los servicios de restauración, bares y cafeterías, de la hostelería, de las oficinas, de

los mercados, así como del resto del sector servicios. Son esencialmente residuos de envases y embalajes, flejes, excedentes de mercancía sin valor económico, productos defectuosos, productos caducados y residuos orgánicos.

- **De limpieza de espacios públicos**

Son residuos que se generan por la limpieza de calles, vías, caminos entre otros. La excesiva generación de estos residuos se acumula en botaderos donde la recolección de los residuos municipales son los encargados.

Dentro del Ámbito de la Gestión No Municipal tenemos a los establecimientos de atención a la salud, actividades de construcción, actividades agropecuarias, de actividades especiales y actividades industriales encontrándose la empresa DEANCO S.R.L dentro de esta clasificación.

- **De establecimientos de Atención a la Salud**

Son residuos que generan las actividades de los establecimientos de salud, desde agujas contaminadas hasta los isótopos radiactivos, tienen un riesgo potencial más alto de producir heridas e infecciones que cualquier otro tipo de residuos y su manejo inadecuado puede ocasionar serias consecuencias en la salud pública y un impacto apreciable sobre el ambiente.

- **Industrial**

Los residuos industriales son aquellos que resultan de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial,

Los productos contaminantes generados por la industria se producen en tres estados: sólido, líquido y gaseoso, lo cual puede contaminar los tres medios: atmósfera, agua y suelo.

La clase de residuos producido depende del tipo de industria de origen; una vez estudiada su naturaleza, se debe elegir un tratamiento adecuado.

- **Actividades de la Construcción**

Se consideran así a aquellos residuos que son generados en las actividades y procesos de construcción, remodelación las actividades y procesos de construcción, remodelación, demolición, rehabilitación de edificaciones e infraestructura.

- **Agropecuario**

Son residuos se obtienen de los restos de cultivos o de limpiezas que se hacen del campo para evitar las plagas o los incendios y pueden aparecer en estado sólido, como la leña, o en estado líquido, como los purines u otros elementos residuales obtenidos en actividades agropecuarias.

- **Instalaciones y actividades especiales**

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

actividades públicas o privadas que movilizan recursos humanos, equipos o infraestructuras, en forma eventual, como conciertos musicales, campañas sanitarias u otras similares

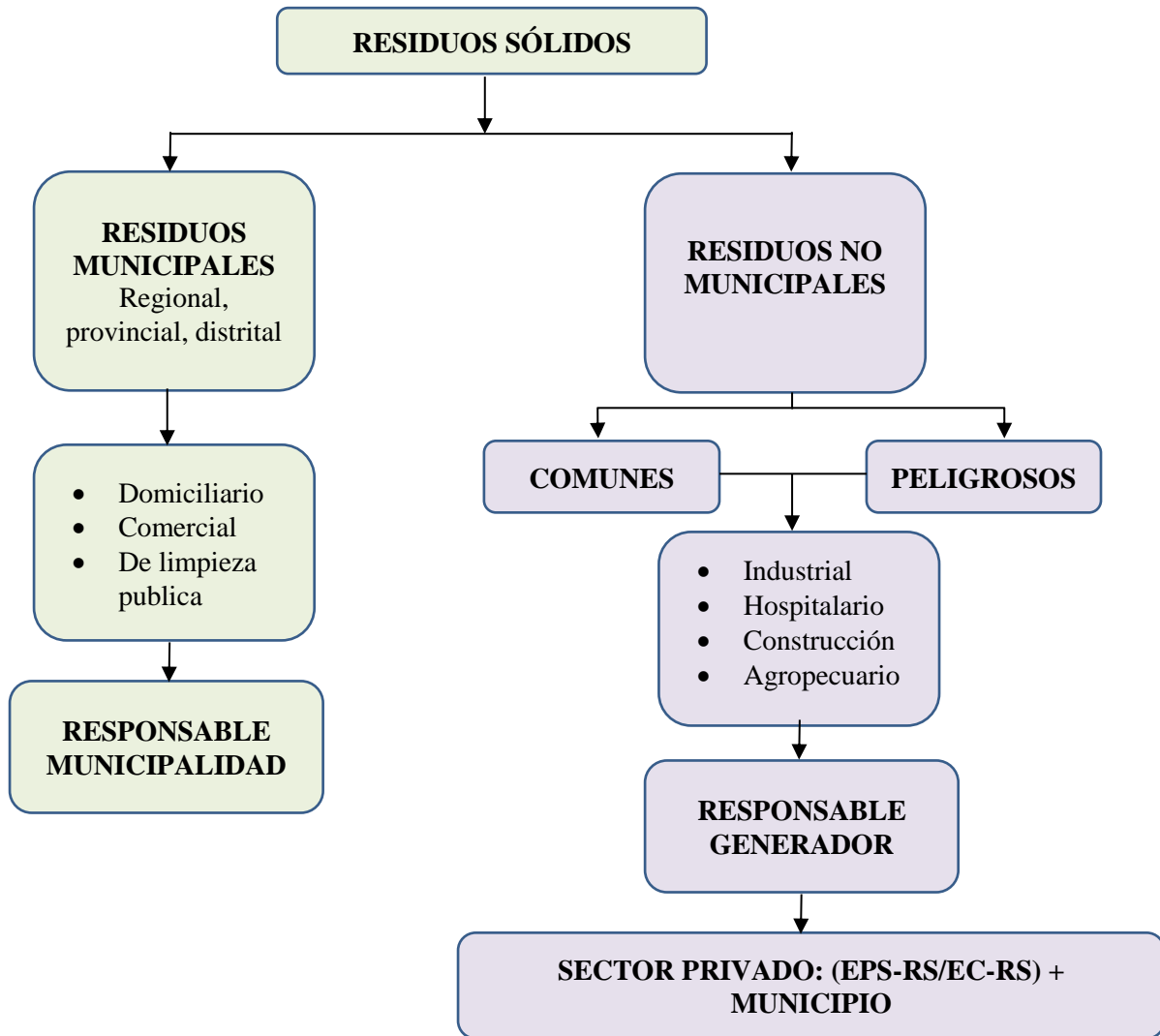


Figura 1. Gráfico de la clasificación de los residuos sólidos




2.2.4 Residuos peligrosos

Aquel residuo que por sus características o el manejo al que es o va ser sometido representa un riesgo significativo para la salud o el ambiente.

Se considerarán peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad.

Según el Manual Técnico Gestión de Residuos Peligrosos, se muestra la simbología y la característica de los mismos.

Simbolos y Características de los Residuos Peligrosos

Simbolos de Peligro		Características de los Residuos Peligrosos	
	T	Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	T+	Muy Tóxico	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	C	Corrosivo	Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.
	F	Facilmente Inflamable	Las sustancias y preparados que: <ol style="list-style-type: none"> 1. Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o 2. Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o 3. Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o 4. Que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.
	F+	Exremadamente Inflamable	Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables en contacto con el aire.






Símbolos de Peligro		Características de los Residuos Peligrosos	
	N	Peligroso para el medio ambiente	Las sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.
	E	Explosivo	Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos, o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, puedan, reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan.
	O	Comburente	Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica.
	Xn	Nocivo	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
	Xi	Irritante	Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.
	B	Biocontaminado	Riesgo Biológico. (Virus, Bacterias, etc.)

Figura 2: Gráfico de la clasificación de los residuos sólidos peligrosos.

Los residuos peligrosos presentan las siguientes características:

- **Autocombustibilidad**

Un residuo es inflamable si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- Ser líquido y tener un punto de inflamación inferior a 60°C, con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24% de alcohol en volumen.

- No ser líquido y ser capaz de, bajo condiciones de temperatura y presión de 25 °C y 1 atm, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas, y cuando se inflama, quemar vigorosa y persistentemente, dificultando la extinción del fuego.
- Ser un oxidante que pueda liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

- **Explosividad**

Un residuo es explosivo si presenta una de las siguientes propiedades:

- Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
- Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 °C y 1 atm.
- Ser una sustancia fabricada con el objeto de producir una explosión o efecto pirotécnico.

- **Corrosividad**

Un residuo es corrosivo si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- Ser acuoso y tener un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12,5.
- Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor que 6,35 mm. al año a una temperatura de 55 °C.

- **Reactividad**

Un residuo es reactivo si muestra una de las siguientes propiedades:

- Ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar.
- Reaccionar violentamente con agua.
- Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud o al ambiente cuando es mezclado con agua.

- Poseer entre sus componentes, cianuros o sulfuros que, por reacción, libere gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al ambiente.
- Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.

- **Toxicidad**

Un residuo es tóxico si tiene el potencial de causar la muerte, lesiones graves o efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingiere, inhala o si entra en contacto con la piel. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos que contienen cualquiera de los siguientes constituyentes:

- Metales carbonilos
- Berilio y sus compuestos
- Cromo hexavalente y sus compuestos
- Compuestos de cobre
- Compuestos de zinc
- Arsénico y sus compuestos
- Selenio y sus compuestos
- Cadmio y sus compuestos
- Antimonio y sus compuestos
- Telurio y sus compuestos
- Mercurio y sus compuestos
- Talio y sus compuestos
- Plomo y sus compuestos
- Compuestos inorgánicos de flúor a excepción del fluoruro cálcico
- Cianuros inorgánicos

- Asbesto (polvo y fibras)
- Compuestos orgánicos del fósforo
- Cianuros orgánicos
- Fenoles y compuestos fenólicos incluyendo clorofenoles
- Éteres
- Solventes orgánicos halogenados y no halogenados
- Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados
- Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas
- Otras sustancias organohalogenadas

- **Patogenicidad**

Los residuos patogénicos son aquellos desechos o elementos materiales en estado sólido, semisólido, líquido o gaseoso que puedan presentar características de infecciosidad, toxicidad o actividad biológica y puedan afectar directa o indirectamente a los seres vivos, causar contaminación del suelo, del agua o de la atmósfera.

- **Radiactividad**

Los residuos radiactivos son materiales en forma gaseosa, líquida o sólida para los que no está previsto ningún uso, que contienen o están contaminados con elementos químicos radiactivos (isótopos radiactivos o radionucleidos) en concentraciones superiores a las establecidas por los organismos reguladores.

2.2.5 Plan de manejo de residuos sólidos

El PMRS (Plan de Manejo de Residuos Sólidos) es un Plan de gestión donde se adecuará acciones para el adecuado manejo de residuos sólidos que se

generan en los diversos establecimientos y de esa manera facilitar la organización y cumplir con las normas establecidas.

Dentro de las empresas se generan residuos diferentes dependiendo de tipo de actividad que realizan, los residuos generados son de tipo peligrosos, tales residuos constituyen un riesgo para los colaboradores de las empresas y la población aledaña.

Por lo cual a través de los planes de manejo de residuos sólidos se dispondrán pautas claras para su adecuado manejo desde la generación hasta su disposición final.

Toda empresa debe seguir las siguientes obligaciones:

- Formular, implementar, actualizar y tener su plan de manejo de residuos solidos
- Capacitar al personal que trabaja dentro de la empresa, con el fin de prevenir y reducir el riesgo de los residuos sólidos.
- Dar cumplimiento a la normativa vigente.

2.2.6 Implementación de un plan de manejo de residuos solidos

Para el diseño de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos se realizan en tres etapas, tomando como referencia la Guía Metodológica para el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

Estas etapas se adecuarán a la realidad de la empresa DEANCO S.R.L., las cuales se describe en el siguiente cuadro la metodología y las técnicas a usar.

Tabla 1

Etapas de la metodología del plan de manejo de residuos sólidos.

ETAPA	METODOLOGÍA	TÉCNICA
I	Organización y planificación	Registro fotográfico
II	Etapa de elaboración del diagnóstico	Observación Registro fotográfico Registro documental Datos recopilados
III	Formulación del Plan de manejo de Residuos Sólidos.	Información recopilada Base de datos

- **Etapa I: Organización y Planificación**

En esta etapa involucra la elaboración actividades a desarrollar para del Plan de Manejo de Residuos Sólidos mediante la elaboración de un cronograma de actividades.

También se busca la coordinación con las áreas administrativas correspondientes para los permisos respectivos de las siguientes etapas a desarrollar donde involucra la encuesta al personal, la toma de fotos entre otros.

- **Etapa II: Elaboración del Diagnóstico**

Se realizan recorridos llevando a cabo un proceso de observación en las instalaciones y recolectando evidencia fotográfica, así como también entrevistas a los colaboradores de la empresa y poder identificar la gestión actual y el manejo de residuos sólidos dentro de la empresa.

Se hará la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos para lo cual se dispondrán de tachos rotulados en cada área como las oficinas,

almacenes y área de producción, con la finalidad de estimar la cantidad de residuos que se generan por día separando la característica de los residuos.

En esta etapa se realizará un plano de la empresa donde se especificará la generación de residuos sólidos por cada área de la empresa para tener una visión global de la generación de residuos.

- **Etapa III: Formulación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

Para la formulación del Plan del presente plan, se dispondrán de lineamientos desde la minimización de residuos sólidos hasta la etapa de comercialización, la etapa de transferencia y disposición final de los residuos serán realizados por una empresa prestadora de residuos sólidos.

2.2.7 Generalidades de la empresa

- **DETECTA, ANALIZA Y CORRIJE (DEANCO S.R.L.)**

Razón Social: DEANCO S.R.L.

Dirección legal: Jr. Las Huamanripas 854 Urb. Las Flores – San Juan de Lurigancho

N° de RUC: 20452289831

Ubicación:

DEANCO S.R.L se encuentra ubicada en el distrito del Agustino; en la avenida Del Parque Norte N° 15011.

Se presenta a continuación el mapa de ubicación de la empresa y el organigrama respectivo.

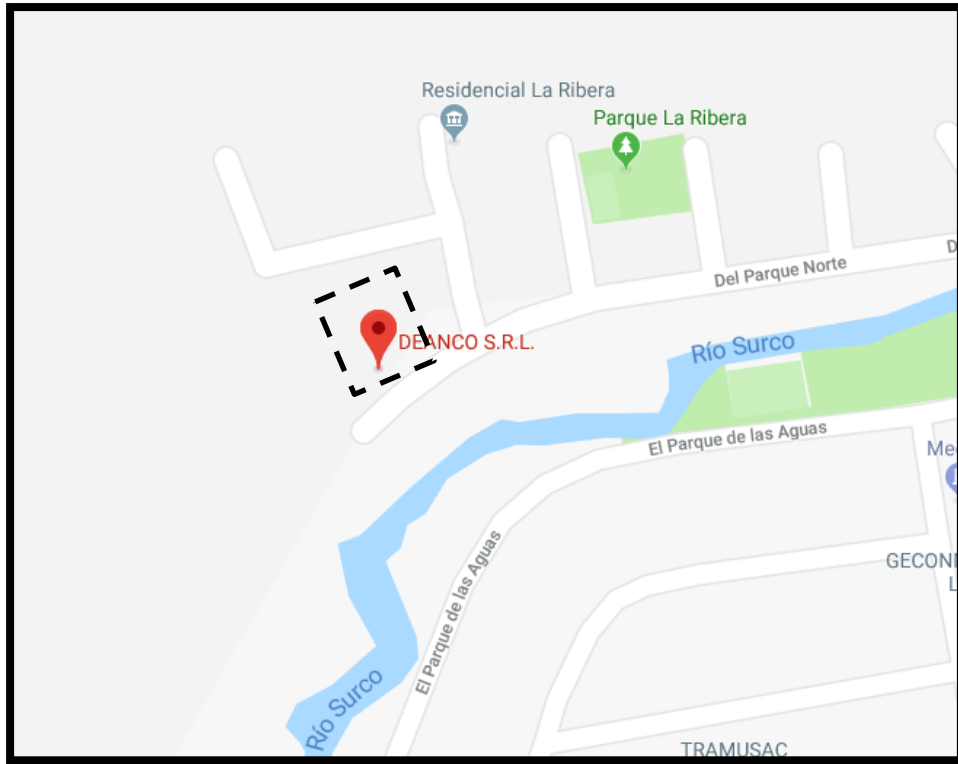


Figura 3. Ubicación espacial de la empresa DEANCO S.R.L

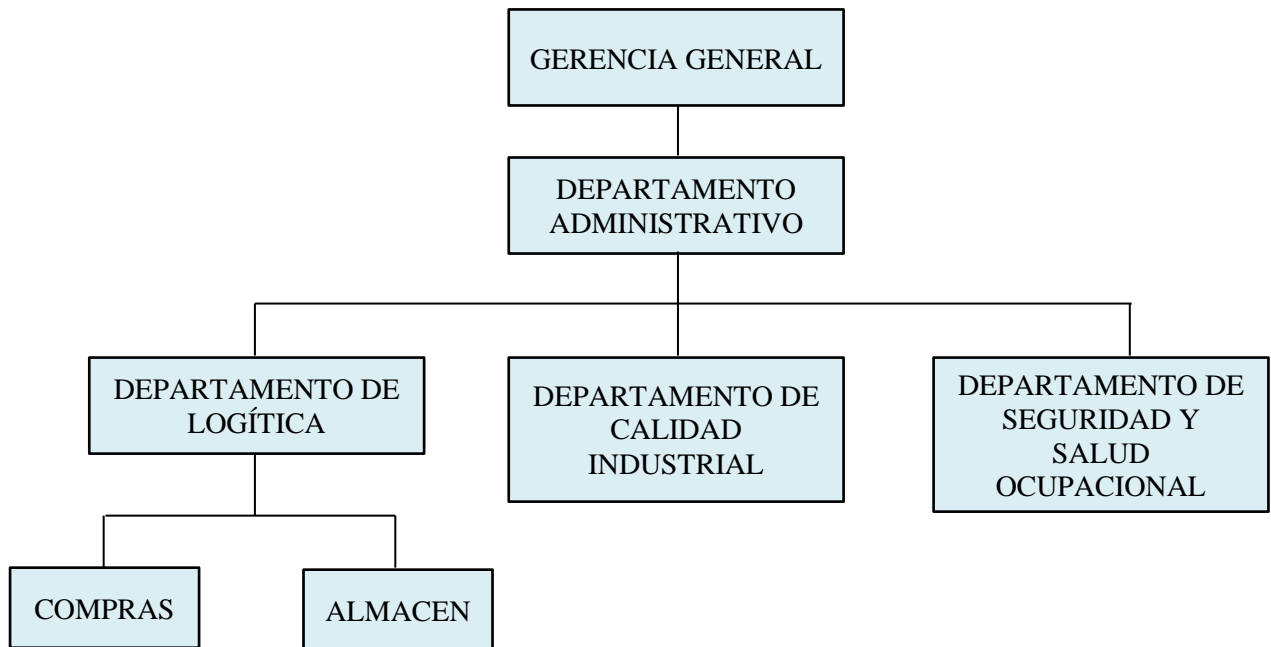


Figura 4. Organigrama de la empresa DEANCO S.R.L

La empresa DEANCO S.R.L brinda los siguientes servicios:

- Montaje y desmontaje de plantas industriales.
- Mantenimiento mecánico en general de líneas de elaboración y envasado de diferentes productos.
- Fabricación y reparación de piezas y repuestos para todo tipo de máquinas (contamos con taller de maestranza).
- Fabricación de todo tipo de estructuras en acero inoxidable.
- Procesos de soldadura
- Mantenimiento de bombas industriales.
- Mantenimiento a equipos de sistema de vapor.
- Fabricación de transportadores (botellas, cajas y otros).
- Montaje y desmontaje de grúas.

- **Proceso Productivo**

Etapas del proceso productivo y generación de los residuos sólidos. Los procesos de la empresa metalmecánica son:

Recepción y almacenaje de insumos, herramientas y maquinas

Es la primera etapa del proceso productivo de la empresa, se presentan ingreso de materiales como láminas, varillas, insumos para los trabajos, así también como entrada de herramientas necesarias para la realización de los mismos.

En esta etapa se generan residuos provenientes del almacenaje de los insumos como cartones, papeles, bolsas, envases vacíos, entre otros.

Inspección de insumos, herramientas y maquinas

En esta etapa se inspecciona lo ingresado de la recepción de insumos, herramientas y maquinas, para un mejor control y calidad de los servicios brindados.

En esta etapa se generan residuos como productos vencidos, cartones, papeles, entre otros.

Corte de láminas

En esta etapa se realiza el corte de láminas teniendo en cuenta las medidas correspondientes para cada trabajo, se usa la amoladora para la realización del trabajo en esta etapa.

Se generan residuos como restos metálicos, virutas, etc.

Maquinado

Se utilizan maquinas según el tipo de trabajo a realizar. Como el torno que es una maquina compuesta por un cilindro que gira alrededor de su eje y la fresadora que se utiliza para realizar mecanizado por arranque de viruta mediante el movimiento de una herramienta rotativa de varios filos de corte denominada fresa

En esta etapa se emiten residuos como escorias de metal, aceites y grasas y polvo metálico.

Doblado

El doblado de metales es la deformación de láminas alrededor de un determinado ángulo. Los ángulos pueden ser clasificados como abiertos,

cerrados o rectos. Durante la operación, las fibras externas del material están en tensión, mientras que las interiores están en compresión. El doblado no produce cambios significativos en el espesor de la lámina metálica.

Soldado

Para unir las piezas que se fabrican se utilizan el sistema de soldadura, en esta etapa se generan escorias de soldaduras y emisión de gases.

Montaje

Las piezas fabricadas se montan en las maquinas a reparar usando la ayuda de herramientas manuales y equipos necesarios.

Puesta en marcha

Una vez montada las piezas se pone en marcha la máquina para la verificación y el correcto funcionamiento.

Limpieza de equipo

Una vez verificado el trabajo realizado, se procede a con la limpieza del equipo, generando residuos como trapos contaminados de tinner, aceites, desengrasantes, entre otros.

Entrega

Etapa final de proceso productivo, donde se disponen a los clientes

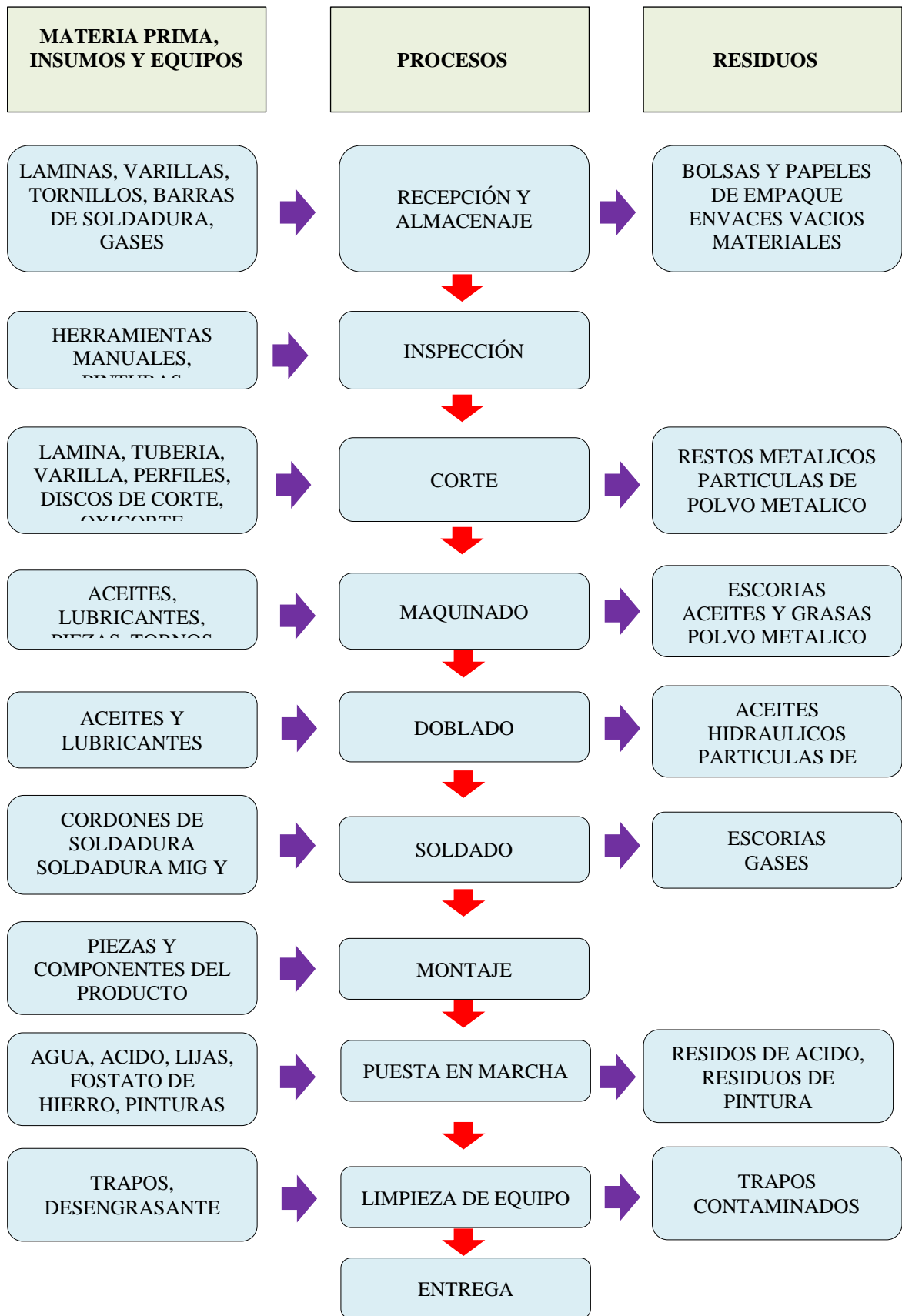


Figura 5. Etapas del proceso productivo de la empresa DEANCO S.R.L

2.3. Definición de términos básicos

Se presenta la definición de los principales términos comprendidos en el presente trabajo parte de los cuales han sido tomados de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314).

Residuo: Todo material generado como desecho al final de una actividad, operación o proceso sin valor económico para el generador.

Generador: Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real, y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

Operador: Persona natural que realiza cualquiera de las operaciones o procesos que componen el manejo de los residuos sólidos, pudiendo ser o no el generador de los mismos.

Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS): Es una empresa constituida por capitales privados o mixtos, conformadas para hacerse cargo de la prestación de servicios de limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos para lo cual deberán encontrarse debidamente registradas en el Ministerio de Salud (DIGESA).

Residuos Domiciliarios: Son aquellos residuos generados en las actividades domésticas realizadas en los domicilios, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares.

Residuos Industriales: Son residuos se presentan como: lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel cartón, madera, fibras, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados, entre otros, incluyendo en general los residuos considerados peligrosos.

Caracterización de Residuos: Estudio y determinación de las propiedades de los residuos que suponen su clasificación e identificación, y que representa una fase de análisis de los mismos, que tiene como resultado el conocimiento de los compuestos y las características que les pueden dar un carácter de peligrosidad a dichos residuos. El conocimiento de estos datos es imprescindible para seleccionar el tipo de manejo, tratamiento, almacenamiento y disposición final de los mismos.

Gestión de Residuos: Conjunto de actividades técnicas y administrativas. Interdependientes y complementarias, encaminadas a dar a los residuos el destino más adecuado de acuerdo con sus características y componentes, para la protección de la salud humana y el medio ambiente. Comprende la recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los mismos. Requiere de las autorizaciones y registros correspondientes, y está

sometida a control y vigilancia, particularmente en lo referido a residuos peligrosos.

Empresa comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS): Son empresas cuya finalidad es minimizar a través de la comercialización la cantidad de residuos generados por una actividad empresarial, para lo cual deberán encontrarse registradas en el Ministerio de Salud a través de DIGESA.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL OBJETIVO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA

3.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1.1 Tipo de investigación

El presente trabajo es una investigación aplicada, ya que depende de los resultados del diagnóstico encontrados durante la observación, encuestas y en las evaluaciones obtenidos de los pesajes, para brindar mayores aportes.

3.1.2 Nivel de investigación

La investigación descriptiva y explicativa, debido a que se describe la situación actual de la empresa y se explica las acciones a tomar en el plan de manejo de residuos sólidos.

3.2. Población y muestra

La población para fines de recolección de la información está conformada por todo el personal que trabaja en la empresa DEANCO S.R.L., que constituye un total de 20 personas entre personal administrativo y personal operario. Para la aplicación de las encuestas se tomó como muestra a las 20 personas que trabajan en dicho lugar, debido a la amplitud de la población.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

❖ Encuesta

Con esta técnica de recolección de datos da lugar a establecer contacto con los colaboradores de la empresa por medio de los cuestionarios previamente establecidos. (VER ANEXO).

Se realizaron encuestas con 10 preguntas de acuerdo a la realidad de la disposición actual de los residuos sólidos en la empresa y preguntas referentes al tema, la validación de las encuestas fue dada por el asesor especialista.

❖ Entrevista

La entrevista es una situación de interrelación o diálogo entre las personas que son el entrevistador y el entrevistado. La entrevista presenta diversas modalidades, como:

- Entrevista personal
- Entrevista grupal

En el presente trabajo se desarrollan las entrevistas grupales donde se buscó que los colaboradores puedan analizar la situación actual de la empresa y las mejoras que propondrían.

3.4. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

Para el procedimiento metodológico se consideraron tres (03) etapas según la guía de manejo de residuos sólidos el cual se adecuó a la generación de residuos industriales.

Se tienen las siguientes etapas:

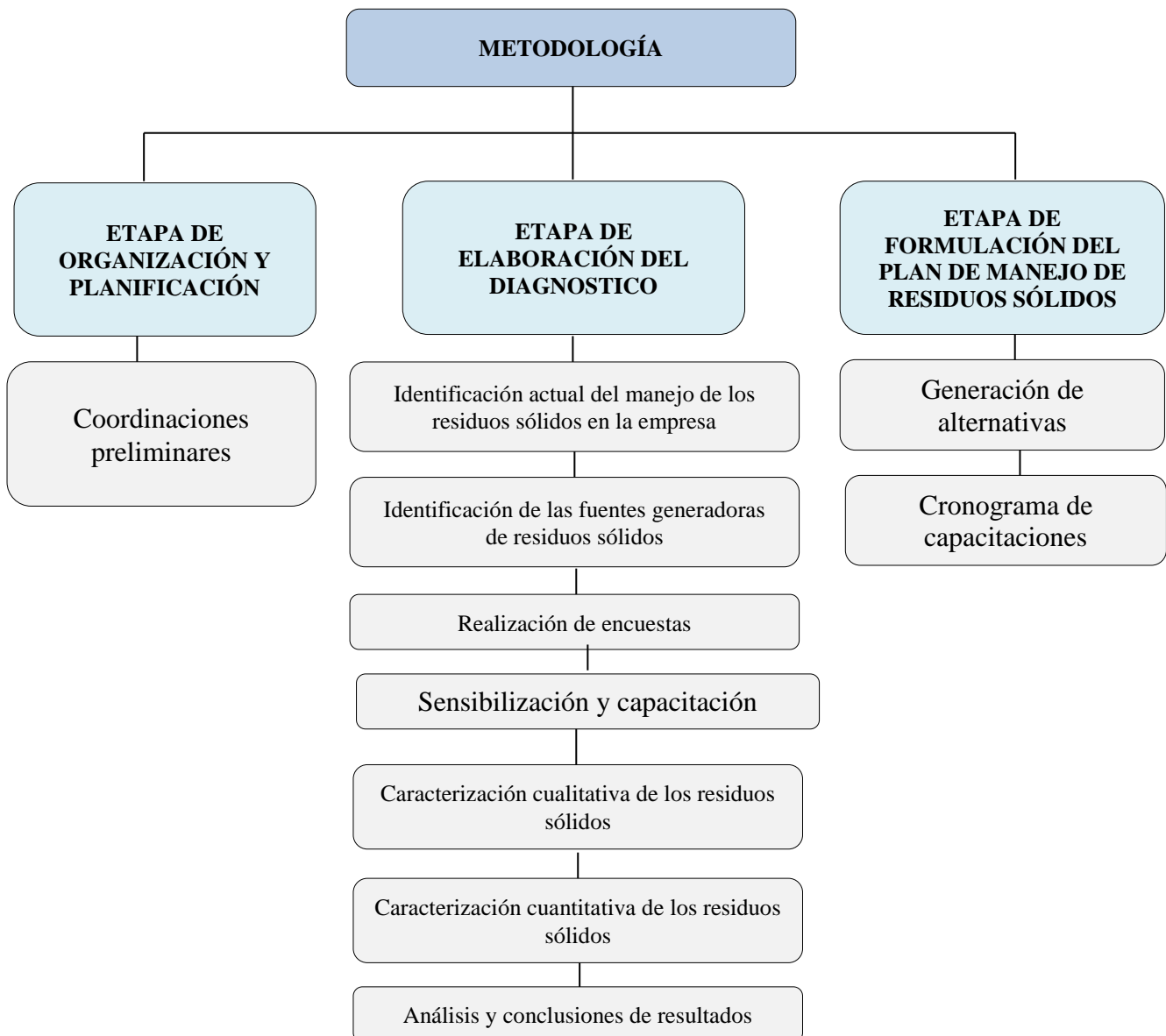


Figura 6. Metodología del Plan de manejo de Residuos sólidos

3.4.1 Etapa de Organización y Planificación

- **Etapa de Organización y Planificación**

Esta etapa correspondió a la preparación inicial, comprendiendo las coordinaciones para la organización, planificación y el diseño del plan de manejo de residuos sólidos, esto nos permitió saber los materiales necesarios para las siguientes etapas.

Se coordinó con las áreas administrativas correspondientes para los permisos respectivos sobre las encuestas, la toma de fotos, y la caracterización cualitativa y cuantitativa dentro de la etapa del diagnóstico.

Tabla 2

Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	1 semana	2 semana	3 semana	4 semana	5 semana
ETAPA DE ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN					
Coordinaciones preliminares	■				
ETAPA DE ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN					
Identificación actual del manejo de los residuos sólidos en la empresa	■				
Identificación de las fuentes generadoras de residuos sólidos	■				
Realización de encuestas		■			
Sensibilización y capacitación			■		
Caracterización cualitativa de los residuos sólidos			■		

ACTIVIDADES	1 semana	2 semana	3 semana	4 semana	5 semana
Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos					
Análisis y conclusiones de resultados					
ETAPA DE ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN					
Generación de alternativas					
Cronograma de capacitaciones					

3.4.2 Etapa de elaboración del diagnóstico

Dentro de esta etapa se tomaron las acciones de observación del manejo actual de los residuos sólidos, la identificación de fuentes generadoras de residuos sólidos, la realización de las encuestas, la caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos, el análisis y conclusiones de los resultados obtenidos.

❖ Identificación actual del manejo de residuos sólidos en la empresa

DEANCO S.R.L.

Dentro de la identificación actual de la empresa se realizó un análisis FODA para poder tener una visión global de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas respecto al manejo de los residuos sólidos.

Tabla 3

Análisis FODA de la empresa DEANCO S.R.L

ANALISIS FODA	
FORTALEZAS La empresa DEANCO S.R.L cuenta con los recursos para la implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos, como los contenedores para la adecuada separación y el espacio para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos.	OPORTUNIDADES La empresa cuenta con el recurso humano competente para la implementación del Plan de manejo de residuos sólidos.
DEBILIDADES La empresa DEANCO S.R.L no cuenta con procedimientos adecuados para la buena disposición de los residuos sólidos. No todo el personal que labora en la empresa se encuentra capacitado en el adecuado manejo de los residuos sólidos.	AMENAZAS La segregación y el almacenamiento actual de los residuos sólidos en la empresa DEANCO S.R.L es inadecuado debido a que no todos separan adecuadamente los residuos y todos son dispuestos afuera de la empresa para que sean llevados por el camión recolector municipal.

En las siguientes imágenes se presenta la gestión actual de los residuos sólidos, donde muestra los residuos generados y las acciones actuales del manejo de residuos sólidos.



Figura 7. La empresa cuenta con tachos de colores estando rotulados sin tener en cuenta la norma técnica peruana 900.058-2005, se señala también que después de llenos los tachos los residuos son dispuestos en la calle para que sean recogidos por el camión recolector juntándose todos los residuos.



Figura 8. Los residuos que son de mayor dimensión como fierros, maderas, plásticos son dispuestos sin una adecuada separación en contenedores de mayor tamaño que no presentan rotulación

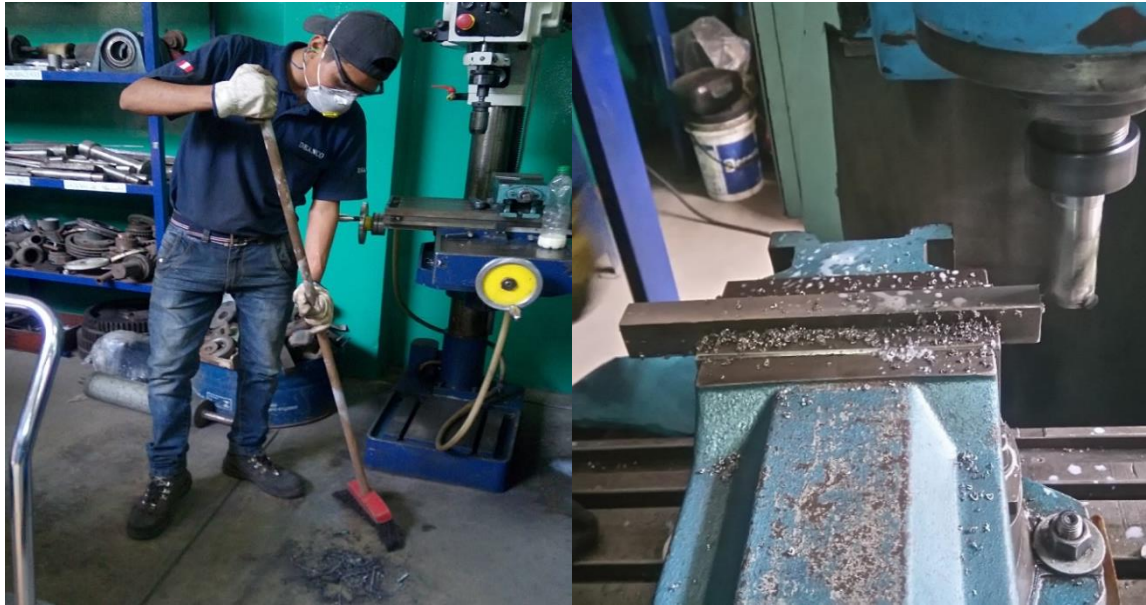


Figura 9. En estas imágenes se muestran los residuos generados por las actividades que se realizan en la empresa DEANCO S.R.L, como las virutas de metales, los trapos con los que limpian, envases de pinturas, retazos de metal, entre otros.



Figura 10. Los residuos generados son juntados y puestos fuera de las instalaciones para ser recogidos por el camión recolector municipal

❖ **Identificación de las fuentes contaminantes**

La generación de residuos sólidos es consecuencia directa de cualquier tipo de actividades desarrolladas en diferentes áreas de la empresa, en la siguiente figura se detalla el plano de la empresa dividida en las diversas áreas dando a conocer la generación de residuos sólidos que se generan:

Plano general de distribución por áreas de la empresa DEANCO S.R.L.

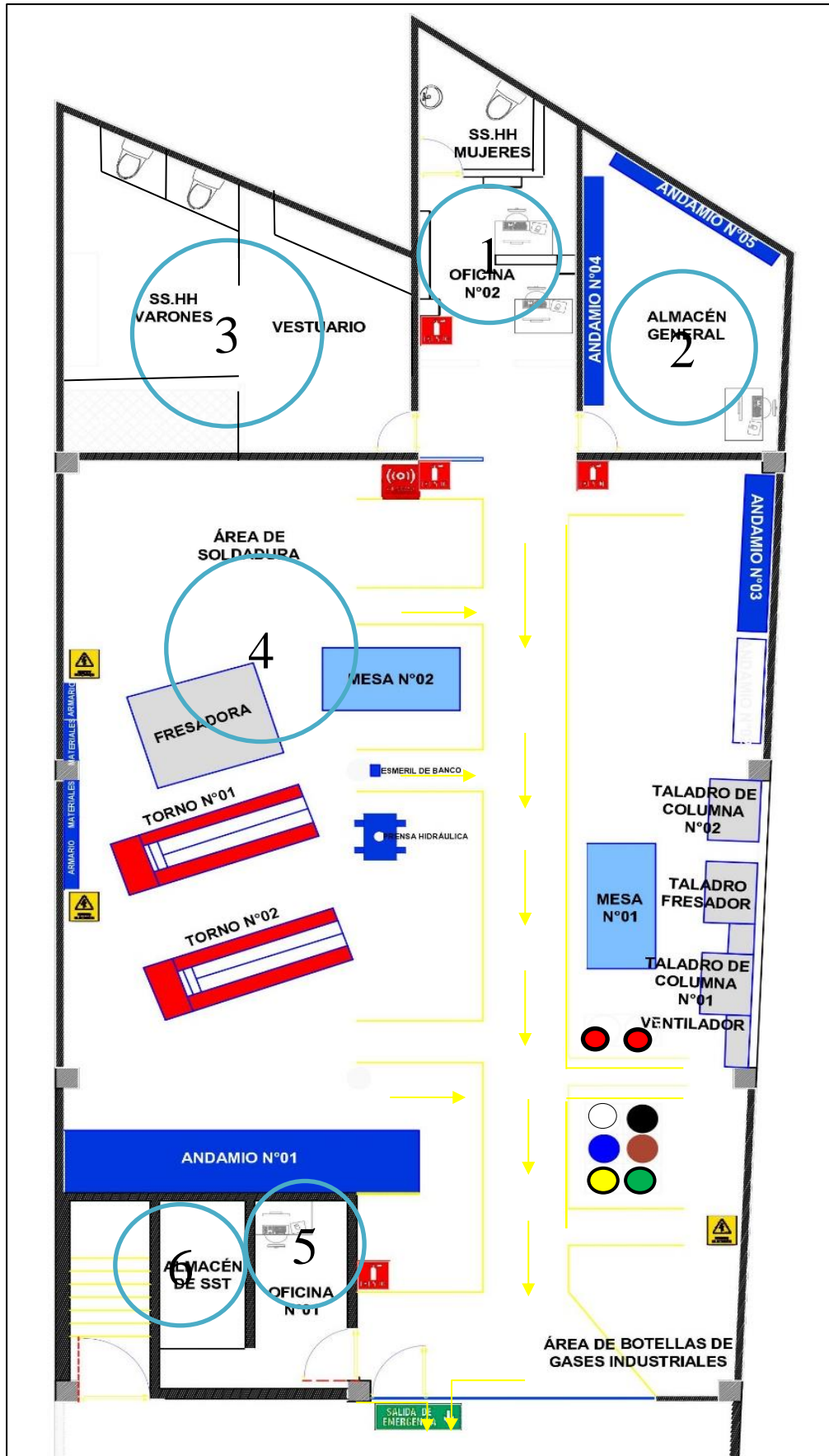


Figura 11. Plano general de la empresa DEANCO S.R.L. – distribución de las áreas



Figura 12. Leyenda del plano de distribución de la empresa DEANCO S.R.L

DEANCO S.R.L se divide en las siguientes áreas:

- **Oficina administrativa (1):**

Dentro de los residuos que se generan en esta área se encuentran los papeles, fólderes malogrados, cartones, bolsas y/o envolturas y residuos orgánicos

- **Almacén General (2):**

En esta área se generan los residuos como cartones y cajas producto de los materiales y herramientas ingresan, herramientas y maquinas malogradas envolturas y empaques y papeles.

- **Baños y vestidores (3):**

En esta área se presentan los residuos sanitarios, los utensilios de limpieza usados, ropas viejas, recipientes y mopas usadas

- **Área de trabajos (4):**

En esta área se generan los residuos provenientes de los procesos productivos de la empresa, como los residuos generados por el corte de lámina, el maquinado, el soldado, entre los residuos que se generan se encuentran las virutas y retazos de metal, cartones, trapos industriales contaminados con grasas, líquido combustible o inflamable, envases de solventes, envases de lubricantes, envases de pintura, fillm.

- **Oficina de seguridad salud ocupacional y medio ambiente (5):**

En esta área se generan papeles, fólderres viejos, cartones, botellas de vidrio y botellas de pasticos.

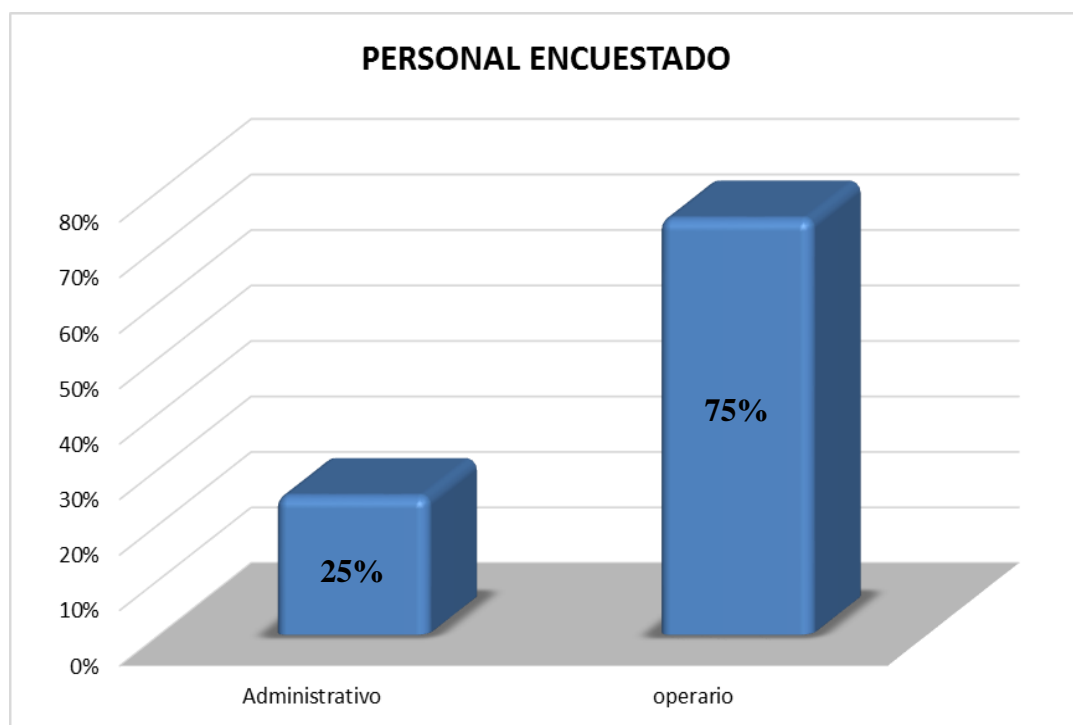
- **Almacén de seguridad salud ocupacional y medio ambiente (6):**

En esta área los residuos como los equipos de protección personal usados e inservibles, entre los residuos que se generan se tienen los guantes anticorte

usados, lentes rayados, cascos rotos, caretas rayados, tapones auditivos desgastados, arneses rotos y vencidos, mascarillas desgastadas, mandil, mangas y esarpines para soldar inservible

❖ **Aplicación de las encuestas a los colaboradores de la empresa**

Dentro de la etapa del diagnóstico se aplicaron las encuestas a los colaboradores de la empresa, tanto al personal administrativo como al personal operario, siendo un total de 20 personas encuestadas, con la finalidad de poder evaluar el estado actual, así como nivel de conocimiento del manejo de residuo solidos de la empresa. Dichas encuestas han sido aplicadas en las diferentes áreas y se han obtenido como resultado lo siguiente:

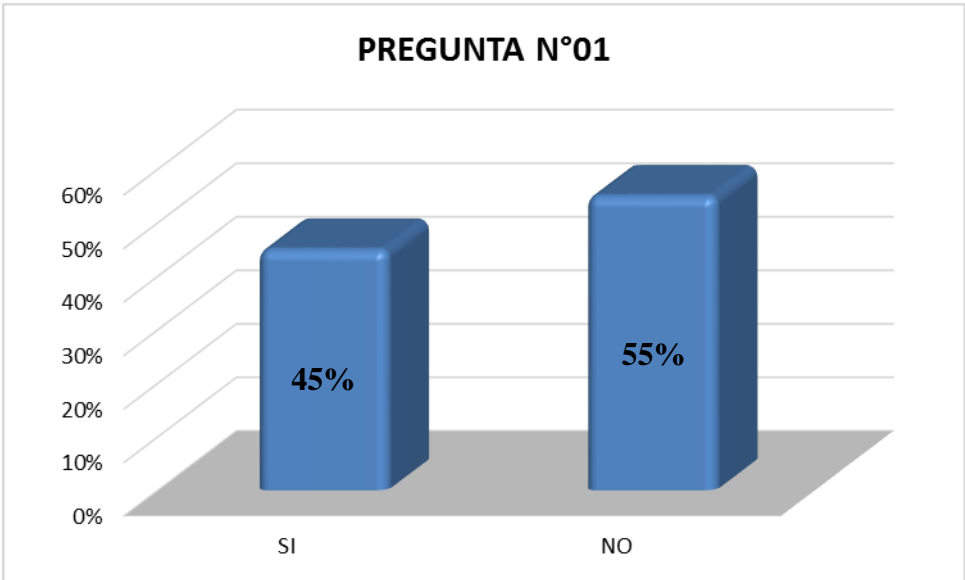


Análisis

El 25% del personal encuestado se encontraba dentro de las áreas administrativas, mientras que el 75% del personal encuestado se encontraba en las áreas operativas.

PREGUNTA N°01

¿Sabe cuáles son los residuos que se deben separar?

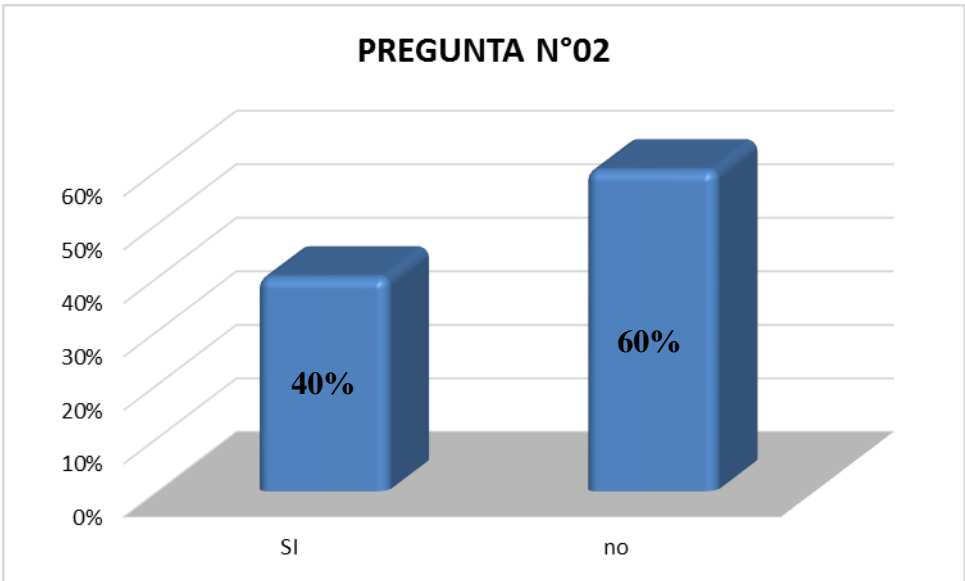


Análisis

Dentro del personal encuestado el 45% respondió que sí sabe cuáles son los residuos que se deben separar, mientras que el 55% del personal encuestado no sabía cuáles son los residuos que se deben separar.

PREGUNTA N°02

¿Está cumpliendo con la separación de cada residuo?

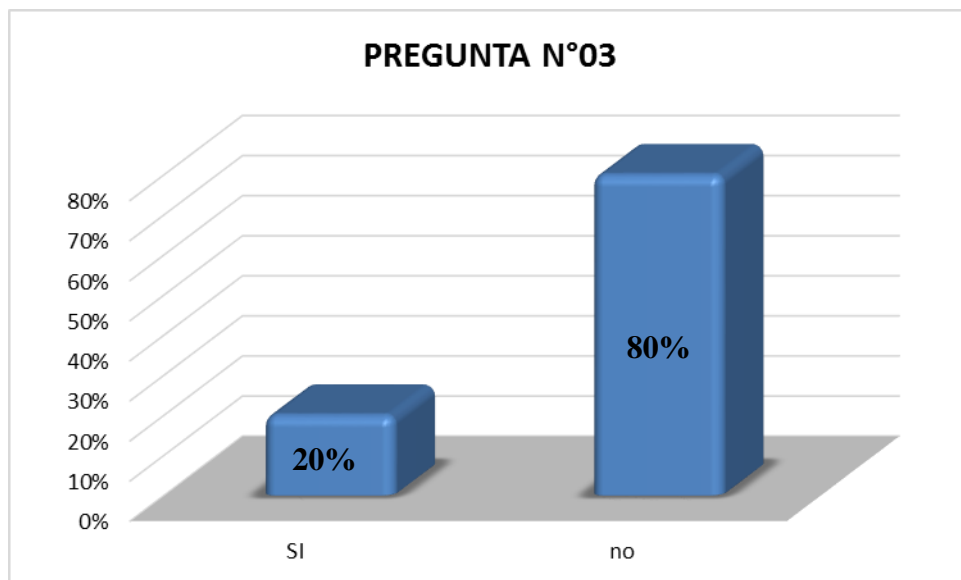


Análisis

En la pregunta N°02 un 40% respondió que sí está cumpliendo con la separación de cada residuo, cabe recalcar que los cumplimientos se dan si los tachos están debidamente rotulados. Un 60% del personal encuestado menciona que no está cumpliendo con la separación de los residuos sólidos.

PREGUNTA N°03

¿Tiene conocimiento referente al manejo de residuos sólidos?

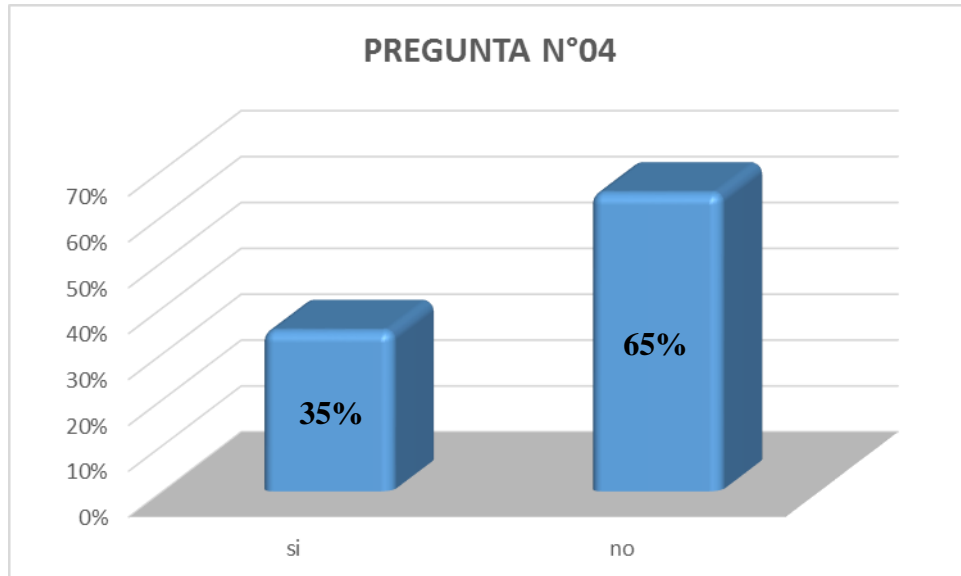


Análisis

Para la pregunta que antecede un 20% respondió que sí tienen conocimientos referentes al manejo de residuos sólidos mientras que un 80% no tiene conocimientos referentes a lo mencionado.

PREGUNTA N°04

¿Cree que en la empresa hay un adecuado manejo de los residuos sólidos?

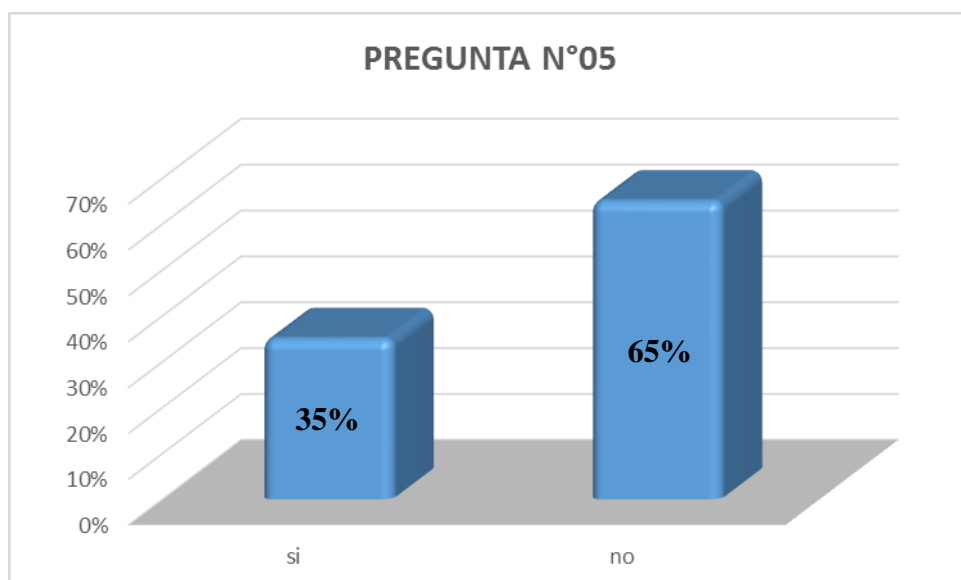


Análisis

En las encuestas realizadas el 35% menciona que sí se cuenta con un adecuado manejo de los residuos sólidos, mientras que un 65% menciona que la empresa no cuenta con un adecuado manejo de residuos sólidos.

PREGUNTA N°05

¿Sabe cuál es el destino final de los residuos sólidos?

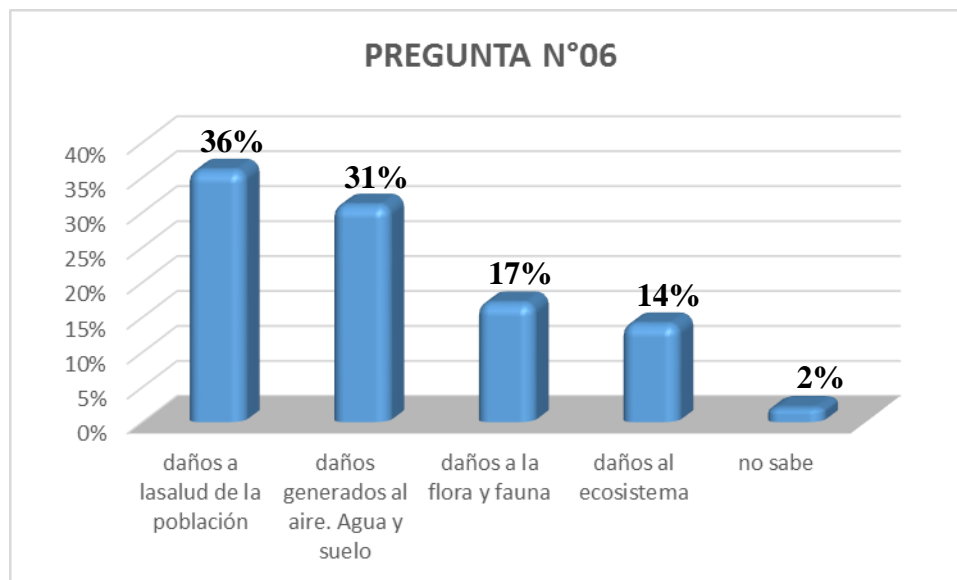


Análisis

En las encuestas realizadas el 35% menciono si sabe cuál es el destino final de los residuos sólidos mientras que un 65% menciona que no sabe el último destino de los residuos sólidos.

PREGUNTA N°06

¿Cuáles cree que son los daños que se generan por una mala gestión de residuos sólidos?

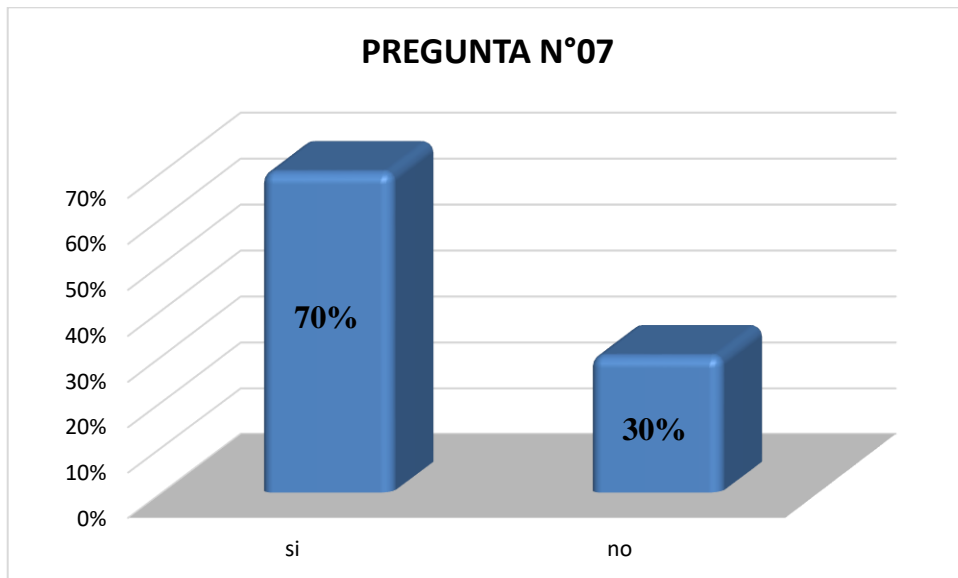


Análisis

La pregunta número 6 fue de respuesta múltiple, a lo cual un 36% respondieron que los daños generados son a la salud de la población, un 31% respondieron que los daños generados son al aire, agua y suelo, un 17% mencionó daños en la flora y fauna, un 14% mencionó daños al ecosistema y un 2% no sabe que daños se generaría.

PREGUNTA N°07

¿Cree que los contenedores que se usan actualmente son los adecuados para la buena disposición de los residuos sólidos que se generan en la empresa?

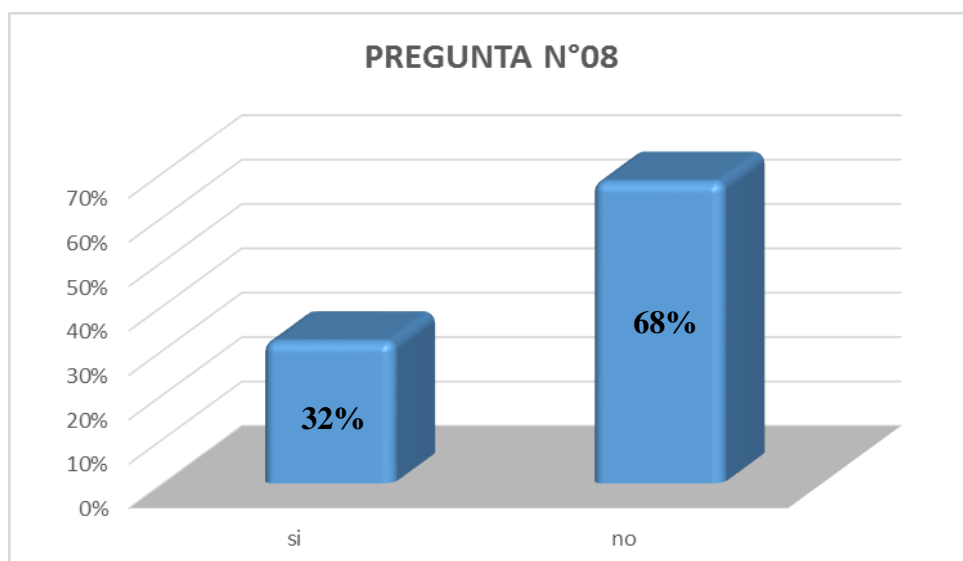


Análisis

En la pregunta N°07, un 70% menciono que los contenedores son los adecuados, mientras que un 30% menciona que los contenedores no son los adecuados.

PREGUNTA N°08

¿Ha recibido charlas referentes al buen manejo de residuos sólidos?

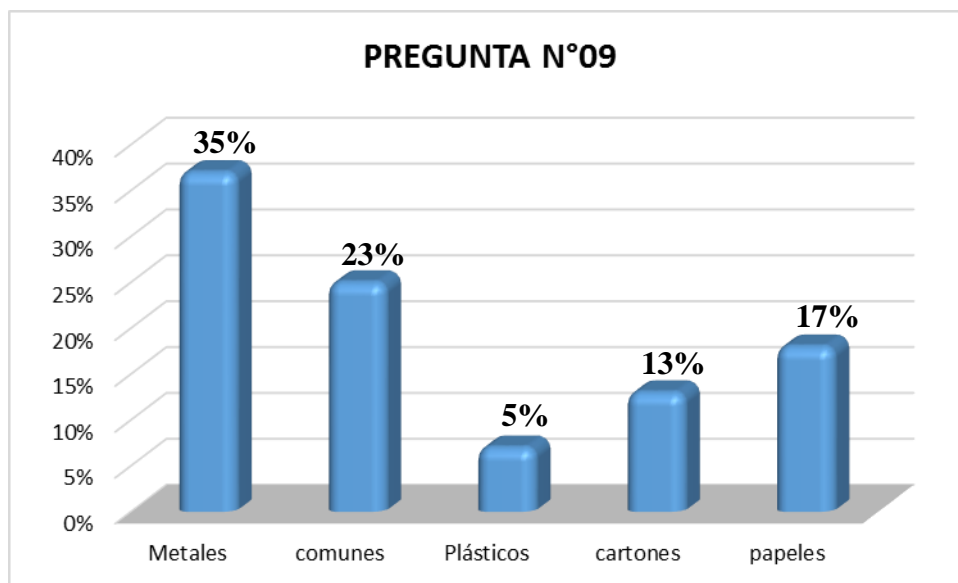


Análisis

En la pregunta número 8, un 32% menciona que si ha recibido charla referente al manejo de residuos sólidos y un 68% menciona no haber recibido dicha charla o capacitación.

PREGUNTA N°09

¿Cuáles son los residuos que más generan en las labores que realiza?

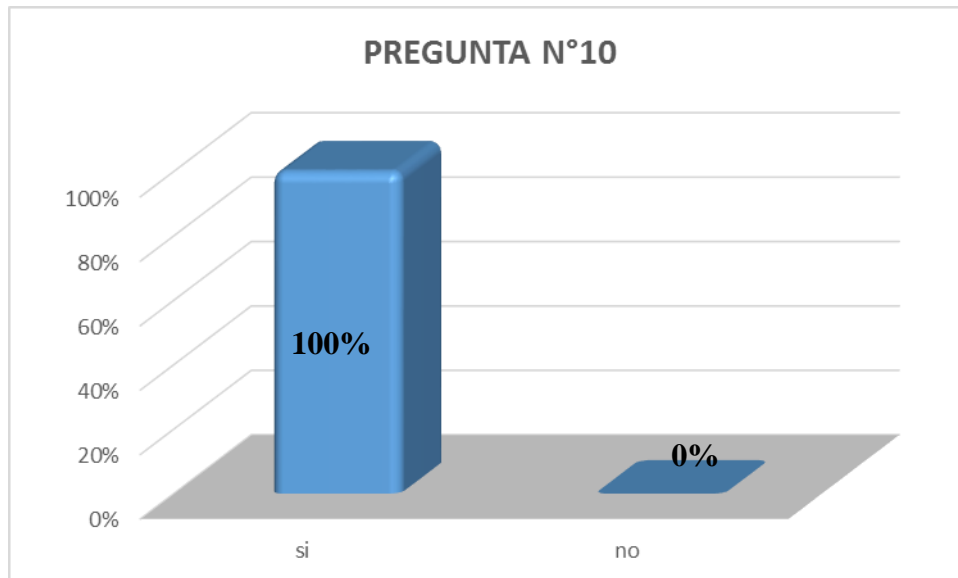


Análisis

La pregunta N°09 fue de respuesta múltiple, un 35% menciona que generaba metales en mayor proporción, un 23% señaló que generaba residuos comunes, un 5% menciona que generaba más plástico, un 13% señaló que generaba más cartones y un 17% señaló que generaba papeles.

PREGUNTA N°10

¿Está interesado en participar en charlas sobre el manejo de residuos sólidos?



Análisis

En la última pregunta el 100% de las personas encuestadas están interesados en llevar charlas sobre el manejo de los residuos sólidos.



Figura 13. Encuestas realizadas al personal de la empresa DEANCO S.R.L.

❖ **Sensibilización y capacitación**

Se realizaron talleres de sensibilización dirigidos a los trabajadores de la empresa, para lograr la participación activa en la separación de todos los residuos sólidos que se generan dentro de sus labores realizadas.

Se en las capacitaciones se tomaron temas como residuos aprovechables, tipos de residuos y el código de colores.

❖ **Caracterización cualitativa de los residuos solidos**

El estudio de caracterización se desarrolló por 5 días, descartando el día cero y tomándolo como de prueba debido a que no era una muestra representativa, los residuos se habían acumulado de días anteriores. Para la caracterización cualitativa de los residuos sólidos se colocaron tachos rotulados de acuerdo al color que especifica la norma técnica peruana 900.058:2005 para cada área de trabajo.

Cada día se realizaba caracterización cualitativa determinando la composición física de los residuos según el tipo de material.

Materiales utilizados: entre los materiales que se utilizaron tenemos los siguientes

- Tachos de colores
- Cajas forradas
- Cinta de embalaje
- Hojas para la rotulación
- Bolsas negras
- Guantes desechables

- Tapaboca



Figura 14. Rotulado correcto de los tachos con sus respectivos colores.



Figura 15. Disposición de tachos de colores para la caracterización cualitativa



Figura 16. Disposición de tachos de colores para la caracterización cualitativa en el área de oficina

Tabla 4

Caracterización Cualitativa de las áreas de la empresa DEANCO S.R.L

CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA		
ÁREA	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN DE RESIDUO
Oficina administrativa	Papel y cartón	Hojas bond utilizadas, fólderes inservibles.
	Plástico	Botellas de bebidas
	Residuos comunes	Bolsas, envolturas, residuos de cintas.
	Orgánicos	Cascaras de frutas.
Almacén General	Papel y cartón	Cajas, empaques
	Plástico	Envases de plásticos vacíos
	Residuos comunes	Bolsas, envolturas
	Metales	Tuercas inservibles, tornillos, piezas de metal
	Residuos peligrosos	Envases de lubricantes, envases de aceites,
Vestidores	Papel y cartón	Hojas
	Plástico	Botellas, envases
	Residuos comunes	Bolsas, envolturas,
Área de trabajo	Papel y cartón	Hojas, cartones de cajas
	Plástico	Botellas, tubos

CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA		
ÁREA	TIPO DE RESIDUO	DESCRIPCIÓN DE RESIDUO
	Residuos comunes Vidrio	Bolsas, fill, Botellas de vidrio, vidrios rotos
	Metales Peligrosos	Residuos de metales, viruta de metales. Trapos contaminados, envases de pinturas, bolsas contaminadas con lubricante.
Oficina de SSOMA	Papel y cartón Plástico Residuos comunes	Hojas bond llenas, Botellas Bolsas, micas, envolturas,
Almacén de SSOMA	Papel y cartón Plástico Residuos comunes	Cajas, hojas Lentes rayados, envases, casco rotos Bolsas, empaques, tapones auditivos malogrados.



Figura 17. Separación de los residuos por su característica.

❖ Caracterización cuantitativa de los residuos sólidos

Para la caracterización cuantitativa de los residuos sólidos se procedió con el pesado de cada residuo según sus componentes, tomando los datos de cada día.

Materiales utilizados: entre los materiales que se utilizaron tenemos los siguientes

- Balanza digital
- Balanza de mano
- Guantes desechables
- Tapaboca
- Bolsas negras
- Formato para la recolección de datos

Tabla 5

Caracterización cuantitativa en el área de oficina administrativa

ÁREA DE OFICINA ADMINISTRATIVA						
RESIDUO	DÍA 1 (gr)	DÍA 2 (gr)	DÍA 3 (gr)	DÍA 4 (gr)	DÍA 5 (gr)	TOTAL (gr)
Plástico	203.6	320.2	256.4	283.6	203.6	1267.4
Orgánico	26.5	50.4	56.5	48.9	46.01	228.31
Papel y cartón	205.6	264.3	186.4	212.3	253.5	1122.1
Vidrio	56.5	21.56	42.6	15.6	56.8	193.06
Metal	0	0	0	0	0	0
Residuos generales	302.5	365.6	362.6	356.9	314.9	1702.5
TOTAL						4513.37

Tabla 6

Caracterización cuantitativa en el área del almacén general

ALMACEN GENERAL						
RESIDUO	DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	TOTAL (kg)
Plástico	1	0.5	1	2	1.5	6
Orgánico	--	--	--	--	--	--
Papel y cartón	1.5	2	1	2.5	3	10
Vidrio	0.5		1	0.5	1	3
Metal	3	2.5	1.5	4	3.5	14.5
Residuos generales	3	1.5	1	2	1	8.5
Residuos peligrosos	0.5	1	1	1.5	0.5	4.5
TOTAL						46.5

Tabla 7

Caracterización cuantitativa en el área vestuarios

VESTUARIOS						
RESIDUO	DÍA 1 (gr)	DÍA 2 (gr)	DÍA 3 (gr)	DÍA 4 (gr)	DÍA 5 (gr)	TOTAL (gr)
Plástico	158.3	325.6	258.5	359.3	258.4	1360.1
Orgánico	--	--	--	--	--	--
Papel y cartón	253.8	153.5	305.5	298.5	169.5	1180.8
Vidrio	--	--	--	--	--	--
Metal	--	--	--	--	--	--
Residuos generales	253.4	256.4	297.6	345.69	356.9	1509.99
TOTAL						4050.89

Tabla 8

Caracterización cuantitativa en el área de trabajo

AREA DE TRABAJO						
RESIDUO	DÍA 1 (kg)	DÍA 2 (kg)	DÍA 3 (kg)	DÍA 4 (kg)	DÍA 5 (kg)	TOTAL (kg)
Plástico	4	3.5	2.5	3	3.5	16.5
Orgánico	0	0	0	0	0	0
Papel y cartón	1.5	0.5	2	2.5	1	7.5
Vidrio	1	0	1	0	1	3
Metal	7	5.5	4	7	5	28.5
Residuos generales	3	4.5	5	5.5	6.5	24.5
residuos peligrosos	3	4.5	5	5.5	6	24
TOTAL						104

Tabla 9

Caracterización cuantitativa en el área de oficina de SSOMA

OFICINA DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE						
RESIDUO	DÍA 1 (gr)	DÍA 2 (gr)	DÍA 3 (gr)	DÍA 4 (gr)	DÍA 5 (gr)	TOTAL (gr)
Plástico	307.8	238.64	205.3	304.6	255.3	1311.64
Orgánico	0	0	0	0	0	0
Papel y cartón	356.14	236.5	214.3	125.6	286.3	1218.84
Vidrio	56.5	0	98.36	0	0	154.86
Metal	0	0	0	0	0	0
Residuos generales	256.8	306.58	298.3	147.5	314.5	1323.68
TOTAL						4009.02

Tabla 10

Caracterización cuantitativa en el área del almacén de SSOMA

ALMACÉN DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE						
RESIDUO	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	TOTAL
Plástico	365.5	203.5	253.1	365.1	347.8	1535
Orgánico	0	0	0	0	0	0
Papel y cartón	165.3	156.2	204.3	159.4	156.5	841.7
Vidrio	0	0	0	0	0	0
Metal	56.3	98.6	82.3	96.4	67.2	400.8
Residuos generales	365.2	206.5	189.6	245.6	158.6	1165.5
Residuos peligrosos	365.8	256.6	214.3	253.6	147.6	1237.9
TOTAL						5180.9



Figura 18. Pesado de los residuos en la balanza digital y de mano

Análisis de resultados

- Área de oficina administrativa

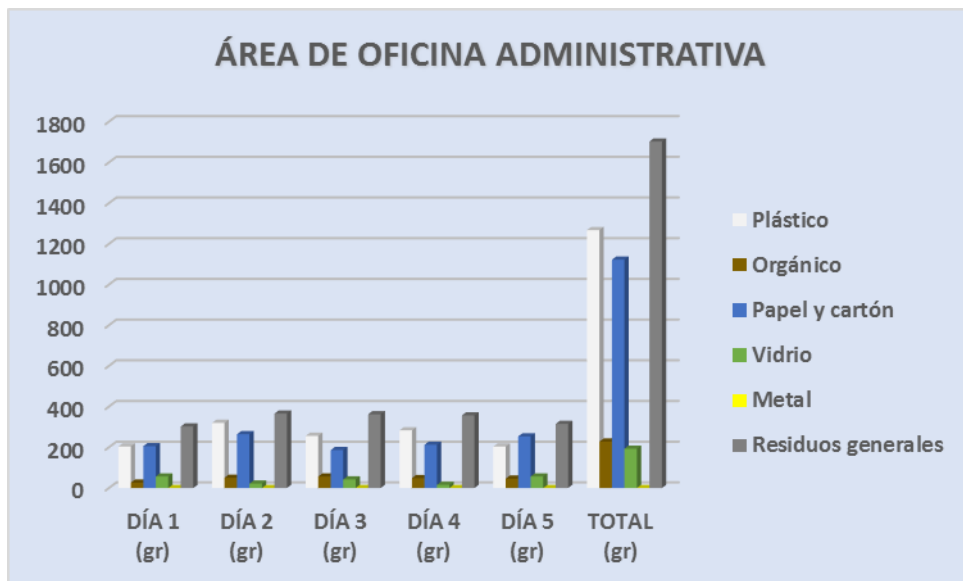


Figura 19. Cuadro de los pesos según residuo del área de la oficina administrativa

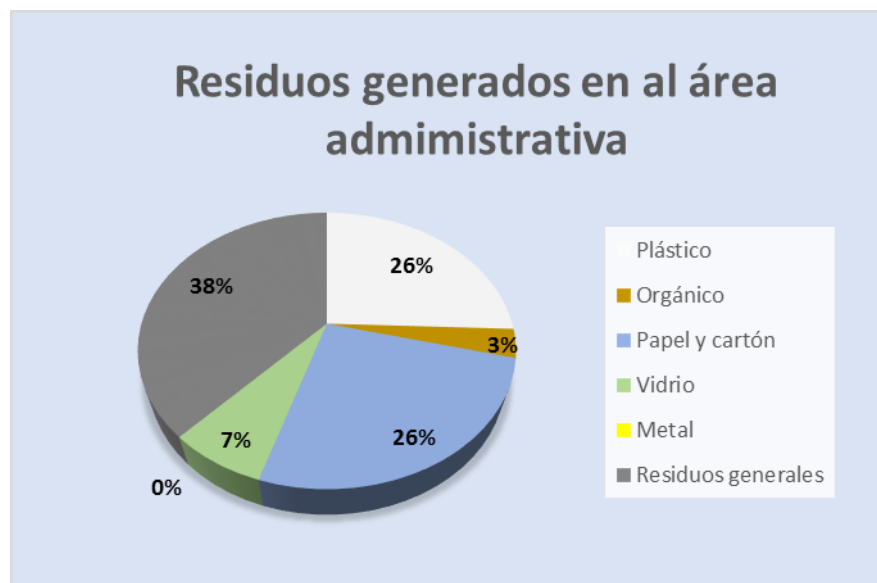


Figura 20. Residuos generados en el área de oficina administrativa

Según el gráfico, en el área de la oficina administrativa se genera residuos generales en un 38%, residuos plásticos y papel y cartón en un 26% cada uno, residuos de vidrio en un 7% y residuos orgánicos en un 3%.

- Área de almacén general

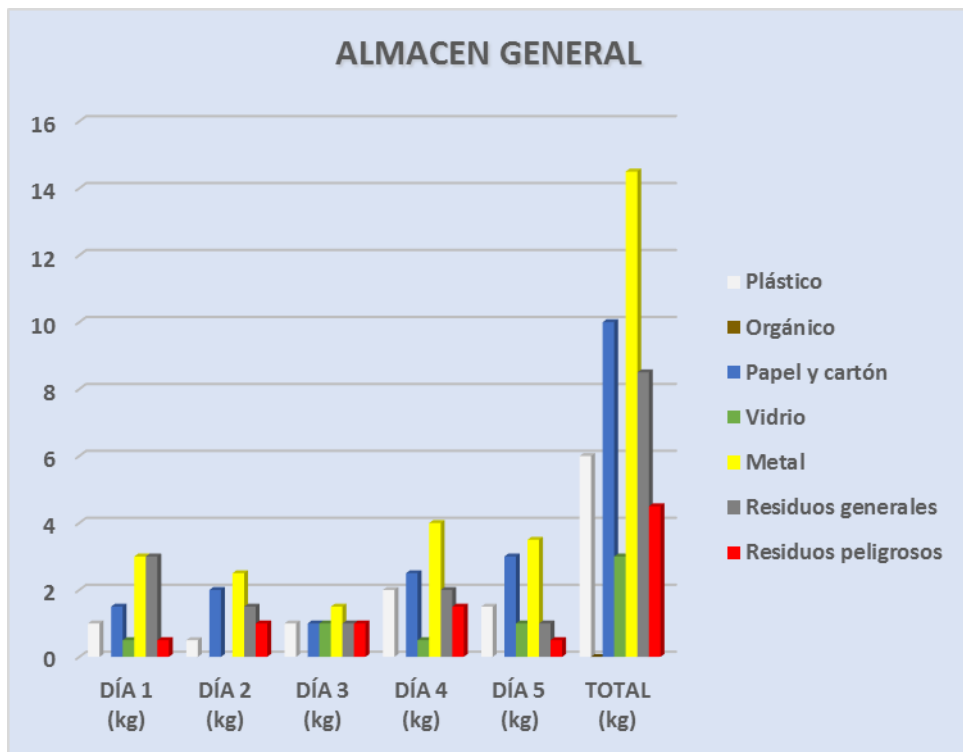


Figura 21. Cuadro de los pesos según residuo del área del almacén general

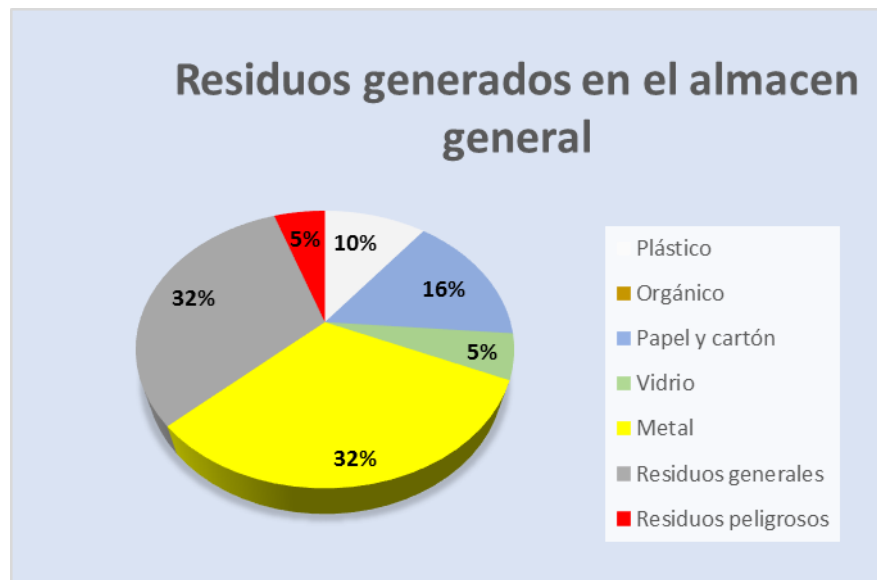


Figura 22. Residuos generados en el área del almacén general

Según el gráfico, en el área del almacén general se generan residuos de metales y residuos generales en un 32% cada uno, seguido por residuos de

papel y cartón en un 16%, residuos plásticos en un 10% y residuos de vidrio y residuos peligrosos en un 5%.

- **Vestuarios**

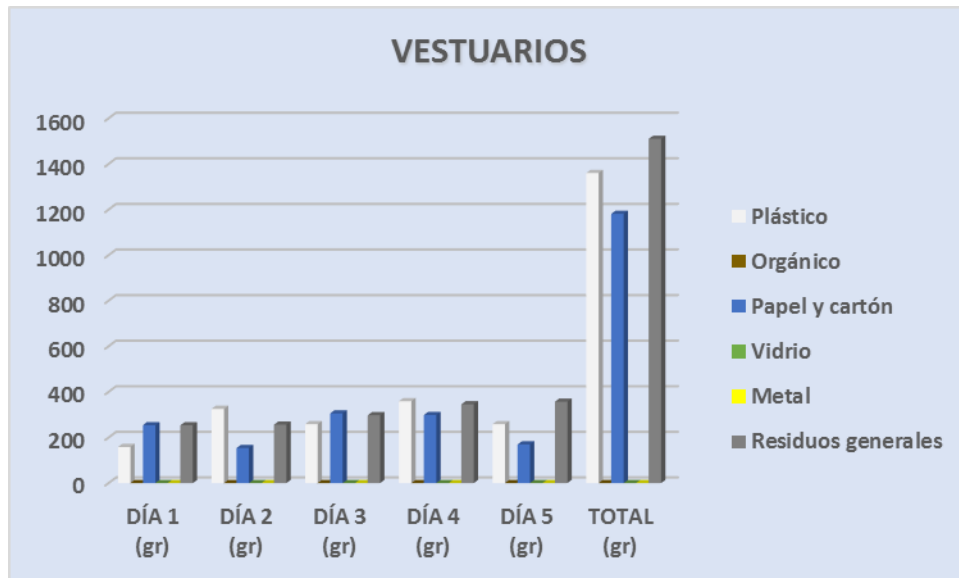


Figura 23. Cuadro de los pesos según residuo del área de los vestidores

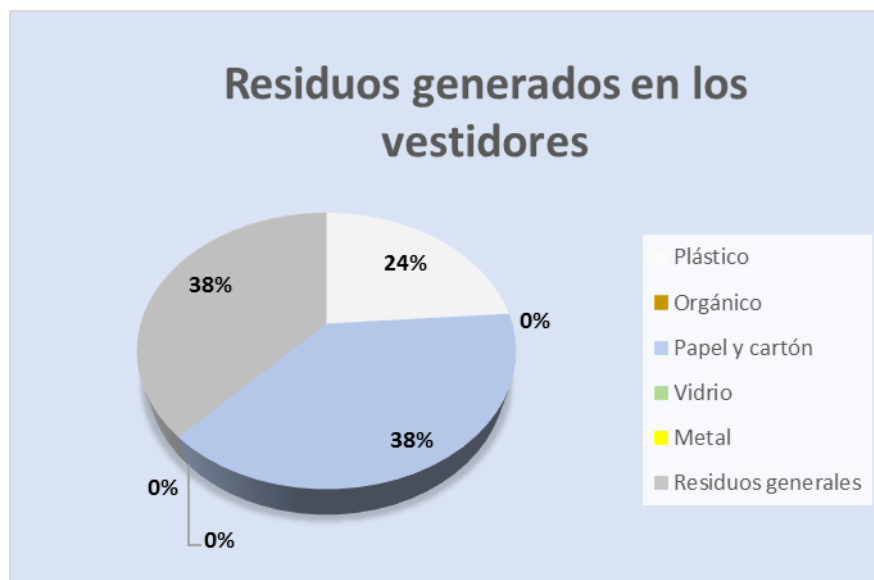


Figura 24. Residuos generados en el área de los vestidores

Según el gráfico, en el área de los vestuarios se generan residuos generales y papel y cartón en un 38% cada uno y residuos plásticos en un 24%.

- **Área de trabajo o producción**

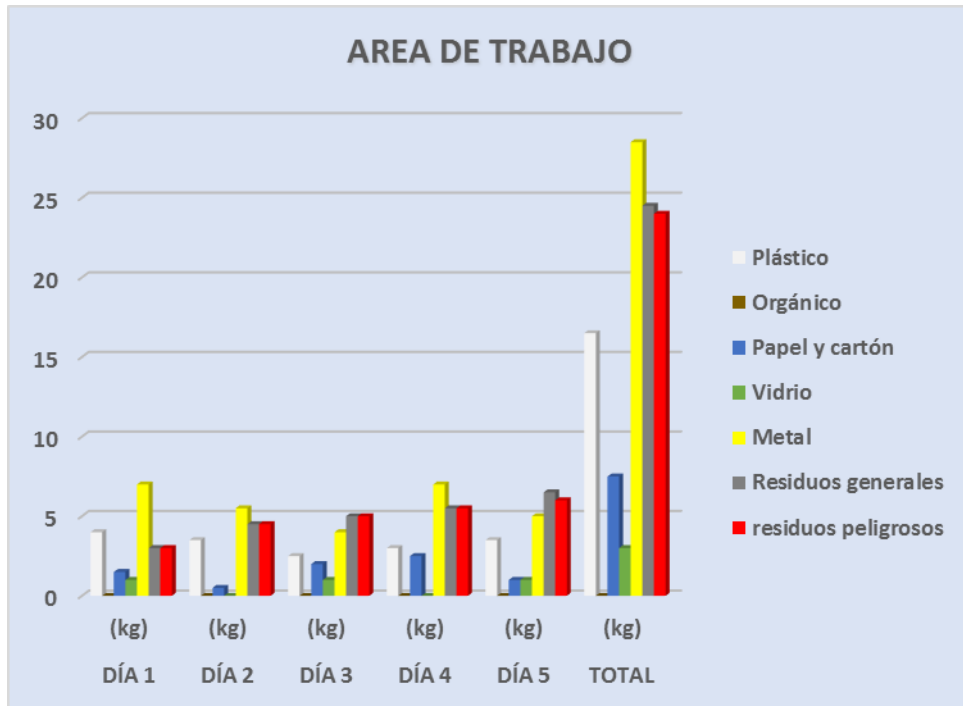


Figura 25. Cuadro de los pesos según residuo del trabajo

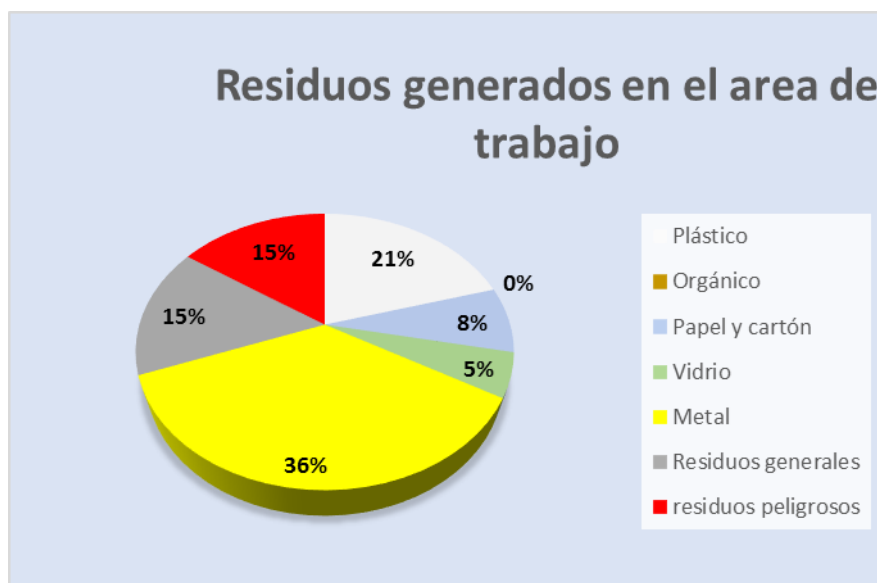


Figura 26. Residuos generados en el área de trabajo

Según el gráfico, en el área de trabajo se generan en mayor cantidad los residuos de metales en un 36%, residuos plásticos en un 21%, residuos generales y residuos peligrosos en un 15% cada uno, papel y cartón en un 8% y residuos de vidrio en un 5%.

- **Oficina de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.**

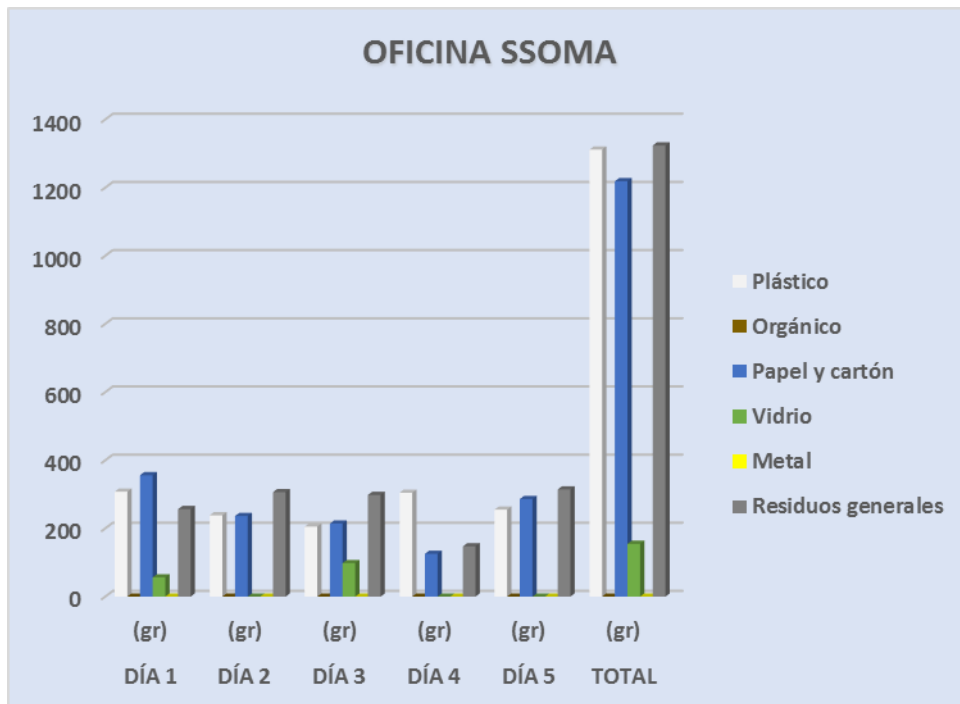


Figura 27. Cuadro de los pesos según residuo de la oficina SSOMA

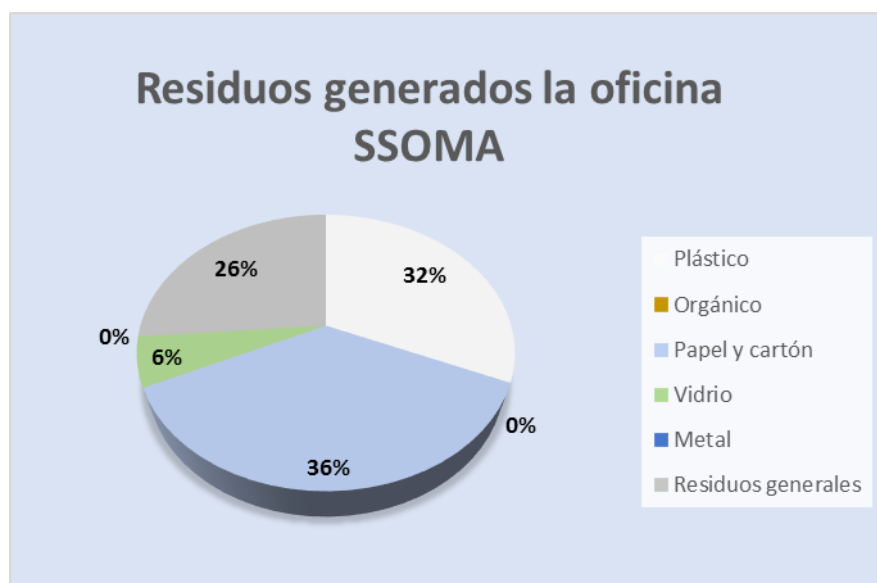


Figura 28. Residuos generados en la oficina SSOMA

Según el gráfico, en la oficina SSOMA se generan residuos de papel y cartón en un 36%, residuos plásticos en un 32%, residuos generales en un 26%, y residuos vidrio en un 6%.

- **Almacén de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente**

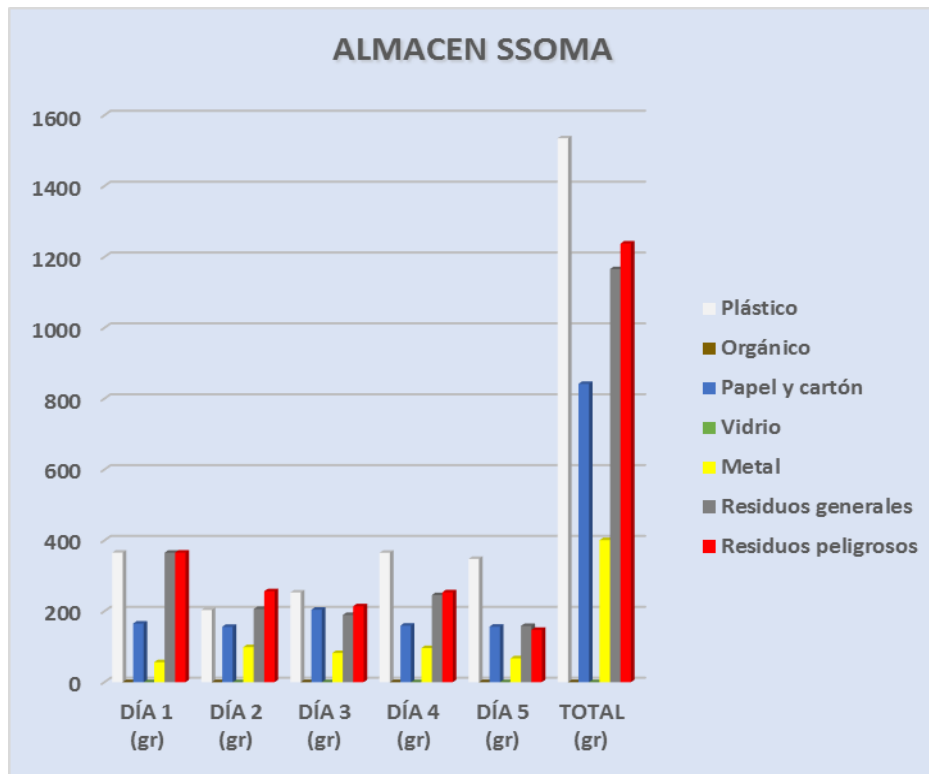


Figura 29. Cuadro de los pesos según residuo en el almacén SSOMA

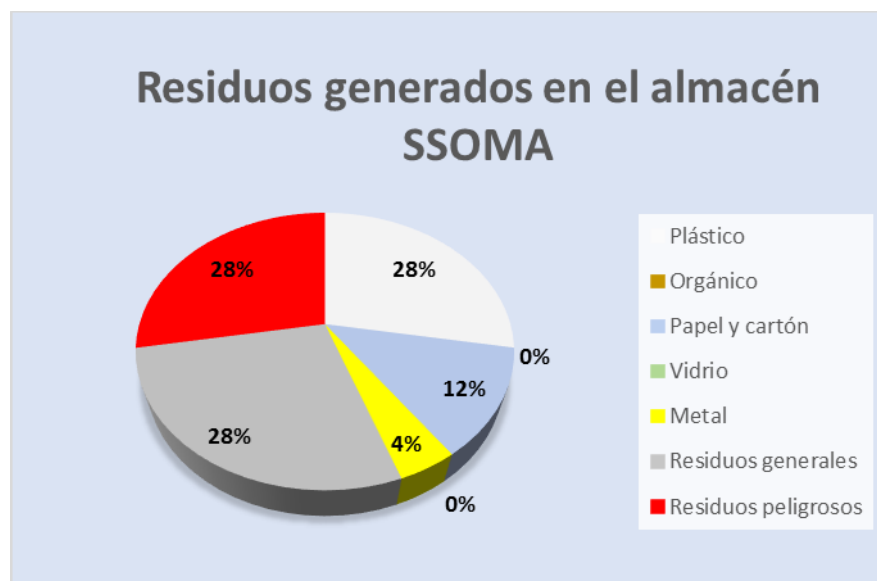


Figura 30. Residuos generados en el almacén SSOMA

Según el gráfico, en el almacén de SSOMA se generan residuos peligrosos, generales y plástico en un 28% cada uno, seguido por los papeles y cartones que representan el 12%, finalmente los residuos de metal que tiene un 4% del residuo total generado.

Tabla 11:

Generación de residuo por día dentro de la empresa

Generación de residuo total por día						
RESIDUO	DÍA 1 (gr)	DÍA 2 (gr)	DÍA 3 (gr)	DÍA 4 (gr)	DÍA 5 (gr)	TOTAL (gr)
oficina administrativa	794.7	1022.06	904.5	917.3	874.81	4513.37
almacén general	9500	7500	6500	12500	10500	46500
vestuarios	665.5	735.5	861.6	1003.49	784.8	4050.89
área de trabajo	19500	18500	19500	23500	23000	104000
oficina SSOMA	977.24	781.72	816.26	577.7	856.1	4009.02
almacén SSOMA	1318.1	921.4	943.6	1120.1	877.7	5180.9
TOTAL	32755.54	29460.68	29525.96	39618.59	36893.41	4513.37

Tabla 12:

Promedio de generación de residuo sólido por día

Promedio de generación por día							
RESIDUO	DÍA 1 (gr)	DÍA 2 (gr)	DÍA 3 (gr)	DÍA 4 (gr)	DÍA 5 (gr)	TOTAL (gr)	Media (gr)
TOTAL	32755.54	29460.68	29525.96	39618.59	36893.41	4513.37	902.674

Tabla 13:

Generación per cápita de residuo por persona

Generación de persona por día			
RESIDUO	Empleados	Media (gr)	GCP (gr/hab/día)
TOTAL	20	902.674	45.1337

Conclusiones de los resultados de la caracterización.

- Según los datos recolectados la generación per cápita es 45.133 gr/hab/día.
- Según los datos recolectados en el área de la oficina administrativa, se genera en mayor cantidad los residuos de plástico, papel, cartón y residuos generales.
- En el área de almacén general, se generaron en mayor cantidad los residuos generales, metales, residuos peligrosos, papel y cartón y plásticos.
- En el área de vestuarios se generó en mayor proporción en residuos generales, plásticos y residuos papeles y cartón.

Cabe recalcar también que en cada servicio higiénico se colocó un tacho de color negro.

- En el área de producción se generaron los residuos en mayor cantidad como plástico, metal, residuos orgánicos, papel y cartón y residuos peligrosos, por lo cual se dispondrán de los tachos existentes y se implementarán los faltantes.
- En el área de oficina de seguridad, salud e el trabajo y medio ambiente se generaron residuos de tipo plástico, papeles y cartones y residuos generales
- Para el almacén de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente se generaron residuos de tipo general, plásticos, papel y cartón y residuos peligrosos.

3.4.3 Etapa de formulación del plan de manejo de residuos sólidos en la empresa DEANCO S.R.L

- **Etapa III: Formulación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

Para la formulación del Plan, se dispondrán de lineamientos desde la minimización de residuos sólidos hasta la etapa de comercialización, la etapa de transferencia y disposición final de los residuos serán realizados por una empresa prestadora de residuos sólidos.



**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA
EMPRESA METALMECÁNICA DEANCO S.R.L.**

❖ **Identificación de la empresa**

DEANCO S.R.L. es una empresa peruana dedicada al mantenimiento técnico. Está comprometido a promover entre sus trabajadores el respeto y la protección del medio ambiente de acuerdo a la normativa legal vigente y a los compromisos que se adquieran voluntariamente asegurando así el mejoramiento y cuidado continuo del medio ambiente.

Objetivo general

Desarrollar una gestión efectiva y responsable de los residuos sólidos generados en la empresa DEANCO S.R.L., asegurando la adecuada minimización, segregación, almacenamiento, reaprovechamiento, transporte, comercialización y disposición final, de tal manera de no causar daño a la salud del personal y proteger el medio ambiente, en el marco del cumplimiento de la normatividad vigente.

Objetivos específicos

- Concientizar y capacitar al personal sobre la importancia de la adecuada gestión de los residuos sólidos.
- Promover la minimización en la generación de residuos sólidos a través de la implementación de buenas prácticas ambientales.
- Promover el reaprovechamiento de los residuos.
- Comercializar los residuos reciclables.
- Disponer en forma sanitaria y segura los residuos peligrosos y no peligrosos.
- Registrar y controlar adecuadamente las actividades de manejo de residuos.

Misión

Promover la sostenibilidad de conservación y protección medio ambiental y así asegurando las condiciones ambientales, los ecosistemas y los recursos naturales.

Visión

Que los trabajadores y el personal en general vivamos en un ambiente sano y saludable.

❖ Datos Generales

Razón Social: DEANCO S.R.L.

Dirección legal: Jr. Las Huamanripas 854 Urb. Las Flores – San Juan de Lurigancho

N° de RUC: 20452289831

Ubicación: DEANCO S.R.L se encuentra ubicada en el distrito del Agustino; en la avenida Del Parque Norte N° 15011, con un área total de 300 m²

❖ Marco Legal

- Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento D.S. N° 057-2004-PCM y Modificatoria D.L. N° 1065
- Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Decreto Supremo N°014-2017 Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Norma Técnica Peruana – NTP 900.058.2005

❖ Plan de Manejo de Residuos Sólidos

El manejo de residuos a realizar en la empresa, involucra todas las actividades desde la minimización, generación, la segregación, el reaprovechamiento hasta el almacenamiento temporal.

Estas actividades serán realizadas por la empresa DEANCO S.R.L. y las etapas de la comercialización, el transporte, y la disposición final serán realizadas por empresas contratistas autorizadas en EC-RS y EP-RS, así participen en la cadena de manejo de residuos que se describe en el siguiente esquema

Flujo de generación de los Residuos Sólidos



Fuente: Elaboración propia

Minimización de los residuos sólidos

La minimización es un término que se entiende como el conjunto de actividades que se aplican en un proceso y que están encaminadas a la reducción tanto en cantidad como en peligrosidad de los residuos y que como consecuencia se obtenga un impacto positivo para el ambiente.

DEANCO S.R.L promoverá dos acciones para la minimización de los residuos los cuales son sustitución de productos y control de la fuente.

❖ Sustitución de productos

Se promoverá el uso de productos alternativos con las mismas características y aplicación, y que generen menor cantidad de residuos o elimine la generación de residuos. Algunas acciones a realizar serán las siguientes:

- Reducción de materiales descartables (vasos, cubiertos, platos) que serán reemplazados por envases de vidrio, plástico o metal.
- Compra de insumos en recipientes de mayor tamaño que tienen una mayor vida útil, para sustituir el uso de innumerables envases pequeños.
- Sustitución de fluorescentes por focos ahorradores

❖ Control de la fuente

Se promoverá el uso de tecnología eficiente, la optimización o modificación de los procesos, y la adopción de buenas prácticas ambientales, con el objetivo de lograr una reducción del consumo de materias primas, materiales e insumos y/o energía. Algunas acciones a realizar serán las siguientes:

- Impresión solo de documentos finales y utilizando hojas que se puedan reciclar para impresiones en borrador.
- Reducción del uso de waypes y trapos, para ello se adiestrará al personal de las áreas de mantenimiento en buenas prácticas operativas dentro de sus acciones habituales para reducir el uso de estos elementos. Solo se utilizarán cuando sea realmente necesario y/o tratar de utilizar lo más mínimo posible la cantidad de los mismos.
- Programación del Mantenimiento preventivo de máquinas y equipos asegura su funcionamiento adecuado y reduciendo la generación de residuos de mantenimiento (waypes, grasas, aceites, residuos metálicos, etc.), también aumentaría su vida útil y evitar la generación de herramientas y máquinas malogradas.
- Disminución del volumen ocupado por los residuos como botellas de plástico mediante el aplastamiento del envase.



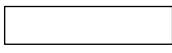

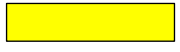


Segregación de residuos sólidos

La segregación de residuos sólidos es la actividad que consiste en separar y agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma separada, lo cual facilita el posterior reaprovechamiento o la comercialización de los residuos generados, y fomenta el ahorro en el uso de recursos naturales.

Se realizará la segregación en la fuente de generación, incrementando las posibilidades de separación y clasificación de los residuos, siendo responsabilidad de la empresa agruparlos en los contenedores o dispositivos de

almacenamiento de residuos debidamente rotulados, o en el área en la cual se reaprovecharán debidamente señalizada, de acuerdo al código de colores que se muestra a continuación.

Color de contenedores o áreas para segregación de residuos sólidos no peligrosos

TIPO DE RESIDUOS	REAPROVECHABLE	NO REAPROVECHABLE	EJEMPLOS DE RESIDUOS
Orgánico			Cascaras de frutas, restos de comida, restos de plantas.
Papel y cartón			Papeles de escritorio, periódicos, revistas folletos, cajas, cartulinas
Plástico			Botellas de bebidas, envases de alimentos, cubiertos y vasos desechables.
Vidrio			Botellas de vidrio, lunas y láminas de vidrio
Metal			Residuos de metal, virutas de metal, tornillos, pernos, latas de conservas.
Madera			Soportes pequeños de madera, restos de madera, aserrín
General			Tecnopor, papel higienico, envolturas de galletas, trapos con polvo

Fuente: Adaptado de Norma Técnica Peruana - NTP 900.058: 2005.

Para la segregación de los residuos dispondrán de tachos respetando el código de colores según cantidad y característica de los residuos que se

generan en cada área, en las siguientes imágenes se muestran los colores y las cantidades de tachos.

Color de contenedores o áreas para segregación de residuos sólidos no peligrosos



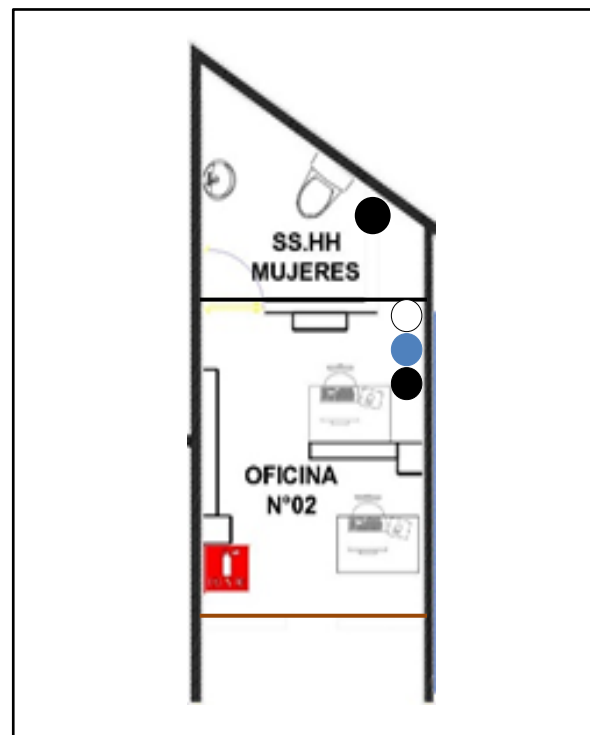
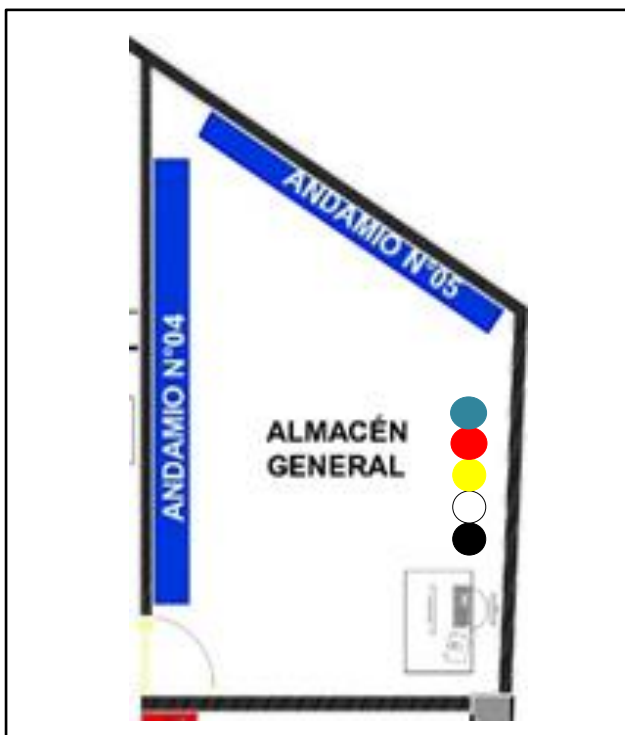
Color de contenedores o áreas para segregación de residuos sólidos peligrosos

TIPO DE RESIDUOS	COLOR	EJEMPLOS DE RESIDUOS
Peligrosos líquidos		Desechos de pinturas, sobrantes de tinner
Peligrosos sólidos		Trapos contaminados, envases de pinturas.

Para los contenedores de los residuos peligrosos se rotularán según la característica de peligrosidad, con su simbología adecuada.



Disposición de los contenedores para los residuos sólidos según el código de colores.



Reaprovechamiento de residuos sólidos

El reaprovechamiento de residuos es la actividad que permite obtener nuevamente un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye el residuo sólido. Una de las primeras acciones para el reaprovechamiento, es la adecuada segregación de los residuos en la fuente de generación tal como se ha explicado líneas arriba. Segregación de residuos, en la que se define claramente los recipientes para cada tipo de residuo, indicándose de manera precisa los residuos a colocar. Se reconoce como técnicas de reaprovechamiento: el reciclaje, la reutilización y la recuperación.

El reaprovechamiento de residuos sólidos se promoverá a través de talleres y charlas, el reciclaje y la reutilización de los residuos sólidos generados, mediante la identificación de las posibilidades existentes en la empresa. Los residuos envases que no tengan características de peligrosidad, pueden reutilizarse en diversas actividades en la empresa. En el caso de residuos como papel, plástico, cartones y restos de metales se buscará el reaprovechamiento externo, para ello se utilizará los servicios de una EC-RS.

Almacenamiento

Después de la segregación, los residuos serán recolectados y transportados desde las diferentes fuentes de la empresa hacia un Almacén de residuos sólidos, en donde se consolidarán y acumularán temporalmente. El almacén de residuos sólidos tendrá áreas definidas, tanto para el almacenamiento de residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos y tiene las medidas de seguridad necesarias y salud ocupacional requeridas.

❖ **Almacenamiento residuos sólidos no peligrosos**

Los residuos sólidos no peligrosos serán almacenados y acondicionados, antes de su comercialización. Para el almacenamiento de los residuos no peligrosos se considerarán los siguientes pasos:

- Los residuos sólidos no peligrosos debidamente segregados en la fuente, se recogerán selectivamente separándolos de acuerdo a sus características uniformes, para ser transportados al almacén temporal de la empresa.
- La frecuencia de recolección será de una vez por semana coincidiendo con el mantenimiento rutinario de la empresa.
- Esta actividad será realizada por el personal de planta que recibirá entrenamiento en manipulación y almacenamiento de residuos.
- Los residuos se almacenarán en contenedores o dispositivos con tapa o en áreas establecidas debidamente señalizadas según el código de colores.
- El tiempo de almacenamiento de los residuos sólidos no deberá exceder de los seis meses para los residuos reciclables que se comercializaran (papel y cartón, plásticos y metal) a través de una EC-RS autorizada por DIGESA, mientras que los residuos generales serán entregados al recolector municipal.

❖ Almacenamiento residuos sólidos peligrosos

Los residuos peligrosos serán recolectados teniendo presente las medidas de seguridad correspondientes, y trasladados a su respectivo almacén temporal cada vez que se generan.

Las medidas de seguridad a tener en cuenta para la recolección de los residuos peligrosos serán:

- Dependiendo del tipo de residuos, éstos podrán ser embalados para su transporte seguro en cajas o bolsas.
- Los recipientes de residuos deberán estar rotulados indicando su contenido.
- Los residuos se almacenarán en contenedores o dispositivos de almacenamiento con tapa o áreas para almacenamiento debidamente señalizadas según el código de colores.
- El tiempo de almacenamiento de los residuos sólidos peligrosos no deberá exceder de los seis meses.
- Los residuos serán separados de acuerdo a su compatibilidad

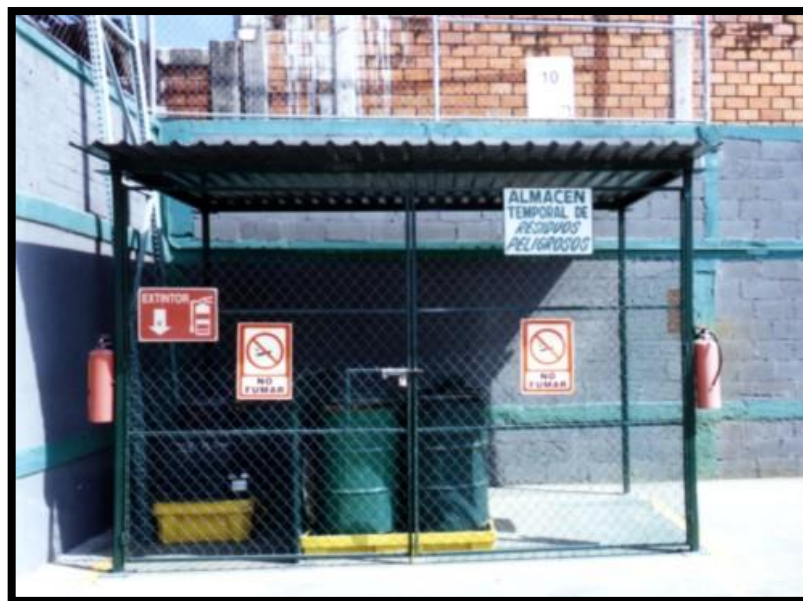
Cuadro de compatibilidad de residuos peligrosos

	Inflamables	Explosivos	Tóxicos	Comburentes	Nocivos irritables	Corrosivos
Inflamables	+	-	-	-	+	-
Explosivos	-	+	-	-	-	-
Tóxicos	-	-	+	-	+	-
Comburentes	-	-	-	+	0	-
Nocivos irritables	+	-	+	0	+	-
Corrosivos	-	-	-	-	-	+
+	Se pueden almacenar conjuntamente					
0	Solamente podrán almacenarse juntas si se adoptan ciertas medidas específicas de prevención					
-	No deben almacenarse juntas.					

❖ Almacenamiento temporal de los residuos sólidos.

El almacén temporal deberá de cumplir con las características marcadas en la normatividad vigente, entre las cuales podemos mencionar:

- Estar separados de las instalaciones en general.
- Estar ubicados en zonas donde se reduzcan los riesgos.
- Manejar espacios libres para maniobras.
- Contar con sistemas de extinción contra incendios.
- Contar con señalamientos de seguridad alusivos a la peligrosidad.
- No mezclar incompatibles.
- Llevar Bitácora de generación y movimientos
- El piso será de concreto y el área estará cercada.
- Los contenedores o dispositivos de almacenamiento con tapa o áreas para almacenamiento serán debidamente señalizadas según el código de colores.
- Se restringirá el acceso de animales domésticos y personas no autorizadas.



Transporte de residuos

El transporte de los residuos sólidos a los exteriores de la empresa DEANCO S.R.L será realizado a través de una EPS-RS y una EC-RS debidamente registrada en la DIGESA. La EPS-RS y EC-RS deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Contar con registro ante DIGESA para brindar servicios de recolección de residuos peligrosos de origen de actividades industriales.

Contar con registro ante DIGESA para brindar servicios de transporte de residuos peligrosos de origen de actividades industriales.

Tener autorización municipal de funcionamiento del distrito en el cual tiene registrado su centro de operaciones.

Tener vehículos apropiados para el transporte de residuos. Dichos vehículos contarán con dispositivos de seguridad, tales como: extintores, tolvas cubiertas, equipo de radio, entre otros.

Comercialización

La comercialización de los residuos sólidos no peligrosos para su reaprovechamiento mediante el reciclaje será realizada a través de una EC-RS autorizada por DIGESA. Adjuntando los certificados de comercialización.

La empresa desarrollará un Programa de capacitación, entrenamiento, sensibilización y concientización sobre el Manejo de Residuos Sólidos, esto se aplicará a todo el personal de la empresa, con el objetivo mejorar y fortalecer sus capacidades y conducta ambiental en la generación y el manejo de residuos.

❖ **Concientización y capacitaciones**

Las acciones de concientización y capacitación serán teóricas y prácticas, y se abordarán principalmente los siguientes temas:

- Minimización y Manejo de residuos (segregación, reaprovechamiento, almacenamiento, transporte, comercialización y disposición final)
- Manipulación, transporte y almacenamiento de los residuos.
- Reciclaje
- Código de colores
- Disciplinas básicas para el orden y limpieza
- Problemas ambientales y riesgos relacionados al manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

La concientización y sensibilización, permitirá al personal de la empresa una mejor conducta y hábito respecto al manejo de los residuos sólidos, asimismo, estas acciones se desarrollarán mediante talleres y charlas de difusión de información básica sobre manejo de residuos, para su aplicación se utilizarán afiches, cartillas, dípticos/trípticos.

Las capacitaciones estarán bajo la responsabilidad del personal del área de medio ambiente y seguridad, y será complementada con material impreso y cartillas informativas sobre cada uno de los temas desarrollados.

Se brindará entrenamiento al personal que se encargará de la manipulación, transporte y almacenamiento de residuos, lo cual incluirá: la identificación de prácticas y procedimientos de trabajo seguro, la manipulación de los residuos no peligrosos y peligrosos, así como en procedimientos de emergencia.

❖ **Monitoreo, control y evolución de los residuos solidos**

Todos los residuos generados son pesados y con dicha información se realizará una base de datos estadísticos y analizar su evolución en el tiempo.

El control y supervisión del manejo de los residuos sólidos se llevarán a cabo a través de inspecciones periódicas con el fin de verificar criterios de segregación interna adecuada.

CONCLUSIONES

- Después de haber realizado la identificación de las principales fuentes de generación de dichos residuos y las respectivas caracterización cualitativas y cuantitativas ha permitido realizar el diseño y la formulación de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para la empresa Metal Mecánica DEANCO S.R.L. el mismo que se pondrá en marcha a partir de su aprobación por la empresa, este permitirá un manejo eficiente de los residuos sólidos generados y dar cumplimiento a la normatividad existente ya que para ello se tuvo en cuenta el diagnóstico real en las diferentes áreas de trabajo.
- La evaluación del manejo actual de los residuos sólidos generados en la empresa Metal mecánica DEANCO S.R.L. ha permitido saber cuáles son los residuos generados las cantidades reales e identificar el adecuado manejo de cada residuo que se daría.
- La Clasificación y cuantificación de los diferentes residuos sólidos ha sido de vital importancia para poder diseñar un adecuado plan de manejo integral de residuos sólidos para la empresa Metal Mecánica DEANCO S.R.L.

RECOMENDACIONES

Se recomienda la aprobación inmediata del plan de manejo de residuos sólidos, para la adecuada gestión de los residuos sólidos y dar cumplimiento a las normativas establecidas.

Se recomienda la implementación de contenedores de residuos según la NTP 900.058:2005, en todas las áreas de dentro de la empresa, para una eficiente segregación selectiva de los residuos en la fuente.

Se recomienda capacitar al personal dentro de la empresa para una caracterización de residuos y también distribuir responsabilidades dentro de las gestiones tomadas.

Se recomienda firmar convenios con empresas prestadoras de residuos sólidos (EPS-RS) y empresa comercializadora de residuos sólidos (EC-RS) para realizar las últimas fases de comercialización y disposición final.

BIBLIOGRAFÍA

- Leiton, N., & Revelo, W. (31 de agosto de 2017). Gestión Integral de Residuos Sólidos en la empresa CYRGO SAS. *Tendencias*. 18(2), 103 – 121.
- Valero, A. (2017). Diseño de un plan de gestión integral de residuos sólidos para una industria metalmecánica en la localidad de Puente Aranda (Bogotá – Colombia). (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Bogotá, Colombia.
- Castañeda, M. (2016). Diseño de Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Planta de Mecanizado SOLDEXEL LTDA (Tesis de pregrado). Universidad Distrital “Francisco José de Caldas”, Bogotá, Colombia.
- Rentería, S, & Zevallos, V. (2014) Propuesta de mejora para la gestión estratégica del Programa de segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito de Los Olivos (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Comité de Ecoeficiencia del Seguro Integral de Salud. (2014). Estudio de caracterización de los residuos sólidos en Seguro Integral de Salud (SIS)- Sede Central, Perú. Recuperado de:
http://www.sis.gob.pe/portal/paginas/webcoeficiencia/20141016_D2_EstCaracterizacionResSolidosSIS.pdf.
- Gonzalez, L., & Vega, Julio. (2009). Aportes teóricos para la comprensión de la gestión integral de los residuos sólidos. Universidad de Santiago de Cali – Emsirva. 280 p.
- Paccha, P. (2011). Plan Integral De Gestión Ambiental de Residuos Sólidos en Zonas Urbanas para reducir la Contaminación Ambiental (Tesis de maestría). Universidad de Ingeniería, Lima, Perú.

Ley N° 27314, Diario oficial El Peruano, Perú, 21 de julio de 2000.

Decreto Legislativo N° 1278, Diario Oficial El Peruano, Perú, 23 de diciembre de 2016.

ANEXOS

Anexo 1: áreas dentro de la empresa DEANCO S.R.L

ÁREAS DENTRO DE LA EMPRESA DEANCO S.R.L	
	
OFICINA ADMINISTRATIVA	ALMACÉN GENERAL

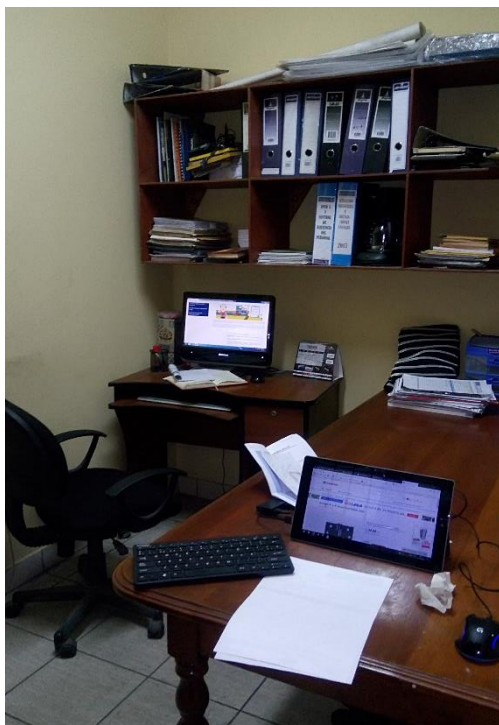
ÁREAS DENTRO DE LA EMPRESA DEANCO S.R.L



VESTUARIO



AREA DE TRABAJO



OFICINA DE SSOMA



ALMACEN DE SSOMA

Anexo 2: encuestas

**ENCUESTA SOBRE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA EMPRESA
METALMECANICA DEANCO S.R.L.**

CARGO/AREA:

1. ¿Sabe cuáles son los residuos que se deben separar?
SI: _____ NO: _____
2. ¿Está cumpliendo la separación de cada residuo?
SI: _____ NO: _____
3. ¿Tiene conocimiento referente a la gestión de residuos sólidos?
SI: _____ NO: _____
4. ¿Cree que en la empresa hay un adecuado manejo de Residuos Sólidos?
SI: _____ NO: _____
5. ¿Sabe cuál es el destino de los residuos sólidos?
SI: _____ NO: _____
6. ¿Cuáles cree usted que son los daños que se genera por la mala disposición de los residuos sólidos?

7. ¿Crees usted que los recipientes que se utilizan son los adecuados para la buena disposición de los residuos sólidos?
SI: _____ NO: _____
8. ¿Ha recibido charlas de capacitación referente a la buena disposición de los residuos sólidos?
SI: _____ NO: _____
9. ¿Cuáles son los residuos que más genera en las labores que realiza?

10. ¿Está interesado en participar en charlas sobre la buena gestión de los residuos sólidos?
SI: _____ NO: _____

Anexo 3: realización de encuestas

