

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MANEJO DE
RESIDUOS SÓLIDOS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS
AMBIENTALES EN EL DISTRITO EL MILAGRO,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

IVAN AARON MONTEZA QUISPE

Chiclayo, 22 de Mayo de 2018

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MANEJO DE
RESIDUOS SÓLIDOS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS
AMBIENTALES EN EL DISTRITO EL MILAGRO,
DEPARTAMENTO DE AMAZONAS**

POR:

IVAN AARON MONTEZA QUISPE

**Presentada a la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de
INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR EL JURADO INTEGRADO POR

**Ing. María Luisa Espinoza García Urrutia
PRESIDENTE**

**Dr. Maximiliano Arroyo Ulloa
SECRETARIO**

**Ing. Diana Peche Cieza
ASESOR**

DEDICATORIA

A Dios

Por guiarme siempre y darme las fuerzas necesarias para poder seguir adelante a pesar de los contratiempos que se presentaron en la vida.

A mi madre

Por su esfuerzo, dedicación y apoyo en cada decisión que he tomado en el transcurso de mi carrera profesional y por todo su amor y vos de aliento mostrándome que siempre estaba a mi lado a pesar de los problemas que se nos presentaron.

A mi abuelo

Por los consejos que necesité y por todo su apoyo brindado, siempre motivándome y orientándome a lograr mis objetivos propuestos.

A mi asesora.

Por ayudarme en todo el transcurso de la realización de esta investigación, por brindarme sus conocimientos y sacarme de dudas que siempre aparecían en cada avance que presentaba.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por ser mi fuerza y motivación día a día, por inculcarme que las cosas se deben realizar de la mejor manera y a la vez por apoyarme con los recursos necesarios para poder culminar mis estudios universitarios y por su confianza puesta en mí.

A mi abuelo por brindarme su confianza y apoyo durante la ejecución de mi tesis, ya que gracia a él fue posible desarrollar esta investigación por los datos brindados de la municipalidad.

A los ingenieros, que con su formación académica a lo largo de mis estudios universitarios me permitieron desarrollar y despejar las diferentes dudas que surgían para la realización de esta investigación. En especial a mi asesora, que tuvo la paciencia y conocimientos para poder guiarme en la elaboración de mi tesis.

A mis amigos de toda la vida, Cristian, Yesenia, Blanquita y Maricarmen quienes me han brindado su cariño incondicional en todo momento y que disfrutan al igual que yo, las cosas buenas que vivimos. Gracias por compartir conmigo gratos momentos, por estar ahí cuando más los necesitaba y por demostrarme cuan valioso e importantes es la palabra amistad.

PRESENTACIÓN

Actualmente, en el Perú no existe una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos municipales, debido a que no se cumplen con las exigencias legales mínimas en la mayoría de los municipios. Según datos del Registro Nacional de Municipalidades y del Instituto Nacional de Estadística e Informática solo el 20,1% de los residuos sólidos recolectados es destinado a rellenos sanitarios.

La situación actual en la que se encuentra el Distrito El Milagro, ubicado en la Provincia de Utcubamba, Departamento de Amazonas, no es ajeno a este problema, pues se observa gran contaminación del agua, aire y suelo proveniente de una disposición final inadecuada de los residuos sólidos municipales.

Por ello, en la presente investigación se centra en la propuesta de un sistema de gestión y manejo de residuos sólidos para mitigar los impactos ambientales en el distrito El Milagro, realizando en primer lugar el diagnóstico situacional actual mediante consultas al municipio y población, aplicación de encuestas y entrevistas; por otra parte para medir los impactos ambientales causados por los residuos, se realizó tres tipos de metodologías: hojas de campo, matriz de Leopold y matriz de calificación y valorización de impactos, con la finalidad de identificar los impactos ambientales significativos. Luego se procedió a elaborar el sistema de gestión y manejo de residuos sólidos proponiendo alternativas de minimización, formas de tratamiento, mejoramiento en el sistema de recolección, transporte, almacenamiento y disposición final. Finalmente se realizó el análisis económico-ambiental de la propuesta, teniendo en cuenta la inversión para cada una de las etapas del proyecto y los beneficios que se generaría al implementarla.

El autor

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

La presente investigación se centra en la propuesta de un sistema de gestión y manejo de residuos sólidos que permita mitigar los impactos ambientales del distrito El Milagro, pues el principal problema ambiental es la inadecuada disposición final de los residuos sólidos, lo que genera impactos negativos que afectan la calidad del agua, aire, suelo y la salud de la población.

El diagnóstico de la situación actual del distrito El Milagro determinó que las principales fuentes de generación de residuos sólidos son los de tipo domiciliario con 3,95 t/día, no domiciliario con 0,163 t/día dando un total de 4,11 t/día. Asimismo, la Municipalidad no cuenta con programas de segregación en la fuente y recolección selectiva de los residuos sólidos, el almacenamiento es deficiente, no se realiza el servicio de barrido de calles o espacios públicos y las frecuencias de recolección no son las más adecuadas.

Mediante la utilización de hojas de campos, matriz de Leopold, matriz de calificación y valorización, se identificó impactos ambientales que en su gran mayoría están afectando la calidad del agua debido a la eliminación de los residuos a orillas del río Utcubamba. Por otra parte, se elaboró un sistema de gestión y manejo de residuos sólidos considerando la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 para mejorar las etapas de segregación, almacenamiento, recolección y transporte, tratamiento de residuos sólidos y disposición final; incluye programas de control y monitoreo, programas de capacitación que permita mejorar la calidad de vida de las personas y del ambiente.

Por último, el análisis económico-ambiental para la implementación de la propuesta develó que se debe realizar una inversión inicial de 602 291,40 nuevos soles, recuperando en el año 3 la inversión inicial con utilidades netas por 208 439,40 nuevos soles; asimismo el análisis ambiental indicó que se mitigaría un 35,22% los impactos ambientales al implementar dicha propuesta.

Palabras clave: Residuos sólidos urbanos, gestión de residuos sólidos municipales, impactos ambientales.

ABSTRACT AND KEY WORDS

The present research focuses on the proposal of a system of management and management of solid waste that allow it to the environmental impacts of the El Milagro district, since the main environmental problem is the inadequacy of the end of solid waste, which generates negative impacts They affect the quality of water, air, soil and the health of the population.

The diagnosis of the current situation of the district The Milagro determined that the main sources of solid waste generation are the types of domicile with 3,95 t/day, without domiciliary with 0,163 t/day giving a total of 4,11 t/day. Likewise, the Municipality does not have segregation programs at the source and selective collection of solid waste, storage is poor, street sweeping or public space service is not performed and collection frequencies are not the most adequate.

Leopold's matrix, qualification matrix and valorization were used to identify the environmental impacts that are mostly affecting water quality due to the elimination of waste along the river Utcubamba. On the other hand, a solid waste management and management system of the General Solid Waste Law N° 27314 was developed to improve the segregation, storage, collection and transportation stages, solid waste treatment and final disposal; It includes control and monitoring programs, training programs that improve the quality of life of people and the environment.

Finally, the economic-environmental analysis for the implementation of the development proposal that must be made an initial investment of S/. 602 291,40, recovering in year 3 the initial investment with net profits for S/. 208 439,40; likewise, the environmental analysis indicated that 35,22% of the environmental impacts would be mitigated when implementing this proposal.

Keywords: *Urban solid waste, municipal solid waste management, environmental impacts.*

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
PRESENTACIÓN	v
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	vi
ABSTRACT AND KEY WORDS	vii
I. INTRODUCCIÓN	15
II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA	17
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	17
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	20
2.2.1. Residuos sólidos	20
2.2.2. Clasificación de los Residuos Sólidos	20
2.2.2.1. Por su naturaleza.....	20
2.2.2.2. Por su origen	20
2.2.2.3. Por su gestión	22
2.2.3. Sistema de Gestión	23
2.2.3.1. Definición	23
2.2.3.2. Etapas de un sistema de gestión	23
2.2.4. Gestión integral del manejo de residuos sólidos	24
2.2.4.1. Definición	24
2.2.4.2. Manejo de los Residuos Sólidos Municipales	25
2.2.5. Impacto Ambiental	27
2.2.5.1. Definición	27
2.2.5.2. Tipos de impacto de los residuos sólidos en el ambiente	27
2.2.6. Hojas de campo:	30
2.2.7. Matriz de Leopold (identificación de impactos).....	31
2.2.7.1. El procedimiento de elaboración e identificación	32
2.2.7.2. Calificación de los impactos.....	33
2.2.7.3. Valorización de los impactos.....	34
2.3. MARCO LEGAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PERÚ.....	37
2.3.1. Ley General del Ambiente - Ley N° 28611	37
2.3.2. Ley General de Salud – Ley N° 26842	37
2.3.3. Ley General de Residuos Sólidos Modificada por D.S. N° 1065 - Ley N° 27314.	38
2.3.4. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos - Decreto Supremo N° 057-04.....	38
2.3.5. Ley Orgánica de Gobiernos Regionales- Ley N° 27867	39
2.3.6. Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972	39
2.3.7. Ley que Regula la Actividad de los Recicladores - Ley N° 29419	40
III. RESULTADOS	41
3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DISTRITO EL MILAGRO	41
3.1.1. Aspectos generales	41
3.1.1.1. Ubicación.....	41

3.1.1.2. Clima	41
3.1.1.3. Suelo	42
3.1.1.4. Hidrografía	42
3.1.1.5. Flora.....	43
3.1.1.6. Fauna	43
3.1.2. Aspectos demográficos, sociales y económicos	44
3.1.2.1. Población del distrito	44
3.1.2.2. Educación	45
3.1.2.3. Salud	46
3.1.2.4. Producción Agrícola.....	46
3.1.2.5. Actividad pecuaria.....	47
3.1.2.6. Comercio	47
3.1.2.7. Producción minera.....	48
3.1.3. SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	48
3.1.3.1. Generación de Residuos Sólidos	48
3.1.3.2. Segregación	52
3.1.3.3. Almacenamiento de residuos.....	52
3.1.3.4. Servicio de barrido de calles y espacio públicos	54
3.1.3.5. Recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios.....	54
3.1.3.6. Reciclaje	57
3.1.3.7. Disposición final.....	58
3.1.3.8. Aspectos Administrativos, económicos y financieros.....	58
3.1.3.9. Percepción de la población en torno al manejo de los residuos sólidos.....	61
3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DISTRITO EL MILAGRO	70
3.2.1. Identificación de los impactos ambientales en el distrito	70
3.2.1.1. Resultados de las Hojas de Campo:.....	71
3.2.1.2. Matriz de Leopold:	72
3.2.1.3. Calificación de los impactos ambientales identificados.....	74
3.2.1.4. Valorización de los impactos ambientales	75
3.2.2. Evaluación de los potenciales impactos ambientales identificados y valorizados.....	76
3.2.2.1. Componente aire.....	76
3.2.2.2. Componente agua	77
3.2.2.3. Componente suelo	77
3.2.2.4. Componente flora	78
3.2.2.5. Componente fauna.....	79
3.2.2.6. Componente paisaje.....	79
3.2.2.7. Componente economía	80
3.2.2.8. Componente cultura y humano.....	80
3.3. PROPUESTA DE GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	82
3.3.1. Aspectos generales.....	82
3.3.1.1. Alcance	82
3.3.1.2. Objetivos.....	82
3.3.1.3. Base legal.....	82
3.3.1.4. Unidad responsable de la implementación	83
3.3.1.5. Participación de entidades involucradas.....	83
3.3.1.6. Beneficios	83
3.3.2. Creación del área de gestión ambiental en la Municipalidad Distrital El Milagro	83

3.3.2.1. Organigrama estructural propuesta para la municipalidad distrital El Milagro 85	
3.3.2.2. Programa de reforzamiento institucional.....	85
3.3.2.3. Requerimiento de personal	86
3.3.2.4. Requerimiento de vehículos	91
3.3.3. Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos..	94
3.3.3.1. Participantes del programa	94
3.3.3.2. Residuos a segregar en la fuente de generación	94
3.3.3.3. Valorización de los residuos sólidos reaprovechables.	95
3.3.3.4. Recolección selectiva de los residuos.....	96
3.3.3.5. Selección de zonas por la municipalidad El Milagro	98
3.3.3.6. Horarios y frecuencia.....	98
3.3.3.7. Rutas de recolección selectiva del programa de segregación.....	99
3.3.3.8. Aspectos administrativos del programa.....	101
3.3.3.9. Educación y sensibilización ambiental.....	103
3.3.3.10. Incentivos para la promoción de la participación ciudadana.....	105
3.3.3.11. Sistematización de resultados.....	106
3.3.4. Almacenamiento de residuos.....	108
3.3.4.1. Almacenamiento domiciliario	108
3.3.4.2. Instalación de papeleras.....	108
3.3.4.3. Implementación de puntos limpios.....	109
3.3.5. Servicio de barrido.....	110
3.3.5.1. Ejecución del servicio.....	110
3.3.5.2. Estrategia y metodología	111
3.3.5.3. Rutas de barrido.....	112
3.3.5.4. Equipos y herramientas	115
3.3.5.5. Medición del servicio	116
3.3.6. Recolección y transporte de los residuos.....	116
3.3.6.1. Método de vereda o acera.....	116
3.3.6.2. Metodología de ejecución del servicio	117
3.3.6.3. Frecuencias y horarios de ejecución del servicio	119
3.3.6.4. Rutas de recolección.....	120
3.3.6.5. Normas generales de conducta	120
3.3.7. Tratamiento de residuos.....	121
3.3.7.1. Materia prima, insumo y aditivos	122
3.3.7.2. Ubicación del área para la planta de compostaje.....	122
3.3.7.3. Infraestructura.....	122
3.3.8. Disposición final de los residuos recolectados en el distrito	123
3.3.8.1. Consideraciones generales del botadero controlado municipal.....	123
3.3.8.2. Materia prima e insumos	124
3.3.8.3. Etapas de operación	125
3.3.8.4. Operación en temporadas de lluvias.....	127
3.3.8.5. Prevención de molestias	128
3.3.8.6. Labores de mantenimiento.....	129
3.3.9. Salud ocupacional.....	130
3.3.10. Informes a la autoridad.....	133
3.3.11. Programa de control y monitoreo de los residuos solidos	134
3.3.12. Indicadores del sistema de gestión y manejo de residuos solidos	135
3.3.13. Programa de capacitación.....	136
3.3.13.1. Estructura del programa de capacitación.....	136

3.3.13.2.	Público objetivo.....	136
3.3.13.3.	Frecuencia.....	136
3.3.13.4.	La Evaluación	138
3.3.13.5.	El Informe.....	138
3.4.	ANÁLISIS ECONÓMICO-AMBIENTAL.....	139
3.4.1.	Análisis económico.....	139
3.4.1.1.	Requerimiento de mobiliario y equipos para la implementación del área de gestión ambiental	139
3.4.1.2.	Sueldo del personal a contratar para el área propuesta y personal del servicio de limpieza pública.	140
3.4.1.3.	Requerimiento para la adquisición de vehículos para el servicio de limpieza pública para la Municipalidad Distrital El Milagro.	141
3.4.1.4.	Requerimiento de materiales y equipos para el manejo de residuos sólidos, considerando las etapas de segregación, almacenamiento y servicio de barrido.....	141
3.4.1.5.	Inversión inicial para los requerimientos de indumentaria y equipos de protección personal.....	143
3.4.1.6.	Inversión en exámenes médicos	144
3.4.1.7.	Inversión en capacitaciones para los grupos de capacitación designados..	144
3.4.1.8.	Resumen de costos para inversión.....	145
3.4.1.9.	Beneficios de la propuesta.....	145
3.4.2.	Análisis Ambiental	147
3.4.2.1.	Determinación de impactos ambientales después de la propuesta	147
3.4.2.2.	Descripción de los potenciales impactos ambientales después de la propuesta.....	148
3.4.2.3.	Mitigación de los impactos ambientales después de la propuesta.....	149
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	150
4.1.	CONCLUSIONES	150
4.2.	RECOMENDACIONES.....	151
V.	REFERENCIAS.....	152
VI.	ANEXOS:.....	156

Índice de tablas

Tabla 1. Residuos Sólidos Domiciliarios	22
Tabla 2. Tratamientos de residuos sólidos	27
Tabla 3. Enfermedades asociadas al mal manejo de los residuos sólidos según el vector	30
Tabla 4. Codificación de impactos ambientales	30
Tabla 5. Formato de hojas de campo	31
Tabla 6. Matriz de calificación de impactos	34
Tabla 7. Escala de valores para la matriz de valoración de impactos	36
Tabla 8. Población de la provincia de Utcubamba	44
Tabla 9. Población total por área urbana, rural y sexo- 2007	44
Tabla 10. Institución educativa y población escolar del distrito El Milagro-2015.....	45
Tabla 11. Educación en la provincia de Utcubamba y distritos- 2007	45
Tabla 12. Principales enfermedades que presenta el distrito El Milagro-2015	46
Tabla 13. Cultivos principales con su superficie y producción del distrito El Milagro .	47
Tabla 14. Población de animales mayores, menores y aves del distrito El Milagro en el 2015	47
Tabla 15. Población y generación de residuos sólidos domiciliarios en el distrito "El Milagro" en el 2015	48
Tabla 16. Generación de residuos no domiciliarios en el distrito El Milagro en el año 2015	49
Tabla 17. Cantidad de residuos sólidos diarios (domiciliarios y no domiciliarios) generados en el distrito El Milagro en el año 2015	49
Tabla 18. Composición física de los residuos sólidos en el distrito El Milagro en el año 2015	50
Tabla 19. Proyección de la población y generación anual de residuos sólidos en el distrito El Milagro	51
Tabla 20. Principales puntos críticos del distrito El Milagro	54
Tabla 21. Recolección de residuos sólidos en el distrito El Milagro	55
Tabla 22. Personal y gastos de limpieza de la Municipalidad distrital El Milagro	60
Tabla 23. Selección aleatoria de sectores en el distrito El Milagro.....	61
Tabla 24. Resultados de las Hojas de Campo.....	71
Tabla 25. Magnitud e importancia.....	72
Tabla 26. Identificación de impactos ambientales sobre el manejo de los residuos sólidos en el distrito El Milagro	73
Tabla 27. Calificación de impactos ambientales sobre el manejo de los residuos sólidos en el distrito El Milagro.....	74
Tabla 28. Referencia según clasificación, nivel y características.....	74
Tabla 29. Valorización de los impactos ambientales sobre el manejo de los residuos sólidos en el distrito El Milagro	75
Tabla 30. Referencia de Código de colores para la valorización de impactos ambientales	75
Tabla 31. Evaluación ambiental para componente aire	76
Tabla 32. Evaluación ambiental para componente agua	77
Tabla 33. Evaluación ambiental para componente suelo	78
Tabla 34. Evaluación ambiental para componente flora	78
Tabla 35. Evaluación ambiental para componente fauna	79
Tabla 36. Evaluación ambiental para componente paisaje.....	80
Tabla 37. Evaluación ambiental para componente economía	80

Tabla 38. Evaluación ambiental para componente cultura y humano	81
Tabla 39. Perfil de jefe del área de gestión ambiental	87
Tabla 40. Perfil del puesto de supervisor de limpieza pública y recolección de residuos	88
Tabla 41. Perfil del puesto de trabajo de limpieza (Barredor).....	89
Tabla 42. Perfil del puesto de trabajo de limpieza (obrero)	90
Tabla 43. Perfil del puesto del trabajador de limpieza (chofer)	91
Tabla 44. Criterios para el cálculo de vehículos de recolección	93
Tabla 45. Vivienda en el distrito El Milagro	94
Tabla 46. Composición porcentual de los residuos sólidos aprovechable	95
Tabla 47. Estimación de la cantidad de Residuos Sólidos	95
Tabla 48. Valorización económica de los residuos sólidos reaprovechables	96
Tabla 49. Proceso de recolección selectiva	97
Tabla 50. Sectores que participan del programa de segregación.....	98
Tabla 51. Horarios y frecuencia de recolección	98
Tabla 52. Campañas de sensibilización.....	105
Tabla 53. Cronograma de implementación del programa de segregación en el 2018..	107
Tabla 54. Ubicación de los puntos limpios en el distrito El Milagro	110
Tabla 55. Horarios de ejecución de servicio de barrido	111
Tabla 56. Zonas y rutas de barrido de calle, avenida y parques	113
Tabla 57. Frecuencia y horarios de recolección	119
Tabla 58. Indumentaria y equipos de protección.....	130
Tabla 59. Registro de control y monitoreo para los residuos sólidos.....	134
Tabla 60. Indicadores de gestión y manejo de residuos sólidos para la municipalidad distrital El Milagro	135
Tabla 61. Temas a tratar en el programa de capacitación	137
Tabla 62. Cronograma de capacitación	138
Tabla 63. Requerimiento de mobiliario y equipos para la implementación del área de gestión ambiental.....	139
Tabla 64. Sueldo del personal a contratar para el área propuesta y personal del servicio de limpieza pública.....	140
Tabla 65. Requerimiento para la adquisición de vehículos para el servicio de limpieza publica	141
Tabla 66. Requerimiento de materiales y equipos para las etapas de segregación, almacenamiento y servicio de barrido	142
Tabla 67. Inversión inicial para los requerimientos de indumentaria y equipos de protección personal.....	143
Tabla 68. Costo en exámenes médicos	144
Tabla 69. Inversión inicial para capacitaciones.....	144
Tabla 70. Resumen de costos de inversión para la propuesta de gestión y manejo de residuos sólidos Municipales distrital El Milagro	145
Tabla 71. Análisis económico de la implementación de la propuesta de gestión y manejo de los residuos sólidos	146
Tabla 72. Identificación de impactos ambientales sobre el manejo de los residuos sólidos después de la propuesta en el distrito El Milagro.....	147

Índice de Figuras

Figura 1. Etapas del Manejo de Residuos Sólidos.....	25
Figura 2. Matriz de Leopold.....	33
Figura 3. Localización del distrito El Milagro	41
Figura 4.Composición de Residuos Sólidos del Distrito El Milagro	50
Figura 5.Cilindro para el almacenamiento de residuos	53
Figura 6. Puntos críticos en el distrito EL Milagro	54
Figura 7.Vehículo encargado de la recolección de residuos sólidos en el distrito El Milagro	57
Figura 8.Estructura orgánica de la municipalidad de El Milagro.....	59
Figura 9.Grado de instrucción educativa de las viviendas encuestadas	63
Figura 10.¿Qué es lo que más elimina al tacho de basura en su casa?.....	63
Figura 11.¿En qué tipos de recipiente se deposita la basura en su casa?	64
Figura 12.¿Cada cuántos días se llena el recipiente de basura en su casa?	64
Figura 13.¿En qué lugar de la casa tiene el recipiente de basura?.....	65
Figura 14.¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de su casa?.....	65
Figura 15.¿Cuándo se acumula varios días la basura en su casa, que hace con esa basura?.....	66
Figura 16.¿Sabe usted que problemas puede traer la acumulación de la basura?	66
Figura 17.¿Qué se hace en su casa con las botellas vacías?	67
Figura 18.¿Qué se hace en su casa con las bolsas de plástico usadas?.....	67
Figura 19.¿Qué se hace en su casa con las latas?	68
Figura 20.¿Qué se hace con el periódico y el cartón?	68
Figura 21.¿Cómo considera el servicio de recolección de basura?	69
Figura 22.¿Cuál de los siguientes tiempos de recojo de la basura le parece bien?	69
Figura 23.Proceso metodológico de identificación y evaluación de impactos ambientales	70
Figura 24.Organigrama propuesto para la Municipalidad Distrital El Milagro	85
Figura 25.Modelo de vehículo recolector propuesto	92
Figura 26.Tipos de materiales a utilizar para la segregación domiciliaria	96
Figura 27. Rutas de recolección selectiva del programa de segregación (Turno Mañana)	99
Figura 28. Rutas de recolección selectiva del programa de segregación (Turno Tarde)	100
Figura 29.Modelo de afiche para el programa de segregación.....	104
Figura 30.Modelo stickers para viviendas participantes del programa	104
Figura 31. Ficha técnica del modelo de papelera urbana propuesta	109
Figura 32. Diseño de contenedores para almacenamiento de puntos limpios	109
Figura 33. Rutas para el servicio de barrido.....	114
Figura 34. Ficha técnica del modelo de contenedor propuesto para el servicio de barrido	115
Figura 35.Esquema para la identificación de los vehículos recolectores	121
Figura 36.Preparación del terreno para el botadero controlado municipal.....	124
Figura 37.Diagrama de análisis del proceso para la disposición final de los residuos sólidos.....	127
Figura 38.Diseño de uniformes propuestos	131

I. INTRODUCCIÓN

En el 2015, Global Waste Management [1] afirmó que la gestión inadecuada de los residuos se ha convertido en uno de los mayores problemas no solo ambientales, sino también de salud y económicos en todo el mundo. Cada año, se generan entre 7 000 y 10 000 millones de toneladas de residuos urbanos en todo el planeta, y alrededor de 3 000 millones de personas carecen de acceso a instalaciones controladas de gestión de residuos, siendo impulsado por el aumento de la población, la urbanización y el consumo.

Por otro lado, no se debe pensar en los residuos como una mera amenaza sobre la salud y el ambiente, sino enfocarlos desde un concepto más amplio de gestión de los recursos, pues gracias a una gestión inteligente de los residuos, los países podrían reducir los costes de eliminación de la basura y al mismo tiempo obtener un beneficio adicional con las materias primas recuperadas, según afirma Global Waste Management [1]

Según el Ministerio del Ambiente [2], en el Perú, la situación de manejo de los residuos sólidos, tiene una estrecha relación con la pobreza, las enfermedades y la contaminación ambiental. Durante el año 2014, se generó un total de 7 497 482 toneladas de residuos urbanos municipales, de los cuales un 64% fueron residuos domiciliarios y un 26% residuos no domiciliarios; siendo la región costa la mayor generadora de residuos, en particular Lima Metropolitana y Callao, donde el valor promedio de generación de residuos sólidos municipales per cápita fue de 0,65 kg por habitantes por día.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) [3], informa que los residuos sólidos recolectados por parte de 1 750 municipalidades en el año 2016, solo el 32% destinaron sus residuos a rellenos sanitarios, es decir, vertederos controlados al menos con recogida de lixiviados. Considerando la gran cantidad de residuos generados, el número de rellenos sanitarios es insuficiente, pues solo existen 9 rellenos sanitarios y 2 rellenos de seguridad en todo el país y prácticamente todos están concentrados en Lima. Además, el 71% de las municipalidades destinaron sus residuos en botaderos a cielo abierto, el 18% a incineración, el 3% vertieron a los ríos, lagunas o mar y el 25% a reciclaje.

Los gobiernos locales tienen varias opciones para tratar los residuos como arrojarlos en botaderos (económica pero peligrosa); incinerarlos (contaminante), o separarlos en plantas de tratamiento para reciclar una parte y convertir en abono los residuos orgánicos, siendo una opción ecológica y productiva. Esta última opción supone una inversión que las municipalidades no presupuestan, ya que, si no está a su alcance, es necesario que soliciten propuestas, no solo de mejora del servicio de limpieza pública, sino sobre todo de tratamiento y disposición final de los residuos, tal como afirma R. Asalde [4].

Sin embargo, según la Ley General de Residuos Sólidos [5] , en su artículo 10°.- Del Rol de las Municipalidades indica que “Las Municipalidades provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a estos, en todo el ámbito de su jurisdicción, efectuando las coordinaciones con el Gobierno Regional al que corresponden, para promover la ejecución, revalorización o adecuación, de infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, así como para la erradicación de botaderos que pongan en riesgo la salud de las personas y del ambiente. Están obligadas a: (...) 1. Planificar la gestión integral de los residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, compatibilizando los planes de manejo de residuos sólidos de sus distritos y centros poblados menores, con las

políticas de desarrollo local y regional y con sus respectivos Planes de Acondicionamiento Territorial y de Desarrollo Urbano. 2. Regular y fiscalizar el manejo y la prestación de los servicios de residuos sólidos de su jurisdicción. (...) 11. Autorizar y fiscalizar el transporte de residuos peligrosos en su jurisdicción, en concordancia con lo establecido en la Ley N° 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, con excepción del que se realiza en las vías nacionales y regionales. (...) Las municipalidades deben ejecutar programas para la progresiva formalización de las personas, operadores y demás entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos sin las autorizaciones correspondientes”

Dentro del departamento de Amazonas, se encuentra el distrito El Milagro, Provincia de Utcubamba, que por la mala gestión y organización de las autoridades, no se realiza un adecuado almacenamiento de los residuos, pues la Plaza de Armas no cuenta con depósitos de almacenamiento y con frecuencia el almacenamiento de los residuos se realiza en espacios públicos circundantes a los sectores, denominados puntos críticos. Además, en este distrito no existe tratamiento de los residuos sólidos; pues lo que se genera tanto en los domicilios, comercios, calles, etc. es evacuado directamente al lugar de disposición final, que en la mayoría de los casos es un botadero controlado.

De acuerdo al Estudio de Caracterización realizado en el año 2015 de los residuos sólidos domiciliarios en el distrito El Milagro [6], se determinó que se generan alrededor de 3,95 toneladas diarias con una producción per-cápita de 0,62 kg/habitante/día. Además, el 55% de los residuos sólidos correspondieron a materia orgánica (2,27 t/día) y el 45% a materia inorgánica (1,84 t/día).

En esta localidad no existe un mercado para el reciclaje; ni técnicas adecuadas para el almacenamiento de estos residuos, lo que genera grandes problemas para la población por los olores desagradables que se presentan, deficiente almacenamiento de los residuos y contaminación del agua y aire. Por otra parte, los residuos terminan en vertederos abiertos comúnmente denominados “botaderos” generando impactos ambientales negativos al ambiente por la falta de segregación de los residuos, los limitados rellenos sanitarios, rellenos de seguridad y falta de escombreras.

Por tanto, en la presente investigación se propone un Sistema de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en el distrito El Milagro, la cual está basado en diagnosticar la situación actual de los residuos sólidos, evaluar su impacto al ambiente, elaborar el sistema de gestión y manejo de residuos sólidos urbanos de acuerdo a la normatividad vigente en el país y finalmente realizar el análisis económico-ambiental de la propuesta.

La importancia de llevar a cabo esta propuesta radica en que proporcionará a los municipios, la organización necesaria para llevar a cabo eficientemente la gestión ambiental local, teniendo en cuenta las prioridades y problemática ambiental existente para cada ámbito. Por otra parte, las municipalidades liderarán e impulsarán la gestión ambiental en su localidad y reducirán los riesgos ambientales que se pueden generar en esta, respondiendo en forma coordinada, a través de los diferentes instrumentos de gestión ambiental, en coordinación con la normatividad vigente.

II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

- In 2015, Otchere et. al [7], in his research *"An Assessment of Solid Waste Management System in the Kumasi Metropolis"*, based on identifying the practices of solid waste management in the Metropolis of Kumasi, using as main instrument collection data, in addition to technical analysis of quantitative data (eg averages, percentages, frequencies and standard deviation) and qualitative (such as content analysis), it concluded that the seven practices of solid waste management identified and tested only practices waste generation and transfer and transport practices are performed moderately, this means that handling, collection, sorting, disposal and energy generation practices is unsuccessful. Based on the findings of this study, it is recommended that solid waste management in the Kumasi Metropolis should adopt management practices of waste, such as waste-to-energy more efficiently.

En el 2015, Otchere et. al [7], en su investigación *"Una evaluación del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos en la Metropolis Kumasi"*, identificó las prácticas de gestión de residuos sólidos en la Metropolis de Kumasi, empleando como instrumento principal la recolección de datos, además de la técnica de análisis de datos cuantitativos (por ejemplo, medias, porcentajes, frecuencias y desviación estándar) y cualitativos (como el análisis de contenido). Llegó a la conclusión que de las siete prácticas de gestión de residuos sólidos identificados y probados, solamente las prácticas de generación de residuos, y las prácticas de transferencia y transporte se realizan moderadamente, esto significa que la manipulación, recojo, selección, disposición y prácticas de generación de energía no se realiza correctamente. Con base en los hallazgos de este estudio, se recomienda que, la gestión de residuos sólidos en la Metrópolis Kumasi deberá adoptar prácticas de gestión de residuos adecuados, tales como la conversión de residuos en energía más eficiente.

- En el 2015, Trigoso [8] en su investigación *"Tratamiento de residuos sólidos municipales en el Perú. Situación actual de la problemática en la provincia de Bagua y políticas eficientes adoptadas"*, determinó la situación actual de la problemática de los residuos sólidos, empleando la recopilación de información de la realidad de la Provincia de Bagua, concluye que la excesiva generación de residuos sólidos en el país y en el mundo, se encuentra estrechamente ligado con el crecimiento demográfico, sobre todo en las grandes ciudades, con la sobreproducción y el alto grado de consumismo, además de la conducta humana de utilizar y desechar y sobre todo con las ineficientes políticas ambientales de carácter preventivas. Una política pública ambiental es eficiente y eficaz, cuando se encuentra fundamentada en los principios ambientales y revestidos de instrumentos de gestión ambiental; por esta razón concluimos que la política de gestión ambiental integral de residuos sólidos en el Perú, es ineficiente e ineficaz, por lo que necesita una urgente reestructuración. El Estado Peruano debe implantar políticas ambientales nacionales destinadas a implementación de un Plan Nacional, Regional y Municipal para la capacitación de las autoridades en lo relativo con el manejo integral de los residuos sólidos con miras a sensibilizar a la población en general y transformar sus hábitos de conducta hacia una política de Reducir, Reutilizar y Reciclar. Así también el Estado debe generar espacios de

intercambio, coordinación y trabajo conjunto, sobre todo entre las autoridades municipales provinciales y distritales y estas la población.

- En el 2015, Goicochea [9] en su investigación ***“Evaluación ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en La Habana, Cuba”***, diseñó el modelo de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos domésticos en La Habana considerando su contexto socioeconómico, empleando métodos cualitativos de pronósticos y comprobación o método de consulta de expertos. Este último constó de tres etapas: selección de expertos, análisis de valoración de aspectos (Método Delphi) y análisis de la concordancia en la valoración de los aspectos (Coeficiente de Kendall). Se concluye que el modelo diseñado para La Habana integra los aspectos vinculados a los modelos basados en el análisis de ciclo de vida de los residuos sólidos, los instrumentos de la gestión ambiental y el contexto socioeconómico. Se concibió seis principios (sistémico, integral, flexible, responsabilidad compartida, mercado definido y prospectivo), seis procesos del manejo de los residuos sólidos domésticos (generación, procesamiento en origen, recogida y transporte, transferencia, transformación y disposición final) y la interrelación entre estos procesos, así como con el vínculo planteado entre el manejo con el análisis del ciclo de vida, la estrategia ambiental provincial y el contexto socioeconómico.

- En el 2014, Calva y Rojas [10] en su investigación ***“Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexicali, México: Retos para el Logro de una Planeación Sustentable”***, evaluó la gestión municipal de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en el municipio de Mexicali, México a través del marco de la sustentabilidad, empleando revisión documental, entrevistas semi-estructuradas y talleres participativos, agrupada en tres apartados: marco jurídico-normativo, buenas prácticas de gestión sustentable de residuos sólidos urbanos y diagnóstico municipal. Concluyó que la planeación sustentable de los RSU requiere de una visión estratégica de largo plazo, que actualmente no puede tener el municipio por ser administraciones trianuales, básicamente tácticas de pronta respuesta, pero que solicitarían de un plan estratégico de largo plazo, además que el enfoque de gestión sustentable de los residuos sólidos demanda cambios sustantivos de carácter estructural en lo normativo, ya que tendrían que ampliarse responsabilidades al municipio más allá de la gestión operativa que a la fecha tiene en la prestación del servicio, para así contar con un área de planeación que dé seguimiento a través de las administraciones a programas y proyectos, realice su evaluación y mantenga la comunicación con la sociedad para retroalimentar la gestión. La administración municipal puede moverse hacia la sustentabilidad si refuerza sus lazos con los actores externos: empresarios, academia y organizaciones de la sociedad civil que colaboren junto con las autoridades en la gestión RSU para diseñar una estrategia financiera, desarrollar investigación y tecnología apropiada, general información confiable, desarrollar indicadores para el monitoreo, capacitar y profesionalizar al personal y reforzar los programas de educación ambiental.

- In 2014, Chen et. al [11] , in his research "*Sustainability Assessment of Solid Waste Management in China: A Decoupling and Decomposition Analysis*" based on research the sustainability performance of solid waste management through the application analysis of decoupling and the main factors of change of solid waste China is further identified by the logarithmic adoption of the Model Index Divisia Media (LMDI), it concluded that the assessment of the sustainability of solid waste management is very important for the design of relevant policies to further improve the overall efficiency of solid waste management. The results indicated that China has made a great achievement in the management of solid waste that is expressed specifically as increasing the amount used of solid industrial waste and the ratio of harmless disposal of urban solid waste, reduction of solid waste industrial ready, and willing absolute decoupling of economic growth from industrial solid waste. However, China has a long way to go to achieve the goal of sustainable management of solid waste. The weak decoupling, including the untying of production and disposal of urban and industrial solid waste suggests that China timely needs technological innovation and rational institutional arrangement to reduce the intensity of the source of solid waste, which promote sorting and recycling. The factors of efficiency of investment and technology are the main determinants of the reduction of solid waste.

En el 2014, Chen et. al (2014), en su investigación "*Evaluación de la Sostenibilidad de la Gestión de Residuos Sólidos en China: Un Análisis de desacoplamiento y descomposición*", investigó el rendimiento de la sostenibilidad de la gestión de residuos sólidos, mediante la aplicación de análisis de desacoplamiento y se identificó aún más los principales factores de cambio de los residuos sólidos en China mediante la adopción logarítmica del Modelo Índice Divisia Media (LMDI), llegó a la conclusión que la evaluación de la sostenibilidad de la gestión de residuos sólidos es muy importante para el diseño de políticas relevante para mejorar aún más la eficiencia global de la gestión de residuos sólidos. Los resultados indicaron que China ha hecho un gran logro en la gestión de los residuos sólidos que se expresa concretamente como el aumento de la cantidad utilizada de los residuos sólidos industriales y la relación de eliminación inocua de los residuos sólidos urbanos, disminución de los residuos sólidos industriales dispuestos, y la disociación absoluta de residuos sólidos industriales dispuestos del crecimiento económico. Sin embargo, China tiene un largo camino por recorrer para alcanzar el objetivo de la gestión sostenible de residuos sólidos. El débil desacoplamiento, incluso la desvinculación de la producción y eliminación de residuos sólidos urbanos e industriales sugiere que China necesita oportunamente la innovación tecnológica y el arreglo institucional racional para reducir la intensidad de la fuente de residuos sólidos, que promueven la clasificación y el reciclaje. Los factores de eficiencia de la inversión y la tecnología son los principales determinantes de la disminución de residuos sólidos.

2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2.1. Residuos sólidos

Según la Ley N° 27314 [5], 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, con el fin de ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las siguientes operaciones o procesos: minimización de residuos, segregación en la fuente, reaprovechamiento, almacenamiento, recolección, comercialización, transporte, tratamiento, transferencia y disposición final.

2.2.2. Clasificación de los Residuos Sólidos

2.2.2.1. Por su naturaleza

A. Orgánicos:

Según la OEFA [12], son residuos de origen biológico (vegetal o animal) que se descomponen naturalmente, generando gases (dióxido de carbono y metano, entre otros) y lixiviados en los lugares de tratamiento y disposición final que, mediante un tratamiento adecuado, pueden reaprovecharse como mejoradores de suelo y fertilizantes (compost, humus, abono, entre otros).

B. Inorgánicos:

Según la OEFA [12], son residuos de origen mineral o producido industrialmente que no se degradan con facilidad. Aunque pueden ser reaprovechados mediante procesos de reciclaje.

2.2.2.2. Por su origen

A. Residuos comerciales:

Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales y laborales análogas. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares.

B. Residuos de limpieza de espacios públicos:

Son aquellos residuos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas, independientemente del proceso de limpieza utilizado.

C. Establecimientos de atención de salud:

Son aquellos residuos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios, entre otros afines. Estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, papeles, embalajes, material de laboratorio, entre otros.

D. Residuos industriales:

Son aquellos residuos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufacturera, minera, química, energética, pesquera y otras similares. Estos 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.

E. Residuos agropecuarios:

Son aquellos residuos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos diversos, entre otros.

F. 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.

G. Residuos domiciliarios:

Según la Ley N° 27314 [5], los define como aquellos residuos generados en las actividades de los domicilios. Comprenden los restos de alimentos, periódicos, revistas, botellas, embalajes en general, latas, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares. A continuación, en la tabla 1 se detalla ejemplos de diferentes tipos de residuos sólidos domiciliarios:

Tabla 1. Residuos Sólidos Domiciliarios

Tipos	Ejemplo
Orgánico	Restos putrescibles, como restos vegetales, provenientes generalmente de la cocina, como: cáscaras de frutas y verduras. También los excrementos de animales menores.
Papel	Hojas de cuaderno, revistas, periódicos, libros.
Cartón	Cajas, sean gruesas o delgadas.
Plásticos	Existen una gran diversidad de plásticos, los cuales se encuentran agrupados en siete tipos: <ul style="list-style-type: none"> ❖ PET (polietileno tereftalato): botellas transparentes de gaseosas, cosméticos, empaques de electrónicos. ❖ HDPE o PEAD (polietileno de alta densidad): botellas de champú, botellas de yogurt, baldes de pintura, botellas de bolsas de electrónicos, jabs de cerveza, bateas y tinas. ❖ PVC (cloruro de polivinilo): tubos, botellas de aceites, aislantes eléctricos, pelotas, suelas de zapatillas, botas, etc. ❖ LDPE-PEBD (polietileno de baja densidad): bolsas, botellas de jarabes y pomos de cremas, bolsas de suero, bolsas de leche, etiquetas de gaseosas, bateas y tinas, etc. ❖ PS (poliestireno): juguetes, jeringas, cucharitas transparentes, vasos de tecnopor, cuchillas de afeitar, platos descartables (blancos y quebradizos), etc. ❖ PP (polipropileno): empaques de alimentos (fideos y galletas), tapas para baldes de pintura, tapas de gaseosas, estuches negros de discos compactos, etc. ❖ ABS (poliuretano, policarbonato, poliamida): discos compactos, baquelita, micas, carcazas electrónicas (computadoras y celulares), juguetes, piezas de acabado en muebles, etc.
Fill	Envolturas de snack, golosinas.
Vidrio	Botellas transparentes, ámbar, verde y azul, vidrio de ventanas.
Metal	Hojalatas, tarros de leche, aparatos de hierro y acero.
Textil	Restos de tela, prendas de vestir, etc.
Cuero	Zapatos, carteras, sacos.
Tetra pack	Envases de jugos, leches y otros.
Inertes	Tierra, piedras, restos de construcción.
Residuos de baño	Papel higiénico, pañales, toallas higiénicas.
Pilas y baterías	De artefactos, juguetes y vehículos, etc.

Fuente: OEFA [12], 2015

2.2.2.3. Por su gestión

A. Residuos de gestión municipal:

Según la OEFA [12], son aquellos generados en domicilios, comercios y por actividades que generan residuos similares a estos, cuya gestión ha sido encomendada a las municipalidades desde el momento en que el generador los entrega a los operarios de la

entidad responsable de la prestación del servicio, o cuando los dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección. La disposición final de residuos del ámbito de gestión municipal se realiza en relleno sanitario.

B. Residuos de gestión no municipal:

Según la OEFA [12], son aquellos residuos generados en los procesos o actividades no comprendidos en el ámbito de gestión municipal. Su disposición final se realiza en rellenos de seguridad, los que pueden ser de dos tipos: relleno de seguridad para residuos peligrosos y para residuos no peligrosos.

2.2.3. Sistema de Gestión

2.2.3.1. Definición

Vergara [14], define a sistema de gestión como un conjunto de etapas unidas en un proceso continuo que deja trabajar ordenadamente una idea hasta lograr mejoras y su continuidad. Es decir, ayuda a lograr las metas y objetivos de una organización mediante una serie de estrategias que incluyen la optimización de los procesos, el enfoque centrado en la gestión y el pensamiento disciplinado. Ello engloba la información compartida, evaluaciones comparativas, trabajo en equipo y un funcionamiento acorde con los más rigurosos principios de calidad y del medioambiente.

2.2.3.2. Etapas de un sistema de gestión

Según Vergara [14], se basa en cuatro etapas que hacen de este sistema un proceso circular virtuoso, pues en la medida que el ciclo se repita recurrente y recursivamente, se logrará en cada ciclo, obtener una mejora. Las etapas del sistema se describen a continuación, según el autor.

A. Etapas de Ideación

En esta etapa se procede a trabajar en la idea que guiará los primeros pasos del proceso del sistema de gestión a proponer. Para su realización existen varias metodologías para lograr refinar la idea, sin embargo, se recomienda una muy práctica: lluvia de ideas o Brainstorming.

B. Etapa de Planeación

La etapa de planificación se constituye fundamental y el punto de partida de la acción directiva, ya que supone el establecimiento de sub-objetivos y los cursos de acción para alcanzarlos. Asimismo, se definen las estrategias a utilizar, la estructura organizacional, el personal a asignar, el tipo de tecnología, el tipo de recursos que se utilizan y la clase de controles que se aplican en todo el proceso.

C. Etapa de Implementación

La implementación se entiende por gestión, la acción y efecto de administrar. Y en un contexto empresarial se refiere a la dirección que toman las decisiones y las acciones para alcanzar los objetivos trazados con un propósito y se sustentan en los mecanismos o instrumentos administrativos (estrategias, tácticas, procedimientos, presupuestos, etc.), que están sistémicamente relacionados y que se obtienen del proceso de planificación.

D. Etapa de control

Vergara [14] afirma que esta etapa es una función administrativa, esencialmente reguladora, que permite verificar si el elemento seleccionado está cumpliendo sus objetivos o alcanzando los resultados que se esperan. Es importante destacar que la finalidad del control es la detección de errores, fallas o diferencias, en relación a un planteamiento inicial, para su corrección y/o prevención. Por tanto, el control debe estar relacionado con los objetivos inicialmente definidos, debe permitir la medición y cuantificación de los resultados, la detección de desviaciones y el establecimiento de medidas correctivas y preventivas.

2.2.4. Gestión integral del manejo de residuos sólidos

2.2.4.1. Definición

Contreras [15], lo define como el conjunto de operaciones encaminadas a dar residuos producidos a un destino global más adecuado, desde el punto de vista ambiental y sanitario, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidad de recuperación, comercialización y disposición final.

Además, se considerará que el manejo integral tiene una visión más amplia acerca del tratamiento de residuos ya que no comienza desde el almacenamiento adecuado de los residuos generados, sino desde el control en la fuente de generación de los residuos para minimizar sus volúmenes, así como sus características de peligrosidad.

A continuación, mostramos un gráfico que contiene las etapas de lo que sería una gestión integral de residuos sólidos.

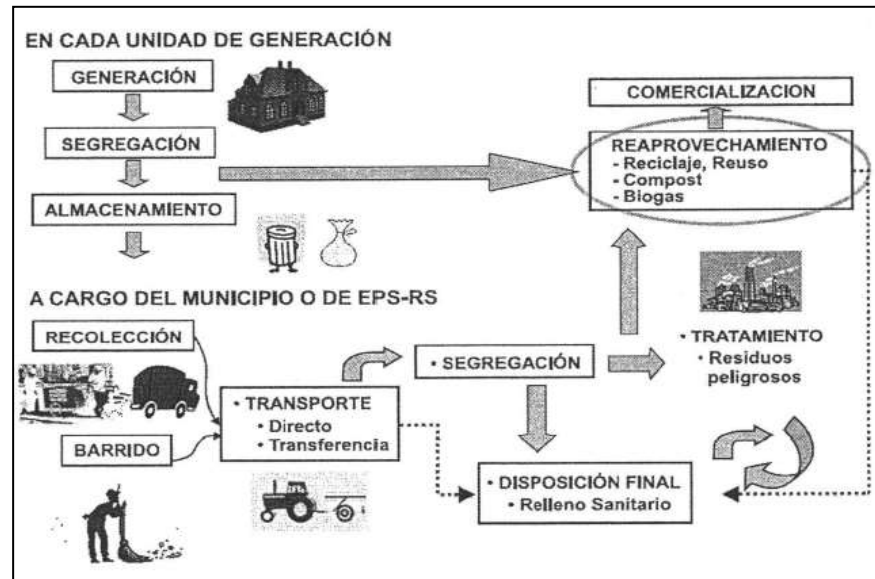


Figura 1. Etapas del Manejo de Residuos Sólidos

Fuente: Departamento de Medio Ambiente y Cultura de la contraloría [16], 2012

2.2.4.2. Manejo de los Residuos Sólidos Municipales

Según la OEFA [12], el manejo de los residuos sólidos municipales puede ser realizado por la propia municipalidad y por una entidad prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) contratada por ella, como empresa privada o mixta, y debe desarrollarse de manera sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de prevención de impactos negativos y protección de la salud.

De conformidad con la Ley N° 27314 [5], el manejo de los residuos sólidos se encuentra compuesto por las siguientes etapas:

- **Generación:** Es el momento en el cual se producen los residuos como resultado de la actividad humana. Y los residuos sólidos pueden producirse de la actividad cotidiana, comercial, servicios de limpieza pública, servicios de salud, construcción o por cualquier otra actividad conexas.
- **Segregación en fuente:** Consiste en agrupar determinados tipos de residuos sólidos con características físicas similares, para ser manejados en atención a estas. Tiene por objeto facilitar el aprovechamiento, tratamiento o comercialización de los residuos mediante la separación sanitaria y segura de sus componentes.

La segregación de residuos sólidos sólo está permitida en la fuente de generación y en la instalación de tratamiento operada por una EPS-RS o una municipalidad, en tanto sea una operación autorizada, o respecto de una EC-RS cuando se encuentre prevista la operación básica de acondicionamiento de los residuos previa a su comercialización. Los gobiernos locales deben promover la

implementación de plantas de tratamiento dentro de los rellenos sanitarios para que los recicladores organizados puedan segregar los residuos reutilizables para su comercialización.

- **Almacenamiento:** Es la operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas adecuadas, como parte del sistema de manejo hasta su disposición final.
- **Comercialización de residuos sólidos:** es aquella acción a través de la cual las empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC-RS) autorizadas por DIGESA compran y venden residuos sólidos provenientes de la segregación.
- **Recolección y transporte:** La acción de recoger los residuos sólidos y trasladarlos usando un medio de locomoción apropiado, para luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada. Puede ser convencional, a través del uso de compactadoras debidamente equipadas; semiconvencional, realizada a través del uso de volquetes o camiones; o no convencional, mediante el uso de carretillas, triciclos, motofurgonetas entre otros.
- **Transferencia:** se realiza en una instalación o infraestructura en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de las unidades de recolección para, luego, continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hacia un lugar autorizado para la disposición final. Los residuos no deben permanecer en estas instalaciones, toda vez que se corre el riesgo de su descomposición. Las instalaciones de transferencia no deben ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional. La transferencia de los residuos sólidos puede realizarse a través de: Descarga directa: realizada hacia vehículos denominados camiones madrina. Descarga indirecta: los residuos son descargados en una zona de almacenamiento y, con ayuda de maquinaria adecuada, son llevados a instalaciones de procesamiento o compactación. La transferencia de residuos logra optimizar los costos de transporte, el uso de los vehículos de recolección y el flujo de transporte.
- **Tratamiento:** Es el proceso, método o técnica que tiene por objeto modificar las características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos, reduciendo o eliminando su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente. También permite reaprovechar los residuos, lo que facilita la disposición final en forma eficiente, segura y sanitaria. En la tabla 2, se puede observar los diferentes tipos de residuos y los métodos de tratamiento para cada uno de ellos.

Tabla 2. Tratamientos de residuos sólidos

Residuos Sólidos	Tratamiento
Vidrios retornable y no retornable	Reciclaje o relleno, con recolección doméstica y centralizada
Papel y cartón	Reciclaje, con recolección doméstica y centralizada
Residuos domésticos	Reciclaje Plantas de compostaje Plantas de biogás
Residuos de construcción	Rellenos sanitarios Demolición y reciclaje
Residuos de incineradoras	Reciclaje
Lodos de depuradora	Incineración Rellenos sanitarios Dispersión en suelos agrícolas
Residuos clínicos especiales	Incineración (condiciones ambientales)
Aceites usados y residuos químicos	Clasificación, procesamiento, reciclaje o incineración por empresas prestadoras de servicio ambientales.
Tierra contaminada	Tratamiento biológico Tratamiento térmico

Fuente: Barradas [17], 2009

- **Disposición final:** Es la última etapa del manejo de residuos sólidos, en que estos se disponen en un lugar, de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La disposición final de residuos sólidos de gestión municipal se realiza mediante el método de relleno sanitario y la disposición final de residuos del ámbito no municipal se realiza mediante el método de relleno de seguridad.

El Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos precisa que el relleno sanitario es una infraestructura de disposición final, debidamente equipada y operada, que permite disponer los residuos sólidos de manera sanitaria y ambientalmente segura.

2.2.5. Impacto Ambiental

2.2.5.1. Definición

Gutiérrez [18], define a impacto ambiental como el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

2.2.5.2. Tipos de impacto de los residuos sólidos en el ambiente

Pueyo [19], señala que fundamentalmente son seis los grandes medios sobre los que incide la generación de basuras urbanas: aire, aguas

subterráneas y superficiales, forma de relieve, vegetación y fauna, paisaje, sanidad y seguridad.

A. Impacto en la atmósfera:

El impacto producido por los residuos sólidos o sistemas de tratamiento inadecuado son básicamente: humos, gases y olores. Los humos se generan por la combustión provocada o auto combustión indebida en los vertederos, o por una incineración incompleta, lo que causa molestias a la población y deposición de partículas en la superficie, con consecuencias a largo plazo imprevisibles dependiendo de la combustión de las cenizas.

La otra forma de contaminar el medio aéreo es mediante la emisión de gases generados en los procesos de fermentación aerobia y anaerobia. La mayoría de estos gases producen olores desagradables en diferentes grados, siendo los más repulsivos los provocados en los procesos de la fermentación anaerobia, difícilmente soportables por el ser humano. Otros gases inodoros, como por ejemplo la dioxina, puede ser aún más peligrosos para la salud humana, llegando a ocasionar la muerte. Estos se producen fundamentalmente en la combustión incompleta de residuos.

B. Impactos en las aguas superficiales y subterráneas:

Los lixiviados, residuos líquidos generados en los procesos de fermentación y compactación de los residuos sólidos, presentan elevadas cargas contaminantes que pueden verse incrementados en caudal y diluidos por las aguas de las lluvias o escorrentía superficial que entra en contacto con la masa de basuras; en el caso de los vertederos de escombros y de residuos inertes, el lavado de estos, ocasiona la aportación a las aguas de sulfatos, carbonatos y otras sales solubles. En menor medida se puede producir contaminación indirecta por el lavado de humos y por las cenizas de restos de combustión.

La contaminación de las aguas superficiales se produce por una agregación de lixiviados y el impacto de dicha contaminación es función tanto de la concentración y caudal del efluente, como del caudal y de la calidad del agua del medio receptor. Especialmente grave es la contaminación de las aguas subterráneas, ya que además de contaminarse el agua, afecta al acuífero cuya generación puede resultar prácticamente inviable, generando la circulación tan lenta de las aguas subterráneas.

C. Impactos en las formas de relieve:

Se puede destacar físicos o mecánicos, de acción directa sobre la morfología del relieve, como son el aterramiento de los cauces, el deslizamiento de ladera o la erosión, esta última, bien en la propia masa de basuras, bien en las zonas de extracción de tierras para el recubrimiento de los residuos.

Otros impactos son de tipo químico, que provocan la disolución en la composición de los materiales como consecuencia de los lixiviados, pudiendo ser muy agresivos y ocasionar hundimientos y colapsos del terreno en las zonas con evaporitas, sulfatos y calizas, o la modificación de las características de los suelos agrícolas como consecuencia de la adicción de material orgánico fermentado con elevados contenidos de elementos inerte (plásticos o vidrio) o de metales pesados.

D. Impactos en la vegetación y fauna:

El impacto en la vegetación se circunscribe a la anulación física de la cobertura vegetal, bien sea directamente por eliminación, o indirectamente por incendio. Otra alteración es la aparición en las zonas de vertido de especies vegetales resistentes a este sustrato orgánico, alterándose de este modo la fitosociología de la zona.

La modificación del medio faunístico es muy importante porque las basuras incontroladas constituyen focos de alimentación concentradas para animales de diferentes especies: insectos, roedores, gorriones, gaviotas, rapaces, perros asilvestrados; lo que conlleva la desaparición de las especies autóctonas más sensibles a la alteración del ecosistema de la zona.

E. Impactos en el paisaje:

El más clásico y conocido es la alteración del paisaje natural por la dispersión de los materiales más ligeros (papeles y plásticos), la aparición de zonas de vertido espontáneo en áreas de vegetación frondosa, la ausencia de infraestructura de aislamiento e integración paisajística de las plantas de tratamiento o vertederos, o la deposición de las partículas de humos sobre la vegetación y el suelo.

F. Impactos en la sanidad y seguridad:

Todo lo indicado puede tener incidencia sanitaria en el hombre y en el medio en el que se desenvuelve, como consecuencia de la contaminación del aire, del agua, de la presencia de animales transmisores de enfermedades, incendios forestales, introducción de metales pesados y compuestos tóxicos en la cadena alimentaria. (Ver tabla 3):

Tabla 3. Enfermedades asociadas al mal manejo de los residuos sólidos según el vector

Vector			
Mosca	Cucarachas	Mosquitos	Ratas
Cólera	Fiebre tifoidea		Peste bubónica
Fiebre tifoidea	Gastroenteritis	Malaria	Tifus murino
Salmonelosis	Diarrea	Fiebre amarilla	Leptospirosis
Disentería	Lepra	Dengue	Diarrea
Diarrea	Intoxicación alimentaria	Encefalitis vírica	Disentería
			Rabia

Fuente: Departamento de Medio Ambiente y Cultura de la contraloría [16], 2012

2.2.6. Hojas de campo:

Según ECSA Ingenieros [20], es una ficha de registro donde se pueden apreciar, de manera visual y en forma objetiva, una variedad de evidencias que describen a los impactos ambientales y que están conformadas por recuadros, en los cuales se indican la ubicación, lugar de ocurrencia, impacto ambiental sobre el medio, el tipo de impacto (positivo o negativo), problemática ambiental y las causas del problema ambiental. (Ver tabla 5)

Tabla 4. Codificación de impactos ambientales

Tipo de impacto	Código
Positivo alto	
Positivo moderado	
Positivo ligero	
Negativo ligero	
Negativo moderado	
Negativo alto	

Fuente: ECSA Ingenieros [20], 2012

Tabla 5. Formato de hojas de campo

HOJA DE CAMPO N° 00				
REGIÓN:	LUGAR DE OCURRECIA:			
PROVINCIA:				
DISTRITO:				
<i>Fotografía</i>	IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:			
		Físico		
		Biológico		
		Socioeconómico y cultural		
	FASES O PROCESOS:			
	<input type="checkbox"/>	Generación		
	<input type="checkbox"/>	Segregación		
	<input type="checkbox"/>	Almacenamiento		
	<input type="checkbox"/>	servicio de barrido		
	<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte		
	<input type="checkbox"/>	Disposición final		
	TIPO DE IMPACTO:		POSITIVO:	NEGATIVO:
		Alto		
	Moderado			
	Ligero			
PROBLEMA AMBIENTAL:				
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:				

Fuente: ECSA Ingenieros [20], 2012

2.2.7. Matriz de Leopold (identificación de impactos)

En 2013, la Universidad Río Negro [21], asegura que el método se basa en el desarrollo de una matriz con el objeto de establecer relaciones causa-efecto de acuerdo con las características particulares de cada proyecto. Esta matriz puede ser considerada como una lista de control bidimensional. En una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades, propuestas, elementos de impacto, etc.), mientras que en otra dimensión se identifican las categorías ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.

Según la Universidad Río Negro [21], el método de Leopold está basado en una matriz de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características. Dada la extensión de la matriz se recomienda operar con una matriz reducida, excluyendo las filas y las columnas que no tienen relación con el proyecto.

2.2.7.1. El procedimiento de elaboración e identificación

En 2013, la Universidad Río Negro [21] describe el procedimiento e identificación de la siguiente manera:

Paso 1: Se elabora un cuadro (fila) donde aparecen las acciones del proyecto.

Paso 2: Se elabora otro cuadro (columna) donde se ubican los factores ambientales.

Paso 3: Construir la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas).

Paso 4: Para la identificación se confrontan ambos cuadros, se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto.

Paso 5: Adicionar una fila (al fondo) y una columna (a la extrema derecha) de celdas para cálculos (Evaluaciones).

- Trazar la diagonal de cada celda e ingresar la suma algebraica de los valores precedentemente ingresados.
- En la intersección de la fila con la columna en el extremo al fondo y a la derecha se ingresarán las sumas finales.
- Los resultados indican cuales son las actividades más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente y cuáles son las variables ambientales más afectadas, tanto positiva como negativamente.

Paso 6: Identificados los efectos se describen en términos de magnitud e importancia.

Paso 7: Evaluar la magnitud e importancia en cada celda, para lo cual se realiza lo siguiente: (Ver figura 2)

- ✓ **Magnitud:** Valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado extensión o escala. En la esquina superior izquierda de cada celda, se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto (mínima = 1) delante de cada número se colocará el signo (-) si el impacto es perjudicial y (+) si es beneficioso.
- ✓ **Importancia:** Valor ponderal, que da el peso relativo del potencial impacto. En la esquina inferior derecha colocar un número entre 1 y 10 para indicar la importancia del posible impacto. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y la extensión o zona territorial afectada (por ejemplo, regional frente a local).

Paso 8: Acompañar la matriz con un texto adicional. Que consiste en la discusión de los impactos más significativos, es decir aquellas filas y columnas con las mayores calificaciones y aquellas celdas

aisladas con números mayores. Ciertas celdas pueden señalizarse, si se intuye que una condición extrema puede ocurrir, aunque su probabilidad sea baja.

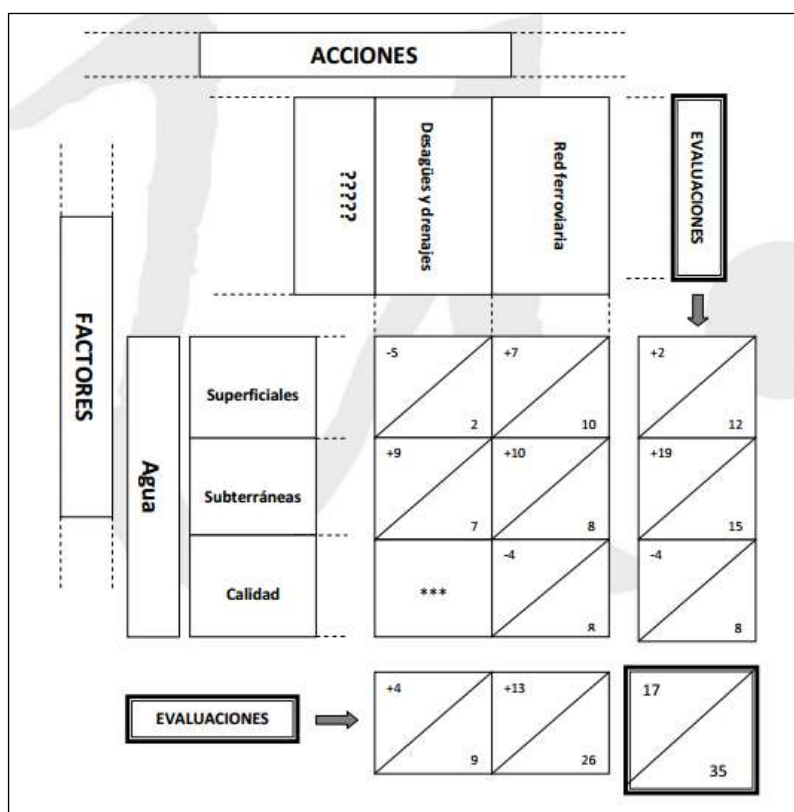


Figura 2. Matriz de Leopold

Fuente: Universidad Rio Negro [21], 2013

2.2.7.2. Calificación de los impactos

Según Sbarato et al. [22], indica que luego de la identificación de los impactos ambientales, se debe distinguir, como mínimo y para proyectos sin complicaciones evidentes, los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los directos de los indirectos; los manejables de los no manejables.

- **Positivos** son los que mejoran el medio ambiente.
- **Negativos** los que lo descomponen el medio ambiente.
- **Temporales** son los que duran un periodo concreto de tiempo
- **permanentes** son aquellos propios de las etapas de funcionamiento en los que el impacto cesa si desaparece el emprendimiento.
- **Directo** es el impacto que se causa de manera evidente al ambiente circundante.
- **Indirecto** es el que se suma a otras causas para generar algún daño.
- **Manejables** son aquellos en los que podemos decidir el cuándo y el cómo de la generación del impacto

- **No manejables** son inherentes al proceso y no permiten nuestra interacción.

En la tabla 6 se muestra la matriz de calificación de los impactos según el nivel y las características.

Tabla 6. Matriz de calificación de impactos

Factores	ACCIONES						
	A1		A2		...	An	
F1	(-)B D P Ma In		+/-		+/-	+/-	
F2	+/-		(-) MB D P Ma In		(-) MB I T Ma Me	(-) MB D T Ma In	
...	+/-		+/-		(-) MB D T Ma In	+/-	
Fn	(+)B D T Ma In		+/-		+/-	(-) MA D P Ma In	
Referencias							
Calificación		Nivel		Características			
+	Positivo	A	Alto	D	Directo	I	Indirecto
-	Negativo	MA	Muy Alto	T	Temporal	P	Permanente
+/-	Sin impacto	M	Medio	Ma	Manejable	Nm	No manejable
		B	Bajo	Me	Medible	In	Inmediato
		MB	Muy Bajo				

Fuente: Sbarato et al. [22], 2010

2.2.7.3. Valorización de los impactos

Sbarato et. al [22], explica que una vez identificados y calificados los impactos ambientales de un determinado emprendimiento se procede a la valoración. (Sbarato et al. 2010, 35- 38)

A. Criterios de valoración:

Para esta valoración, se emplea los siguientes criterios [22]:

- **Carácter del impacto (CI):**
Se refiere al efecto beneficioso (+N) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.
- **Intensidad del impacto (I):**
Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.
- **Extensión del espacio (EX):**
Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

- **Sinergia (SI):**
Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.
- **Persistencia (PE):**
Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.
- **Efecto (EF):**
Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa-efecto.
- **Momento del impacto (MO):**
Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.
- **Acumulación (AC):**
Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Recuperabilidad (MC):**
Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto.
- **Reversibilidad (RV):**
Hace referencia al efecto en el que la alteración pueda ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.
- **Periodicidad (PR):**
Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

B. Importancia del impacto

A los fines de valorar los impactos se debe seguir el siguiente procedimiento u otro siempre que esté debidamente fundado:

- **Intensidad (I):** Con valores de (1) Baja; (2) Media; (4) Alta; (8) Muy Alta
- **Extensión (EX):** Con valores de (1) Puntual; (2) Parcial; (4) Extenso; (8) Crítico
- **Momento (MO):** Con valores de (1) Largo plazo; (2) Mediano plazo; (4) corto plazo; (+4) Crítico
- **Persistencia (PE):** Con valores de (1) Fugaz; (2) Temporal; (4) Permanente
- **Reversibilidad (RV):** Con valores de (1) Corto plazo; (2) Mediano plazo; (4) Largo plazo; (8) Irreversible.

- **Sinergia (SI):** Con valores de (1) Sin sinergia; (2) Sinérgico; (4) Muy sinérgico
- **Acumulación (AC):** Con valores de (1) Simple; (4) Acumulativo
- **Efecto (EF):** Con valores de (1) Indirecto; (4) Directo
- **Periodicidad (PR):** Con valores de (1) Irregular; (2) Periódico; (4) Periódico
- **Recuperabilidad (MC):** Con valores de (1) Inmediata; (2) Mediano plazo; (4) Mitigable; (8) Irrecuperable.

La importancia del impacto (IM), se obtiene a partir de la siguiente valoración cuantitativa:

$$IM = \pm [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa, diremos que:

- Si el IM es menor que 25 el impacto es compatible.
- Si el IM es mayor a 25 y menor a 50 diremos que es moderado.
- Si el IM es mayor a 50 y menor que 75 diremos que es severo.
- Si el IM es mayor a 75 diremos que es crítico.

Para ello a cada puntuación obtenida se le asigna una escala de colores, tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Escala de valores para la matriz de valoración de impactos

Negativos			
IM < 25: Compatible	25 < IM < 50: Moderado	50 < IM < 75: Severo	IM > 75: Crítico
Positivos (beneficiosos)			
IM < 25: Bajo	25 < IM < 50: Medio	50 < IM < 75: Alto	IM > 75: Muy alto

Fuente: Sbarato et al. [22], 2010

2.3. MARCO LEGAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PERÚ

2.3.1. Ley General del Ambiente - Ley N° 28611

La Ley General del Ambiente [23], nos informa que los ciudadanos tenemos derecho a vivir en un ambiente saludable y adecuado para la vida. Es así, que en el capítulo preliminar y en el Artículo 1 nos menciona el derecho y deber fundamental de los ciudadanos con respecto a vivir en un ambiente sano. Además, en el capítulo de Política Nacional del Ambiente y Gestión Ambiental y en el artículo 1 menciona los principios y normas básicas para un ambiente saludable.

Artículo I.- Del derecho y deber fundamental: Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

Artículo 52.- Las competencias ambientales del Estado son ejercidas por organismos constitucionalmente autónomos, autoridades del Gobierno Nacional, gobiernos regionales y gobiernos locales, de conformidad con la Constitución y las leyes que definen sus respectivos ámbitos de actuación, funciones y atribuciones, en el marco del carácter unitario del Estado. El diseño de las políticas y normas ambientales de carácter nacional es una función exclusiva del Gobierno Nacional.

Artículo 119.- La gestión de los residuos sólidos de origen doméstico, comercial o que siendo de origen distinto presenten características similares a aquellos, son de responsabilidad de los gobiernos locales. Por ley se establece el régimen de gestión y manejo de los residuos sólidos municipales.

2.3.2. Ley General de Salud – Ley N° 26842

La Ley N° 26842: Ley General de Salud, en el Capítulo VIII [24], de la protección del ambiente para la salud, artículo 104 y 107, respectivamente, establece 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.

El abastecimiento de agua, alcantarillado, disposición de excretas, reúso de aguas servidas y disposición de residuos sólidos quedan sujetos a las disposiciones que dicta la Autoridad de Salud competente, la que vigilará su cumplimiento.

2.3.3. Ley General de Residuos Sólidos Modificada por D.S. N° 1065 - Ley N° 27314

Según la Ley N° 27314 [5], tiene por objetivo asegurar una gestión y manejo de residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana. Además, establece las competencias de los gobiernos locales, provinciales y distritales con respecto a la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generan residuos similares a estos, en todo el ámbito de su jurisdicción, el cual involucra los sistemas de disposición final; asimismo, establecen las competencias sectoriales en la gestión y manejo de los residuos sólidos de origen industrial.

Artículo 10.- Del rol de las Municipalidades: Las municipalidades provinciales son responsables por la gestión de los residuos sólidos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generan residuos similares a estos, en todo el ámbito de su jurisdicción, efectuando las coordinaciones con el gobierno regional al que corresponden, para promover la ejecución, revalorización o adecuación, de infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, así como para la erradicación de botaderos que pongan en riesgo la salud de las personas y el ambiente.

El mismo artículo señala que las municipalidades provinciales y distritales en lo que concierne a los distritos del cercado, son responsables por la prestación de los servicios de recolección y transporte de los residuos sólidos municipales y la limpieza de vías, espacios y monumentos públicos en su jurisdicción. Los residuos sólidos en su totalidad deberán ser conducidos directamente a infraestructuras de residuos autorizados por la municipalidad provincial, estando obligados los municipios distritales al pago de los derechos correspondientes.

Inciso 12. Implementar progresivamente programas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos sólidos en todo el ámbito de su jurisdicción, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada técnicamente adecuada.

2.3.4. Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos - Decreto Supremo N° 057-04

El numeral 1 del artículo 8° [25], establece que corresponde a las municipalidades provinciales, promover, regular, aprobar, autorizar, fiscalizar, supervisar y sancionar en su jurisdicción, los aspectos técnicos y formales de gestión y manejo de residuos de competencia municipal.

El artículo 18°, establece que está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellos establecidos por la ley. Los lugares de disposición final inapropiada de residuos sólidos, identificados como botaderos, deberán ser clausurados por la municipalidad provincial, en coordinación con la autoridad de salud de la jurisdicción y la municipalidad distrital respectiva.

El artículo 22°, refiere que los residuos sólidos de ambiente municipal son de responsabilidad del municipio desde el momento en que el generador los entrega a los operarios de la entidad responsable de la prestación del servicio de residuos sólidos, o cuando los dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección, debiendo en ambos casos cumplirse estrictamente las normas municipales que regulen dicho recojo.

El artículo 23°, señala que las municipalidades provinciales formulan sus Planes Integrales de Gestión Ambiental de residuos sólidos-PIGARS, con participación de la ciudadanía y en coordinación con las municipalidades distritales, la Autoridad de Salud y las autoridades competentes previstas en la ley. Estos planes tienen por objetivo establecer las condiciones para una adecuada administración de los residuos sólidos, asegurando una eficiente y eficaz prestación de los servicios y actividades de residuos en todo el ámbito de su competencia desde la generación hasta su disposición final.

El artículo 67°, establece que la municipalidad provincial define y establece los espacios geográficos en su jurisdicción para instalar infraestructuras de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos.

El artículo 92°, indica que las áreas que han sido utilizadas como botaderos de residuos, deberán ser sanitarias y ambientalmente recuperables en concordancia con el desarrollo y bienestar de la población, y con la prohibición dispuesta en el artículo 89° mediante un plan de recuperación. La formulación y ejecución de dicho plan es de responsabilidad de la municipalidad provincial correspondiente, para lo cual contará con el apoyo de las municipalidades distritales y la Autoridad de Salud, sin perjuicio de que esta área se repita posteriormente contra quien o quienes hayan aprovechado el botadero. El citado plan será aprobado por DIGESA.

2.3.5. Ley Orgánica de Gobiernos Regionales- Ley N° 27867

El literal f) del artículo 58° de la ley N° 27867 [26], Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, determina que es función en materia de vivienda y saneamiento “Apoyar técnica y financieramente a los gobiernos locales en la prestación de los servicios de saneamiento”, y el literal h) consigna “Asumir la ejecución de los programas de vivienda y saneamiento a solicitud de los gobiernos locales”.

También es necesario observar que los lineamientos de política sectorial, en la función salud y saneamiento se señala la promoción de la salud y la prevención de enfermedades.

2.3.6. Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972

La Ley Orgánica de Municipalidades en su artículo 80, incisos 3 y 3.1 [27] detalla las funciones exclusivas de las municipalidades distritales, y hace referencia al servicio de limpieza pública y el debido recojo y tratamiento de ellas.

Artículo 80, incisos 3 y 3.1: Proveer del servicio de limpieza pública determinando las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desperdicios.

También se debe considerar el artículo 73 de la Ley Orgánica de Municipalidades [27], en el que se establece las competencias y funciones específicas siguientes:

- Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.
- Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial (municipalidad provincial).
- Determinar las áreas de acumulación de desechos, rellenos sanitarios y el aprovechamiento industrial de desechos (municipalidad distrital).
- Fiscalizar y realizar labores de control respecto a la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmosfera y el ambiente (municipalidad provincial y distrital) pero en ambos casos esta señala como función exclusiva.
- Los gobiernos locales promueven el desarrollo integral para viabilizar el crecimiento económico, la justicia social y la sostenibilidad ambiental.
- La autoridad municipal debe disponer el decomiso de productos que constituyan un peligro contra la vida o la salud y los artículos de consumos prohibido por la ley.

2.3.7. Ley que Regula la Actividad de los Recicladores - Ley N° 29419

Los gobiernos locales deben incluir a las Asociaciones de Recicladores, los cuales están respaldados por el Estado a través de la Ley 29419, “Ley que regula la Actividad de los Recicladores”. El objeto de la ley N° 29419 [28], 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.

Artículo 2 inciso 2.2. El Estado reconoce la actividad de los recicladores, promueve su formalización e integración a los sistemas de gestión de residuos sólidos de todas las ciudades del país a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), del Ministerio de Salud y de las municipalidades provinciales.

Artículo 5 inciso 5.1 “Promover la gestión integral de los residuos sólidos con impulso de la formalización de los recicladores.”

5.2 “Los programas y proyectos de gestión y residuos sólidos implementados por los gobiernos locales deben incluir la actividad de los recicladores”

5.3 “Promover la educación ambiental y la participación de la población en coordinación con las Municipalidades.”

III. RESULTADOS

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL DISTRITO EL MILAGRO

3.1.1. Aspectos generales

3.1.1.1. Ubicación

El distrito El Milagro es uno de los siete distritos de la Provincia de Utcubamba, ubicado en el departamento de Amazonas, en el norte del Perú (Ver Figura 3). Limita por el noroeste con la provincia de Bagua; por el sureste con el distrito de Bagua Grande; por el sur con el distrito de Cumba y; por el oeste con el departamento de Cajamarca. Abarca una superficie total de 313,89 km², el cual representa el 8,13% del total de la Provincia de Utcubamba, con una altitud que varía entre 396-800 msnm. Cabe señalar que cuenta con 4 centros poblados (El Valor, El Reposo, Jorobamba y San Pedro) y 12 caseríos (Papaya Baja, Niño Pobre, El Triunfo, Aviación, Zapote, El Triunfo del Marañón, Las Pirkas, Siempre Viva, Arrayanes, Balsho, Cayalti, Cruce de Cayalti y Huarangopampa)

Figura 3. Localización del distrito El Milagro



Fuente: Municipalidad distrital El Milagro [6], 2015

3.1.1.2. Clima

En el departamento de Amazonas existe diversidad de climas, los cuales se han identificado 15 tipos climáticos que se encuentran distribuidos en los cuatros pisos ecológicos (cálidos, semi cálidos, templado cálido, y templado frío); en el distrito El Milagro tenemos un clima: cálido y húmedo, con características: temperatura media anual de 26,3 a 27,5 grados centígrados, precipitaciones pluviales media anual de 644,5 mm y humedad relativa media de 74,2 (Datos tomados de la Estación meteorológica de Bagua).

3.1.1.3. Suelo

En 2015, la Municipalidad Distrital El Milagro [6], describe que tiene una topografía plana compartido por un ambiente colinoso de relieve inclinado a pronunciado, ambientes que se han desarrollado sobre formaciones geológicas de origen sedimentario tanto del Cenozoico (Cuaternario Reciente), cubiertas por una litología de arenas, gravas y arcillas de origen reciente; ambientes de origen sedimentario tanto del Terciario como del Cretácico cuya litología es variada: areniscas, conglomerados, areniscas, lutitas, calizas, margas y lodolitas. Los suelos evaluados se desarrollan y relacionan directamente con su geoforma identificada y litología correspondiente, estas condiciones y características muestran una potencialidad de uso para el aprovechamiento agropecuario, actualmente las zonas bajas de esta zona se dedican intensamente a cultivos bajo riego.

3.1.1.4. Hidrografía

En 2015, la Municipalidad Distrital El Milagro [6], describe que la red hidrográfica del distrito y sus cuencas respectivas o unidades hidrográficas pertenecen a la vertiente del océano atlántico y son parte de la cuenca del río marañón denominada alto Marañón.

- **Río Marañón:** Asimismo, podemos distinguir dos partes: El alto Marañón y el bajo Marañón. El alto Marañón tiene un curso orientado de sudeste a noroeste, entre las cadenas occidental y central de los andes del norte, hasta el pongo de Rentema. Al cruzar este pongo, su curso discurre entre las Cadenas Central y Oriental de los Andes del Norte, en dirección noreste, hasta el pongo de Manseriche. Sirve de límite entre El Milagro y el distrito de Santa Rosa; en sus orillas existe riqueza minera (oro) y en meses de verano cuando baja su caudal, muchos pobladores se dedican a lavar este preciado mineral obteniendo buenos resultados.

Las quebradas y ríos del distrito El Milagro constituyen el eje de desarrollo agrícola. El área de la cuenca del Marañón en la región Amazonas es de 36 821,9 km² y en la provincia de Bagua de 5 745,72 km², siendo el 15,6% de la superficie de la Región de Amazonas.

- **Río Utcubamba:** Determina el límite entre El Milagro y Bagua. Descarga sus aguas al río Marañón a la altura de la localidad de Bagua, aguas arriba del pongo de Rentema. Desde sus nacientes su curso discurre con dirección norte hasta la localidad de Shipasbamba, donde cambia de dirección Noreste. Este río tiene su cuenca colectora en las provincias de Chachapoyas, Luya y Utcubamba. Asimismo, forma en su curso superior un extenso valle interandino, el valle de Bagua, donde se emplaza la ciudad de Bagua. Tiene un área de drenaje

de 6819,2 km². La disponibilidad hídrica media multianual del río Utcubamba es de 117,2 m³/s.

3.1.1.5. Flora

La vegetación y recursos existentes en el distrito han sufrido los signos de la depredación indiscriminada y desmedida hasta poner en peligro de extinción algunas especies, con la consecuente generación del desequilibrio ecológico en la zona. Entre las principales especies existentes destacan:

- **Las herbáceas:** Son las hierbas que crecen en las laderas, dependiendo su desarrollo y reproducción de la cantidad de agua que posean; entre ellas tenemos el tomate, el pimiento, el maíz, la lechuga, el girasol, etc.
- **Las forrajeras:** En esta clasificación se encuentran el pikuyo, grama china, grama dulce, grama salada, pasto elefante, verdolaga, etc.
- **Las malezas:** Entre las primeras sobresalen la plumilla, pata de gallina, rabo de zorro, coquito, moco de pavo, yuyo, etc.
- **Plantas medicinales:** Las hojas de achiote, ortiga, león, chanca piedra, cola de caballo, llantén, matico, altamisa, malva, llantén, etc.
- **Las epifitas:** En esta clasificación es identificada la famosa orquídea, flor que crece en el distrito de Milagro y en toda la provincia, existiendo hasta 5 especies de orquídeas.
- **Las arbustivas:** destacan el laurel, matico, ortiga, hierba santa, caña brava, etc.
- **Las arbóreas:** las principales especies son el caimito, acerillo, moena, catahua, cerezo, zapote, ceibo, choloque, etc.

3.1.1.6. Fauna

Por la tala indiscriminada de montañas se están alejando la población de animales naturales de esta jurisdicción, actualmente quedan algunas especies: chosca, conejo de monte, lobo de río, mono cola amarilla, murciélagos, etc.

- **Los reptiles:** Lagartija, camaleón, iguana, serpientes venenosas, etc.
- **Los insectos:** Abeja, chinche, grillos, moscas, tábano, mariposas, hormigas, etc.
- **Las aves:** Guarda caballo, picaflor, golondrina, garza, etc.
- **Los peces:** algunas especies han desaparecido, es el caso del sábalo, en poca escala los boquichicos, pez dorado, zúngaro, cashca en peligro de extinción, por no existir una política protectora de las especies en los ríos.

3.1.2. Aspectos demográficos, sociales y económicos

3.1.2.1. Población del distrito

De acuerdo al censo de población y vivienda del año 2007 [29], el distrito El Milagro tiene una población de 5 847 habitantes; de los cuales 1 555 habitantes viven en área urbana, 3 892 en área rural y en viviendas dispersa 400 habitantes. Dentro de su población el 57% son hombres y 43% son mujeres; representando el 5,36% de la población de Utcubamba como se puede ver en la tabla 8.

Tabla 8. Población de la provincia de Utcubamba

Provincia/ Distrito	Población		Total	Área		%
	Hombres	Mujeres		Urbana	Rural	
Bagua Grande	24 221	23 115	47 336	29 507	17 829	43,41
Cajamaruro	14 209	12 526	26 735	8 178	18 557	24,52
Cumba	4 688	4 382	9 070	2 754	6 316	8,32
El Milagro	3 333	2 514	5 847	1 555	4 292	5,36
Jamalca	3 872	3 682	7 554	1 385	6 169	6,93
Lonya Grande	5 025	4 412	9 437	3 101	6 336	8,65
Yamón	1 621	1 443	3 064	584	2 480	2,81
Utcubamba	56 969	52 074	109 043	47 064	61 979	100,00

Fuente: INEI- Censo Población [29], 2007

Asimismo, el distrito El Milagro consta de una población joven que está representado por niños (0 a 14 años) con 347 habitantes que representa el 34,89%, la población de jóvenes con 767 habitantes que presenta el 36,24%, la población de adultos con 384 habitantes que representa el 24,32% y la población adulta con 57 habitantes que presenta el mayor de 4,55%, como se muestra en tabla 9.

Tabla 9. Población total por área urbana, rural y sexo- 2007

Distrito/ edades	Total	Población		Total	Urbana		Total	Rural	
		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
El Milagro	5 847	3 333	2 514	1 555	1 032	523	4 292	2 301	1 991
Niños (0 a 14 años)	2 040	1 064	976	347	185	162	1 693	879	814
Jóvenes (15 a 34 años)	2 119	1 284	835	767	564	203	1 352	720	632
Adulto (35 a 64 años)	1 422	821	601	384	254	130	1 038	567	471
Adulto mayor (65 a más)	266	164	102	57	29	28	209	135	74

Fuente: INEI- Censo Población [29], 2007

3.1.2.2. Educación

La mayoría de los niños que estudian en colegios son hijos de padres agricultores, por ello combinan sus estudios con actividades agropecuarias, a esto se le añade los planteles con pocos salones y de mobiliario, escaso personal docente, poco motivado, capacitado, fatigado por las horas de caminata a su centro de trabajo y en la mayoría de los casos, sin título para enseñar a todo el grupo de alumnos, en un mismo salón etc. El resultado de la suma de estos factores es el bajo rendimiento escolar y deserción de los alumnos, quienes, en semejante situación, ven mermadas sus posibilidades de acceder a niveles superiores de formación donde ya entra en juego la competitividad.

Según información alcanzada por la Unidad de Gestión Educadora Local (UGEL) de Utcubamba en el año 2016 [30], el distrito El Milagro cuenta con 41 Instituciones Educativas, siendo 8 de PRONOEI, 10 de inicial, 18 de educación Primaria, 05 de educación Secundaria, con un total de 1 643 alumnos y 103 docentes. (Ver tabla 10).

Tabla 10. Institución educativa y población escolar del distrito El Milagro- 2015

Distrito	Nivel	Institución Educativa	Población Escolar (N° de alumnos)	Personal Docente	%
El Milagro	PRONOEI	8	59	8	7,77
	I.E. Inicial	10	592	23	22,33
	I.E. Primaria	18	668	43	41,75
	I.E. Secundaria	5	324	29	28,16
	TOTAL		41	1 643	103

Fuente: UGEL-Utcubamba [30], 2016

La tasa de analfabetismo según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, muestra que los índices del departamento de Amazonas han ido descendiendo desde 1995 (18,5%) al 2012 (11,8%). En cuanto a la educación en el distrito El Milagro se tiene que en el nivel primario estudia el 48,84%, el nivel secundario 25,12%, y solo el 2,40% de la población ha alcanzado el nivel superior universitario completo (Ver tabla 11).

Tabla 11. Educación en la provincia de Utcubamba y distritos- 2007

Provincia y distrito	Total	Sin Nivel	Inicial	Primaria	Secundaria	Sup. No Univ. Incompleta	Sup. No Univ. Completa	Sup. Univ. Incompleta	Sup. Univ. Completa
Utcubamba	101 484	15 194	2 647	51 900	24 594	1 891	2 459	896	1 903
El Milagro	5 453	756	107	2 663	1 370	136	233	57	131
%	100	13,86	1,96	48,84	25,12	2,49	4,27	1,05	2,40

Fuente: INEI- Censo Población [29], 2007

3.1.2.3. Salud

Según el sector Salud, la Microred [31], El Milagro, cuenta con 1 centro de salud y 6 puestos de salud (Jorobamba, Valor, Huarangopampa, El Reposo, San Pedro, Siempre Viva.), los mismos que se conectan principalmente a las zonas rurales a través de trochas carrozables.

Se realizaron las propuestas en la reforma del Sector Salud, siendo uno de los aspectos importantes la ampliación de la oferta de los servicios de salud a través del Programa de Administración de Acuerdos de Gestión (PAAG), zoonosis, medio ambiente y el Seguro Integral de Salud y se viene desarrollando gestión directa con el Programa de Apoyo a la Reforma del Sector Salud (PARSALUD) la construcción y equipamiento de establecimientos de Salud.

Asimismo, según el informe de principales enfermedades que presenta el distrito El Milagro en el año 2015 se reportaron un total de 6 771 personas que padecen diferentes enfermedades el cuál las más comunes son: Infecciones Agudas de las vías respiratorias superiores (IRA) con el 40,17%, micosis 9,81%, enfermedades infecciosas intestinales 8,42%, dermatitis y Eczema 8,34%, enfermedades de la cavidad bucal 7,89% y otras, todas ellas generadas posiblemente por la calidad del agua que toman debido a la contaminación que existe en el distrito (Ver tabla 12).

Tabla 12. Principales enfermedades que presenta el distrito El Milagro-2015

Enfermedades	Total	Sexo		%
		M	F	Total
Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	2720	1195	1525	40,17
Micosis	664	225	439	9,81
Enfermedades infecciosas intestinales	570	274	296	8,42
Dermatitis y Eczema	565	246	319	8,34
Enfermedades de la cavidad bucal, glándulas salivales y maxilares	534	218	316	7,89
Trastornos episódicos y paroxísticos	495	97	398	7,31
Trastornos de la cadera y del muslo	448	159	289	6,62
Traumatismo de la rodilla y de la pierna	316	148	168	4,67
Infecciones c/modo de transmisión predominante sexual	246	-	246	3,63
Trastornos de la conjuntiva	213	99	114	3,15
Total	6771	2661	4110	100,0

Fuente: Microred de salud El Milagro [31], 2015

3.1.2.4. Producción Agrícola

En 2016, la Agencia Agraria [32], afirmó que en la producción agrícola del distrito El Milagro se emplean 21 cultivos transitorios y permanentes que hacen una total 8 134,70 hectáreas, produciendo 57 224,75 toneladas, con un aporte de 15,91% a la provincia de Utcubamba. Asimismo, en la tabla 13 se observan los tipos de cultivos de los cuales sobresalen los cultivos industriales y son los que más aportan al valor bruto de la

producción (VBP), siendo el arroz en cáscara el más sobresaliente con un 89,29%, seguido del maíz amarillo duro (3,24%), limón sutil (2,82%), yuca (1,86%) y plátano (0,75%).

Tabla 13. Cultivos principales con su superficie y producción del distrito El Milagro

Cultivo	Superficie (%)	Producción (%)	VBP
Arroz en cáscara	84,92	89,29	90,69
Maíz Amarillo Duro	9,33	3,24	2,94
Limón Sutil	1,91	2,82	1,56
Yuca	1,06	1,86	1,58
Plátano	0,41	0,75	0,53
Total	97,62	97,96	97,30

Fuente: Agencia Agraria Utcubamba [32], 2016.

3.1.2.5. Actividad pecuaria

Según la Agencia Agraria [32], en el año 2015, la población pecuaria en el distrito El Milagro estaba representado por 14 158 animales, de las cuales 5 277 eran aves y 4 917 cuyes. Asimismo, la crianza de caprinos representa el 22,02% de total de la población pecuaria de Utcubamba (Ver tabla 14), debido a la gran cantidad de árboles de ramoneo en la zona.

Tabla 14. Población de animales mayores, menores y aves del distrito El Milagro en el 2015

Provincia/ distrito	Ganado vacuno	Ganado Porcino	Ganado Ovino	Ganado Caprino	Cuyes	Aves
El Milagro	1 422	580	376	1 586	4 917	5 277
Utcubamba	57 286	12 530	9 613	7 204	101 675	181 003
Total (%)	2,48	4,63	3,91	22,02	4,84	2,92

Fuente: Agencia Agraria Utcubamba [32], 2016.

3.1.2.6. Comercio

En 2016, la Agencia Agraria [32], afirmó que el comercio se centra en la mayor producción del distrito El Milagro que lo constituye el arroz, el plátano, maíz, limón, yuca, bambú, cañas bravas y frutales. Y más del 90% de estos productos está destinado a los pueblos de la costa o también lo destinan a Bagua. Asimismo, el 80% del ganado vacuno se vende a mercados de Chiclayo y Trujillo y el 20% se consume dentro del ámbito distrital; el 100% de las otras especies: ovino, porcino, caprino, aves, etc. se comercializa en los mercados locales. También se comercializa bambú y caña brava en forma ilegal en mínima cantidad tipo familiar que es una de las fuentes de ingreso económico en la parte forestal.

3.1.2.7. Producción minera

En 2016, la Agencia Agraria [32], afirmó que la producción minera se centra en los minerales no metálicos: arcilla, fabricación de adobe (construcción de viviendas), arcilla común (la fábrica de tejas y ladrillos), arcilla caolinifera (cerámica de vajillería) existiendo grandes depósitos no explotados como la bentonita y caliza (piedra, cimentación) aprovechable en la fabricación de cemento para las diferentes obras civiles. También, existe la posibilidad de aprovechamiento de petróleo, pero está en etapa de exploración.

3.1.3. SITUACIÓN ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

En este punto se describe la situación actual del manejo de los residuos sólidos, por ese motivo se detalla cada una de las fases que realiza el distrito El Milagro que son la generación de residuos, segregación, almacenamiento, servicio de barrido, recolección y transporte y disposición final como se explica a continuación.

3.1.3.1. Generación de Residuos Sólidos

A. Situación actual

Según el estudio de caracterización realizado por la municipalidad se determinó que la generación de residuos sólidos domiciliarios en el distrito es de 0,62 kilogramos por habitantes por día, el cual está directamente relacionado al tamaño de la población. Según el censo del INEI se tuvo una población de 6 369 habitantes en el año 2015. Asimismo, se generaron alrededor de 3,95 toneladas de residuos sólidos domiciliarios al día (Ver tabla 15).

Tabla 15. Población y generación de residuos sólidos domiciliarios en el distrito "El Milagro" en el 2015

Año	Población	Producción Per-cápita (kg/hab/día)	Generación diaria (t/día)	Generación anual (t/año)
2005	6 312	0,62	3,91	1 428,41
2006	6 329	0,62	3,92	1 432,25
2007	6 342	0,62	3,93	1 435,19
2008	6 354	0,62	3,94	1 437,91
2009	6 364	0,62	3,95	1 440,17
2010	6 370	0,62	3,95	1 441,53
2011	6 376	0,62	3,95	1 442,89
2012	6 378	0,62	3,95	1 443,34
2013	6 379	0,62	3,95	1 443,57
2014	6 376	0,62	3,95	1 442,89
2015	6 369	0,62	3,95	1 441,30

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015

Por otra parte, la cantidad de residuos sólidos no domiciliarios generados por las actividades de comercio, centros de salud, restaurantes, hoteles e instituciones educativas es de 0,1625 toneladas al día; cabe indicar que se consideran los residuos sólidos hospitalarios a pesar que no es competencia de la municipalidad según la Ley N° 27314, además del servicio de recojo, transporte brindado al centro de salud y el traslado a su disposición final en el botadero de Bagua Grande (Ver tabla 16).

Tabla 16. Generación de residuos no domiciliarios en el distrito El Milagro en el año 2015

Establecimiento	Producción por establecimiento	Número Totales	Generación de residuos (t/día)
Restaurantes	1,58 (kg/día)	04	0,0063
Hoteles	1,45 (kg/día)	01	0,00145
Comercio	0,81 (kg/día)	11	0,00891
Centros de Salud	2,73 (kg/día)	07	0,01911
Instituciones educativas	3,09 (kg/día)	41	0,12669
Producción Total			0,1625

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015

Considerando la cantidad de residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios en el distrito El Milagro, se generan alrededor de 4,11 toneladas diarias como se observa en la tabla 17.

Tabla 17. Cantidad de residuos sólidos diarios (domiciliarios y no domiciliarios) generados en el distrito El Milagro en el año 2015

Domiciliario (t/día)	No Domiciliario (t/día)	Total (t/día)
3,95	0,1625	4,11

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015

Asimismo, en el Estudio de Caracterización realizado por la municipalidad, indica la composición física de los residuos sólidos generados en el distrito, calculándose el peso y volúmenes respectivos para cada uno de ellos; donde se obtuvo que se generan alrededor de 4,11 toneladas diarias ocupando un volumen total de 8,52 m³/día (Ver tabla 18).

Tabla 18. Composición física de los residuos sólidos en el distrito El Milagro en el año 2015

Componente	Total de Residuos Sólidos	
	Peso (t/día)	volumen (m ³ /día)
Materia Orgánica	2,27	1,01
Materia Inorgánica	1,84	7,51
Residuos sólidos aprovechables	1,31	6,05
Bolsas	0,25	1,58
Jebe	0,07	0,14
Cartón	0,1	0,82
Plástico Duro	0,3	1,39
Latas	0,09	0,25
Papel Blanco	0,04	0,22
Vidrio	0,15	0,14
Tetrapac	0,03	0,11
Botellas	0,12	0,76
Papel De Color	0,14	0,6
Porcelana	0,01	0,01
Aluminio	0	0,01
Metal	0	0
Otros	0,01	0,02
Residuos sólidos no aprovechables	0,53	1,46
Pañales Desechables	0,24	0,25
Telas	0,09	0,19
Papel Higiénico	0,08	0,3
Ternopord	0,02	0,57
Algodón	0	0
Otros	0,1	0,15
Total	4,11	8,52

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015

En la figura 4 se observa la composición de los residuos sólidos donde el 55% corresponde a la materia orgánica (2,27 t/día) y el 45% representa a materia inorgánica (1,84 t/día); cabe indicar que de la materia inorgánica sólo el 32% es considerada con valor al cambio; es decir, residuos que pueden ser vendido y obtener un beneficio económico a través del reciclaje.

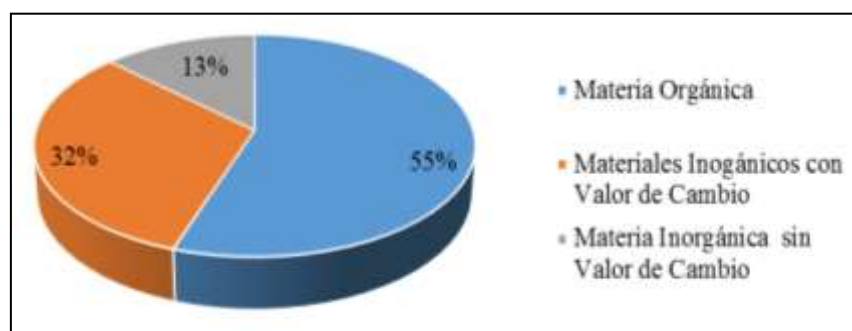


Figura 4. Composición de Residuos Sólidos del Distrito El Milagro

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015

B. Situación futura

Según la tabla 15, se observó un crecimiento poblacional entre los años 2005-2015, por lo que se procedió a realizar una proyección de la población en los próximos 11 años.

- **Método de proyección.**

Se utilizó el método de regresión lineal que consiste en la proyección y ajuste de una variable Y (desconocida) a partir de una variable conocida (x) que en este caso es el tiempo (variable independiente).

Fórmula general: $Y = a + b x$

Dónde:

Y: variable dependiente

x: variable independiente

a: intercepto

b: coeficiente parcial de regresión

- **Proyección de la población y generación de residuos sólidos del distrito El Milagro**

Mediante el método de regresión lineal, se obtuvo que el coeficiente de correlación es 0,86, por lo que existe una relación fuerte entre las variables y como ecuación $Y = 5,8545 x + 6 323,9$; donde Y es la población y x es el periodo de tiempo

En la tabla 19, se observa la proyección de la población y generación de residuos sólidos domiciliarios, donde en el año 2026, el distrito El Milagro contará con una población de 6 453 habitantes generándose así 1 460,31 toneladas anuales.

Tabla 19. Proyección de la población y generación anual de residuos sólidos en el distrito El Milagro

Año	Población	Generación diaria (t/día)	Generación anual (t/año)
2016	6 394	3,96	1 446,96
2017	6 400	3,97	1 448,32
2018	6 406	3,97	1 449,68
2019	6 412	3,98	1 451,04
2020	6 418	3,98	1 452,39
2021	6 423	3,98	1 453,52
2022	6 429	3,99	1 454,88
2023	6 435	3,99	1 456,24
2024	6 441	3,99	1 457,60
2025	6 447	4,00	1 458,96
2026	6 453	4,00	1 460,31

3.1.3.2. Segregación

La municipalidad no cuenta con programas de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos, además existen deficiencias debido a la colaboración escasa de la población, principalmente por la poca sensibilización ambiental en el distrito y el desconocimiento de cómo segregar los residuos correctamente, ya que botan todo lo generado a los tachos de basura sin tener en cuenta aquellos residuos que pueden ser reciclados o tratados para disminuir su impacto al ambiente.

3.1.3.3. Almacenamiento de residuos

A. Almacenamiento domiciliario

Es el almacenamiento temporal de residuos sólidos que se realiza al interior de las casas, utilizándose mayormente recipientes descartables como bolsas y baldes plásticos, sacos, cajas de cartón y latas. Estos residuos son puestos a disposición del carro recolector en la vía pública frente a los domicilios.

B. Almacenamiento en establecimientos comerciales

La gran mayoría de establecimientos comerciales acumula los residuos generados en el día en bolsas plásticas, sacos, cartones y rumas de basura sobre el suelo ubicado generalmente en el exterior de los puestos o tiendas; luego esperan el paso de la unidad recolectora para ser desechados. El volumen y las características de los residuos sólidos, dependen del rubro del negocio; de esta manera se generan residuos sólidos con mayor densidad en los restaurantes que en las instituciones educativas, donde la densidad es muy baja, así como también el volumen de generación diaria, estos son los dos rubros de negocio o establecimientos comerciales que caracterizan a los residuos sólidos no domiciliarios más representativos del distrito El Milagro.

C. Almacenamiento en los centros educativos

Se realiza a través de tachos de basura, cilindros y cartones en cada aula, además se observa la existencia de pocos depósitos de almacenamiento que son sobrecargados, generando el derrame de la basura y acumulación de residuos dentro de las instituciones educativas.

D. Almacenamiento en los establecimientos de salud

En el centro de salud, el almacenamiento de los residuos sólidos se realiza mediante el uso de tachos y bolsas plásticas; sin separar adecuadamente los tipos de residuos debido a que son considerados peligrosos.

E. Almacenamiento en espacio públicos

No han existido contenedores en la vía pública para el almacenamiento de los residuos que son generados por los visitantes o por las personas

que transitan o viven en el distrito. Los residuos que se generan en los mercados se almacenan en cilindros, sacos, bolsas o en un área de acopio para luego cargar a la unidad de recolección. A finales del 2016 se ha instalado un cilindro de 200 litros ubicado estratégicamente entre la avenida El Ejército y la avenida San Martín, debido a que es una de las zonas más transitables del distrito.



Figura 5. Cilindro para el almacenamiento de residuos

Asimismo, se ha observado que no existen depósitos de almacenamiento o papeleras en el parque de la ciudad, siendo un lugar céntrico donde la generación de basura es mayor, todo esto genera malestar en la población y a la vez afecta la calidad del paisaje.

F. Dificultades del almacenamiento

El almacenamiento de los residuos sólidos generados en el distrito es la principal dificultad para su adecuado manejo ya que dependiendo el origen de los mismos se tiene diferentes inconvenientes para su disposición final. A las dificultades de almacenamiento en el origen (uniformidad de recipientes en el almacenamiento, segregación, reciclaje, etc.) se le suma las dificultades en los puntos críticos, donde no solo es almacenamiento, sino también el recojo de los residuos sólidos que se acumulan en estas zonas.

G. Puntos críticos

Se define un punto crítico a una zona o lugar donde se encuentra un foco infeccioso por acumulación de residuos sólidos. En el distrito El Milagro existen varias zonas donde confluyen problemas necesarios de enfrentar y superar, uno de ellos es problema de programación y/o acceso de la unidad recolectora de los residuos sólidos. Y que la población local utiliza como argumento para arrojar la basura generada diariamente en espacios deshabitados y/o baldíos cercanos originado una gran acumulación de basura que se convierte en un foco infeccioso y ocasiona deterioro de la ciudad.

Los principales puntos críticos del distrito se centran a orillas del río Utcubamba y debajo del puente que une Bagua con el Milagro (Ver tabla 20).

Tabla 20. Principales puntos críticos del distrito El Milagro

Lugar	Puntos críticos	UTM	Observaciones
El Milagro	Orillas del Río Utcubamba	9376115	Ubicado a lo largo del río
	Puente “El Milagro”	9376181	Puente que une Bagua con El Milagro

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015



Figura 6. Puntos críticos en el distrito EL Milagro

3.1.3.4. Servicio de barrido de calles y espacio públicos

En el distrito no se realiza un correcto servicio de barrido de avenidas y calles céntricas ya que sólo se efectúa en el parque principal “Andrés Avelino Cáceres”, el cual se desarrolla dos veces a la semana (lunes y viernes) además este servicio es compartido con las labores de mantenimiento de las áreas verdes, cuyo rendimiento es difícil de determinar debido a que son labores compartidas y no se cuenta con un horario establecido; cabe señalar que para este servicio la municipalidad solo dispone del siguiente equipamiento: 01 escoba, 01 recogedor y 01 carretilla; es decir, no cuenta con materiales y equipamientos adecuados para el servicio.

3.1.3.5. Recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios

La recolección de los residuos sólidos en el distrito El Milagro se realiza en base a decisiones establecidas y coordinadas por la municipalidad y los trabajadores que brindan el servicio de limpieza. Estas decisiones contemplan zonas, rutas, frecuencias y horarios de recolección; los cuales son conocidos por los trabajadores a pesar que no existe un plan documentado.

A. Frecuencia y horarios de recolección

Las frecuencias y horarios de recolección no son las más idóneas para el usuario. En el caso de la recolección de residuos sólidos se realiza dos veces por semana (martes y viernes) y se dispone de un volquete de 6 toneladas de capacidad. Cuentan con 02 operarios (obreros eventuales) y un chofer, los operarios son los encargados de recoger la basura de los domicilios hacia el camión recolector y el chofer de conducir el vehículo.

La población califica el servicio de recolección como deficiente. A esto se le suma la falta de capacitación de los operarios que incluye el no contar con el equipo necesario para prevenir o frontar cualquier riesgo o accidente de trabajo. Esto se debe a la débil capacidad operativa y financiera del municipio para la implementación de indumentaria y equipos de protección personal.

Tabla 21. Recolección de residuos sólidos en el distrito El Milagro

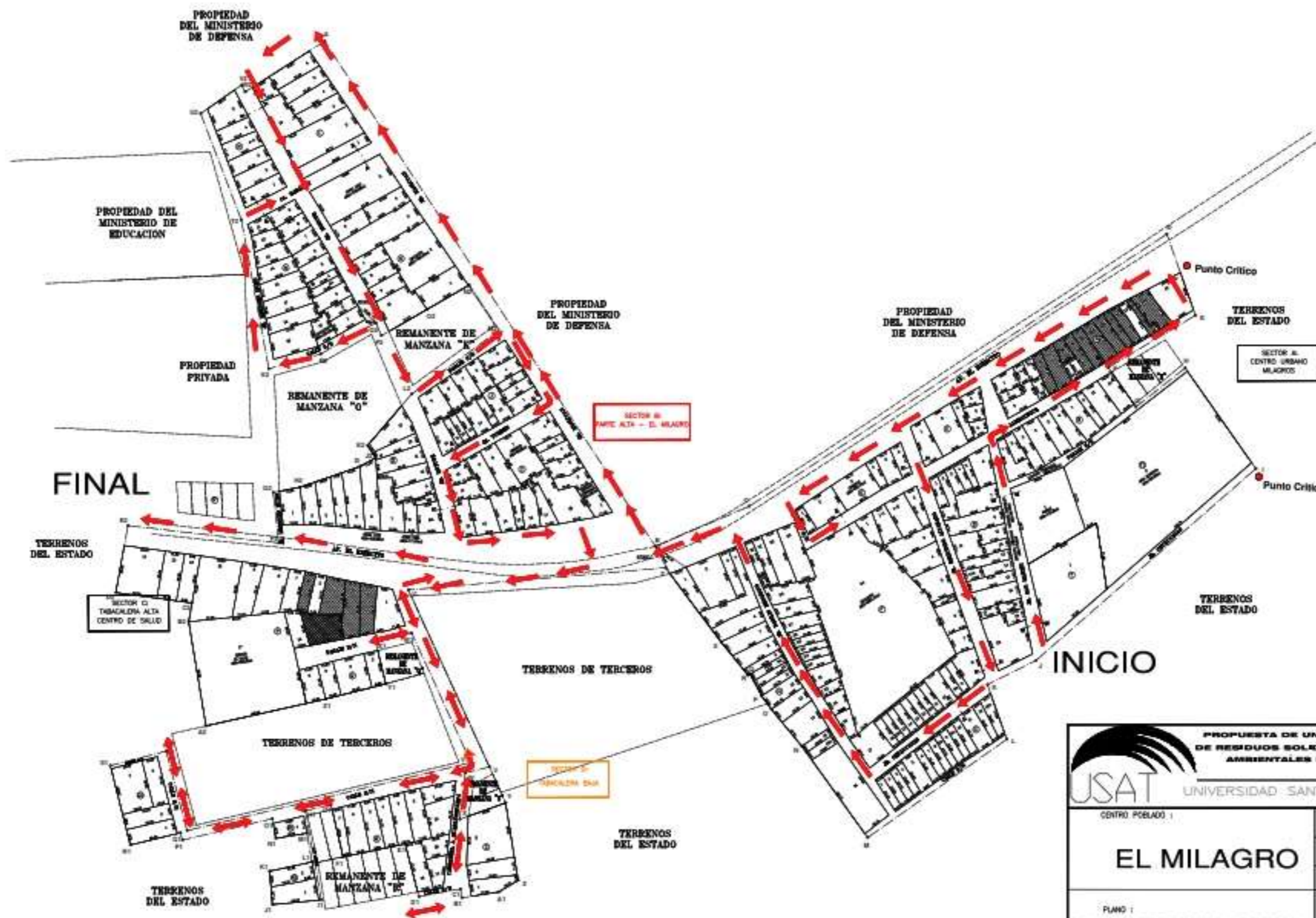
Zonas atendidas	Frecuencia	Turnos	Personal	Tipo de vehículo
Sector centro urbano	Dos veces por semana (martes y viernes)	8:00 a.m.	02 operarios y 01 chofer	01 volquete marca Mark-1979 de 6 toneladas de Capacidad.
Parte alta		a 1:00		
Tabacalera baja		p.m.		
tabacalera alta				

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015

B. Rutas de recolección

Las rutas de recolección de los residuos en el distrito El Milagro, se desarrolla por sectores; el recorrido empieza cuando el vehículo recolector sale del garaje municipal y se dirige hacia el jirón San Martín, el cual está ubicado en el sector centro urbano para iniciar su recorrido y luego de terminar el servicio por la zona central del distrito, se pasa al sector que está ubicado en la parte alta del distrito, para posteriormente pasar al sector denominado “Tabacalera baja” y finalmente al sector “tabacalera alta” que también abarca la recolección de los residuos sólidos hospitalarios del establecimiento de salud; para más detalle de las rutas de recolección se muestra el plano en la siguiente hoja.

PLANO DE RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS “EL MILAGRO”



PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DISTRITO "EL MILAGRO" AMAZONAS		
UNIVERSIDAD SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO		
CENTRO POBLADO : EL MILAGRO	DEPARTAMENTO : AMAZONAS	
	PROVINCIA : UTCUBAMBA	
	DISTRITO : EL MILAGRO	
PLANO : RUTAS DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	ESCALA : 1/1,000	UMBRA: A-01
ELABORADO POR : IVAN AARON MONTEZA QUISPE	FECHA : 04/05/2017	
DATUM : PSAD56	SISTEMA DE PROYECCIÓN : UTM	HEMISFERIO : Sur - ZONA : 17

C. Transporte de residuos

El transporte de los residuos sólidos se realiza en el mismo camión empleado para la recolección esto porque en términos económicos es más rentable transportarlos. Sin embargo, las condiciones de transporte no son las más adecuadas porque se observa que el camión es sobrecargado en cuanto a su capacidad, ocasionando que los residuos sólidos se desmoronen por la carretera generando una mayor contaminación a lo largo del viaje, además se encuentra en mal estado debido a su antigüedad; existiendo la necesidad de renovar el vehículo y adquirir herramientas. Cabe indicar que el mantenimiento de la unidad de recolección (Volquete Mack), es hecho por la municipalidad, el cual también requiere para su funcionamiento de 08 galones de combustible diarios.



Figura 7. Vehículo encargado de la recolección de residuos sólidos en el distrito El Milagro

3.1.3.6. Reciclaje

En el distrito El Milagro no existe una empresa formal de reciclaje, solo se observa un grupo pequeño de personas que reciclan material de manera informal en calles, colegios y parques, pero no cuentan con las condiciones para realizar esta operación porque rompen las bolsas y envases de basura ocasionando que el resto de ella quede vertido en las calles, causando molestias a los vecinos e interrumpen la adecuada recolección de basura del municipio.

Además, las personas dedicadas al reciclaje les resultan costoso vender los residuos a las demás provincias de Bagua por el tema de flete, llevando la mayor parte de esto a Bagua por encontrarse a 10 minutos del distrito, aunque solo cuente con 2 centros de reciclaje formal. También cabe recalcar que los distritos de La Peca, El Parco y Copallín llevan sus residuos reciclados al mismo local. Además, se debe destacar que en la última modificación de la Ley de Residuos Sólidos N° 27314 se dispone que las municipalidades deban formalizar a los recicladores.

3.1.3.7. Disposición final

En el distrito El Milagro no existe un botadero para la disposición final de los residuos sólidos; todo lo que se genera tanto en los domicilios, comercios, calles, etc., son transportados y arrojados en un botadero controlado ubicado en el distrito de Bagua Grande de la Provincia de Utcubamba, el cual se encuentra a 60 o 70 minutos y 26 km del distrito; cabe recalcar que al día se generan aproximadamente 4,11 toneladas de residuos sólidos, siendo recolectados los días martes y viernes. Para el día martes se recolectan los residuos generados de los días viernes, sábado, domingo y lunes, siendo un total de 16,44 toneladas y para el día viernes se recolectan los residuos de los días martes, miércoles y jueves, siendo un total de 12,33 toneladas; es decir se eliminan 28,77 toneladas a la semana y al mes 115,08 toneladas. Este botadero controlado cuenta con 12 años de funcionamiento.

3.1.3.8. Aspectos Administrativos, económicos y financieros.

A. Organización del servicio

Las municipalidades, de acuerdo a la Ley General de Residuos Sólidos - Ley N° 27314 son las responsables de asegurar la correcta prestación del servicio de limpieza pública, promoviendo la participación activa de todos los sectores de la sociedad; así mismo, la ley promueve la participación del sector privado en el servicio.

En el distrito El Milagro y la provincia de Utcubamba no ocurre esta situación, tanto la capital provincial como las capitales de distritos no brindan todas las fases del servicio. El planeamiento del servicio no es abierto por lo que no existe participación de otras instituciones o personas que no sean de la propia municipalidad.

En la Municipalidad distrital El Milagro el recojo domiciliario, barrido de calles y disposición final de los residuos sólidos viene dirigido y monitoreado por la División de Servicios Sociales y Comunales (área de limpieza pública, parques y jardines), que está a cargo de un solo funcionario, el cual tiene una sobrecarga de funciones y responsabilidades debido a que abarca varias áreas que impiden desarrollar una labor más eficiente del servicio de limpieza pública y tratar temas específicos sobre el manejo de residuos sólidos (ver figura 8).

Las decisiones cotidianas en el servicio las realiza el gerente municipal, sin embargo, son los propios trabajadores los que deben resolver los problemas que se presentan al momento de realizar las actividades operativas. Además, se observa una estructura orgánica muy desorganizada y muchos de ellos no tienen conocimiento acerca del manual de organización y funciones (MOF) para cada trabajador de cada área o división que permita llevar a cabo una labor eficaz.

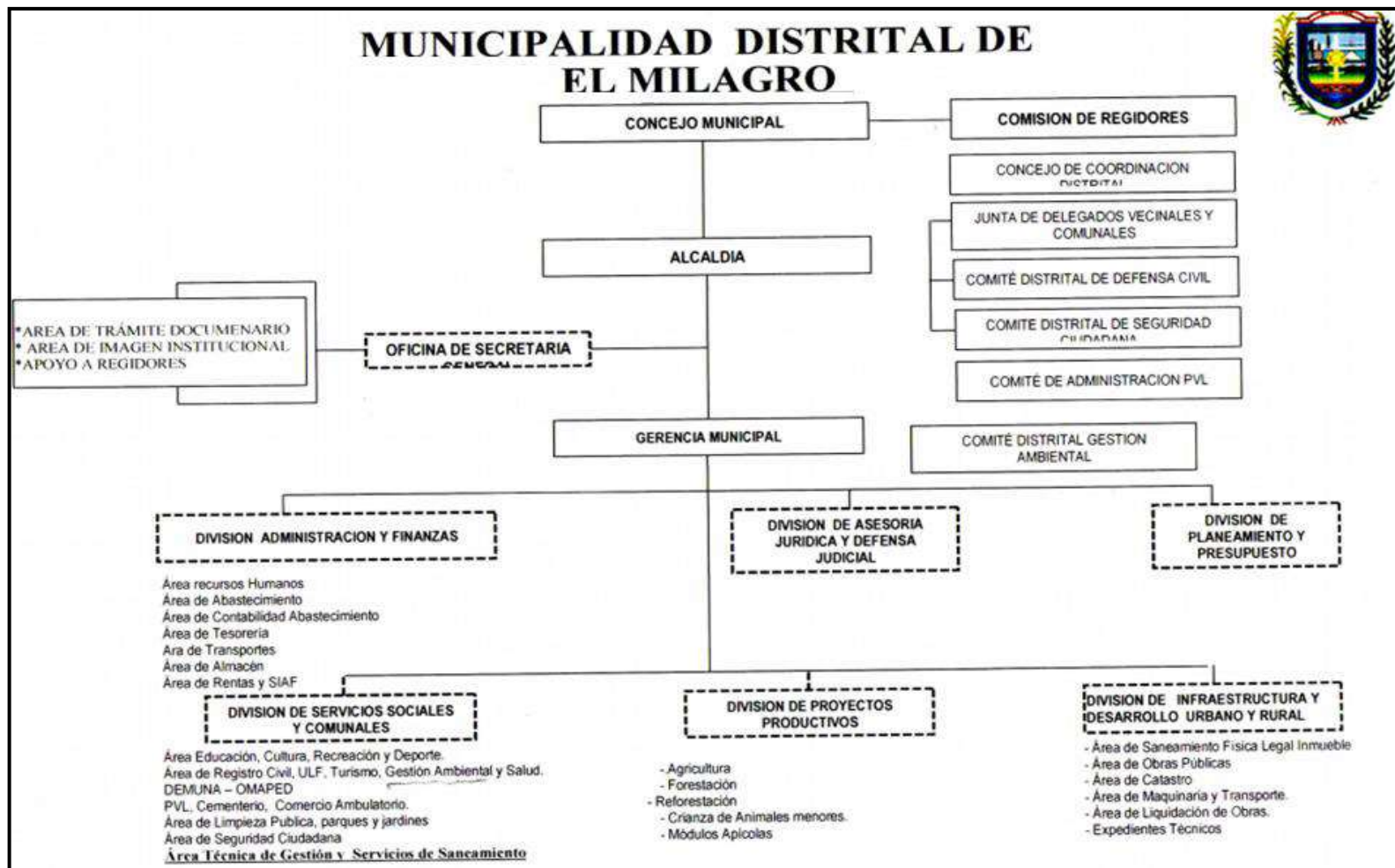


Figura 8. Estructura orgánica de la municipalidad de El Milagro

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015

B. Personal y horarios de trabajo

El personal de la Municipalidad distrital El Milagro dedicado a la recolección y transporte de los residuos sólidos son 03 trabajadores (02 operarios y 01 chofer), cabe señalar que se cuenta con 03 operarios más, que son los encargados del servicio de limpieza pública, así como también del mantenimiento de las áreas verdes del parque principal.

Los días para la recolección y transporte de residuos en los domicilios y calles son los martes y viernes en horarios de 8:00 a.m. a 1:00 p.m. Así mismo se hace mención que los encargados del mantenimiento de áreas verdes no tienen dedicación exclusiva para el mencionado trabajo por ser designados a otras labores como: recojo de basura, limpieza de la municipalidad, etc.

En la tabla 23 se observa la planilla de remuneración de trabajadores y gastos de limpieza pública en el distrito El Milagro

Tabla 22. Personal y gastos de limpieza de la Municipalidad distrital El Milagro

Planilla de remuneración de trabajadores y gastos de limpieza pública- distrito El Milagro				
N°	Cargo	Servicio	Remuneración/ gastos (S/ mensual)	Gasto Anual (S/.)
1	Obrero	Recolección- baja policía	160,00 *	1 920,00
2	Obrero	Recolección- baja policía	160,00 *	1 920,00
3	Chofer	Recolección de RRSS	1 131,50	13 578,00
4	Obrero	Limpieza Pública	500,00	6 000,00
5	Obrero	Limpieza Pública	500,00	6 000,00
6	Obrero	Limpieza Pública	500,00	6 000,00
7		Combustible	160,00	1 920,00
8		Reparación	1 500,00	18 000,00
9		Cambio de aceite	100,00	1 200,00
10		Compra de materiales	250,00	3 000,00
TOTAL				59 538,00

(*) Se paga S/. 20,00 por viaje; trabajando dos veces por semana

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015

C. Financiamiento

El monto necesario para el servicio de recojo de basura no es calculado ni presupuestado por alguna jefatura de la municipalidad. No existe un área encargada exclusivamente del manejo de los residuos sólidos, sin embargo, se atiende cuando se requiera en el servicio de limpieza pública, calculando los gastos según los egresos que se hicieron. Por ejemplo, para el año 2015 se ha destinado un monto anual de S/. 59 538,00 para cubrir

todos los aspectos referentes al servicio de limpieza, operación y mantenimiento del vehículo.

Actualmente por el servicio prestado se cobra S/. 3,00 mensuales por vivienda sin embargo existe un índice de morosidad del 30% de total de los usuarios del servicio, por lo que existe una deficiencia en cuanto a la implementación del pago de servicio de limpieza en la unidad de rentas por parte de la municipalidad distrital.

3.1.3.9. Percepción de la población en torno al manejo de los residuos sólidos.

La encuesta fue desarrollada por el autor en conjunto con la Municipalidad del distrito El Milagro, de acuerdo a modelos establecidos por el Ministerio del Ambiente. Esta encuesta fue aplicada a los hogares con el objetivo de evaluar el desarrollo actual de la gestión de los residuos sólidos y el manejo adecuado de estos. La determinación del tamaño de la muestra de viviendas necesarias para encuestar se calculó como se muestra a continuación:

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 (316)(0,25)^2}{(316-1)(0,06)^2 + (1,96)^2 (0,25)^2}$$

$$n = 55 \text{ viviendas}$$

Dónde:

n = Muestra de las viviendas

N = Total de viviendas

Z = Nivel de confianza 95%=1,96

σ = Desviación estándar

E = Error permisible

La aplicación de la fórmula dio como resultado de muestra a 55 hogares para la evaluación, sin embargo, se asumió una muestra de contingencia, por lo que se decidió que el tamaño de muestra sería equivalente a 66. En la tabla 23 se observa la distribución por sectores donde fue aplicada la encuesta.

Tabla 23. Selección aleatoria de sectores en el distrito El Milagro

Nº	Sector	Nº de Encuesta
1	Centro Urbano	33
2	Parte Alta	20
3	Tabacalera	13
Total		66

Fuente: Municipalidad distrital El Milagro [6],2015

Por otro lado, la encuesta tuvo un total de 28 preguntas, las cuales fueron agrupadas en 5 secciones (anexo 1).

- La primera sección comprendió los datos generales de los encuestados, la cual contenía 4 preguntas: edad, sexo, grado de instrucción y la cantidad de personas que habitan en la vivienda.
- La segunda sección consistió sobre generación de residuos sólidos, que contenía 2 preguntas que buscaron recaudar información del mayor residuo que desechaban y si en su hogar criaba animales menores.
- La tercera sección consistió sobre el almacenamiento y recolección de residuos sólidos, la cual contenía 12 preguntas que buscó recolectar información sobre la actual gestión y manejo de residuos sólidos
- La cuarta sección comprendió sobre la segregación y reúso de residuos sólido, la cual contenía 6 preguntas que buscan conocer del destino de las botellas, bolsas de plástico usadas, latas, periódico y cartón que emplea el usuario y si este estaría dispuesto a participar en un programa de reciclaje de basura.
- La quinta sección consistió en la disponibilidad de pagar el servicio alternativo, esta sección contenía 3 preguntas donde se esperaba conocer si el encuestado estaría dispuesto a pagar por el recojo de basura, o si estaría dispuesto a participar de programas organizados por la municipalidad para mejorar el manejo de los residuos sólidos.

Según los resultados de la encuesta:

Del total de encuestados, el 82% fueron de sexo femenino y un 18% de sexo masculino. Los mismos que señalaron que el 50% de las personas que viven en sus viviendas son varones, y el otro 50% son mujeres. Al preguntarles el grado de instrucción educativa se obtuvo como resultado que: 28% de los encuestados tienen secundaria completa, 21% tienen secundaria incompleta, 20% tienen grado Superior, 19% tienen primaria incompleta, y 12% tienen primaria completa (ver figura 9).

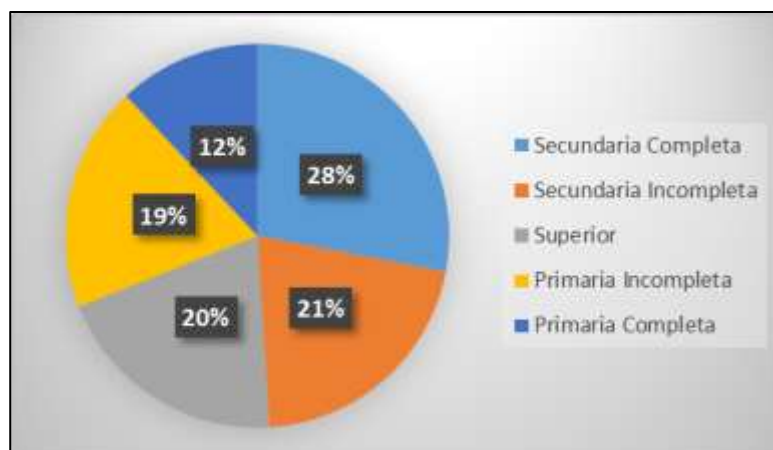


Figura 9. Grado de instrucción educativa de las viviendas encuestadas

La segunda sección sobre la generación de residuos sólidos, el 42% de familias encuestadas señalaron que los residuos que más eliminan son restos de alimentos, 23% son plásticos, 22% son papeles y cartones, 9% son metales, 4% otros (ver figura 10). Asimismo, más de la mitad (65%) de los encuestados se dedica a criar animales menores en su casa, lo que en realidad es ventajoso, ya que parte de los desechos sólidos son destinados para la alimentación de los animales y las heces se pueden usarse como abono.

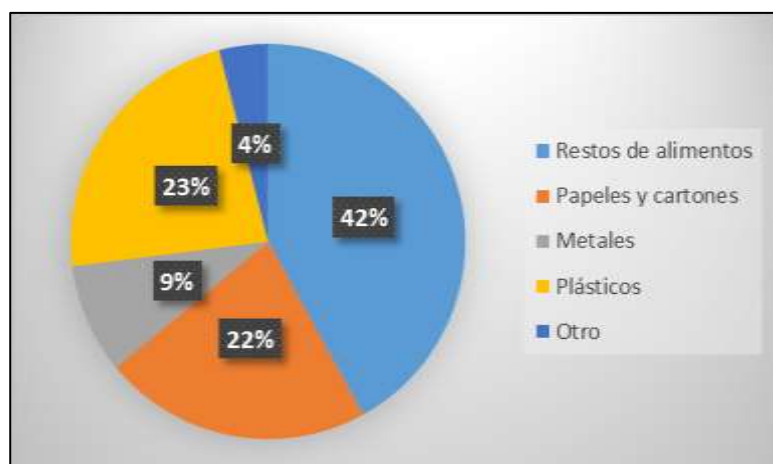


Figura 10. ¿Qué es lo que más elimina al tacho de basura en su casa?

Con respecto al almacenamiento y recolección de los residuos sólidos, señalaron que los tipos de recipientes más utilizados para depositar la basura en sus viviendas son las bolsas plásticas con 46%, 31% lo deposita en costales, 16% en tachos plásticos, 4% en baldes, 2% en cajas de cartón, y 1% en cilindros (ver figura 11).

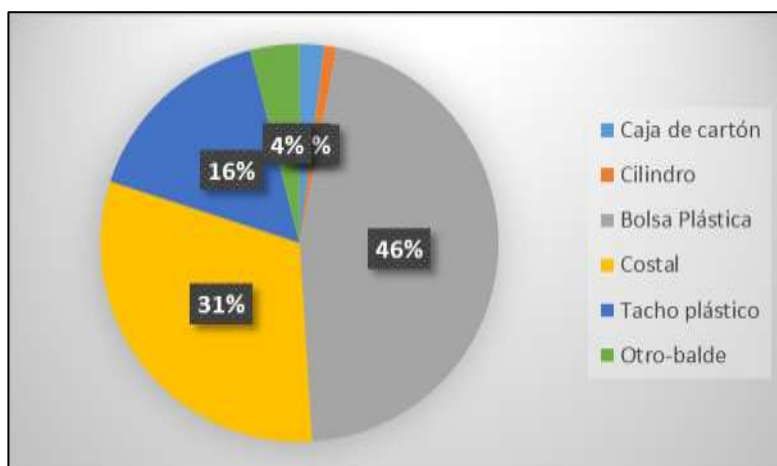


Figura 11. ¿En qué tipos de recipiente se deposita la basura en su casa?

Además, el 40% de los encuestados llena su recipiente de basura en dos días, 24% en tres días, 19% en un día, y 17% en más de tres días (ver figura 12). También, solo el 77% de los encuestados limpian el recipiente de basura y 23% de los encuestados no lo realiza.

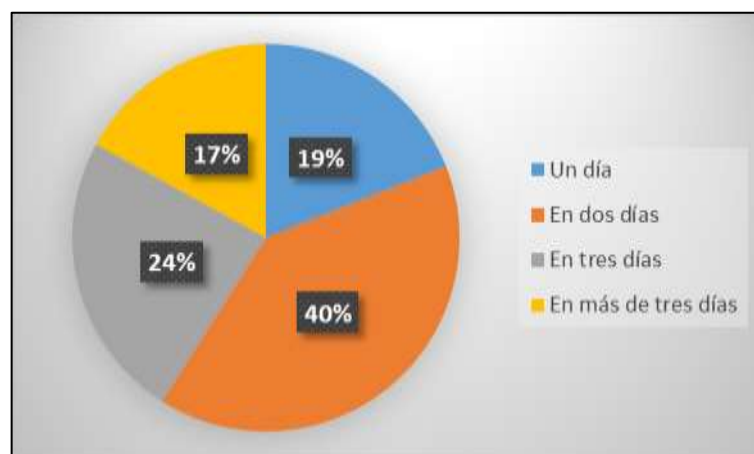


Figura 12. ¿Cada cuántos días se llena el recipiente de basura en su casa?

Por otro lado, el 59% de los encuestados indicaron que cuentan con depósitos de basura en sus corrales, 21% en el patio, 17% en la cocina, y 3% en el final del corredor-calle (ver figura 13). Igualmente, el 51% tapa o cierra el recipiente de basura donde almacena sus residuos sólidos, 36% de los encuestados no lo hace, y 13% a veces lo realiza.

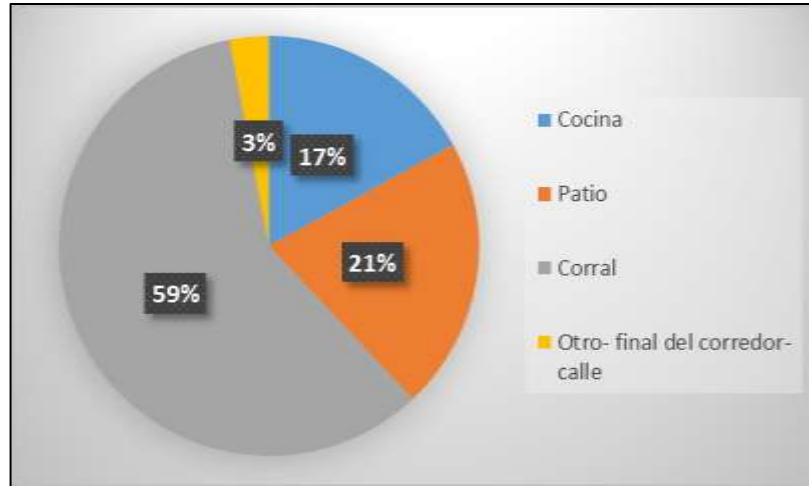


Figura 13. ¿En qué lugar de la casa tiene el recipiente de basura?

Asimismo, se observó que el 94% de los encuestados manifiesta que la municipalidad sí les brinda el servicio recolección de los residuos, frente a un 6% que indicaron que no se les brinda el servicio, debido a la falta de unidades o deficiente administración de los horarios de los vehículos recolectores.

Al preguntarles ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de su casa?, un 73% manifestó que el recojo de basura lo realiza cada 2 o 3 días, 21% dejando un día, 3% diario, y 3% indicó que recogen la basura muy pocas veces de sus viviendas (ver figura 14).

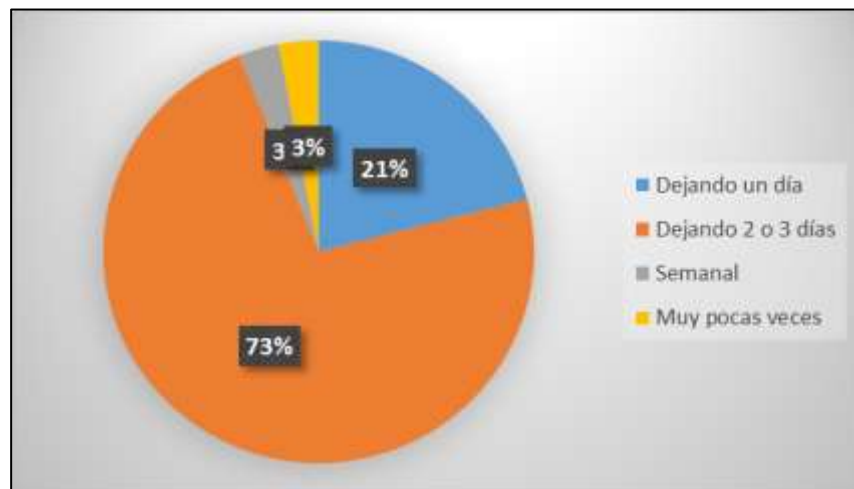


Figura 14. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de su casa?

Cuando se acumula la basura varios días en las casas, el 33% de los encuestados vierten los residuos al río o espera el carro recolector, 26% arrojan a la quebrada, el 17% incinera, 15% arrojan al botadero más cercano, el 6% a la calle, y 3% lo entierra (ver figura 15).

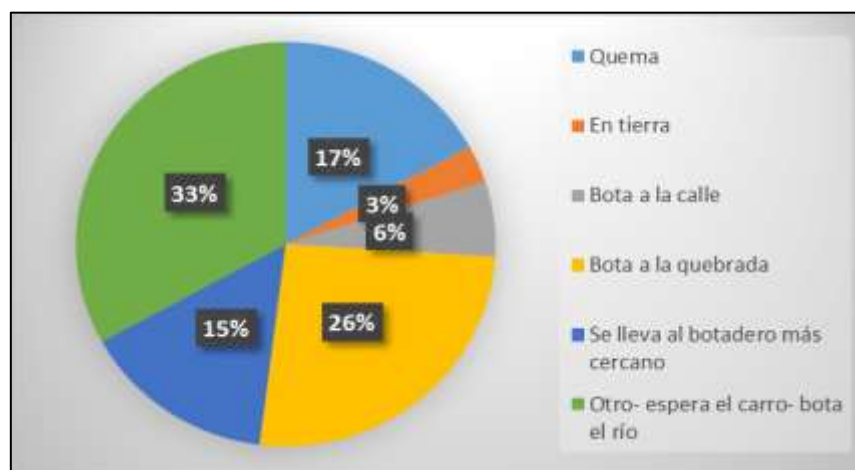


Figura 15.¿Cuándo se acumula varios días la basura en su casa, que hace con esa basura?

La disposición final de los residuos sólidos, genera grandes problemas ambientales en el distrito, por lo que creyó conveniente preguntar a los encuestados si existe una correcta disposición final para los residuos, donde el 81% señaló que los mejores métodos de disposición final para sus residuos es entierro, incineración, reciclaje o en rellenos sanitarios, y un 19% opina que no hay mejor manera.

Otro problema que se genera en el distrito El Milagro es la acumulación de la basura, pues la población es consciente de ello, ya que el 71% manifestó que puede contraer enfermedades, 26% señaló que produce contaminación ambiental y 3% no conoce los problemas que trae consigo la acumulación de la basura (ver figura 16).

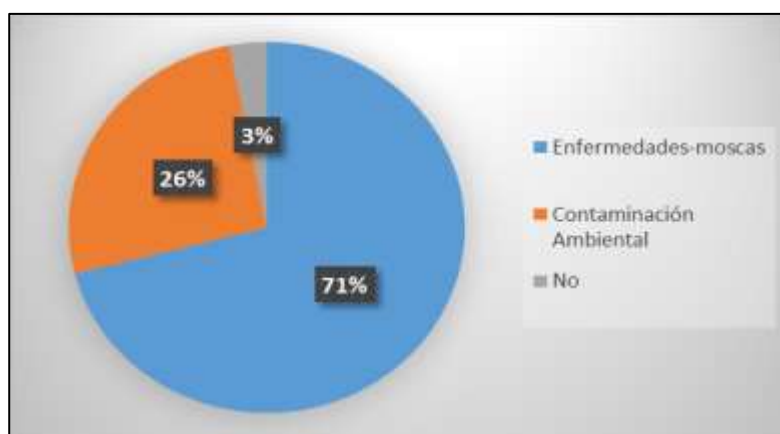


Figura 16.¿Sabe usted que problemas puede traer la acumulación de la basura?

Además, se les consultó si se lavan las manos después de botar la basura, indicando un 97% que sí lo realiza. Por otra parte, el 54% ha participado en alguna actividad, campaña o concurso de limpieza en su comunidad

realizado por entidades de salud, mientras el 46% no han participado en actividades.

En la cuarta sección sobre la segregación de los residuos sólidos, los ciudadanos son conscientes que existen forma de segregar la basura. El 90% de los encuestados contestó que utiliza las sobras de comida como alimento para animales domésticos (cerdos, cuyes y patos).

Al preguntar sobre qué hacen con las botellas vacías que no usan en la casa, el 49% respondió que lo vende, 29% botan las botellas vacías, 19% regalan las botellas vacías, 2% lo queman y el 1% otros usos (ver figura 17).

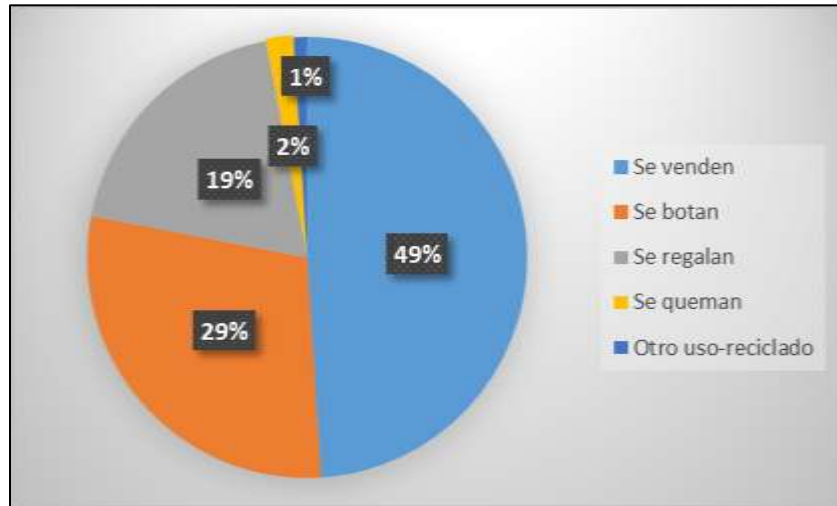


Figura 17.¿Qué se hace en su casa con las botellas vacías?

A la pregunta qué hacen con las bolsas plásticas, el 49% las bota, 21% las utilizan para colocar basura; 16% las venden, 10% las queman; 4% regalan las bolsas de plástico usadas (ver figura 18).

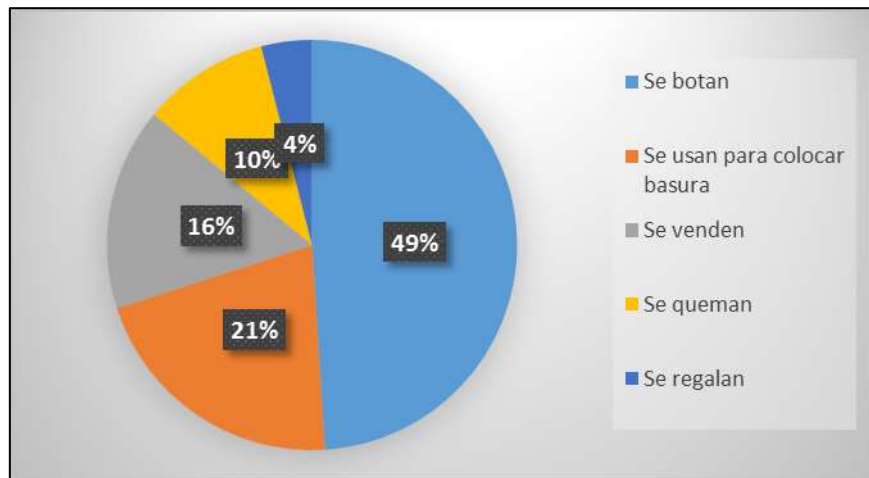


Figura 18.¿Qué se hace en su casa con las bolsas de plástico usadas?

Y sobre qué hacen con las latas, el 49% botan las latas; 39% las vende; 10% las regalan y solo el 2% las recicla (ver figura 19).

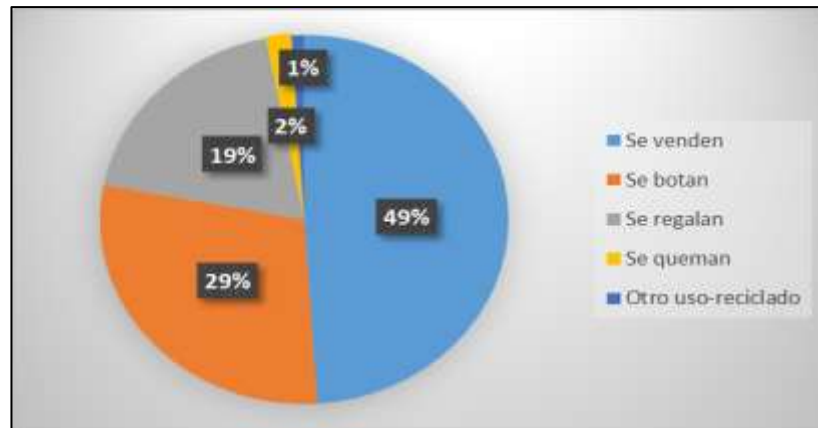


Figura 19.¿Qué se hace en su casa con las latas?

Respecto al periódico o cartón, el 59% los botan, 13% los utilizan para poner la basura, 10% los vende y solo el 3% los utilizan para otros trabajos o proyectos de reciclaje (ver figura 20). Por tanto, se concluye que la mayoría de la población no sabe cómo reciclar o reutilizar los residuos inorgánicos.

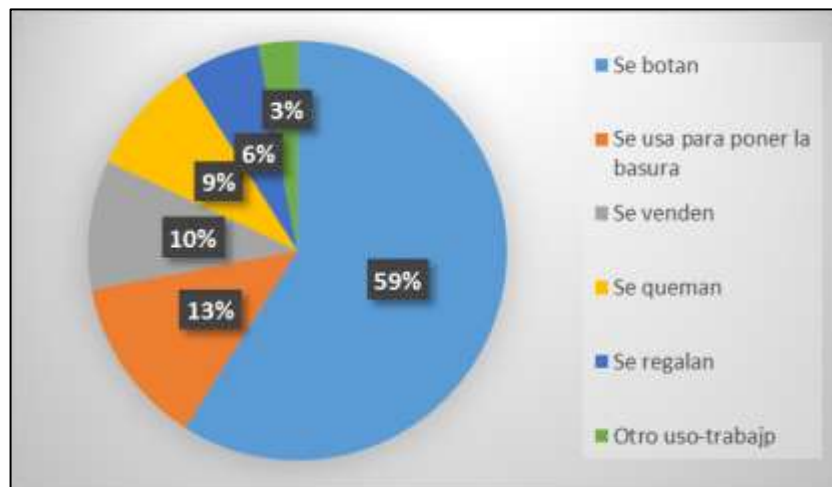


Figura 20.¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

Por ello, se les preguntó a los encuestados si estarían dispuestos en participar en programas de reciclaje de basura, señalando el 81% que sí estarían de acuerdo, pues les interesa cuidar el medio ambiente.

Sobre el servicio de recolección de los residuos sólidos brindado por la municipalidad, el 48% considera que el servicio de recolección es regular; el 27% bueno, 15% malo, 6% califica de excelente y un 4% pésimo (ver figura 21). Por otra parte, el 86% estaría dispuesto a pagar un monto promedio de S/ 2,00 por el servicio de recolección de basura, mientras que el 14% no estaría dispuesto a pagar, pues afirman que el

servicio debe ser gratuito y que el vehículo que recoge la basura nunca pasa por su casa.

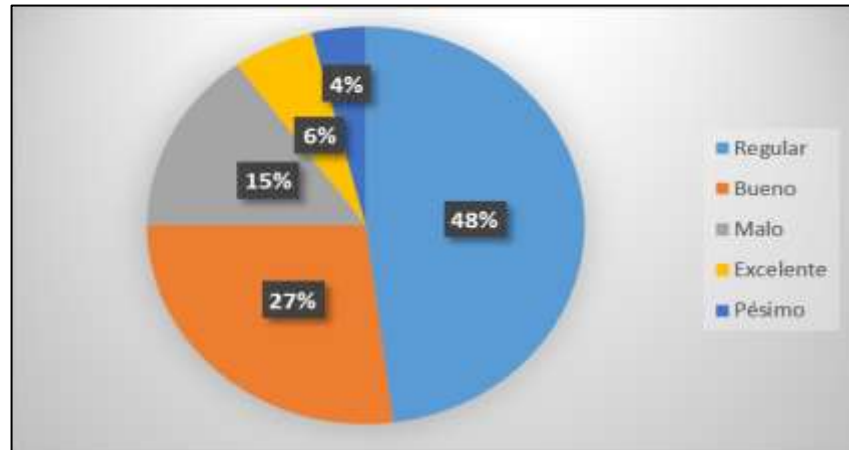


Figura 21.¿Cómo considera el servicio de recolección de basura?

En la quinta sección sobre las frecuencias de recolección, el 52% de los encuestados sugirieron que el recojo debería ser dejando un día, 28% prefiere que sea todos los días, 9% que se realice 3 veces por semana, 6% una vez por semana y un 5% dos veces por semana (ver figura 22).

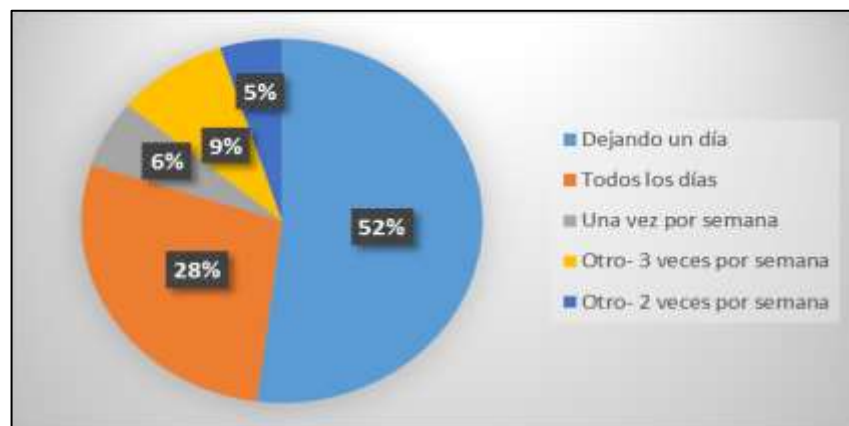


Figura 22.¿Cuál de los siguientes tiempos de recojo de la basura le parece bien?

Aunque la mayoría de la población no recicla, un 100% de los encuestados está dispuesto a participar de programas organizados por la municipalidad, mediante la entrega de sus residuos sólidos al equipo encargado que irá diariamente a las casas mientras dure el programa. Esto demuestra que la ciudadanía sí está dispuesta a contribuir para mejorar el manejo de los residuos sólidos, lo que es una ventaja para la acción de los municipios.

3.2. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DISTRITO EL MILAGRO

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que son originados en el distrito El Milagro se consideraron las consecuencias del manejo de residuos sólidos y las alteraciones de sus diversos componentes que afectan a la salud y al bienestar de la población; se llevó a cabo mediante una metodología que se basa en recolectar información analizando la problemática ambiental ocasionada en la zona de estudio. Se utilizaron: hojas de campo y matriz Leopold, las cuales permitirán la identificación de los principales impactos, para posteriormente hacer la calificación y la valorización de los impactos ambientales más significativos en el distrito. Previa a su aplicación, se realizó la identificación de los distintos factores ambientales susceptibles de ser impactados y de todas aquellas actividades o fases factibles de producir algún tipo de interacción (negativa o positiva) sobre los diferentes factores ambientales.

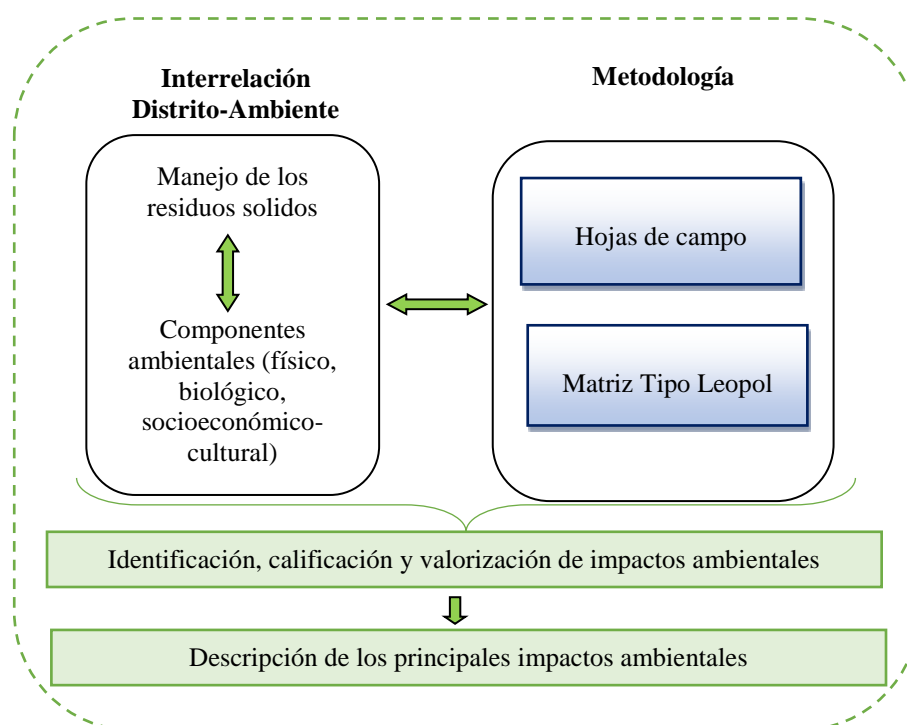


Figura 23. Proceso metodológico de identificación y evaluación de impactos ambientales

En la figura 23, se muestra el proceso metodológico empleado para la identificación y evaluación de impactos ambientales, diseñado y adaptado a las características del presente estudio.

3.2.1. Identificación de los impactos ambientales en el distrito

Para la identificación de los impactos ambientales se llevó a cabo mediante la utilización de hojas de campo y la matriz de Leopold.

3.2.1.1. Resultados de las Hojas de Campo:

En la tabla 24 se observa los resultados de las hojas campo que determinaron los principales problemas ambientales y las causas que los originaron en cada una de las fases del manejo de residuos sólidos en el distrito El Milagro, donde el mayor problema se encuentra en la fase de disposición final (anexo 2).

Tabla 24. Resultados de las Hojas de Campo

Fase	Problema ambiental	Causas del problema ambiental	Tipo de impacto
Segregación	 Las familias no segregan adecuadamente los residuos que pueden ser reciclables afectando la calidad del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de la población en programas de segregación y carencia de iniciativas de la municipalidad en temas de reciclaje. No existe un mercado para el reciclaje en el distrito. 	Negativo / Moderado
Almacenamiento	 Almacenamiento inadecuado de los residuos en los domicilios y calles del distrito ocasionando acumulación de los mismos.	<ul style="list-style-type: none"> No segregan los residuos sólidos. Desconocen las formas de tratamiento de los residuos. Carencia de depósitos de almacenamiento o puntos limpios en espacio públicos del distrito. Incumplimiento de los horarios establecidos para la recolección por parte de la municipalidad. 	Negativo / Ligero
Servicio de barrido	 Emisiones de material particulado que generan problemas de salud hacia los trabajadores, además de la contaminación visual.	<ul style="list-style-type: none"> La municipalidad no proporciona los EPP adecuados para el servicio de limpieza. No existe procedimientos adecuados para el servicio de limpieza pública. Los trabajadores no son capacitados acerca de las labores a ejercer. 	Negativo / Ligero
Recolección y transporte	 Emisiones de gases tóxicos y en el transporte problemas a la salud de los trabajadores por carencia de equipos de protección personal	<ul style="list-style-type: none"> El vehículo recolector es muy antiguo. Los trabajadores no cuentan con sus EPP adecuados. Déficit gestión municipal. 	Negativo / Moderado
Disposición final	 Disposición final inadecuada de los residuos a orillas del río Utcubamba, que contaminan el agua, suelo y a la vez afecta la vista paisajística del distrito.	<ul style="list-style-type: none"> La municipalidad no brinda un servicio adecuado de recolección de residuos, los cuales son eliminados a orillas del río. Falta de depósitos de almacenamiento en lugares públicos o zonas estratégicas del distrito. Acumulación excesiva de residuos sólidos. 	Negativo / Moderado
	 Proliferación de olores desagradables generando malestar en la población y turistas.	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento inadecuado de los residuos sólidos. Acumulación de residuos sólidos. 	Negativo / Moderado
	 Quema de residuos sólidos afectando al ambiente y salud de la población.	<ul style="list-style-type: none"> La municipalidad no cumple con los horarios del servicio de recolección. Acumulación excesiva de los residuos en los puntos críticos. Carencia de educación ambiental de la población. 	Negativo / Moderado
	 Afectación a la flora, fauna y deterioro del paisaje.	<ul style="list-style-type: none"> Disposición final inadecuada de los residuos a orillas del río y en zonas aledañas al distrito. Déficit del servicio de limpieza pública por parte de la municipalidad Débil legislación ambiental del gobierno local. 	Negativo / Ligero
	 Disposición final inadecuada de los residuos sólidos hospitalarios, siendo un peligro para la salud de los pobladores.	<ul style="list-style-type: none"> Deficiente gestión y supervisión por parte del sector salud. No existen propuestas para el tratamiento de residuos sólidos hospitalarios. Falta de cultura ambiental por parte de los trabajadores del sector salud. 	Negativo / Alto
	 Proliferación de vectores y presencia de animales muertos generando problemas a la salud y malestar en la población.	<ul style="list-style-type: none"> Acumulación de basura cerca del río Disposición final inadecuada de los residuos. Ausencia de limpieza pública por parte de la municipalidad 	Negativo / Moderado

3.2.1.2. Matriz de Leopold:

Es otra metodología empleada para determinar los impactos ambientales en el distrito El Milagro, por lo que se elabora una tabla de enfrenamiento, considerando en la primera columna el sistema según el medio físico, biológico y socioeconómico, en la segunda fila se considera el componente ambiental que está determinado por el suelo, agua, aire, flora, fauna, paisaje, economía y cultura. En la tercera fila se determinan los factores ambientales para cada uno de los componentes ambientales y en la cuarta fila se consideró las fases del manejo de residuos sólidos que son la generación, segregación, almacenamiento, servicio de barrido, recolección y transporte y disposición final, tal como se observa en la tabla 26. Para poder llegar a obtener un resultado se analizan los impactos de acuerdo al componente ambiental suelo, agua, aire, flora, fauna, paisaje, economía y cultura, considerando la magnitud e importancia que este tiene sus factores ambientales en relación con cada fase de manejo de residuos sólido. La puntuación de magnitud e importancia se observa en la tabla 25.

Tabla 25. Magnitud e importancia

Magnitud		Importancia	
Puntual	1-2	Muy baja	1-2
Parcial	3-4	Baja	3-4
Medio	5-6	Moderada	5-6
Extenso	7-8	Alta	7-8
Total	9-10	Muy alta	9-10

Fuente: Universidad Rio Negro [21], 2013

Tabla 26. Identificación de impactos ambientales sobre el manejo de los residuos sólidos en el distrito El Milagro

Sistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental	FASES DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS						TOTAL
			Generación	Segregación	Almacenamiento	Servicio de barrido	Recolección y transporte	Disposición final	
Medio Físico	Aire	Emisiones de gases	-1/2	-1/2	-2/5		-5/6	-3/7	-65
		Material particulado	-1/2		-1/2	-3/4	-5/6	-2/4	-54
		Nivel de ruido				-2/2	-4/3	-2/2	-20
		Nivel de olor	-1/2	-1/2	-4/4	-1/2	-4/5	-5/8	-82
	Agua	Calidad del agua superficial					-1/2	-7/8	-58
		Aguas subterráneas			-2/4			-3/5	-23
	Suelo	Estructura del suelo					-3/2	-5/7	-41
		calidad del suelo	-2/4		-2/4		-2/2	-5/7	-55
		Erosión				-2/3	-3/4	-4/5	-38
Medio biológico	Flora	Árboles y arbustos	-2/2			-1/1	-3/2	-5/5	-36
		Cultivos agrícolas	-1/2				-2/2	-5/5	-31
	Fauna	Especies en peligros de extensión					-1/1	-5/7	-36
		Aves					-2/2	-5/5	-29
		Migración de especies			-2/2		-2/4	-4/5	-32
	Paisaje	Contaminación visual	-2/5	-2/5	-2/7	-2/3	-3/2	-6/7	-88
		Calidad del paisaje	-1/5	-2/5	-2/7	-2/4	-2/2	-6/6	-77
	Medio socio - económico	Economía	Nivel de empleo		2/2		2/2	2/2	
Desarrollo económico local					-2/4		-2/3	-2/3	-20
Cultural y humano		Educación	-1/4	-2/3	-2/5		-2/2	-3/4	-36
		Turismo	-1/5					-2/5	-15
		Salud de la población	-2/4	-2/3	-2/8	-2/5	-5/6	-5/8	-110
PROMEDIOS ARITMÉTICOS			-52	-32	-110	-45	-185	-510	-934

3.2.1.3. Calificación de los impactos ambientales identificados.

Según Sbarato et al. [22] indica que luego de la identificación de los impactos ambientales, se lleva a cabo la calificación y se debe distinguir, como mínimo y sin complicaciones evidentes, los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los directos de los indirectos; los manejables de los no manejables. (Ver tabla 27 y 28)

Tabla 27. Calificación de impactos ambientales sobre el manejo de los residuos sólidos en el distrito El Milagro

Factor Ambiental		FASES DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS					
		Generación	Segregación	Almacenamiento	Servicio de barrido	Recolección y transporte	Disposición final
Aire	Emisiones de gases	(-) MB D T Ma In	(-) MB D T Ma In	(-) M D T Ma In	+/-	(-) M D T Ma In	(-) A D P Ma In
	Material particulado	(-) MB D T Ma In	+/-	(-) MB D T Ma In	(-) B D T Ma In	(-) M D T Ma In	(-) B D T Ma In
	Nivel de ruido	+/-	+/-	+/-	(-) MB D T Ma In	(-) B D T Ma In	(-) MB D T Ma In
	Nivel de olor	(-) MB D T Ma In	(-) MB D T Ma In	(-) B D T Ma In	(-) MB D T Ma In	(-) M D T Ma In	(-) A D P Ma In
Agua	Calidad del agua superficial	+/-	+/-	+/-	+/-	(-) B D T Nm In	(-) A D P Ma In
	Aguas subterráneas	+/-	+/-	(-) B D T Ma In	+/-	+/-	(-) M D P Ma In
Suelo	Estructura del suelo	+/-	+/-	+/-	+ /-	(-) MB D T Ma In	(-) A D P Ma In
	calidad del suelo	(-) B D T Ma In	+/-	(-) B D T Ma In	+/-	(-) MB D T Ma In	(-) A D P Ma In
	Erosión	+/-	+/-	+/-	(-) B D T Ma In	(-) B D T Ma In	(-) M D P Ma In
Flora	Árboles y arbustos	(-) MB D T Ma In	+/-	+/-	(-) MB D T Ma In	(-) MB D T Ma In	(-) M D T Ma In
	Cultivos agrícolas	(-) MB D T Ma In	+/-	+/-	+/-	(-) MB D T Ma In	(-) M D T Ma In
Fauna	Especies en peligros de extensión	+/-	+/-	+/-	+/-	(-) MB D T Nm In	(-) A D T Ma In
	Aves	+/-	+/-	+/-	+/-	(-) MB D T Nm In	(-) M D T Ma In
	Migración de especies	+/-	+/-	(-) MB D T Ma In	+/-	(-) B D T Ma In	(-) M D T Ma In
Paisaje	Contaminación visual	(-) M D T Ma In	(-) M D T Ma In	(-) A D T Ma In	(-) B D T Ma In	(-) MB D T Ma In	(-) A D P Ma In
	calidad del paisaje	(-) M D T Ma In	(-) M D T Ma In	(-) A D T Ma In	(-) B D T Ma In	(-) MB D T Ma In	(-) M D P Ma In
Economía	Nivel de empleo	+/-	(+) MB D T Ma In	+/-	(+) MB D T Ma In	(+) MB D P Ma In	+/-
	Desarrollo económico local	+/-	+/-	(-) B D T Ma In	+/-	(-) B D T Ma In	(-) B D P Ma In
Cultural y humano	Educación	(-) B D T Ma In	(-) B D T Ma In	(-) M D T Ma In	+/-	(-) MB D T Ma In	(-) B D T Ma In
	Turismo	(-) M D T Ma In	+/-	+/-	+/-	+/-	(-) M D T Ma In
	Salud de la población	(-) B D T Ma In	(-) B D T Ma In	(-) A D T Ma In	(-) M D T Ma In	(-) M D T Ma In	(-) A D T Ma In

Tabla 28. Referencia según clasificación, nivel y características

Referencias							
Calificación		Nivel		Características			
+	Positivo	A	Alto	D	Directo	I	Indirecto
-	Negativo	MA	Muy alto	T	Temporal	P	Permanente
+/-	Sin impacto	M	Medio	Ma	Manejable	Nm	No manejable
		B	Bajo	Me	Mediato	In	Inmediato
		MB	Muy bajo				

Fuente: Sbarato et al. [22], 2010

3.2.1.4. Valorización de los impactos ambientales

En la tabla 29, se observa la valorización de los impactos de acuerdo al factor ambiental, lográndose identificar los impactos negativos compatibles, moderados, severos y críticos de acuerdo a la cuantificación analizada (Anexo 3).

En cuanto al análisis, se determinó que en las fases de generación, segregación y almacenamiento el impacto es compatible; es decir el impacto que se genera es muy bajo en los factores ambientales analizados. Asimismo, se observa en la fase de recolección y disposición final de los residuos, el impacto moderado, lo que indica que sí está afectando directamente a la calidad del aire, suelo, agua, flora, fauna y paisaje; todo ello tiene como principal causa el manejo inadecuado de los residuos en el distrito y la falta de programas de segregación o tratamiento de residuos que permitan mitigar o minimizar aquellos impactos al ambiente.

Tabla 29. Valorización de los impactos ambientales sobre el manejo de los residuos sólidos en el distrito El Milagro

Factor Ambiental		FASES DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS					
		Generación	Segregación	Almacenamiento	Servicio de barrido	Recolección y transporte	Disposición final
Aire	Emisiones de gases	Compatible	Compatible	Moderado		Moderado	Moderado
	Material particulado	Compatible		Compatible		Moderado	Moderado
	Nivel de ruido					Moderado	Moderado
	Nivel de olor	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible	Moderado	Moderado
Agua	Calidad del agua superficial					Moderado	Severo
	Aguas subterráneas			Moderado			Moderado
Suelo	Estructura del suelo					Moderado	Severo
	Calidad del suelo	Compatible		Compatible		Moderado	Severo
	Erosión				Moderado	Moderado	Moderado
Flora	Árboles y arbustos	Compatible			Compatible	Moderado	Moderado
	Cultivos agrícolas	Compatible				Compatible	Moderado
Fauna	Especies en peligros de extensión					Moderado	Moderado
	Aves					Moderado	Moderado
	Migración de especies			Compatible		Compatible	Moderado
Paisaje	Contaminación visual	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Moderado	Severo
	Calidad del paisaje	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Moderado	Moderado
Economía	Nivel de empleo		Severo		Severo	Severo	
	Desarrollo económico local			Compatible		Compatible	Compatible
Cultural y humano	Educación	Compatible	Compatible	Moderado		Moderado	Moderado
	Turismo	Compatible					Moderado
	Salud de la población	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Severo

Tabla 30. Referencia de Código de colores para la valorización de impactos ambientales

Negativos			
IM < 25: Compatible	25 < IM < 50: Moderado	50 < IM < 75: Severo	IM > 75: Crítico
Positivos (beneficiosos)			
IM < 25: Bajo	25 < IM < 50: Medio	50 < IM < 75: Alto	IM > 75: Muy alto

Fuente: Sbarato et al. [22] , 2010

3.2.2. Evaluación de los potenciales impactos ambientales identificados y valorizados

Después de haber analizados los datos obtenidos en las tablas 26 y 29, se procede a la descripción de los principales impactos ambientales teniendo en cuenta cada componente ambiental y cuál de ellos está siendo directamente afectado por cada una de las fases propuestas.

3.2.2.1. Componente aire

Tiene como principal causa el almacenamiento inadecuado de los residuos, recolección y transporte y disposición final siendo afectado por las emisiones de gases, material particulado y el nivel de ruido (Ver tabla 31).

Tabla 31. Evaluación ambiental para componente aire

Componente aire	Matriz de Leopold	Valoración de los impactos
Emisiones de gases	Afectan a la fase de almacenamiento, transporte y disposición final por la descomposición de los residuos.	Tiene un impacto negativo con una valoración de compatible para la fase de generación, segregación, y un impacto moderado de almacenamiento, recolección y transporte y disposición.
Material particulado	Se practican la incineración domestica de los residuos cuando existe una acumulación excesiva afectando la calidad del aire y en muchas ocasiones molestias en las personas	Tienen un impacto negativo con una valoración de compatible para la generación y almacenamiento. Y una valoración de moderado en el servicio de barrido, recolección y disposición.
Nivel de ruido	Es afectado por los vehículos dedicados al servicio de recolección hasta disposición final.	Tiene un impacto negativo con una valoración de moderado en la fase de servicio de barrido, recolección y disposición.
Nivel de olor	Por la descomposición de los residuos orgánicos o la eliminación de animales muertos, siendo como punto crítico orillas del río Utcubamba.	Con un impacto negativo, con una valoración de compatible en la fase de generación, segregación, servicio de barrido. Con un impacto moderado en las fases de almacenamiento, recolección, disposición.

3.2.2.2. Componente agua

Está afectando directamente por la eliminación de los residuos sólidos a lo largo del río Utcubamba (siendo más visible en el margen derecho del río), asimismo esto afecta la estructura y calidad del suelo, debido a los lixiviados que se generan, trayendo consigo a largo plazo la desertificación de los suelos o la eliminación de la flora o fauna. Hasta el momento no se han tomado medidas para mitigar o compensar esos impactos generados al ambiente (Ver tabla 32).

Tabla 32. Evaluación ambiental para componente agua

Componente agua	Matriz de Leopold	Valoración de los impactos
Calidad del agua superficial	Se encontró que en la fase de mayor contaminación se produce es en la disposición final, debido a que la mayoría de los ciudadanos están arrojando sus residuos sólidos a orillas del río Utcubamba.	Tienen un impacto negativo con una valoración de moderado para recolección y transporte. Un valor crítico para disposición final.
Aguas subterráneas	De igual manera a los alcantarillados se eliminan residuos procedentes de restaurantes, animales muertos todas ellas desembocando a orillas del río Utcubamba, generando problemas de salud en la población debido a su consumo.	Tiene un impacto negativo con una valoración de moderado en almacenamiento y disposición final.

3.2.2.3. Componente suelo

La principal causa que afecta a este componente viene dada por el problema de arrojar la basura al suelo sin tomar medidas para disminuir el impacto que viene causando, siendo las etapas más afectadas el almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos (Ver tabla 33).

Tabla 33. Evaluación ambiental para componente suelo

Componente suelo	Matriz de Leopold	Valoración de los impactos
Estructura del suelo	Esto es generado mayormente en las fases de almacenamiento y disposición final; debido al manejo inadecuado de los residuos sólidos, las cuales generan lixiviados que causan impactos negativos a la corteza terrestres y además este impacto es generado por el abandono de animales muertos en las calles, falta de limpieza pública y eliminación de residuos procedentes de la cría de animales, afectando mayormente la calidad y estructura del suelo.	Tiene un impacto negativo con una valoración moderada para la recolección y transporte. Una valoración crítica para la disposición final, esto para la estructura y calidad del suelo. Sin embargo, para la calidad del suelo tiene valoración compatible para la fase de generación y almacenamiento.
Calidad del suelo		
Erosión		Tiene un impacto negativo con una valoración moderada para las fases de servicio de barrido, recolección y transporte y de disposición final.

3.2.2.4. Componente flora

La flora del distrito está siendo afectada por la disposición inadecuada de los residuos sólidos (Ver tabla 34).

Tabla 34. Evaluación ambiental para componente flora

Componente flora	Matriz de Leopold	Valoración de los impactos
Árboles y arbustos	Las fases más afectadas son la generación, recolección, transporte y disposición final los cuales tienen un efecto directo contra los árboles y arbustos de la localidad, y en menor cantidad a los cultivos agrícolas, generando que exista menos vegetación en la zona por la disposición inadecuada de los residuos.	Tiene un impacto negativo con una valoración considerable en la generación y servicio de barrido. Y una valorización moderada para las fases de recolección, transporte y disposición final.
Cultivos agrícolas		Impacto negativo con una valoración de considerable para fase de generación y recolección y transporte. Y moderada para disposición final.

3.2.2.5. Componente fauna

La alteración de la fauna del distrito está siendo afectada por la presencia de nuevas especies que ocasionan problemas de salud a personas. Asimismo, debido a la mala e inadecuada disposición de los residuos algunas especies se encuentran en peligro de extinción por haber afectado su hábitat (Ver tabla 35).

Tabla 35. Evaluación ambiental para componente fauna

Componente fauna	Matriz de Leopold	Valoración de los impactos
Especies en peligros de extensión	Las fases de almacenamiento, recolección y disposición final de los residuos son los más afectados por animales ajenos al hábitat como:	Tiene un impacto negativo con una valoración de moderada para las fases de recolección, transporte y disposición.
Aves	roedores, moscas, cucarachas y otros tipos de animales que han logrado propagarse en casi todo el distrito por la disposición inadecuada de los residuos sólidos tanto en los domicilios y calles. Además, de la extinción de animales por afectar el hábitat natural.	Tiene un impacto negativo con una valoración de considerable para la fase de almacenamiento y recolección.
Migración de especies		

3.2.2.6. Componente paisaje

La alteración del paisaje está dada por varios factores que al interactuar dan como resultado la contaminación visual. Eso se debe por el manejo de los residuos sólidos y una mala disposición por lo tanto es indispensable conocer el almacenamiento temporal de los residuos dentro del distrito para que los involucrados conozcan la ubicación y aporten limpieza y recuperación del deterioro estético del lugar dañado. Y es necesario que cada residuo este en el lugar que le corresponde de acuerdo a lo establecido en la ley, para evitar impactos negativos que se deriven de él y lo mejor es que sean clasificados, antes de depositarlos en los elementos correspondientes y de almacenarlos.

Tabla 36. Evaluación ambiental para componente paisaje

Componente paisaje	Matriz de Leopold	Valoración de los impactos
Contaminación visual	El manejo de los residuos sólidos afecta a las fases de generación, almacenamiento y disposición final y está dado principalmente por arrojan los residuos sólidos al suelo, calles, canales y alrededores del distrito.	Tiene un impacto negativo con una valoración de moderado para las fases de generación, segregación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final. Además, tiene una valoración de crítico en la fase disposición final en referencia a la contaminación visual.
Calidad del paisaje	Debido a la insuficiente gestión municipal que no se desarrolla adecuadamente el servicio de barrido y recolección, haciéndose muy notable este impacto.	Sin embargo, la fase de servicio de barrido es considerada como compatible.

3.2.2.7. Componente economía

El nivel de empleo para esta gestión es muy bajo, es decir no existe personal que se dedique exclusivamente al manejo de los residuos sólidos (ver tabla 37).

Tabla 37. Evaluación ambiental para componente economía

Componente economía	Matriz de Leopold	Valoración de los impactos
Nivel de empleo	No existen profesionales expertos en tema de medio ambiente que incentiven una cultura ambiental.	Tiene un impacto positivo en la fase de segregación, recolección y recolección por lo que pueden generarse puesto de trabajo.
Desarrollo económico local	El desarrollo económico del distrito se vea afectado por la mala gestión de los residuos sólidos ya que no se ve atractivo.	Tiene un impacto negativo con una valoración de considerable para almacenamiento, recolección y disposición por la mala gestión.

3.2.2.8. Componente cultura y humano

Como resultado final se obtuvo que existe un impacto severo en la salud de la población, debido a que se han reportado casos de

enfermedades por el consumo del agua contaminada, enfermedades como el dengue, conjuntivitis, tifoidea, cortaduras, etc., todas ellas asociadas a la disposición final inadecuada de los residuos.

Tabla 38. Evaluación ambiental para componente cultura y humano

Componente cultura y humano	Matriz de Leopold	Valoración de los impactos
Educación	Las personas no se encuentran concientizadas de los problemas ambientales y a la salud que ocasionan por botar los residuos sólidos en los lugares no autorizados por ello afecta a las fases de generación y disposición final.	Tienen un impacto negativo con una valoración considerable en la fase de generación, segregación. Y un valor moderado para almacenamiento, recolección, transporte y disposición final.
Turismo	No se produce turismo por los problemas de salud ocasionados por la contaminación del agua, suelo y paisaje.	Tiene un impacto negativo con una valoración de considerable para la fase de generación y moderado para la fase de disposición final.
Salud de la población	Ocasionaron enfermedades en los trabajadores dedicados a la recolección de residuos como: cortaduras, conjuntivitis, problemas respiratorios, entre otras. Y a los ciudadanos por la calidad del agua contaminada que consumen, enfermedades como el dengue por el almacenamiento.	Tiene un impacto negativo en un valor de considerable para generación y segregación. Y valor de moderado para almacenamiento, servicio de barrido, recolección y transporte. Y con un valor crítico en la fase de disposición final.

El estudio realizado evidenció muy pocos avances en relación con el manejo de los residuos sólidos durante los últimos años en el distrito, manifestándose que la gran mayoría de los ciudadanos arrojan sus residuos a la quebrada y río del distrito, generando una gran contaminación visual en el distrito y cabe indicar de que el carro recolector de basura no es accesible a todas las viviendas; mostrándose una deficiente gestión en el manejo de los residuos sólidos, por lo que se deduce que el nivel de empleo dedicado a este sector es muy bajo.

3.3. PROPUESTA DE GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

La presente propuesta pone énfasis en la gestión y manejo de los residuos sólidos urbanos generados en el Distrito El Milagro. Tiene como finalidad el manejo integral y sostenible mediante integración y compatibilización de las políticas, programas, estrategias y acciones de todas las áreas involucradas; por ello, se debe comprometer desde el primer día del año 2018 a desarrollar herramientas necesarias, actualizar las existentes e implementar todo lo referente a la mejora en el manejo ambiental de los residuos en el distrito. Cabe recalcar que personal administrativo de la municipalidad ejercer el liderazgo, la responsabilidad en la gestión, manejo de los mismos y demostrar su compromiso para lograr el objetivo, buscando mayor eficiencia y eficacia en el servicio.

Este sistema se sustenta en cuatro principios fundamentales que rigen la gestión de los residuos sólidos en el distrito: planificar, ejecutar, verificar y mejorar. Y promueve la implementación de estrategias por proceso o etapas, permitiendo la sostenibilidad del servicio, la introducción de buenas prácticas ciudadanas y empresariales que impulsen la minimización de los impactos sociales, económicos y ambientales producidos por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y del medio ambiente.

3.3.1. Aspectos generales

3.3.1.1. Alcance

La presente propuesta va dirigida a todos los trabajadores de la municipalidad El Milagro; su cumplimiento y éxito depende del esfuerzo de todos, y presenta una serie de medidas aplicadas a las actividades de gestión de los residuos sólidos. Del mismo modo las responsabilidades para el cumplimiento del presente figuran en la Ley General de Residuos Sólidos- Ley N° 27314 [25]

3.3.1.2. Objetivos

- Conseguir que la municipalidad El Milagro realice una adecuada gestión y manejo de sus residuos sólidos generados.
- Mejorar las condiciones de seguridad del personal expuestos a residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final.
- Minimizar el impacto negativo que estos residuos generan al ambiente y a la salud de las personas.
- Sensibilizar a las autoridades y a la población del distrito El Milagro de los riesgos que ocasiona el manejo inadecuado de residuos sólidos, a las personas y al ambiente.

3.3.1.3. Base legal

- Ley General de Residuos Sólidos Modificada por D.S N° 1065 - Ley N° 27314
- Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos - Decreto Supremo N° 057-04
- Ley General del Ambiente - Ley N° 28611

- Ley General de Salud – Ley N° 26842
- Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972
- Ley que Regula la Actividad de los Recicladores - Ley N° 29419

3.3.1.4. Unidad responsable de la implementación

La unidad responsable de llevar a cabo la implementación es el área de gestión Ambiental propuesta posteriormente.

3.3.1.5. Participación de entidades involucradas

- Municipalidad distrital El Milagro -Área de Gestión Ambiental
- Instituciones educativas
- Población civil organizada

3.3.1.6. Beneficios

Permitirá generar beneficios ambientales, sociales y económicos, de acuerdo a lo siguiente:

A. Ambientales:

- Disminución de la cantidad y peligrosidad de los residuos.
- Preservación de recursos naturales.
- Disminución de focos de contaminación.
- Una ciudad más limpia y saludable.

B. Sociales:

- Desarrollo de la cultura ambiental en la comunidad.
- Mejora el entorno ambiental
- Cambio de hábitos y costumbres en la población.
- Involucramiento de la población en la solución de los problemas ambientales.
- Promueve la formalización y reconocimiento de los recicladores.

C. Económico:

- Genera nuevos puestos de trabajo formales.
- Mejora los Ingresos de los trabajadores recicladores formalizados.
- Menores costos de recolección y disposición final.

3.3.2. Creación del área de gestión ambiental en la Municipalidad Distrital El Milagro

Al no existir un área dedicada al cuidado y protección del ambiente; se propone la creación del Área de Gestión Ambiental, la cual dependerá de la gerencia municipal, tendrá como metas y objetivos: la generación, promulgación, aplicación y control de la ordenanza municipal con referencia a la gestión de los residuos sólidos, además de promover las actividades de protección al ambiente en todos sus ámbitos y alcances bajo la respectiva normativa. Cabe

indicar que la municipalidad cuenta con oficinas disponibles que por motivos financieros y falta de un estudio de la zona no se procedió a su implementación. Para la creación del área de gestión ambiental se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Disponer de un ingeniero ambiental o de carreras afines que tenga estudios o conocimientos en materias ambientales (ver tabla 39).
- Poseer la logística necesaria para el desarrollo de las actividades, en la gestión de residuos sólidos y sus proyectos ambientales adjuntos.
- Incorporar el personal suficiente y necesario para la ejecución de las actividades en el desarrollo de gestión de residuos sólidos, así como también de la maquinaria apropiada y los equipos necesarios.
- Asignar de acuerdo a los proyectos y necesidades de la unidad ambiental, los suficientes recursos económicos, afín de que sea esta la encargada de la ejecución y realización de capacitaciones a nivel dentro de la institución y la comunidad, educación ambiental en todos los sectores, realización de talleres de participación e información de los procesos destinados a la gestión de los residuos sólidos y a la protección del medio ambiente.

3.3.2.1. Actividades del área de gestión ambiental

Las actividades que el área de gestión ambiental desarrollará y ejecutará será con fin de solventar las necesidades de carácter directo en la gestión de los residuos sólidos y los proyectos destinados a la protección del ambiente son:

- Realizar las gestiones y trámites pertinentes a fin de incluir en la plataforma presupuestaria municipal el respectivo financiamiento para la ejecución de los diferentes proyectos, campañas y demás actividades de carácter ambiental; propuestas para la ejecución del sistema de gestión de residuos sólidos.
- El área de gestión ambiental deberá promover, diseñar y ejecutar proyectos encaminados al saneamiento ambiental en el distrito, así como proyectos destinados a la protección y preservación del medio ambiente y recursos naturales; para los cuales el área será la encargada de gestionar los recursos necesarios ante las diferentes instancias e instituciones.
- Deberá gestionar la suscripción de acuerdos y convenios de cooperación mutua con empresas públicas y privada, interesadas en el reciclaje o tratamiento de los residuos sólidos y en proyectos de índole ambiental en general, incluyendo la posibilidad de cofinanciamiento y formación de microempresas comunitarias.

- A fin de buscar nuevas alternativas limpias y económicas para la aplicación de la gestión de los residuos sólidos urbanos en el distrito El Milagro, el encargado del área ambiental, deberá solicitar asesoramiento técnico en esta materia a diferentes instituciones públicas y privadas, como por ejemplo: Gobierno Regional, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, Municipalidad de Utcubamba, Ministerio del Ambiente entre otros, para el desarrollo de sus capacidades.

3.3.2.1. Organigrama estructural propuesta para la municipalidad distrital El Milagro

A continuación, se puede observar el organigrama propuesto que incluye la creación del área de gestión ambiental, el cual dependerá de la gerencia municipal y será independiente a las demás áreas dentro de la municipalidad, teniendo como objetivo la participación del jefe y objetivos propuestos como área (Ver figura 24).

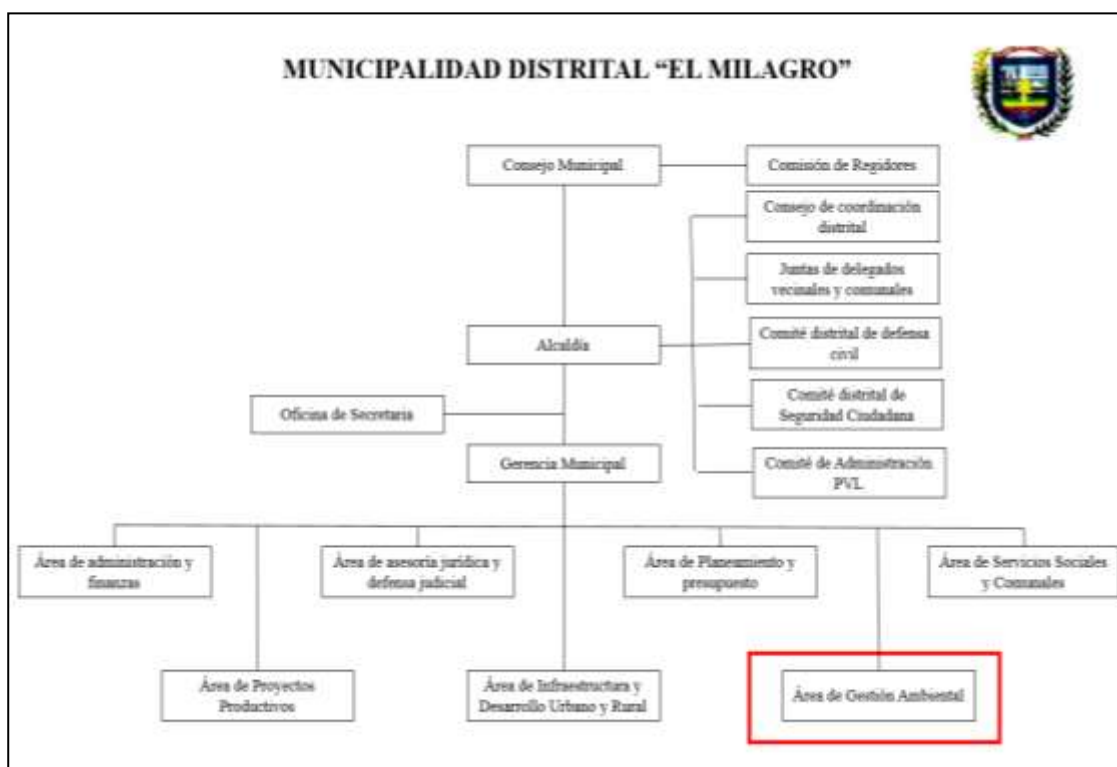


Figura 24. Organigrama propuesto para la Municipalidad Distrital El Milagro

3.3.2.2. Programa de reforzamiento institucional

De acuerdo a la normatividad nacional, la municipalidad distrital El Milagro, deberá formular, crear y aprobar ordenanzas aplicables a la gestión de los residuos sólidos, destinadas a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, quienes deberán cumplir las disposiciones dictadas. Las ordenanzas municipales, para la gestión de los residuos sólidos, deben contener los siguientes aspectos:

- Incluir los horarios de recolección, frecuencias y el sistema para la recolección de los residuos sólidos en el distrito.
- Dictar sanciones, multas y reclusión, basados en el código penal y sus leyes similares dictadas para quienes de una u otra forma, directa o indirectamente incumplan y atenten al desarrollo normal del sistema de gestión de los residuos sólidos urbanos.
- Diseñar métodos de difusión de acuerdo a los mecanismos de participación social e información, en los cuales se comunique previamente a la ciudadanía sobre los aspectos legales previstos para la gestión de los residuos sólidos en el distrito, así como también implicaciones que este conlleva.
- A nivel administrativo municipal se debe incluir la coordinación de todos los departamentos, la aplicación de las medidas y sus disposiciones legales.
- Incorporar técnicas, métodos y procedimientos destinados a la aplicación y generación de proyectos de saneamiento ambiental que promueva el desarrollo y mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes del distrito.

3.3.2.3. Requerimiento de personal

Para la implementación del área de gestión ambiental, se debe de contar con el personal debidamente calificado; por ello se elaboraron los perfiles de cada puesto de trabajo señalando los requisitos y cualificaciones personales exigidos para las tareas dentro de una institución: nivel de estudios, experiencia, funciones del puesto, requisitos de instrucción y conocimientos, así como las aptitudes y características de personalidad requeridas.

Con ello, se logra definir claramente lo que la empresa espera del empleado o cualquier persona que pretenda ocupar su puesto. Es una especie de parámetro que resulta muy útil en el proceso de reclutamiento y selección de personal, ya que, usando como base un perfil de puesto se puede seleccionar al candidato ideal para ocuparlo. Con la persona adecuada en el puesto adecuado, los propósitos y objetivos de la organización tienen mayor posibilidad de ser cumplidos.

- **Jefe del área de gestión ambiental**

Se considera a un profesional calificado para ocupar el puesto de jefe del área de gestión ambiental el cual tiene que cumplir con el siguiente perfil.

Tabla 39. Perfil de jefe del área de gestión ambiental

Identificación del puesto	
Unidad Orgánica	Área de gestión ambiental
Nombre del puesto	Jefe del área de gestión ambiental
Dependencia jurídica lineal	Gerencia Municipal
Puesto que supervisa	Personal profesional y técnico a su cargo
Requisitos del puesto	
Formación académica	Título profesional universitario con grado académico en ingeniería ambiental, o carreras afines a la especialidad.
Conocimiento	Capacitación y/o especialización en Gestión Ambiental y/o temas afines al cargo.
Experiencia laboral	Experiencia mínima de 03 años en administración pública, gestión ambiental y conducción de personal
Habilidades o competencias	
Capacidad analítica para la toma de decisiones, facilidad de comunicación oral y escrita, capacidad para trabajar en equipo y bajo presión, poseer liderazgo y don de mando, personalidad proactiva, Capacidad de Innovación, solvencia ética y moral.	
Misión del puesto	
Desarrollar funciones de gestión ejecutiva de planificación y prestación del servicio de limpieza pública que comprende las etapas de minimización, generación, acumulación, segregación, barrido, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos; desarrollo de programas de capacitación y educación ambiental dirigido a entidades públicas y privadas, instituciones educativas y a la comunidad en general.	
Funciones del puesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar la ejecución y evaluación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la Municipalidad y desarrollar campañas de sensibilización, que promuevan la minimización de la producción de residuos sólidos y la participación activa de la comunidad organizada en la limpieza pública, mantenimiento del ornato y tratamiento técnico de los residuos sólidos. • Ejecutar los programas de capacitación y educación ambiental a la población en general e instituciones educativas para el manejo integral y sostenible de los residuos sólidos. • Dirigir y supervisar los programas de almacenamiento y acumulación obligatoria de los residuos sólidos en recipientes adecuados y su separación en la fuente de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos para su aprovechamiento industrial posterior. • Supervisar la ejecución del Programa de barrido manual de calles, parques y espacios públicos. Y fiscalizar y notificar el incumplimiento de las normas municipales en materia de limpieza pública y conservación del ornato. • Realizar los estudios de costos del barrido, acumulación, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos para la determinación de los arbitrios por concepto de limpieza pública. • Supervisar la ejecución de los programas de conservación, mantenimiento y renovación de las áreas verdes, bosques naturales y jardines públicos de la circunscripción municipal. • Ejecutar y difundir programas de arborización, forestación y reforestación de las áreas verdes del distrito. • Elaborar el Plan Operativo de la Oficina de cada año, así como su seguimiento, sin necesidad de previo requerimiento. • Otras funciones afines con el cargo que disponga el área de Gestión Ambiental 	

- **Supervisor de las actividades**

Se debe contratar 01 supervisor con experiencia y debidamente calificado, exclusivamente para la supervisión de todas las actividades relacionadas al servicio de limpieza pública y recolección de los residuos, el mismo cumplirá la función de asistente del jefe del área de gestión ambiental para la coordinación de ejecución de los servicios. El supervisor servirá de apoyo en la conducción de la moto furgón para el servicio de barrido.

Tabla 40. Perfil del puesto de supervisor de limpieza pública y recolección de residuos

Identificación del puesto	
Unidad Orgánica	Sección de limpieza pública
Nombre del puesto	Supervisor de limpieza pública y recolección de residuos
Dependencia jurídica lineal	Jefe del área de gestión ambiental
Puesto que supervisa	Obreros/chofer/barredores
Requisitos del puesto	
Formación académica	Título universitario o técnico en carreras ambientales, sanitaria, administración o afines.
Conocimiento	Manejo de personal y seguridad y salud ocupacional.
Experiencia laboral	Haber trabajado como mínimo 02 años como auxiliar o asistente en cargos similares.
Habilidades o competencias	
Dinamismo, orden, facilidad de comunicación oral y escrita, cooperación y control	
Misión del puesto	
Supervisar y verificar los servicios de almacenamiento, limpieza pública, recolección y transporte de los residuos sólidos, de acuerdo a los planes de operación y normas vigentes, para evitar riesgos a la salud y el ambiente.	
Funciones del puesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar que los choferes y operarios cumplan con las normas de salud y seguridad ocupacional para minimizar riesgos y emitir reportes diarios con la información correspondiente a la operatividad (incidencias, cumplimiento de rutas, asignación de maquinarias y equipos, etc.) y/o referencias derivadas del servicio, para la toma de decisiones de la jefatura del área. • Supervisar y controlar los recursos asignados para la prestación de los servicios de limpieza pública y/o recolección de residuos sólidos y verificar el cumplimiento del plan de ruta asignada, de acuerdo a los horarios y frecuencias programados. • Identificar la presencia de puntos críticos de acumulación de residuos y/o incidencias operativas, informándolas al superior jerárquico, para plantear soluciones. • Trasladar al personal de barrido en los sectores donde desarrollaran sus labores y el transporte de los residuos recolectados del barrido hacia la disposición final. • Coordinar la atención de los requerimientos del ciudadano relacionado a limpieza pública y/o recolección para la prestación y mejora del servicio y realizar otras funciones y responsabilidades en el ámbito de su competencia, conforme a los planes y normatividad vigente, que le sean asignadas por el superior jerárquico. 	

- **Servicio de barrido:**

El personal de barrido, debe estar capacitado para el correcto cumplimiento de sus funciones, que incluya criterios de ergonomía y salud ocupacional, con la finalidad de que aprendan o corrijan las posiciones que adoptan al ejecutar sus tareas, para que no presenten en el futuro problemas a la columna y de salud en general. Para determinar el número total de barredores, se utilizó la proporción brindada por el Sistema Nacional de Información Ambiental, que para una población de 2 000 a 2 500 habitantes, se necesita 1 barredor, cuyo rendimiento es de 1,3 km/barredor/día, en promedio. Por lo que se consideró la contratación de 03 barredores para la ejecución del servicio de acuerdo a la relación de habitantes existentes en el distrito.

Tabla 41. Perfil del puesto de trabajo de limpieza (Barredor)

Identificación del puesto	
Unidad Orgánica	Sección de limpieza publica
Denominación	Trabajador de servicios
Nombre del puesto	Trabajador de limpieza (barredor)
Dependencia jurídica lineal	Área de gestión ambiental
Puesto que supervisa	-----
Requisitos del puesto	
Formación académica	Estudios de nivel primaria completa, pero de preferencia secundaria completa
Conocimiento	Capacitación en temas afines al cargo
Experiencia laboral	Experiencia en cargos similares
Habilidades o competencias	
Limpieza, Orden, Facilidad de comunicación oral y escrita, Capacidad para trabajar en equipo y bajo presión, Solvencia ética y moral.	
Misión del puesto	
Ejecutar tareas manuales de limpieza pública y barrido de calles, parques, locales de propiedad municipal y bermas de la ciudad.	
Funciones del puesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar labores de limpieza y barrido de calles, parques, locales de propiedad municipal y bermas de la ciudad. • Proponer y prevenir las medidas de seguridad para la conservación adecuada de los ambientes y lugares de limpieza a cargo. • Apoyar en las campañas de recojo de inservibles. • Colaborar periódicamente con las campañas de fumigación, desinfección y desratización en los parques y jardines de la ciudad. • Cuidar y mantener en buen estado y limpia la indumentaria y herramientas que se le proporciona para el desarrollo de su trabajo. • Proponer estrategias de trabajo para mejorar y ampliar el servicio de limpieza de la ciudad. • Cumplir otras funciones asignadas por su superior. 	

El personal operativo deberá tener conocimiento de las restricciones y prohibiciones que establece la disciplina laboral durante las horas de trabajo, tales como: no ingerir alimento y bebidas alcohólicas y/o usar sustancias prohibidas; así como no pedir gratificaciones y donaciones por el servicio prestado a los usuarios.

- **Recolección y transporte de residuos**

Desde el inicio de la prestación de los servicios, el equipo para la recolección estará compuesto por 1 chofer y 02 ayudantes en la recolección.

Tabla 42. Perfil del puesto de trabajo de limpieza (obrero)

Identificación del puesto	
Unidad Orgánica	Sección de limpieza publica
Nombre del puesto	Trabajador de limpieza (obrero de recolección)
Dependencia jurídica lineal	Área de gestión ambiental
Requisitos del puesto	
Formación académica	Estudios de nivel primaria completa, pero de preferencia secundaria completa
Conocimiento	Capacitación en temas afines al cargo
Experiencia laboral	Haber trabajado como mínimo un (1) año como operario de recolección o en cargos similares.
Habilidades o competencias	
Limpieza, Orden, Facilidad de comunicación oral y escrita, Capacidad para trabajar en equipo y bajo presión, Solvencia ética y moral.	
Misión del puesto	
Realizar la efectiva y oportuna recolección de los residuos sólidos domiciliarios de las aceras y/o puntos de acopio, de las rutas de recolección para ser dispuestos las unidades recolectoras para su disposición final.	
Funciones del puesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar con el conductor, el recorrido en el vehículo, por las rutas que previamente se le haya asignado para la recolección de residuos sólidos. • Recoger manualmente y en forma intermitente los residuos sólidos de las zonas asignadas, para depositarlas en el vehículo, igual para los dispersos en las vías y espacios públicos. • Seleccionar adecuadamente los residuos sólidos que se han de depositar en la caja compactadora del vehículo recolector, para evitar daños en esta y segregar algunos residuos aprovechables. • Indicar al conductor sobre los espacios de recolección disponibles para maniobrar los vehículos y realizar operaciones de reserva; asimismo acompañar al conductor bajo autorización del jefe inmediato, hasta el sitio de disposición final, para realizar la entrega de los residuos. • Garantizar el buen funcionamiento de los controles de la caja compactadora. • Entregar información sobre datos correspondientes al vehículo y la ruta a su jefe superior, cada vez que lo requiera. • Realizar en conjunto con el conductor, el lavado y la limpieza del vehículo asignado, e intervenir en el desarrollo, mantenimiento y recolección de nuevos datos de información para el desarrollo de rutas de recolección. 	

Al chofer le corresponde la responsabilidad de comandar su equipo de trabajo, de manera que se cumpla la ruta con la eficiencia programada. Es de su responsabilidad también la comunicación de dificultades y/o eventos ocurridos en su ruta de trabajo.

Tabla 43. Perfil del puesto del trabajador de limpieza (chofer)

Identificación del puesto	
Unidad Orgánica	Sección de limpieza pública
Nombre del puesto	Chofer para recolección de residuos sólidos.
Dependencia jurídica lineal	Jefe del área de gestión ambiental
Requisitos del puesto	
Formación académica	Chofer Profesional, con licencia de conducir profesional AIII-C. Estudios técnicos y/o conocimientos de mecánica Conclusión de secundaria.
Conocimiento	Manejo de camiones compactadores recolectores. Rutas de recolección del municipio.
Experiencia laboral	Experiencia mínima de 02 años en funciones similares.
Habilidades o competencias	
Limpieza, orden, facilidad de comunicación oral y escrita, capacidad para trabajar en equipo y bajo presión, predisposición de buen trato de trabajo y compromiso de trabajo	
Misión del puesto	
Conducir el vehículo asignado para la recolección de los residuos sólidos en óptimas condiciones y velar por la seguridad de su persona y sus acompañantes.	
Funciones del puesto	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar diariamente el estado de las unidades recolectoras para asegurar el correcto funcionamiento. • Realizar la recolección de basura, de acuerdo al recorrido instruido por su jefe superior. • Llevar a cabo la compactación de los residuos en el vehículo y depositarla en el botadero controlado municipal. • Reportar cualquier incidente o averías del vehículo a su jefe superior. 	

3.3.2.4. Requerimiento de vehículos

A. Vehículo para la recolección y transporte de los residuos sólidos.

Para el servicio de recolección se propone la adquisición de un nuevo camión compactador de residuos sólidos de 15 m³, debido a que el vehículo actual es muy antiguo por ello se mantendrá como reserva técnica.

Para determinar la capacidad del camión se consideró los datos del año del 2015 teniendo en cuenta que la generación de residuos domiciliarios es de 3,95 t/día y no domiciliarios es de 0,16 t/día dando un total de 4,11 toneladas de residuos sólidos al día.

Debido a que no se tiene el total de los residuos sólidos (domiciliarios y no domiciliarios) para el año 2026 se determinó una relación de 3,95 t/día es a 4,11 t/día y para 4 t/día es 4,16 toneladas de residuos sólidos para el año 2026.

Teniendo en cuenta estos datos y las frecuencias de recolección propuestas, la capacidad máxima de recolección es de 12,48 toneladas (recolección de los días: viernes, sábado y domingo), esta capacidad se encuentra dentro del rango máximo de 18 toneladas (carga útil) que tiene el camión compactador de 15 m³ que será adquirido.

El nuevo camión compactador estará equipado con sistema de comunicación que permita avisar a la población y se realice de manera rápida y eficaz. Además, contará con un sistema de ubicación satelital (GPS), que permite tener un control absoluto de los movimientos de los vehículos obteniendo información exacta, confiable y en tiempo real de la unidad visualizando la ubicación (calle, cuadra, distrito), velocidad del momento y otros datos generales de las unidades, incluso se puede obtener informaciones retroactivas de días, semanas o meses anteriores.



Figura 25. Modelo de vehículo recolector propuesto

Se determinó la cantidad efectiva de vehículos necesarios para el servicio de recolección basados en la fórmula del Profesor Joulot utilizada por la Municipalidad distrital de Miraflores en su plan de manejo de residuos sólidos [6]:

$$N= 1/T * (L/V + Q/C * t)$$

Siendo:

N: Numero de vehículos a ser utilizados

C: Carga promedio estimada de las capacidades de carga

T: Tiempo fijado para efectuar la recolección completa en horas

L: Longitud del eje de las calles donde se recogerá, en km

V: Velocidad promedio de la recolección, en km/hora

Q: Cantidad de basura a recoger, en toneladas

t: Tiempo de ida y vuelta a la descarga, en horas

Para la determinación del número de vehículos necesarios se consideró los criterios indicados en la tabla 44, según información brindada por la municipalidad distrital El Milagro.

Tabla 44. Criterios para el cálculo de vehículos de recolección

Tiempo total de recolección (h)	Numero de cargas al día	Longitud (km/día)	Cantidad de residuos (t/día)	Velocidad media de recolección (km/h)
5	1	5	3,95	5

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015

Entonces reemplazando los valores en la fórmula se obtuvo lo siguiente:

$$N = 1/5 * (5/5 + 3,95/1)$$

$$N = 01 \text{ vehículo recolector}$$

Para las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de las unidades (moto furgón y camión), la municipalidad cuenta con un taller de maestranza, ubicado dentro del área de la municipalidad; este lugar funciona también como garaje o patio de estacionamiento y de lavado, donde estacionan los vehículos al término de la jornada de trabajo y cuenta con un almacén provisto de herramientas, stock de repuestos y accesorios y un grifo surtidor de combustible para la flota de vehículos y equipos de la empresa.

B. Vehículo para servicio de barrido y segregación

El vehículo a utilizar para el servicio de barrido y segregación será una moto furgón; para determinar su capacidad se consideró la generación de residuos sólidos aprovechables de 1,29 t/día. Teniendo en cuenta este dato y considerando un 50% de efectividad de segregación de las viviendas, resultó que la capacidad máxima de recolección es de 0,65 toneladas. Por ello se escogió una moto furgón de 850 kg de carga útil, la misma que servirá para el transporte del personal (barrido y segregación) y sus implementos de trabajo diario (ver anexo 18).

3.3.3. Programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos

Uno de los roles de las municipalidades en materia de minimización de los residuos sólidos, es implementar progresivamente programas de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción, facilitando su reaprovechamiento y asegurando su disposición final diferenciada y técnicamente adecuada, conforme el inciso 12) del artículo 10° de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos [25]

En ese sentido la Municipalidad distrital El Milagro en cumplimiento de ello deberá incorporar el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el distrito denominado “El MILAGRO RECICLA”. Para hacer efectivo el programa, se deberá promover una cadena integral de reciclaje estableciendo alianzas estratégicas con organizaciones sin fines de lucro, empresa de comercialización de residuos sólidos, instituciones educativas, participación ciudadana y asociación de recicladores formalizados.

3.3.3.1. Participantes del programa

Se implementará el Programa al 100% de las viviendas urbanas del distrito de El Milagro equivalente a 316 viviendas; debido a que es un distrito pequeño y se puede trabajar con toda la población; adicionalmente se debe contar con la participación de instituciones educativa. La distribución de número de viviendas urbanas se realizó teniendo en cuenta el CENSO de vivienda y población del INEI 2007 [29], tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 45. Vivienda en el distrito El Milagro

Categorías	Número de casas	Población
Urbano	316	1555
Rural	1449	3892
Dispersa	172	400
Total	1937	5847

Fuente: INEI- Censo Población [29], 2007

3.3.3.2. Residuos a segregar en la fuente de generación

Según el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios del año 2015 [6], se cuenta con diez tipos de residuos sólidos con potencial de reciclaje o comercialización que hacen un total de 31% del total de residuos sólidos generados. Y a través de la recolección selectiva y disposición final diferenciada, permitirá una reinserción a la cadena de reciclaje en el distrito y un ahorro a la municipalidad en el proceso de tratamiento final de los residuos. Quedan fuera del ámbito del programa los residuos hospitalarios y residuos de construcción.

Tabla 46. Composición porcentual de los residuos sólidos aprovechable

Nº	Tipo de residuos solidos	Peso (t/día)	Composición porcentual (%)
1	Bolsas	0,25	6%
2	Jebe	0,07	2%
3	Cartón	0,10	2%
4	Plástico Duro	0,30	7%
5	Latas	0,09	2%
6	Papel Blanco	0,04	1%
7	Vidrio	0,15	4%
8	Tetrapac	0,03	1%
9	Botellas	0,12	3%
10	Papel De Color	0,14	3%
	Total	1,29	31%

Fuente: Municipalidad El Milagro [6], 2015

3.3.3.3. Valorización de los residuos sólidos reaprovechables.

La valorización económica de los residuos reaprovechables se determinó a partir del potencial de segregación efectiva y de la canasta de precios del mercado local del reciclaje y se calcula mediante la estimación de la cantidad de residuos sólidos que generara la población participante en el programa de segregación, mientras que la valorización ambiental depende netamente del potencial de segregación efectiva de los residuos sólidos reaprovechables.

Tabla 47. Estimación de la cantidad de Residuos Sólidos

Participantes del Programa	Habitantes por Viviendas*	Población	GPC Kg/habitante/día	Generación total (t/día)
A	B	C = A X B	D	E = C x D / 1000
316	4	1 264	0,62	0,78

*Promedio de miembros del hogar- Encuesta

Fuente: Ministerio del Ambiente [33],2015

En la tabla 47 se observa la estimación de cantidad de residuos sólidos generados por las 316 vivienda participantes que es de 0,78 toneladas al día, 7,25 toneladas al mes. De esta generación se estima recaudar un monto de S/ 2 786,47 mensuales, cabe indicar que este valor puede variar según la efectividad de los segregadores en las viviendas. Asimismo, los precios de la canasta de mercado local de Lima fueron extraídos de la guía metodológica para elaborar e implementar un programa en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos municipales*[33]

Tabla 48. Valorización económica de los residuos sólidos reaprovechables

Tipo de residuos reaprovechables	% de la composición física	Generación de residuos sólidos reaprovechables	Canasta de precios en el mercado (soles/tonelada)*	Estimación de ingresos económicos (soles/mes)
(A)	(B)	(C) = (B * (t/día)* 30)	(D)	(E) = (C* D)
Bolsas	0,06	1,40	200,00	280,80
Jebe	0,02	0,47	224,00	104,83
Cartón	0,02	0,47	150,00	70,20
Plástico Duro	0,07	1,64	600,00	982,80
Latas	0,02	0,47	500,00	234,00
Papel Blanco	0,01	0,23	700,00	163,80
Vidrio	0,04	0,94	100,00	93,60
Tetrapac	0,01	0,23	510,00	119,34
Botellas (PEAD)	0,03	0,70	800,00	561,60
Papel de Color/mixto	0,03	0,70	250,00	175,50
Total	0,31	7,25	4 034,00	2 786,47

Fuente: Ministerios del Ambiente [33], 2015

3.3.3.4. Recolección selectiva de los residuos

A. Tipo de recipiente

El programa brindará en su primera etapa bolsas negras de polietileno de 40 litros a los vecinos con fin de incentivar su participación. Luego de 60 días se dará inicio a la segunda etapa en la cual ya no serán entregadas más bolsas, pero si se proporcionará cintas adhesivas con logos, las mismas que servirán para sellar e identificar los residuos reaprovechables.



Figura 26. Tipos de materiales a utilizar para la segregación domiciliaria

B. Mecanismos de la recolección selectiva

El programa de segregación se ha de implementar considerando actividades en 5 etapas, como se muestra en la siguiente tabla 49.

Tabla 49. Proceso de recolección selectiva

Flujo del proceso de residuos	Descripción
Etapa 1: Identificación y formalización de segregadores informales.	Esta etapa se debe identificar a los segregadores informales de la jurisdicción, quienes podrían integrar el Programa. Luego se procede a la capacitación y deberán contar con uniforme, equipos de protección personal y vehículo para realizar la actividad y carnet de identificación.
Etapa 2: Sensibilización de viviendas y Comercios	Identificar la zona en las que se iniciará el programa, teniendo en cuenta la disponibilidad de la población para participar en el programa. Para la sensibilización se utilizará trípticos, afiches, material audiovisual, con la información detallada del programa. La vivienda participante del programa tendrá un sticker en su frontis. Es necesario monitorear y verificar los avances y resultados de la sensibilización a fin de modular la orientación del programa.
Etapa 3: Recolección por zonas	La recolección selectiva en las viviendas se realizará una vez a la semana durante todo un día, donde los miembros de la vivienda participante entregan en una bolsa los residuos reciclables señalados en el tríptico del programa. La recolección se realiza tocando la puerta de la casa que cuenta con el stickers y se solicita su bolsa de residuos clasificados, la que es trasladada y depositada en el vehículo.
Etapa 4: Segregación y acopio de residuos recolectados	La instalación de comercialización debe contar con zonas de segregación y almacenamiento, pesaje de residuos, zona de carga y descarga, estacionamiento, vestuarios, baños, extintores contra incendios, señalización, entre otros. Cabe indicar que la municipalidad cuenta con un área disponible para esta actividad.
Etapa 5: Comercialización de los residuos	Se propone la asociación de los recicladores formalizados y en conjunto realicen un estudio de mercado identificando los clientes o compradores de los residuos, posibilidades de reaprovechamiento, y precios a fin de evaluar su sostenibilidad en el tiempo. Cabe indicar que estos ingresos serán destinados para beneficios de ellos o de la asociación.

Adaptado de SINIA

3.3.3.5. Selección de zonas por la municipalidad El Milagro

En la tabla 50 se muestra los sectores en donde se llevará a cabo el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios “El MILAGRO RECICLA”, seleccionados por criterios de zonificación y fácil acceso a los vehículos de recolección.

Tabla 50. Sectores que participan del programa de segregación

Zona	Sector	Calles referenciales	Nº de predios
A	Centro urbano	San Martín, Lambayeque, Av. El ejército, Felicindo Alvarado, Chulucanas, Basilio Bejarano.	152
B	Parte Alta El Milagro	Maslucán, Motupe, Marañón, Tumbes, Av. El ejército, Mesones Muro.	122
C	Tabacalera alta	Av. El ejército, Huarangopampa, Pasaje S/N.	21
D	Tabacalera baja	Calle S/N, Pasaje S/N, Huarangopampa.	21
Total de predios contabilizados			316

Nota: El plano que detalla las zonas de sectorización se muestra en anexo 4

3.3.3.6. Horarios y frecuencia

Las frecuencias determinadas para el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios “El MILAGRO RECICLA” son los siguientes:

Tabla 51. Horarios y frecuencia de recolección

Día	Horario	Sector	Calles referenciales
Miércoles (Mañana)	9:00 am – 1:00 pm	Centro Urbano	San Martín, Lambayeque, Av. El ejército, Felicindo Alvarado, Chulucanas, Basilio Bejarano.
Miércoles (tarde)	3:00 pm – 6:00 pm	Parte Alta El Milagro	Maslucán, Motupe, Marañón, Tumbes, Av. El ejército, Mesones Muro.
		Tabacalera alta	Av. El ejército, Huarangopampa, Pasaje S/N.
		Tabacalera baja	Calle S/N, Pasaje S/N, Huarangopampa.

3.3.3.7. Rutas de recolección selectiva del programa de segregación

A continuación, se presentan las rutas de recolección selectiva del programa de segregación “El Milagro Recicla”, diseñada por sectores y turnos de recolección (Ver figura 27 y 28).

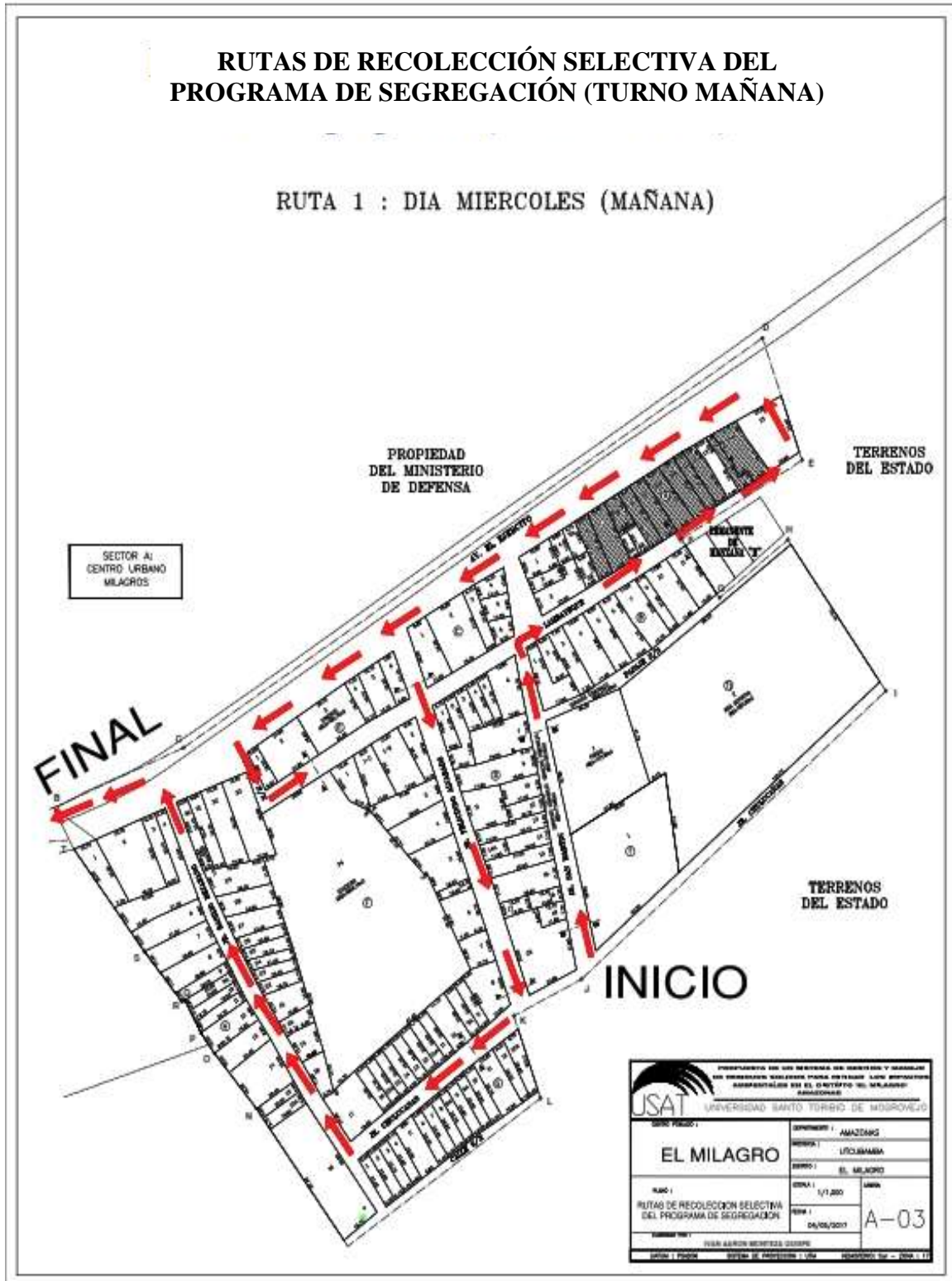


Figura 27. Rutas de recolección selectiva del programa de segregación (Turno Mañana)

RUTAS DE RECOLECCIÓN SELECTIVA DEL PROGRAMA DE SEGREGACIÓN (TURNO TARDE)

RUTA 2 : DIA MIERCOLES (TARDE)

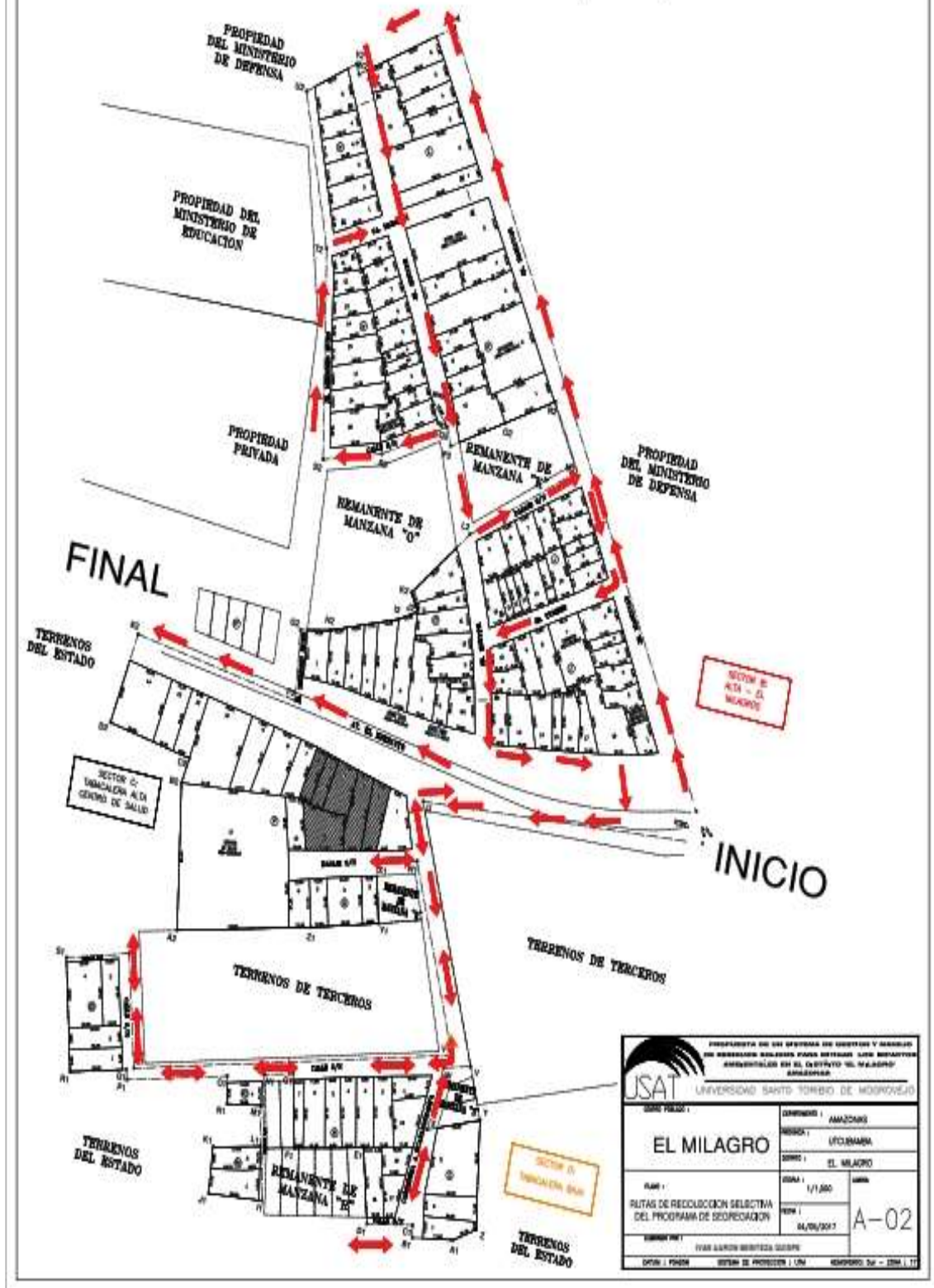


Figura 28. Rutas de recolección selectiva del programa de segregación (Turno Tarde)

3.3.3.8. Aspectos administrativos del programa

A. Del Registro municipal de recicladores

Todas las organizaciones de recicladores de residuos sólidos que pretendan operar en el distrito de El Milagro, deberán registrarse ante la municipalidad, con sujeción al trámite del presente programa; y cumplir con lo que estipula Ley N° 29419, que regula la actividad de los recicladores, su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 005-2010-MINAM y la normativa aplicable a la materia.

Para la correcta implementación del registro municipal, el programa con apoyo del proyecto “El Milagro Recicla” convocará masivamente a los recicladores de todo el distrito, para su empadronamiento, registro y censo. En caso de que no exista masiva participación, el programa prevé buscar estrategias para empadronar a los recicladores, como visitas en la vía pública, lugares de venta, entre otros.

Asimismo, la inscripción en el Registro municipal tendrá una vigencia de 3 años y podrá ser renovada a solicitud de la organización de recicladores interesada, presentando su pedido en un plazo no menor a 30 días hábiles antes del vencimiento de la referida autorización, adjuntando los requisitos señalados en el literal d) a continuación.

B. Asesoramiento en formalización

El programa de asesoramiento de formalización; apoya la organización con el fin de asegurar la sostenibilidad de sus labores, así como en la gestión de los requisitos legales para la conformación respectiva.

C. Campañas de capacitación y vacunación

La municipalidad de El Milagro, gestionará jornadas de capacitación dirigidas a los recicladores informales, a fin de mejorar sus capacidades. La temática incluye:

- Manejo integral de residuos sólidos
- Seguridad y salud ocupacional
- La gestión empresarial y el reciclaje
- Habilidades sociales y desarrollo profesional

Asimismo, la Municipalidad coordinará con las entidades correspondientes (MINSA, DIGESA) las campañas de vacunación contra el tétano y hepatitis B; así como su afiliación al Sistema Integral de Salud (SIS).

D. Requisitos para la inscripción en el Registro municipal de recicladores

A continuación, se describen los requisitos de la inscripción.

1. Solicitud dirigida al Sr. Alcalde de El Milagro, consignando los siguientes datos:
 - Denominación y domicilio de la organización de recicladores de residuos sólidos.
 - Identificación y firma del representante legal
2. Copia simple de la ficha registral de la organización de recicladores, emitida por los Registros Públicos.
3. Copia simple del documento nacional de identidad del representante legal de la organización solicitante.
4. Padrón de asociados, indicando los nombres completos, documento nacional de identidad, edad, domicilio y firma de cada asociado, indicando a su vez el servicio que prestan (tipo de residuo que recolectan)
5. Ficha de datos básicos de cada uno de los recicladores con carácter de declaración jurada, adjuntando copia simple de DNI, constancia de vacunación contra el Tétano y la Hepatitis B, así como foto tamaño pasaporte a color.
6. Copia simple del certificado de capacitación establecido en el artículo 36° del Reglamento de la Ley N° 29419 correspondiente a cada uno de los asociados.
7. Compromiso firmado por el representante de la organización solicitante, para la oportuna presentación de la información referente a los resultados de su actividad así como para la actualización de datos de la organización a la municipalidad distrital El Milagro.
8. Declaración jurada de fiel cumplimiento de las disposiciones técnicas referentes al personal, implementos y vehículos, con sujeción a lo establecido en el presente programa.

E. Trámite para la inscripción en el Registro Municipal de recicladores

Dentro de los 15 días hábiles posteriores a la presentación de la solicitud y sus respectivos requisitos, el área encargada deberá emitir la correspondiente resolución admitiendo o denegando el petitorio. En caso afirmativo, dentro de los 5 días hábiles siguientes a la notificación de la correspondiente resolución se programará una inspección ocular sobre el personal, implementos y vehículos; en caso estar todo en orden se procederá a emitir las respectivas credenciales.

Asimismo, las presentaciones de la solicitud con requisitos incompletos serán improcedentes y constará en la respectiva resolución. Dadas las implicancias en materia de salud, medio

ambiente y seguridad ciudadana, será de aplicación el silencio administrativo negativo.

F. Actualización de datos en el Registro municipal de recicladores

Todas las organizaciones de recicladores inscritas en el registro municipal deberán mantener actualizados los datos concernientes a su padrón de asociados, reportando con periodicidad mensual dentro de los 3 días hábiles de cada mes. En caso de nuevos asociados, deberá ser inmediatamente gestionada su incorporación al correspondiente registro municipal cumpliendo con los requisitos establecidos.

G. Perfil del reciclador

Deberán cumplir con el siguiente perfil:

- Tener edad mínima de 18 años, para lo cual deberán contar con DNI vigente.
- En caso de mujeres en gestación que laboren como recicladoras en forma independiente, sólo podrán desarrollar dicha actividad hasta los 7 meses de embarazo, pudiendo reincorporarse a la misma al cumplir un mes del alumbramiento, debiendo acreditar los controles médicos que así lo permitan.

3.3.3.9. Educación y sensibilización ambiental

Con el objetivo de promocionar el Programa de Segregación El Milagro Recicla, se debe desarrollar una campaña activa de sensibilización ambiental que consista en realizar visitas programadas de acuerdo a un calendario de intervención a cada una de las zonas priorizadas, mediante las visitas domiciliarias de promotores ambientales. Con anticipación a la fecha de visita se deberá realizar la promoción del programa de las diversas formas de comunicación entre la municipalidad y los actores involucrados.

- **Medios de comunicación:** Creación de una web o página ambiental en Facebook donde encontremos el Programa de Segregación El Milagro Recicla el cual será descrito, además se contratará anuncios en radios locales más sintonizadas para difundir mensajes del programa.
- **Compromiso Ambiental:** se deberá realizar la entrega de compromisos ambientales, las cuales pueden ser mediante material de merchandising (pulseras, lapiceros, otros), además de explicar el objetivo del proyecto y solicitándoles su activa participación para el éxito del mismo.

- **Afiches publicitarios:** Diseñar y confeccionar afiches de 40 cm de ancho x 60 de altura promocionando la implementación del programa de segregación, las que deberán estar colocadas en las zonas priorizadas.



Figura 29. Modelo de afiche para el programa de segregación

- **Tríptico:** diseñar y confeccionar trípticos tamaños A4 con el objetivo de informar, capacitar y promover el Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en viviendas urbanas del distrito.
- **Stickers:** tendrán el logro del programa y serán rectangulares de 16 cm de largo x 7 cm de ancho, colocado en un lugar visible de la fachada de las viviendas para identificar rápidamente que participan del programa y sean reconocidas como vivienda cuyos ocupantes están comprometidos con el cuidado del ambiente. Facilitando la recolección de los recicladores formalizados.



Figura 30. Modelo stickers para viviendas participantes del programa

Tabla 52. Campañas de sensibilización

Actividades	Descripción	Objetivo	Herramientas
Convocatoria	Se dictarán talleres al personal contratado y voluntarios que visitarán las viviendas involucradas.	Capacitar al personal encargado de difundir información acerca del programa	Materiales impresos Otros
Asignación de zonas	Se asignarán zonas al personal contratado para realizar visitas puerta a puerta	Organizar correctamente las visitas para evitar el mal manejo de la información	Plano de las zonas o plano de sectorización
Sensibilización	Capacitadores entregarán material informativo y material que será usado por los pobladores en el proceso de segregación	Informar correctamente a la población mediante herramientas de comunicación	Eventos de sensibilización Trípticos Bolsas Cintas Adhesivas Stickers
Difusión	Se realizará la difusión a través de los medios del programa	Comunicar a nivel masivo información del programa	Spots de radio Diseño de afiches Diseño por redes sociales Diseño para web
Monitoreo y control	Se realizará el monitoreo periódico y retroalimentación del cumplimiento del programa	Garantizar la continuidad y el buen manejo una vez implementado el programa	Spots de radio Diseño de afiches Diseño por redes sociales

Fuente: Ministerios del Ambiente [34], 2015

3.3.3.10. Incentivos para la promoción de la participación ciudadana

Se recomienda que la Municipalidad distrital El Milagro proponga la aplicación de incentivos para los vecinos que participan en el programa de segregación, estos incentivos pueden ser muy variados. A continuación, se describe algunas medidas que puede adoptar la municipalidad sobre la entrega de incentivos, quedando a criterio de ello su selección:

- **Descuento para el pago de arbitrio de Limpieza Pública:** El Bono ecológico se dirige a los vecinos que participan en el programa de segregación. Este bono permite el descuento en el pago de arbitrios, siempre y cuando los pagos hayan sido efectuados puntualmente.
- **Entrega de módulos de limpieza:** Se hace entrega de módulos de limpieza a los vecinos que participan activamente del programa de segregación.

- **Entrega de productos elaborados con material reciclado:** Se hace entrega de artículos elaborados con material reciclado en contraparte por la entrega de los residuos.
- **Campaña de Salud:** Son promovidas por la Municipalidad como retribución a la colaboración de los vecinos participantes del programa de segregación.

3.3.3.11. Sistematización de resultados

Tiene como objetivo fundamental analizar el comportamiento evolutivo de los materiales reciclables (papel, cartón, vidrio, lata, plástico), recolectados dentro del Programa de Segregación en la Fuente El Milagro Recicla.

- **Recopilación de datos:** será determinado por la recolección del material reciclado y por su venta, la empresa comercializadora de residuos sólidos emitirá un boucher que serán trasladados a los formatos mostrados en anexo 5.
- **Matriz de peso de material recolectado:** contiene el total de pesos recolectado por operador de recolección selectiva (reciclador formalizado) con la finalidad de poder realizar el posterior análisis correspondiente.
- **Análisis de Resultados:** mostrará los resultados cuantitativos de los materiales recolectados en el programa, dicho análisis comprenderá: Materiales recolectados por reciclador formalizado, valorización económica y valoración ambiental de los residuos sólidos reciclados en el periodo 2018.

3.3.4. Almacenamiento de residuos

3.3.4.1. Almacenamiento domiciliario

Para el almacenamiento domiciliario de los residuos sólidos se recomienda el uso de sacos o bolsas plásticas de 40 litros; cabe indicar que la mejor opción sería utilizar sacos porque es más fácil que el operario vacíe el contenido y los puedan reutilizar; de lo contrario pueden utilizar un tacho con las siguientes características: material resistente y duradero, poseer asas para su manipulación, una tapa resistente y que cubra herméticamente su contenido, el volumen apropiado será de 15 o 20 litros. El área en el cual deberán colocarse los recipientes para el almacenamiento de los residuos deberá tener al menos las siguientes características:

- El piso sobre el que se asienta debe ser firme y sólido.
- Debe ser libre de áreas en las cuáles exista actividad humana.
- El área debe estar provista de la suficiente ventilación a fin de evitar que los posibles olores emitidos por los residuos puedan causar molestias a terceros.
- Poseer una cobertura para evitar la acción del agua de lluvia o el sol y estar fuera del alcance de los niños y animales domésticos
- Visible y de fácil acceso para los operarios encargados de la recolección.

3.3.4.2. Instalación de papeleras

Los residuos sólidos flotantes generados en las zonas públicas se han incrementado gradualmente con el paso de los años debido al incremento de los establecimientos comerciales y el parque automotriz, por ellos en esta parte del proyecto se contempla la instalación de cuatro (04) papeleras fabricada en polietileno de alta densidad que limite la penetración de aguas de lluvia, con capacidad de 50 litros. Deberán estar ubicados en cada esquina del parque principal “Andrés Avelino Cáceres”, ya que no se cuenta con depósitos de almacenamientos; la frecuencia de vaciado debe ser semanal, con el objetivo de evitar una sobrecarga de residuos y descomposición de los mismos. Se debe tener en cuenta que dichos dispositivos reúnan por lo menos las siguientes características (ver figura 31):

- Material de alta resistencia.
- Sin ángulos para evitar acumulación de los residuos.
- Lavables sin riesgo de deterioro acumulativo.
- De fácil limpieza y mantenimiento.

PAPELERA URBANA CIBEL					
					
<p>Especificaciones técnicas:</p> <p>Volumen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alto: 880 mm - Ancho: 420 mm - Largo: 330 mm - Peso Canasta: 3,5 kg. - Peso Total: 5,6 kg. <p>Colores:</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>ESQUELETO</td> <td>CANASTA</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	ESQUELETO	CANASTA			<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricado en polietileno virgen de alta densidad (PEHD) - Coloreado en masa y protección contra rayos UV. - Desbloqueo mediante llave triangular estándar. - Instalación en cualquier soporte vertical, pared, poste de luz, columna, etc. - Fabricado en plantas que cuentan con certificación ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 1800.
ESQUELETO	CANASTA				
					

Figura 31. Ficha técnica del modelo de papelera urbana propuesta
Fuente: DISA [35], 2015

3.3.4.3. Implementación de puntos limpios

Se considera la instalación de equipos de almacenamiento con capacidad de 120 litros en espacios públicos controlados; con el objetivo de fomentar el uso de estos equipos para la segregación de residuos reciclables en establecimientos públicos y privados. Debe estar diseñado de un material reforzado a fin de alargar la vida útil de los mismos y tomando en cuenta que estarán expuestos a condiciones climáticas propias de la zona y acciones inadecuadas por parte de los ciudadanos.



Figura 32. Diseño de contenedores para almacenamiento de puntos limpios

La instalación de puntos limpios debe ser ubicada en zonas estratégicas del distrito, accesibles para la ciudadanía, y llevar los colores correspondientes según la normativa técnica NTP 900.058.2005 [36].

A continuación, en la tabla 54 se muestra los lugares en donde deben ser ubicados los contenedores debido a que son zonas muy concurrentes y muchos de ellos puntos críticos de almacenamiento de residuos. Cabe indicar que para el almacenamiento de estos contenedores se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: protegerlos del sol y de la lluvia, estar en un lugar fijo y seguro para evitar que sean malogrados o perdidos, evitar su manipulación por personas ajenas a la recolección de residuos y estar bajo supervisión de un encargado.

Tabla 54. Ubicación de los puntos limpios en el distrito El Milagro

Ubicación	Número de contenedores	Frecuencia de vaciado	Referencia
Institución educativa N° 16217	3	Semanal	Ubicado en la parte frontal del colegio.
Av. El Ejercito y Av. San Martín	3	Semanal	Paradero de mototaxis a Bagua
Colegio secundario “Alberto Escobar”	3	Semanal	Ubicado en la parte frontal del colegio.
Parque de juegos recreativos	3	Semanal	A un costado de los juegos recreativos
Margen derecho del río Utcubamba	3	Semanal	Debajo del puente que une Bagua con El Milagro

3.3.5. Servicio de barrido

El servicio de barrido comprende la limpieza de las calles, avenidas, pasajes, parque principal y de todo espacio público, cuya finalidad será presentar una ciudad limpia y aseada. Se efectuará el barrido de las vías y espacios públicos con una cobertura del 100% en todo el distrito durante el turno mañana.

3.3.5.1. Ejecución del servicio

Se caracterizará por mejorar la calidad, eficiencia y efectividad del barrido de las vías públicas y presentar el distrito limpio y aseado de residuos sólidos y otros. El área en que se prestará el servicio,

es en todo el distrito El Milagro y está organizado por turno de trabajo según detalle de la tabla 55.

Tabla 55. Horarios de ejecución de servicio de barrido

Turno	Horario	Cobertura	Frecuencia
Mañana	4:00 am-8:00 pm	En todo el distrito al 100%	Lunes, miércoles y viernes

Este servicio se efectuará en el ancho total de la vereda, incluida la cuneta y una extensión de 0,50 m de la calzada y si hubiera residuos sólidos menores que superen la extensión en la calzada serán recolectados; es decir el servicio se efectuará en la totalidad de las vías peatonales pavimentadas, en toda su extensión e incluye las áreas de circulación peatonal de las áreas verdes.

Los operarios de barrido evacuarán y embolsarán los residuos de los contenedores ubicados en espacio públicos, los transportan a punto de acopio destinado por el municipio para luego ser transportados a su disposición final. Cabe indicar que se eligió ese horario debido a que permite que el distrito amanezca limpio y presenta más facilidades por la disminución del tránsito.

3.3.5.2. Estrategia y metodología

El servicio estará organizado en un solo turno, estableciendo 13 rutas de barrido en las vías de alto tránsito peatonal que serán controlados por un supervisor. Se realizará básicamente a través del barrido manual, caracterizado por el uso intensivo de mano de obra, herramientas, implementos y equipos adecuados. Este sistema es muy eficiente al igual que los sistemas mecanizados.

El servicio se desarrolla de acuerdo al procedimiento descrito a continuación, según la Municipalidad de Miraflores [37]:

- El personal registra su ingreso en los locales.
- El supervisor coordina la distribución de los trabajadores con sus herramientas desde el local (donde guarda sus herramientas y registra su ingreso) hasta su área de trabajo (ruta asignada a los trabajadores) y deberán desplazarse caminando según el trayecto definido a la ruta asignada o ser trasladado dependiendo la distancia.
- El personal realiza el barrido y acumula los residuos que son arrojados en las vías utilizando escobas (paja y nylon) y recogedor, para luego almacenarlas en el coche de barrido. Asimismo, se retiran y embolsan los residuos de los contenedores públicos ubicados en el sector de trabajo.

- Dentro de los coches de barrido se colocan las bolsas plásticas de 120 litros, las que son llenadas gradualmente con el avance de la ruta hasta aproximadamente un 75% de su capacidad, siendo en ese momento cerradas para evitar la dispersión de los residuos y depositadas en puntos predeterminados, siendo reemplazadas por otras.
- Cada barredor realiza su trabajo según la ruta asignada (desde el retiro municipal, las veredas, brunas, cunetas y otros) según una secuencia establecida.
- Durante la jornada de barrido los contenedores rodantes (capacho), cada vez que se llenen de residuos se embolsan y se deja la bolsa en un punto a fin de que sea recogido por el servicio correspondiente. El barredor continuará trabajando y depositando los residuos en el capacho hasta que culmine su jornada laboral.
- Terminado el servicio encomendado los trabajadores deberán guardar las herramientas en el local autorizado, siguiendo un trayecto definido; en caso que se encuentren a una distancia considerable deberán esperar a la unidad para que los transporte a los lugares establecidos, según el programa. Cabe recalcar, las herramientas son guardadas limpias y en locales autorizados.
- El supervisor deberá intercambiar información con los trabajadores a efecto de dinamizar la atención de los reclamos y/o medidas correctivas orientadas a mejorar los servicios. Además, debe realiza el reporte diario donde especificarán la cantidad de avenidas, calles, parques, las ocurrencias del servicio y las sugerencias para mejorar el servicio; así como cualquier acto de indisciplina de los trabajadores asignados (anexo 9).

3.3.5.3. Rutas de barrido

Se considera distribuir a los barredores de acuerdo a las áreas de barrido en los sectores y al rendimiento promedio (1,3 km/barredor/día). En el sector centro urbano contará con 2 barredores y para los sectores restantes será un solo barredor, debido a que las áreas a barrer son de menor magnitud y se considera la rotación del personal en los diferentes sectores.

Para determinar las rutas de barrido se basó en los siguientes criterio: clasificación de zonas o sectores y selección de calles o avenidas más concurrentes, así como también parques y campos deportivos, se establecerán puntos de inicio y termino de la ruta; y se pondrá énfasis en no pasar dos veces por la misma cuneta, a menos que la frecuencia fijada así lo exija, procurar en lo posible que el término de la ruta sea en el punto más cercano al inicio y se debe evitar el mayor cruce de calles posibles. A continuación, en la tabla 56 se muestra el área de barrido aproximada que tendrá que ejercer cada barredor dependiendo el sector.

Tabla 56. Zonas y rutas de barrido de calle, avenida y parques

Sector	Barredor	Ruta	Área barrida aprox.
Centro Urbano	Barredor 1	Jr. San Martín, Parque Andrés Avelino Cáceres, Juegos Recreativos, Loza Deportiva, Av. Lambayeque, Av. El Ejército y Jr. Feliciano Alvarado	789,19 m
	Barredor 2	Av. El Ejército, Av. Lambayeque, Jr. Feliciano Alvarado, Jr. Chulucanas y Jr. Basilio Bejarano.	688,65 m
Parte Alta y tabacalera	Barredor 3	Av. El Ejército, Jr. Maslucán, calle Marañón, Jr. Motupe y Pasaje S/N.	721,30 m
Total aproximado del área barrida			2 199,14 m

A continuación, se muestra el plano de rutas de servicio de barrido, señalando el sector y la cantidad de barredores que contará el distrito para la ejecución del servicio (Ver figura 33).

3.3.5.4. Equipos y herramientas

Todo el personal será provisto del equipo, herramientas e implementos de seguridad apropiados para la buena ejecución del servicio. Asimismo, estos deben ser conservados en perfectas condiciones de funcionamiento y limpieza. El equipo mínimo con el que se dotará al personal para la ejecución de los servicios de limpieza y barrido de calles, es el siguiente:

- Coche de barrido plástico inyectado de alta resistencia y durabilidad con ruedas incorporadas y capacidad de 120 litros. Están diseñados bajo criterios ergonómicos que permiten su fácil traslado y una menor fatiga del personal de barrido. Contarán con stickers que identifiquen a la municipalidad, de acuerdo a las características que ésta disponga. Asimismo, éstos cumplen una función de seguridad; al ser llamativos ayudan a evitar accidentes en las vías.

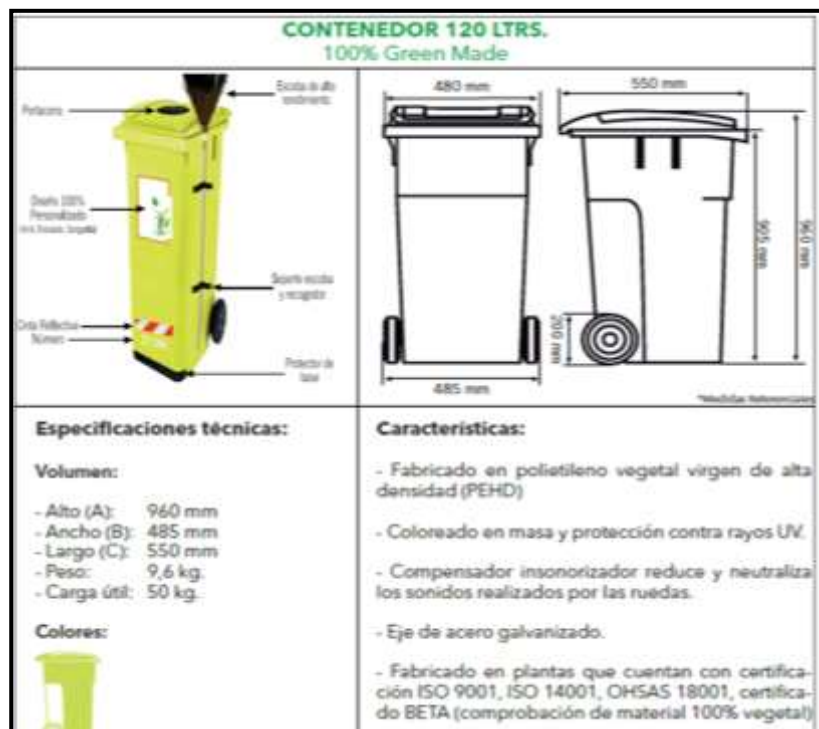


Figura 34. Ficha técnica del modelo de contenedor propuesto para el servicio de barrido

Fuente: DISA [35], 2012

- Escoba de paja, la cual se utilizará para barrer distancias largas y a la vez permite su fácil manipulación y mayor comodidad para el barredor.
- Escoba de nylon de las siguientes características: 22,5 cm. de ancho y altura total de 1,30 m, la cual se utilizará para

recoger los residuos acumulados, facilitando el trabajo de recojo de residuos en conjunto con el recogedor.

- Recogedor metálico con medidas 27 cm de ancho y mango de 1 m de longitud, diseñado también para la comodidad del trabajador de barrido.
- Bolsas plásticas fabricadas en polietileno de 10 micras de espesor y capacidad de 120 litros.
- Otras herramientas; en caso de ser necesario se utilizará también otras herramientas según la necesidad del servicio: carretillas tipo bugui, rastrillo, lampas y otros.

3.3.5.5. Medición del servicio

La medición de servicio de barrido será consignada en reportes mensuales que servirán de base para su control y verificación de variaciones (anexo 9). Según el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) [38], la medición del servicio está en base a la cobertura, considerándose un rango (R) aceptable de barrido entre 80 a 100%, donde $R = (\text{Longitud de calles barridas}) / (\text{Longitud total de calles}) \times 100$.

3.3.6. Recolección y transporte de los residuos

Para el servicio de recolección domiciliaria, centros comerciales y mercados se ha considerado la propuesta del método de vereda, el cual detallamos a continuación.

3.3.6.1. Método de vereda o acera

Según el Sistema Nacional de Información Ambiental [38], este método consiste en la recolección de los residuos domiciliarios con el camión compactador en movimiento lento, también llamado método puerta a puerta. En este método, el usuario debe sacar su recipiente en la vereda cuando es avisado por un claxon o campana, luego el personal del vehículo recolector toma los recipientes con basura, para vaciar el contenido dentro de la tolva o sección de carga de dicho vehículo; regresándolos después al sitio de la acera de donde los tomaron, para que los usuarios los regresen a sus domicilios. Para que se cumpla debidamente lo antes descrito se requiere un amplio civismo por parte de los usuarios del sistema. Suele recomendarse el empleo de canastillas elevadas en las aceras donde se colocan los recipientes con los residuos; sin embargo, esto puede involucrar un costo adicional para los usuarios, que no siempre están dispuestos a cubrir.

3.3.6.2. Metodología de ejecución del servicio

A continuación, describiremos la metodología adoptada para la recolección de residuos domiciliarios, centros comerciales y mercados por el método de vereda o sistema puerta a puerta, propuesto en el 2015 por la Municipalidad de Miraflores [37]:

- Quince minutos antes del horario establecido para la salida, chofer y ayudantes deben presentarse debidamente uniformados en la oficina del área de gestión ambiental, donde serán recibidos por jefe del área.
- El chofer de la unidad pasa por la prueba del alcoholímetro, cuyo resultado será anotado en el documento "control de bafómetro" (esta prueba sirve para medir la presencia y el grado de alcohol que una persona tiene en la sangre). En caso la prueba resulte positiva, el trabajador no podrá ingresar a laborar, siendo reemplazado por otro trabajador.
- En la oficina de gestión ambiental reciben todas las instrucciones de trabajo para la realización del servicio.
- El chofer recibe un tablero que contiene los documentos del vehículo y un plano de la indicación clara de la ruta en la que va a operar. Luego, el equipo se dirige al patio de estacionamiento, donde el chofer verifica las condiciones de su vehículo, si está debidamente abastecido de combustible y agua, si los neumáticos calibrados, si los frenos están en perfectas condiciones de funcionamiento y si todo su equipo de recolección está en orden para una perfecta operación.
- El jefe de área verifica si cuenta con el personal para la realización de los servicios, de acuerdo a esto asigna al personal para cumplir con la programación del día, si faltara personal distribuye al personal reten para completar el equipo de trabajo. También verifica que el personal esté debidamente uniformado y cuente con sus equipos de protección personal y seguridad, caso contrario procede al cambio.
- El chofer registra su código y de su equipo de trabajo en la ficha de recolección (anexo 8). Después, recibe autorización del control de puerta para salir con destino a la ruta indicada en su itinerario. Este puede ser interrumpido solo en caso de accidentes de tránsito, defectos en la unidad o congestión de tráfico, que podría atrasar los servicios.
- Los datos de la operación, son siempre inmediatamente registrados en las fichas de recolección por el chofer para los efectos del control de tiempo y kilometraje. Llegando a la ruta de trabajo, se registra el inicio de ruta en las fichas de recolección y el personal comienza la recolección de los

residuos domiciliarios, comerciales, mercados y de los puntos limpios, siempre obedeciendo el itinerario y el plano que está en su poder, iniciando siempre el servicio por la misma calle, observando siempre lo siguiente:

- ✓ Los ayudantes manipulen, lleven las bolsas y recipientes conteniendo residuos con precaución, y las transfieran en el compactador, con cuidado para evitar el derrame de los residuos en la vía pública.
 - ✓ Todo residuo accidentalmente derramado en la vía pública sea inmediatamente barrido y recogido.
 - ✓ Los recipientes sean devueltos a su lugar de origen y colocados en pie.
 - ✓ Todas las operaciones sean ejecutadas con el mínimo ruido posible y sin dañar los recipientes.
 - ✓ Que no se arrojen bolsas o recipientes de residuos de un ayudante a otro.
 - ✓ La compactación se realiza el prensado automático, los trabajadores no deben exponer las manos y los pies cerca de la placa compactadora, debiendo colocarse a un lado de la unidad para evitar ser golpeados por algún material que pudiera salir expulsado por la presión.
 - ✓ Los ayudantes siempre deben estar en alerta al cruzar las calles, avenidas y seguir las recomendaciones de seguridad.
- Al completar una carga, el chofer lo registra en las fichas de recolección el final de la recolección y lleva el vehículo al botadero controlado para su disposición final, siempre a través de recorridos predeterminados y autorizados.
 - Al llegar al lugar de disposición final autorizado, el chofer estacionara el vehículo en la balanza para el procedimiento de pesaje. Después de la verificación del peso se dirige al lugar de descarga. A la salida del local de descarga, el chofer retorna a la balanza donde registra en la ficha de recolección el peso neto de la carga y retorna a su ruta, también por trayectos previamente definidos, para dar continuidad a las tareas del día.
 - El segundo viaje, de ser necesario, será ejecutado de forma semejante al primero. Al completar el servicio de su sector el vehículo vuelve al garaje. Previamente a su ingreso, se dirige a la estación de servicio autorizada para surtir combustible para el siguiente turno.
 - A su llegada al garaje el vehículo es revisado y después conducido al patio de estacionamiento, de allí el chofer registra en la ficha de recolección la cantidad de galones de combustible abastecidos. Entrega el vehículo al personal de

mantenimiento y devuelve el tablero a la oficina de gestión ambiental.

- El personal de mantenimiento verifica el funcionamiento de los componentes eléctricos (faros, direccionales, bocina, etc.) y conducen la unidad al sector de lavado diario.
- En caso el vehículo necesite una reparación mecánica, el chofer dará aviso a la oficina de gestión ambiental y llenará una orden de servicio, en la cual describirá el defecto. Esta será encaminada al Departamento de Mantenimiento para que haga la reparación correspondiente.
- Finalmente, el vehículo es estacionado en su ubicación predeterminada en la zona de estacionamiento.

3.3.6.3. Frecuencias y horarios de ejecución del servicio

Se optó como frecuencia de recolección el método cada tercer día consiste en que el camión recolector pasa un día sí y otro no, a excepción de los domingos, equivale a pasar tres veces por semana y presenta las siguientes ventajas tal como comenta SEDESOL [39]

- El camión recolector se llena en un tiempo más corto y su recorrido es menor y el "costo por tonelada-kilómetro" es menor al compararla con la frecuencia diaria. Para aclarar este concepto, se puede decir que el camión recolector recorre cierta distancia cargando y recolectando los desechos de un solo día bajo el primer sistema; mientras que el mismo camión recorrería la mitad de esa distancia al llenarse más rápido, recolectando la basura de dos días.
- A mediano y largo plazo, los costos por concepto de mantenimiento serían menores, también por tonelada de basura transportada.

Por estas razones se determinó que la frecuencia de los servicios será los días lunes, miércoles y viernes, en horario de 7:00 a.m. a 01:00 p.m.; tal como se muestra en la tabla 57.

Tabla 57. Frecuencia y horarios de recolección

Zonas atendidas	Frecuencia de recolección	Turno	Personal de recolección
Sector centro urbano	Tres veces por semana (lunes, miércoles y viernes)	7:00 a.m. a 1:00 p.m.	02 operarios y 01 chofer
parte alta El Milagro			
Tabacalera baja tabacalera alta			

Esta frecuencia y horarios permitirán la ejecución de recolección completa de todos los residuos del distrito en el transcurso del día sin alterar las actuales costumbres de los vecinos y sin demoras que pudieran ocasionar el tráfico vehicular.

3.3.6.4. Rutas de recolección

Las rutas de recolección y transporte de los residuos sólidos en el distrito se mantendrán igual que en el diagnóstico dado que es la ruta más óptima, de menor tiempo y accesible a todos los usuarios del servicio y fue diseñada por expertos que tienen conocimientos del tema. (Ver plano de rutas de recolección A-01)

Se desarrollan por sectores; y empezará por el sector centro urbano, luego al sector que está ubicado en la parte alta del distrito, para posteriormente pasar al sector denominado “Tabacalera baja” y finalmente al sector “tabacalera alta”; todo ello realizado en un turno diurno con servicio de lunes, miércoles y viernes. Asimismo, el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos será eficiente cuando cumpla con los siguientes objetivos tal como afirma SEDESOL [39]:

- Atender a toda la población en forma sanitaria y con una frecuencia adecuada.
- Aprovechar toda la capacidad de los vehículos recolectores (no debe haber viajes con carga incompleta).
- Aprovechar toda la jornada legal de trabajo del personal.
- Minimizar los recorridos improductivos en las rutas, es decir, que haya pocos traslados sin estar recogiendo basura y que no pase el vehículo varias veces por la misma calle.
- Minimizar los costos en tanto no se afecte el aspecto sanitario, lo que es una consecuencia de los puntos anteriores.
- Disponer de equipos de reserva para efectuar mantenimiento preventivo y poder cumplir con los programas previstos.

3.3.6.5. Normas generales de conducta

- Los vehículos solamente podrán dirigirse al lugar de disposición final autorizado cuando se encuentren con plena carga o culminando la recolección en los sectores. Los residuos no podrán ser manipulados bajo ninguna razón.
- Para el transporte de recipientes con residuos éstos deberán ser manipulados con cuidado hasta la zona de carga del vehículo, con el objetivo de no sufrir rupturas que produzcan derrames que ensucien las vías públicas.
- El vehículo circulará siempre que sea posible con el mismo equipo de trabajadores en los sectores.
- Los registros del kilometraje serán realizados al inicio del turno, al inicio de las rutas, en cada descarga y al final del turno de

trabajo, registrados en formatos especialmente preparados para este fin.

- Es prohibido el consumo de bebidas alcohólicas e ingerir alimentos durante el turno de trabajo.
- Los vehículos deberán ser mantenidos en perfectas condiciones de funcionamiento, incluso las unidades de reserva.
- Finalmente, los vehículos deben llevar, además de las placas reglamentarias, las indicaciones necesarias para la identificación de la municipalidad como, por ejemplo:

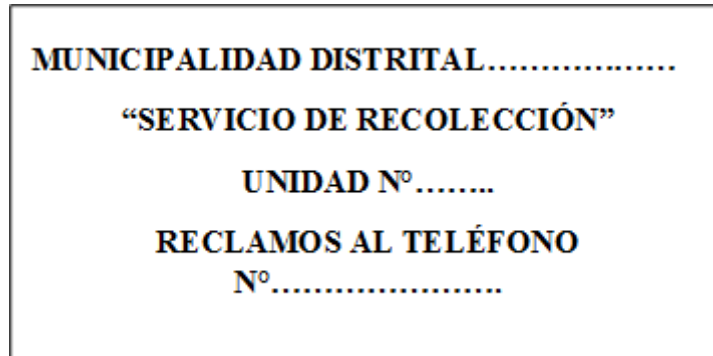


Figura 35. Esquema para la identificación de los vehículos recolectores

3.3.7. Tratamiento de residuos

En esta etapa de gestión de residuos sólidos, se propone la implementación de una planta de compostaje en el distrito El Milagro, por ello antes de realizar el proyecto se recomienda definir los siguientes aspectos recopilados según el SINIA en el año 2015 [38]

- Los tipos de residuos orgánicos a compostar.
- Si el residuo proviene de una recolección diferenciada o se debe clasificar en la planta.
- Las condiciones climáticas del sitio (humedad, temperatura, etc.).
- Los volúmenes o peso de residuos
- Uso y destino final del compost.
- Contar con el personal preparado para realizar las labores operativas y recursos presupuestados suficientes para cubrir los costos de operación y mantenimiento.
- Elegir el lugar adecuado para instalar la planta.
- Determinar el grado de mecanización a incorporar, siendo que la planta pueda ser de tipo manual, semimecanizada y mecanizada.

3.3.7.1. Materia prima, insumo y aditivos

Se recomienda utilizar como materia prima en la planta de compostaje, a los residuos provenientes de:

- Podas en parques y jardines
- Residuos de provenientes de restaurantes.
- Residuos de las actividades agropecuarias de la zona (incluyen rastrojo, estiércol y residuos de beneficios).
- Residuos orgánicos domésticos separados de origen en las viviendas.

3.3.7.2. Ubicación del área para la planta de compostaje

La planta de compostaje deberá estar ubicada junto al botadero controlado municipal de El Milagro, ya que dispone de 54 hectáreas disponibles suficiente para su instalación futura, la cual fue seleccionada por los siguientes criterios:

- Óptimamente, la planta de compostaje se encuentra junto o dentro del sitio de disposición final de los residuos, para minimizar los costos de transporte y para poder utilizar la misma infraestructura.
- Propiedad del terreno (municipalidad).
- Condiciones de transporte: Carreteras existentes, calidad de las carreteras, distancia del lugar de procedencia.
- Aptitud del suelo (factor de permeabilidad y estabilidad). Una baja permeabilidad es muy importante para la protección del suelo y de las aguas subterráneas contra la contaminación por aguas lixiviadas.
- Distancia a áreas pobladas y dirección del viento (para la dispersión del olor).

3.3.7.3. Infraestructura

El área de compostaje deberá contar con las siguientes instalaciones:

- Un área para ingreso, estacionamiento y patio de maniobras para el vehículo que abastece los residuos, zona de descarga de los residuos
- Un patio de clasificación de insumos y mezcla de materiales con cobertura.
- Un patio de producción con base nivelada compactada con puntos de abastecimiento de agua y sistema de drenaje para aguas residuales.

- Una instalación (poza) para captación de los lixiviados generados en el proceso de compostaje.
- Un área para el empaque y almacenamiento del compost terminado.
- Instalaciones de servicios higiénicos para el personal, con abastecimiento de agua potable e instalaciones de desagüe que incluya sistema de tratamiento de las aguas residuales en el caso de no contarse con servicio de alcantarillado público.
- Un área de oficina de administración.
- Cerco perimétrico con barrera sanitaria.

3.3.8. Disposición final de los residuos recolectados en el distrito

El distrito El Milagro contará con un botadero controlado y autorizado por DIGESA para la disposición final de residuos sólidos, se pondrá en operación después de los estudios y trámites pertinentes para la construcción de su infraestructura. Se depositará los residuos provenientes del distrito, al igual que los caserillos y centro poblados. Se espera que opere con altos estándares de calidad y cuidados medioambientales y cumplir las disposiciones legales vigentes en regulación, control y autorizaciones.

Cuya función es eliminar los residuos complejos en condiciones tales que se minimizan o desaparecen los posibles efectos negativos sobre el entorno. Aunque las sustancias vertidas no se pueden aprovechar, se consigue la degradación de la materia orgánica que posibilita el aprovechamiento de los gases generados y la futura reutilización de la zona, principalmente como zonas de recreación; por ellos se recomienda algunas consideraciones a tener en cuenta durante su ejecución.

3.3.8.1. Consideraciones generales del botadero controlado municipal

A. Ubicación

El área asignada para el botadero controlado se ubica en la zona 5- etapa 4; sector: Valor- Aviación-Zapote; distrito El Milagro, aproximadamente a 3 kilómetros del distrito, alejado de la población urbana y rural y cuenta con un área asignada de 54,34 hectáreas; facilitará el transporte de disposición final de los residuos debido al menor tiempo empleado y al lugar estratégico ubicado (ver anexo 17).



Figura 36. Preparación del terreno para el botadero controlado municipal

B. Horario de atención y jornada de trabajo

El botadero controlado deberá operar de la siguiente manera:

- **Días de trabajo del personal:** De lunes a sábado, durante las 52 semanas del año.
- **Horario:** 08:00 a.m. - 05:00 p.m. Receso de 1 hora de 12:00 pm. – 1:00 pm.
- **Lugar de partida:** el personal que labora en el botadero controlado deberá reunirse en la municipalidad para ser trasladado hacia el lugar de trabajo, por ello es necesario que el personal llegue temprano a las instalaciones para preparar el equipo y el área de trabajo en donde se recibirán oportunamente a los vehículos recolectores. Algunos de las actividades importantes que deben realizar es mantenimiento preventivo del equipo, carga de combustible, preparación de las áreas de descarga y limpieza de los caminos internos.

3.3.8.2. Materia prima e insumos

Para la operación del botadero controlado municipal se requieren los siguientes materiales para la formación de las celdas diarias:

- **Residuos sólidos:** serán recolectados por el camión recolector y llevados hasta el sitio de disposición final. También incluye los residuos de los centros poblados, caseríos, parques, jardines y otros.

- **Material de cubierta:** Estará compuesto por la tierra procedente de la excavación de celdas, la cual será previamente zarandeada, con el propósito de que se cumpla con los requisitos de material de cubierta.
- **Insecticidas, raticidas:** Estos insumos serán empleados periódicamente para evitar la proliferación de moscas, roedores, entre otros.
- **Hipoclorito de sodio:** Insumo empleado periódicamente en la desinfección de herramientas, y protección de personal.

3.3.8.3. Etapas de operación

La operación que debe realizarse en la celda de disposición final de los residuos sólidos consta de 07 etapas tal como comenta el Manual de Operaciones de Botadero de la Municipalidad Provincial de Jaén en el año 2014 [40], detalladas a continuación:

- A. Recepción:** Se debe verificar diariamente que la zona de ingreso del camión recolector se encuentre sin obstáculos y en buenas condiciones.
- B. Descarga:** el camión recolector de residuos sólidos, deberán dirigirse a la zona de descarga según indicaciones del personal de las operaciones del botadero, teniendo siempre en cuenta el frente de trabajo. En ocasiones dado el volumen de residuos a depositar se debe implementar un sistema de señales a través de banderas manuales que indiquen la zona de descarga y las diferentes maniobras a realizar.

También, en la descarga se debe esparcir los residuos en capas de 30 a 40 centímetros para facilitar la labor de los recicladores y lograr una mejor compactación. Además, se tendrá en cuenta que al término de la jornada, los residuos sólo alcanzarán una altura no mayor a 1 metro sin compactar, usando estacas de nivelación para el control de la altura de la celda y dar la pendiente adecuada para facilitar el drenaje de lixiviados por gravedad hacia el pozo respectivo. Se deberá tener cuidado con las estacas de nivelación y chimeneas de gases, que están instaladas en la celda, evitando sean destruidas por la circulación de los vehículos recolectores, o tapadas por la manipulación de los residuos.

- C. Reciclaje de residuos sólidos comerciables y compostables:** estará a cargo de la Asociación de Recicladores “El Milagro Recicla”, quien realizará el trabajo de segregación en la celda.

D. Esparcido de residuos: Después de culminar la labor de los recicladores, se nivelará los residuos a una altura no mayor de 1 metro, para posteriormente iniciar con su compactación.

E. Compactación de los residuos: Con el rodillo se realizará la compactación de los residuos, logrando reducir su altura por lo menos en un 25 %. Para ello se irán revisando progresivamente las estacas de nivelación.

F. Cobertura de los residuos con tierra: se realizará utilizando material con las características necesarias para impedir que los gases formados por la descomposición de los residuos orgánicos emigren hacia el exterior en forma incontrolada; siendo esta tierra zarandeada. La capa de cobertura será de 30 centímetros y deberá existir reserva de material de cobertura, el cual será acopiado garantizando la operación normal de la celda en un periodo mínimo de 1 semana. Esta cantidad se estima en relación del 20 al 30 % del volumen de residuos a confinar. El material de cobertura será extraído del mismo terreno del botadero.

G. Compactación de tierra: El material de cobertura será compactado en 20 centímetros empleando el rodillo sobre ruedas para obtener una superficie uniforme dejando la celda en óptimas condiciones. El cubrimiento diario de los residuos con tierra es de vital importancia para el éxito del botadero, debido a que cumple las siguientes funciones:

- Prevenir la presencia y proliferación de moscas.
- Impedir la presencia y proliferación de roedores.
- Evitar incendios y presencia de humos.
- Minimizar los olores.
- Disminuir la entrada de lluvia a los residuos.

La siguiente celda podrá ser construida de junto o sobre la primera celda, siguiendo siempre el plan de operaciones del botadero controlado. Se recomienda que los vehículos transiten por la superficie de las celdas terminadas a fin de lograr mayor compactación. En la figura 37 se muestra las operaciones descritas anteriormente, para la disposición final de los residuos sólidos, garantizando la interpretación de una manera clara y precisa.

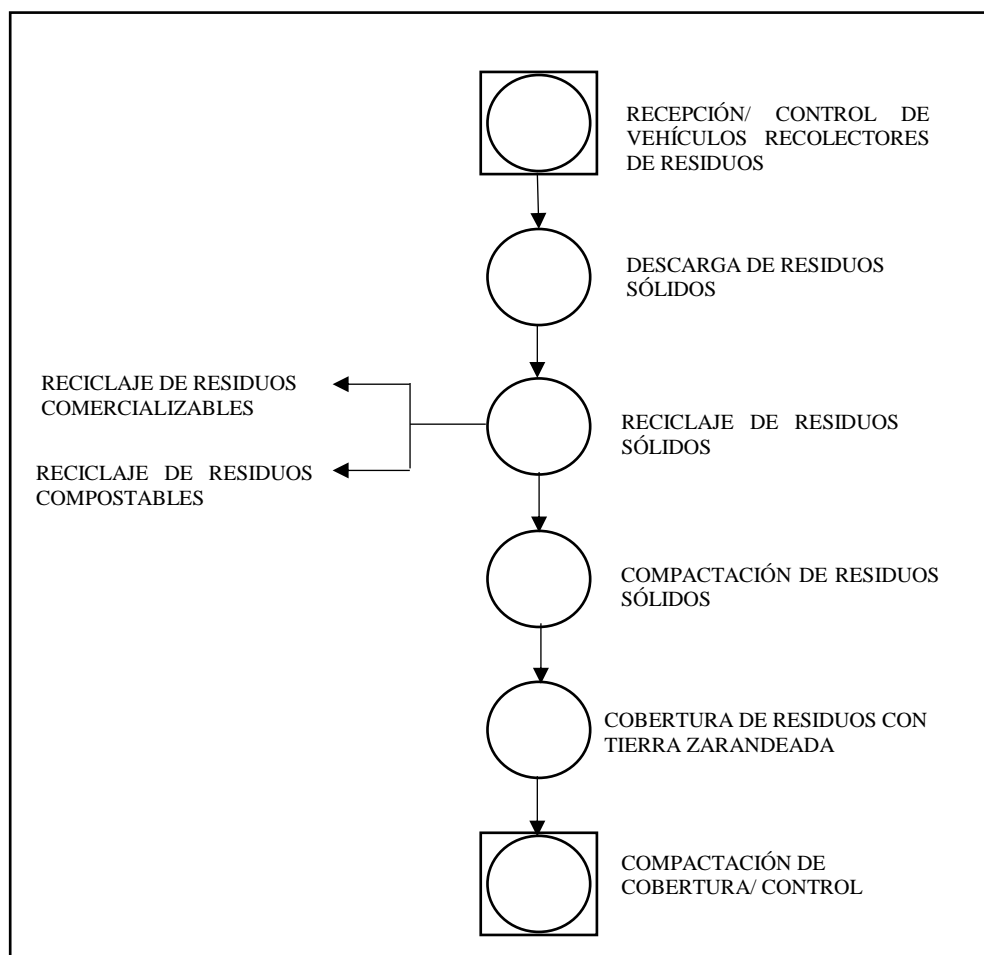


Figura 37. Diagrama de análisis del proceso para la disposición final de los residuos sólidos

Fuente: Municipalidad Provincial de Jaén, 2014

3.3.8.4. Operación en temporadas de lluvias

Según (Municipalidad de Jaén 2014), en los periodos de lluvias se presentan los mayores problemas de operación, a saber:

- Posibles atascamientos debidos a la baja densidad alcanzada con la compactación.
- Dificultad para extraer y transportar el material de cobertura y arduo trabajo de conformación de las celdas. Estos factores conducen a un menor rendimiento por parte de los operarios.
- Solo es posible descargar la basura y el material de cobertura sobre la terraza, con lo que quedan retrasadas la conformación y compactación de las celdas.
- Mayor producción de lixiviado debido a la lluvia que cae directamente sobre las áreas rellenas.

De ahí que sea necesario tomar las siguientes previsiones:

- En época de lluvia es necesario colocar tablonces para facilitar el desplazamiento.
- Pronta conformación de las celdas con el fin de evitar la presencia de aves carroñeras que deteriorarán la apariencia del botadero.
- No dejar sin cubrir demasiado volumen de residuos sólidos a fin de evitar la generación de líquidos contaminantes.
- El trabajo de compactación debe detenerse para evitar cualquier accidente dentro de la celda. Por lo tanto, los camiones recolectores que pudiesen ingresar al sitio durante este tiempo es importante que se estacionen en una zona de espera bajo condiciones seguras.
- Intensificar la revisión de la poza de lixiviados.

3.3.8.5. Prevención de molestias

- A. Polvo:** Cuando las condiciones tienden a generar polvo ya sea en el área de descarga o en el área de operación misma, tales áreas deberán rociarse con agua. Todas las áreas sometidas a tráfico, inclusive aquellas que se utilicen para excavaciones, acarreo y distribución de material de cobertura, deberán también ser rociadas con agua. Las áreas del botadero recién cubiertas podrán rociarse con agua si llegan a ser fuentes productoras de polvo.
- B. Control de insectos:** La disposición de una capa de 0,20 metros de material de cobertura sobre los desechos sólidos, se constituye en la principal medida de control de insectos. Se deben eliminar las aguas estancadas en el botadero. A pesar de la gran importancia de la colocación del material de cobertura pueden presentarse en el botadero problemas con los insectos; ya que aguaceros fuertes pueden erodar el material de cobertura almacenado. En estos casos el control de insectos puede realizarse mediante el uso de insecticidas. Para ello se recomienda la aplicación de insecticidas cada trimestre o cuando el supervisor lo estime conveniente.
- C. Control de roedores:** El objetivo del control es limitar la población de roedores al número mínimo posible. Hay dos factores importantes que se deben tener en cuenta para el control de roedores:
- El primer factor implica que la disposición de material de cobertura sobre toda el área de los desechos sólidos es obligatoria ya que en los puntos donde los roedores tengan

acceso a los desechos sólidos favorecen a una población alta de estos.

- El segundo factor en caso tal que la población de roedores llaga a ser perceptible se debe iniciar un programa de envenenamiento. La utilización de tales métodos debe restringirse a personal entrenado y experimentado.

D. Control de gallinazos: El control de aves se realizará evitando que los residuos sólidos se encuentren destapados; y así, se impide el acceso a los desechos.

E. Control de combustión: La combustión de los residuos sólidos puede presentar un problema serio. Si ocurre un incendio en una celda en construcción, esta deberá suspenderse y aislarse inmediatamente, luego deben ser extinguidos o sofocados con material de cobertura.

3.3.8.6. Labores de mantenimiento.

Existen una serie de actividades encaminadas al mantenimiento de los sistemas operativos, con el fin de garantizar su apropiado funcionamiento. Entre estas se destacan:

- ✓ **Herramientas:** Una vez concluidas las labores diarias, las herramientas deberán dejarse limpias y, en caso de daños, deberán ser reparadas o sustituidas a la mayor brevedad.
- ✓ **Vía de acceso y camino interno:** La vía de acceso y el camino interno al frente de trabajo, deben mantenerse en adecuadas condiciones de operación. El costo de mantenimiento de la vía de acceso y de la vía interna es menor que el de la reparación por daño de los ejes y resortes o que el deterioro del vehículo recolector ocasionado por el mal estado de la carretera o un volcamiento. El frente de trabajo se debe mantener ordenado y sin material disperso.
- ✓ **Drenaje perimetral:** Se debe conservar en buen estado de los canales de drenaje periféricos (cunetas, disipadores de energía y las cunetas de la vía de acceso) y la superficie del botadero. Con el tiempo, estos canales se van obstruyendo por la erosión de los taludes de tierra, por el material que se arrastra en las épocas de lluvia o el disperso por el viento (papeles, plástico, etc.).
- ✓ **Material disperso:** Es importante mantener limpias las áreas adyacentes al frente de trabajo diario. Cuando se dejan acumular papeles arrastrados por el viento, el botadero

adquiere mal aspecto. Al término de la jornada uno de los trabajadores debe recoger todos estos materiales dispersos y depositarlos en el sitio donde se construye la celda diaria.

- ✓ **Drenaje del lixiviado:** La poza de lixiviados deberá ser revisado periódicamente con el fin de observar el nivel de colmatación o la cantidad de sedimentos que contenga y así recircular los lixivios y retirar el material sedimentado.
- ✓ **Drenaje de gases:** Debido a los asentamientos de la celda de confinamiento de los residuos sólidos, las chimeneas de gases se van deformando e inclinando; de ahí que sea necesario mantenerlas verticales a medida que se eleva el nivel del botadero con el fin de evitar su obstrucción y total deterioro.
- ✓ **Aseo de instalaciones:** El aseo debe incluir caseta de seguridad y control.

3.3.9. Salud ocupacional

La municipalidad distrital El Milagro debe cumplir con la normatividad vigente de seguridad y salud en el trabajo, y para ello se propone lo siguiente:

A. Indumentaria y equipos de protección personal

El personal dedicado al servicio de limpieza pública o manejo de residuos sólidos, deberá contar con toda la indumentaria y equipos de protección personal que permitan llevar a cabo una labor eficaz y que no pongan en riesgo su calidad de vida. (Ver tabla 58)

Tabla 58. Indumentaria y equipos de protección

Etapas	Uniformes	Equipos de protección personal
Segregación Servicio de barrido de calles	<ul style="list-style-type: none"> • Camisa y pantalón de tela drill con cintas reflectivas de seguridad de 2 pulgadas de ancho ubicado en pecho, espalda, cintura y piernas a la altura de las rodillas. • Polo de algodón 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes de cuero reforzado • Zapatos cerrados o zapatillas que faciliten el desplazamiento
Recolección y transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Protector de cabeza: gorros u otro similar. • Credencial, proporcionada por la municipalidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Mascarillas simples con filtro recargable • Lentes de seguridad

Cabe indicar que para el programa de segregación se contempla la adquisición de uniformes solo para el proceso inicial de formalización, posteriormente los recicladores con los ingresos generados de la comercialización de residuos aprovechables deberán adquirir los respectivos uniformes; en cambio para las demás etapas (servicio de barrido, recolección y transporte) los uniformes tendrán un recambio para mantenerse siempre limpios, y serán sustituidos por nuevos cada (06) seis meses. Los uniformes serán de material resistente, aparentes para el trabajo que se desarrolla y de los colores en base al amarillo, color llamativo que permite mayor seguridad puesto que hace que los trabajadores sean muy visibles y se eviten accidentes.



Figura 38. Diseño de uniformes propuestos

B. Exámenes ocupacionales

El personal de la municipalidad distrital El Milagro, que realiza el manejo de residuos sólidos, no cuenta con los exámenes médicos ocupacionales. Es por ello que se debe realizar evaluaciones médicas ocupacionales de pre ingreso, periódicas y de retiro, los exámenes médicos deben ser dirigidos a factores de riesgo biológicos, químicos y físicos. Dichas evaluaciones medicas ocupacionales deben realizarse de acuerdo al documento técnico: “Protocolos de Exámenes Médicos Ocupacionales y Guías de Diagnósticos de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad”: RM N° 312-2201/MINSA.

C. Carnet de inmunización

El personal de la municipalidad distrital El Milagro que realiza el manejo de los residuos sólidos, no cuenta con el carnet de inmunización. Es por ello que debería ser política de la municipalidad que al inicio de contrato de los servicios de limpieza del manejo de los residuos sólidos, solicite la prestación de documentos que acrediten el despistaje de TBC, la

vacunación contra hepatitis B, tétano y otras enfermedades que se pueden prevenir por medio de la administración de vacunas.

D. Registros de accidentes de trabajo del personal que maneja los residuos sólidos

El personal encargado del manejo de los residuos sólidos en la municipalidad distrital El Milagro no cuenta con un registro de accidentes de trabajo, por ello se propone registrar estos accidentes, basándose en la ficha única de accidentes de trabajo – FUAAT (anexo 12). El contacto de los trabajadores con los residuos sólidos, es una actividad que merece toda la atención del responsable de la gestión de los residuos a fin de proteger la salud y brindar seguridad. Las causas de riesgo pueden tener dos orígenes: condiciones inseguras de trabajo y negligencias del propio trabajador.

a. Las principales condiciones de inseguridad en el trabajo son:

- Recoger residuos con las manos, sin el empleo de guantes, puede producir cortaduras si se tropieza con vidrios rotos u objetos punzocortantes.
- Trabajar en jornadas excesivas largas, con la consiguiente fatiga de los trabajadores.
- No llevar ropa adecuada ni equipos de protección personal.
- No realizar la limpieza de las instalaciones del botadero al término de la jornada de trabajo.
- Ingerir alimentos en el frente de trabajo.

b. Entre los actos de negligencia más comunes de los propios trabajadores se encuentran:

- No usar la ropa adecuada y los equipos de protección personal.
- Ingerir bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo o llegar embriagado.
- Levantar en forma indebida objetos pesados.
- No prestar atención a la descarga del camión recolector de residuos.
- No dar un buen mantenimiento a los equipos y herramientas de trabajo.
- Permitir el ingreso de personas ajenas al botadero controlado.
- Usar la ropa y el equipo de seguridad personal fuera del sitio de trabajo.
- Usar los residuos sólidos para alimentar animales o fumar durante la jornada de trabajo.

c. Recomendaciones para minimizar los problemas anteriores:

- Evaluar las causas de accidentes más comunes y adoptar las medidas preventivas del caso.
- Elaborar normas de seguridad de trabajo, con las respectivas indicaciones para el uso de equipo.

- Proveer al personal de un vestuario para la jornada de trabajo y Equipos de Protección Personal (EPP).
- Establecer un programa de exámenes médicos para identificar, prevenir o curarlas posibles enfermedades que se relacionan con su actividad.
- Capacitación del personal.
- Mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo.

3.3.10. Informes a la autoridad

Según la ley N°27314 [5], señala que las autoridades municipales sistematizarán y pondrán a disposición del público la información obtenida de sus funciones vinculadas a la gestión de los residuos sólidos. Asimismo, remitirán al Ministerio del Ambiente (MINAM) un informe anual sobre el manejo de los residuos sólidos generados por las actividades comprendidas en su ámbito de competencia, considerando todas las operaciones o procesos: segregación, almacenamiento, servicio de barrido, recolección y transporte, tratamiento de residuos y disposición final.

La información proporcionada por las autoridades municipales formará parte del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) y podrá ser solicitada libremente por cualquier autoridad competente para la toma de decisiones en el ejercicio de sus funciones; una de las herramientas más utilizadas es el Sistema de Información para la Gestión de residuos sólidos (SIGERSOL).

3.3.11. Programa de control y monitoreo de los residuos sólidos

Según Ministerio de Ambiente en el año 2015 [33], en su Guía metodológica para el desarrollo de planes de manejo de residuos sólidos señala que se debe incorporar programas de control y monitoreo de residuos sólidos con el fin de garantizar el cumplimiento y verificar la efectividad de las medidas de mitigación propuestas. Entre los instrumentos que facilitan la función se encuentra los formatos de indicadores de gestión y manejo.

El programa de control y monitoreo de los residuos sólidos debe ser diligenciado oportunamente por el jefe del área de gestión ambiental, el programa permitirá establecer y actualizar mediante el uso de registros los indicadores de gestión y manejo de los residuos sólidos (ver tabla 59).

Tabla 59. Registro de control y monitoreo para los residuos sólidos

Indicadores	Registro de control	Fuente técnica	Periodicidad del monitoreo	Responsable
Porcentaje de generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios	Estudio de caracterización	Estudio de caracterización	Anual	Área de gestión ambiental
Porcentaje de residuos sólidos segregados	Generación de residuos sólidos según su clasificación	Ficha de registros de segregación (anexo 5)	Semanal	Área de gestión ambiental
Porcentaje de hogares que participan en el programa de segregación y recolección selectiva	Hogares que participan en el programa de segregación y recolección selectiva	Ficha de registro de hogares que participan del programa (anexo 6)	Semanal	Área de gestión ambiental
Porcentaje de residuos sólidos tratados adecuadamente	Residuos sólidos tratados	Ficha de registros de residuos sólidos tratados (anexo 7)	Mensual	Área de gestión ambiental
Porcentaje de recolección de los residuos sólidos	Residuos sólidos recolectados	Ficha de registro de residuos sólidos recolectados (anexo 8)	Semanal	Área de gestión ambiental
Porcentaje del servicio de barrido de calles	Cobertura del servicio de barrido	Ficha de registros del servicio de barrido de calles (anexo 9)	Semanal	Área de gestión ambiental
Porcentaje de la cantidad de residuos sólidos dispuesto en el botadero controlado	Residuos sólidos dispuestos en botadero controlado	Formatos de control para la disposición final de los residuos sólidos (anexo 10)	Semanal	Área de gestión ambiental
Porcentaje de efectividad del personal capacitado	Asistencia del personal a capacitaciones	Ficha de registro de asistencia a las capacitaciones (anexo 11)	Mensual	Área de gestión ambiental
Porcentaje de frecuencia de accidentabilidad	Ficha única de aviso de accidentes de trabajo (FUAAT)	Anexo 12	Mensual	Área de gestión ambiental
Porcentaje del cumplimiento de la legislación nacional para municipalidades	Componentes de desempeños ambientales evaluados	Registro otorgado por la OEFA (anexo 13)	Anual	Área de gestión ambiental
Porcentaje de viviendas que cumplen con el pago de limpieza pública	Pagos del servicio de limpieza pública	Registro de pagos del servicio de limpieza pública (anexo 14)	Mensual	Área de gestión ambiental
Porcentaje de frecuencia de reclamos al servicio de limpieza pública	Reclamos en el servicio de limpieza pública	Formato de reclamos del servicio de limpieza pública (anexo 15)	Trimestral	Área de gestión ambiental
Porcentaje de reclamos atendidos por el municipio	Reclamos atendidos	Registro de reclamos atendidos (anexo 16)	Mensual	Área de gestión ambiental
Porcentaje de la gestión municipal	Cumplimiento de metas	Informe del cumplimiento de metas	Anual	Área de gestión ambiental

3.3.12. Indicadores del sistema de gestión y manejo de residuos sólidos

Los indicadores que se han identificado para la gestión y manejo de residuos sólidos para la municipalidad son aquellos que permitirán valores reales y cuantificados para la medición del desempeño y cumplimiento de la normatividad vigente del Perú, como también el manejo adecuado en todas las etapas que corresponde los residuos sólidos en la municipalidad como propone [34]

A continuación, se detalla en la tabla 60 los indicadores de gestión y manejo de los residuos sólidos.

Tabla 60. Indicadores de gestión y manejo de residuos sólidos para la municipalidad distrital El Milagro

Indicadores	Objetivo	Fórmula	Meta	Responsable
Porcentaje de generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios	Determinar la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios	kg/persona/día (estudio de caracterización)	100%	Área de gestión ambiental
Porcentaje de residuos sólidos segregados	Verificar el cumplimiento de los residuos sólidos segregados	kg de residuos sólidos segregados al día*100/generación de residuos sólidos al día	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje de hogares que participan en el programa de segregación y recolección selectiva	Demostrar la participación de los hogares en temas de segregación y recolección selectiva	Nº de viviendas que participan en el programa*100/Nº total de viviendas en el distrito	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje de residuos sólidos tratados adecuadamente	Identificar la eficiencia del tratamiento de los residuos sólidos en la elaboración de compost.	kg de residuos sólidos tratados eficientemente al día *100/generación de residuos sólidos al día	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje de recolección de los residuos sólidos	Comprobar el cumplimiento de la recolección de residuos sólidos	kg de residuos sólidos recolectados al día*100/generación de residuos sólidos al día	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje del servicio de barrido de calles	Determinar la cobertura de longitud de calles barridas	Longitud de calles barridas/ longitud total de calles	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje de la cantidad de residuos sólidos dispuesto en el botadero controlado	Determinar la cantidad de residuos sólidos dispuestos en el botadero controlado	Toneladas/día de residuos Dispuestos	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje de efectividad del personal capacitado	Verificar el cumplimiento de las capacitaciones programas	Capacitaciones realizadas*100/capacitaciones programadas	100%	Jefe del área de gestión ambiental
	Verificar el cumplimiento de asistencia de los trabajadores vinculados al programa de capacitación	Nº de trabajadores capacitados *100/total de trabajadores vinculados al programa de capacitación	100%	
	Verificar la efectividad del aprendizaje	Nº de exámenes aprobados*100/total de exámenes	100%	
Porcentaje de frecuencia de accidentabilidad	Controlar la tasa incidencia de accidentes	Nº total de accidentes de trabajo*100/ Nº total del personal	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje del cumplimiento de la legislación nacional para municipalidades	Verificar el cumplimiento de la legislación vigente acerca del manejo adecuado de los residuos sólidos	Anexo Nº 13	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje de viviendas que cumplen con el pago de limpieza pública	Determinar las viviendas que cumplen con el pago de limpieza pública	Nº de viviendas que pagan*100/Nº total de viviendas en el distrito	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje de frecuencia de reclamos al servicio de limpieza pública	Controlar los reclamos del servicio de limpieza pública	Nº de reclamos de usuarios /trimestre	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje de reclamos atendidos por el municipio	Verificar el cumplimiento de los reclamos atendidos por el municipio	Nº de reclamos atendidos al mes/Nº total de reclamos al mes	100%	Jefe del área de gestión ambiental
Porcentaje de la gestión municipal	Demonstrar el cumplimiento de las metas del plan de manejo de residuos sólidos	Nº de metas ejecutadas/ Nº de metas propuestas	100%	Jefe del área de gestión ambiental

3.3.13. Programa de capacitación

El presente programa de capacitación estará a cargo del área de gestión ambiental de la municipalidad y será impartida a los trabajadores, segregadores, barredores, operarios y población civil organizada, con el objetivo de contribuir la ampliación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades de todos los involucrados, para la gestión adecuada de los residuos sólidos incrementando la motivación para el desarrollo de actividades que mejoren su nivel de vida y del ambiente.

3.3.13.1. Estructura del programa de capacitación

El contenido a transferir en las capacitaciones debe partir desde una visión general hacia temas específicos para involucrar a cada miembro en el proceso de aprendizaje, reforzando y refrescando conceptos; entender terminologías y requerimientos que por la ley o buenas prácticas se necesiten conocer, motivo por lo que se recomienda como estructura básica los temas a tratar en la tabla 61.

3.3.13.2. Público objetivo

Se ha agrupado el público objetivo en grupos metas, siendo el siguiente:

- **Grupo meta 1:** Personal administrativo, limpieza pública y segregadores
- **Grupo meta 2:** Instituciones Educativas
- **Grupo meta 3:** Población civil organizada (líderes de organizaciones de base).

3.3.13.3. Frecuencia

El programa de capacitaciones se realizará mensualmente para cada grupo meta durante los 3 primeros meses del año, como se muestra en la tabla 62.

Tabla 61. Temas a tratar en el programa de capacitación

Actividad	Desarrollo del tema a tratar	Horas	Grupo meta
Charla informativa	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de la propuesta de gestión y manejo de residuos sólidos. • Dar a conocer el personal responsable. 	2	Todos
Manejo integral de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos generales • Situación actual del manejo integral de los residuos sólidos • Impactos del manejo de los residuos sólidos • Marco normativo • Gestión integral de los residuos sólidos 	3	Todos
Seguridad y salud ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales • Equipos de protección personal • Normas y estándares operacionales de salud ocupacional y seguridad en el trabajo. • Primeros auxilios 	3	G1
Aspectos técnicos sobre los residuos sólidos, habilidades sociales y desarrollo personal	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos técnicos sobre el manejo de residuos sólidos: generación, segregación, almacenamiento, tratamiento, recolección y transporte, disposición final. • Desarrollo Personal • Desarrollo Organizacional 	3	G1
Taller de limpieza	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de limpieza 	2	G1
Gestión empresarial y reciclaje	<ul style="list-style-type: none"> • La cadena del reciclaje • Características de una micro y pequeña empresa y asociación de recicladores • Herramientas de gestión en la micro y pequeña empresa y asociación de recicladores • Crecimiento empresarial 	3	G1 y G3

G1: Personal administrativo, limpieza pública y segregadores, G2: Instituciones educativas, G3: Población civil organizada.

Tabla 62. Cronograma de capacitación

Grupo Meta	Mes 1				Mes 2				Mes 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
G1												
G2												
G3												

G1: Personal administrativo, limpieza pública y segregadores, G2: Instituciones educativas, G3: Población civil organizada

3.3.13.4. La Evaluación

La evaluación tiene tres momentos:

- La observación en clase y verificación de los avances de cada participante por parte del facilitador.
- La ficha de autoevaluación.
- Las intervenciones al final de cada módulo como evaluación de lo aprendido de manera oral y amigable

3.3.13.5. El Informe

Luego de cada capacitación el facilitador deberá presentar un informe que dé cuenta de los objetivos cumplidos en cada tema, las dificultades presentadas y los avances de cada participante. Asimismo, señalará recomendaciones para superar las deficiencias.

3.4. ANÁLISIS ECONÓMICO-AMBIENTAL

3.4.1. Análisis económico

Se presenta la evaluación económica que se ha realizado para la ejecución de la propuesta de gestión y manejo de residuos sólidos para la municipalidad distrital El Milagro, lo cual se ha considerado todas las actividades a realizar y tomando como base algunos costos del diagnóstico, así como también de la guía metodológica para el desarrollo de planes de manejo de residuos sólidos.

Para ello se ha identificado los costos de inversión inicial de todas las actividades que se van a realizar, considerando lo siguiente:

3.4.1.1. Requerimiento de mobiliario y equipos para la implementación del área de gestión ambiental

En esta sección se analizó el tipo de mobiliario y equipos que se deben considerar para la implementación del área, así como también algunos gastos de administración que son frecuentes en toda oficina que permite llevar a cabo sus funciones del personal encargado del área. (Ver tabla 63)

Tabla 63. Requerimiento de mobiliario y equipos para la implementación del área de gestión ambiental

Descripción	Cantidad (anual)		Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Área de Gestión Ambiental				
Mobiliario				
Escritorio	1	Unidades	380,00	380,00
Sillón ejecutivo	1	Unidades	220,00	220,00
Silla para recepción	4	Unidades	60,00	240,00
Estante	1	Unidades	130,00	130,00
SUB TOTAL				970,00
Equipos				
Laptop	1	Unidades	2 300,00	2 300,00
Impresora multifuncional tinta continua	1	Unidades	670,00	670,00
SUB TOTAL				2 970,00
Gastos varios de administración				
Papel Bond A4	12	Millar	20,00	240,00
Lapiceros	4	Docena	28,00	112,00
Archivadores	10	Unidad	4,40	44,00
Tintas para impresión	10	Pomo	25,00	250,00
Otros				200,00
SUB TOTAL				846,00
TOTAL				6 946,00

3.4.1.2. Sueldo del personal a contratar para el área propuesta y personal del servicio de limpieza pública.

Se consideró la contratación de un profesional que se encargue del área de gestión ambiental, así como también de un supervisor que cumplirá la función de asistente en dicha área; para la contratación se debe tener en cuenta que cumpla con los perfiles para el puesto de trabajo.

Para el personal encargado de limpieza pública, se debe considerar un sueldo mínimo de 850 soles mensuales. Considerando los beneficios del 51% que por ley un empleado debe recibir. La descripción del 51% es de la siguiente manera: CTS AFP INTEGRAL 8,3%, comisión variable 1,6%, prima seguros 1,1%, aporte obligatorio al fondo de pensiones 10%, gratificación 17% y seguro de vida 13%. (Ver tabla 64)

Tabla 64. Sueldo del personal a contratar para el área propuesta y personal del servicio de limpieza pública

Descripción	Cantidad	Sueldo mensual (S/.)	Beneficios (51%) (S/.)	Sueldo + beneficios (S/.)	Sueldo anual (S/.)
Oficina					
Jefe de área	1	2 500,00	1 275,00	3 775,00	45 300,00
Supervisor de actividades	1	1 500,00	765,00	2 265,00	27 180,00
SUB TOTAL					72 480,00
Servicio de limpieza pública					
Barredores	3	850,00	433,50	1 283,50	15 402,00
Obreros de recolección	2	850,00	433,50	1 283,50	15 402,00
Chofer para la recolección de residuos sólidos	1	1 200,00	612,00	1 812,00	217 44,00
SUB TOTAL					52 548,00
TOTAL					125 028,00

3.4.1.3. Requerimiento para la adquisición de vehículos para el servicio de limpieza pública para la Municipalidad Distrital El Milagro.

Para la adquisición del camión compactador se tomó como referencia los costos de la cotización brindados por el área de presupuestos de la municipalidad; además de otros gastos del vehículo como: mantenimiento, combustible, materiales. En la tabla 65, se muestra el monto total para el requerimiento de vehículos para servicio de limpieza pública, siendo un promedio de S/ 452 062,60.

Tabla 65. Requerimiento para la adquisición de vehículos para el servicio de limpieza pública

Descripción	Cantidad (anual)		Costo unitario	Costo total (S/.)
Vehículos				
Camión compactador de 15 m ³	1	Unidad	402 589,00	402 589,00
Moto furgón marca zongzhen modelo ZS200CM AZ	1	Unidad	7 440,00	7 440,00
SUB TOTAL				410 029,00
Otros gastos del vehículo				
Combustible para el camión	1 152	Galón	11,00	12 672,00
Mantenimiento y/o reparaciones para el camión	12	Veces	1 500,00	19 200,00
Combustible para la moto	384	Galón	12,40	4 761,60
Mantenimiento y/o reparaciones para la moto	12	Veces	200,00	2 400,00
Otros (compra de materiales)				3 000,00
SUB TOTAL				42 033,60
TOTAL				452 062,60

3.4.1.4. Requerimiento de materiales y equipos para el manejo de residuos sólidos, considerando las etapas de segregación, almacenamiento y servicio de barrido.

En este punto se determinan los requerimientos de materiales para la etapa de segregación, campaña de sensibilización, almacenamiento y servicio de barrido. Donde en la tabla 66, el monto para el requerimiento de materiales y equipos para cada una de las etapas propuestas es de S/ 15 335.

Cabe recalcar en la etapa de segregación tiene un monto total anual de S/ 1 500,00. Para la campaña de sensibilidad ambiental es de S/ 3 916,00.

Tabla 66. Requerimiento de materiales y equipos para las etapas de segregación, almacenamiento y servicio de barrido

Descripción	Cantidad (anual)		Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Segregación				
Bolsas plásticas negras (40 litros a distribuir en 316 viviendas; sólo por dos meses).	3	Millar	110,00	330,00
Stickers para las bolsas	3 000	Unidades	0,15	450,00
Cintas adhesivas con logos del programa	72	Rollo	10,00	720,00
SUB TOTAL				1 500,00
Campaña de sensibilización ambiental				
Afiches	200	Unidad	0,98	196,00
Trípticos	1	Millar	240,00	240,00
Merchandising pulseras	1 000	Unidad	1,50	1500,00
Stickers para viviendas	500	Unidad	0,36	180,00
Anuncios radiales	6	Mensual	300,00	1800,00
SUB TOTAL				3 916,00
Almacenamiento				
Papeles de 50 litros cada una	4	Unidad	650,00	2 600,00
Contenedores de 120 litros para espacios públicos	5	Unidad	950,00	4 750,00
Instalación de papeleras y contenedores	9	-	18,00	162,00
SUB TOTAL				7 512,00
Servicio de barrido				
Contenedor de polietileno de alta densidad con rueda de 120 litros	4	Unidad	300,00	1 200,00
Escobillón	6	Unidad	23,00	138,00
Escoba de paja	6	Unidad	11,50	69,00
Recogedor metálico	6	Unidad	22,00	132,00
Bolsas plásticas de 120 litros	1	Millar	350,00	350,00
SUB TOTAL				5 489,00
TOTAL				15 335,00

3.4.1.5. Inversión inicial para los requerimientos de indumentaria y equipos de protección personal

En la tabla 67, el monto para la inversión inicial de los requerimientos de indumentaria y equipos de protección personal es de S/ 5 875,00.

Tabla 67. Inversión inicial para los requerimientos de indumentaria y equipos de protección personal

Descripción	Cantidad (anual)		Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Equipos de protección personal				
Para segregación				
Uniforme o mameluco	5	Unidad	70,00	350,00
Polos	5	Unidad	25,00	125,00
Gorros	5	Unidad	6,00	30,00
Credenciales para los recicladores	5	Unidad	5,00	25,00
Mascarilla simple con filtro	5	Unidad	34,00	170,00
Guantes de cuero	5	Par	13,00	65,00
Lentes de seguridad	5	Unidad	26,00	130,00
Zapatos	5	Par	60,00	300,00
SUB TOTAL				1 195,00
Servicio de barrido (03 operarios)				
Uniforme o mameluco	12	Unidad	70,00	840,00
Polos	12	Unidad	25,00	300,00
Gorros	12	Unidad	6,00	72,00
Mascarilla simple con filtro	12	Unidad	34,00	408,00
Guantes de cuero	12	Par	13,00	156,00
Lentes de seguridad	12	Unidad	26,00	312,00
Zapatos	12	Par	60,00	720,00
SUB TOTAL				2 808,00
Recolección y transporte (02 operario)				
Uniforme o mameluco	8	Unidad	70,00	560,00
Polos	8	Unidad	25,00	200,00
Gorros	8	Unidad	6,00	48,00
Mascarilla simple con filtro	8	Unidad	34,00	272,00
Guantes de cuero	8	Par	13,00	104,00
Lentes de seguridad	8	Unidad	26,00	208,00
Zapatos	8	Par	60,00	480,00
SUB TOTAL				1 872,00
TOTAL				5 875,00

3.4.1.6. Inversión en exámenes médicos

Según la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, los empleados dentro de una empresa ya sea privada o pública, debe realizarse exámenes médicos de pre ingreso, periódicas o de retiro. El costo de los exámenes médicos por cabeza es de S/. 500 para el personal de servicio de barrido, de recolección, transporte de residuos sólidos y el personal administrativo del área de gestión ambiental (Ver tabla 68).

Tabla 68. Costo en exámenes médicos

Descripción	Cantidad anual		Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Exámenes médicos ocupacionales				
Realizar exámenes médicos ocupacionales para el personal encargado del manejo de los residuos solidos	8	persona	500,00	4 000,00
SUB TOTAL				4 000,00
TOTAL				4 000,00

3.4.1.7. Inversión en capacitaciones para los grupos de capacitación designados.

Para el desarrollo de capacitaciones se analizó mediante grupos metas teniendo un costo unitario de 50 nuevos soles la hora para cada uno; serán dictadas por una empresa externa en el auditorio de la municipalidad (aforo 200 personas), la cual tiene una inversión inicial total de S/. 2 240,00 como se observa en la tabla 69.

Tabla 69. Inversión inicial para capacitaciones

Descripción	Cantidad (anual)		Costo unitario	Costo total (S/.)
Grupos metas				
Grupo meta 1	16	Horas	50	800,00
Grupo meta 2	15	Horas	50	750,00
Grupo meta 3	8	Horas	50	400,00
SUB TOTAL				1 950,00
Materiales				
Papel bond	2	millares	20	40,00
Tinta para impresora	4	Pomo	25	100,00
otros				150,00
SUB TOTAL				290,00
TOTAL				2 240,00

3.4.1.8. Resumen de costos para inversión

Listas de costos para la implementación de la propuesta de gestión y manejo de residuos sólidos en Municipalidad Distrital El Milagro (Ver tabla 70).

Tabla 70. Resumen de costos de inversión para la propuesta de gestión y manejo de residuos sólidos Municipales distrital El Milagro

Ítems	Descripción	Costo Total (S/.)
A	Mobiliario y equipos para el área de gestión ambiental	4 786,00
B	Personal contratado	125 028,00
C	Adquisición de vehículos	445 027,40
D	Materiales y equipos para las etapas de segregación, almacenamiento y servicio de barrido.	15 335,00
E	Indumentaria y equipos de protección personal	5 875,00
F	Realizar exámenes médicos ocupacionales	4 000,00
G	Capacitaciones para los grupos designados	2 240,00
TOTAL		602 291,40

3.4.1.9. Beneficios de la propuesta

Según el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos [5]:

- Si la municipalidad es negligente en el funcionamiento y control de las actividades de residuos; el artículo 145° indica que es infracción leve. Y según el artículo 147° anuncia que por esas infracciones se paga una multa de 20 UIT (81 100 nuevos soles).
- Si la municipalidad no cumple con el manejo adecuado y tratamiento de los residuos; el artículo 145 indica que es una infracción leve. Y según el artículo 147 anuncia que por estas infracciones leves se paga una multa de 20 UIT.
- Si la municipalidad no ha presentado hasta la actualidad documentos técnicos administrativos de la gestión de los residuos sólidos o suministro de información a las autoridades correspondientes; el artículo 145° indica que es infracción leve. Y según el artículo 147° anuncia que por esas infracciones se paga una multa de 20 UIT.
- Si la municipalidad abandona o elimina los residuos sólidos en lugares no autorizados; el artículo 145° indica que es infracción grave. Y según el artículo 147° anuncia que por esas infracciones se paga una multa de 50 UIT (202 500 nuevos soles).

A continuación, en la tabla 71 se muestra una proyección a largo plazo (10 años) del análisis económico para llevar a cabo la propuesta de gestión y manejo de residuos sólidos, considerando los costos de para el mobiliario, equipos, personal, compra de vehículos, los gastos del vehículo, materiales para el programa de segregación, campaña de sensibilidad ambiental, materiales para almacenamiento y servicio de barrido, indumentarias, capacitaciones y exámenes médicos.

Tabla 71. Análisis económico de la implementación de la propuesta de gestión y manejo de los residuos sólidos

Año	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo (costos totales)	602 291,40	175 256,40	175 256,40	175 256,40	175 256,40	175 256,40	175 256,40	175 256,40	175 256,40	175 256,40	175 256,40
A Requerimiento de mobiliario	970,00										
Requerimiento de equipos	2 970,00										
Gastos diversos de administración	846,00	846,00	846,00	846,00	846,00	846,00	846,00	846,00	846,00	846,00	846,00
B Personal contratado	125 028,00	125 028,00	125 028,00	125 028,00	125 028,00	125 028,00	125 028,00	125 028,00	125 028,00	125 028,00	125 028,00
C Comprar un camión recolector	399 125,00										
Comprar una moto furgón	7 44,00										
Otros gastos del vehículo	38 462,40	38 462,40	38 462,40	38 462,40	38 462,40	38 462,40	38 462,40	38 462,40	38 462,40	38 462,40	38 462,40
D Materiales para programa de segregación	1 020,00										
Campaña de sensibilización ambiental	3 666,00										
Materiales para almacenamiento	5 160,00										
Materiales para servicio de barrido	5 489,00										
E Indumentaria y EPP para segregación	1 195,00										
Indumentaria y EEP para servicio de barrido	2 808,00	2 808,00	2 808,00	2 808,00	2 808,00	2 808,00	2 808,00	2 808,00	2 808,00	2 808,00	2 808,00
Indumentaria y EEP para recolección y transporte	1 872,00	1 872,00	1 872,00	1 872,00	1 872,00	1 872,00	1 872,00	1 872,00	1 872,00	1 872,00	1 872,00
F Capacitación al personal	2 240,00	2 240,00	2 240,00	2 240,00	2 240,00	2 240,00	2 240,00	2 240,00	2 240,00	2 240,00	2 240,00
H Exámenes médicos ocupacionales	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00	4 000,00
Ahorro (beneficios netos)		445 500,00	445 500,00	445 500,00	445 500,00	445 500,00	445 500,00	445 500,00	445 500,00	445 500,00	445 500,00
Multa por negligencia en el funcionamiento y control de las actividades de residuos		81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00
Multa por incumplimiento con el manejo adecuado y tratamiento de los residuos		81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00
Multa por no presentar documentos técnicos administrativos de la gestión de los residuos sólidos o suministro de información a las autoridades correspondientes		81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00	81 000,00
Multa por abandonar o eliminar los residuos sólidos en lugares no autorizados		202 500,00	202 500,00	202 500,00	202 500,00	202 500,00	202 500,00	202 500,00	202 500,00	202 500,00	202 500,00
Beneficio		270 243,60	270 243,60	270 243,60	270 243,60	270 243,60	270 243,60	270 243,60	270 243,60	270 243,60	270 243,60
Recuperación de inversión inicial	-602 291,40	-332 047,80	-61 804,20	208 439,40	478 683,00	748 926,60	1 019 170,20	1 289 413,80	1 559 657,40	1 829 901,00	2 100 144,60

Nota: Cantidades en nuevos soles

Según el análisis económico de la implementación se determina que hasta el año 2 se obtuvieron pérdidas netas de S/. 61 804,20 y se recupera la inversión inicial en el año 3, con utilidades neta S/. 208 439,40. Cabe señalar que en el año 10 se obtuvieron utilidades netas acumuladas de S/. 2 100 144,60. Asimismo, mediante la siguiente fórmula, se podrá calcular el beneficio/ costo para la municipalidad.

$$\frac{B}{C} E = \frac{\text{Beneficios netos}}{\text{Costos totales}} = \frac{3\,495\,835,41}{1\,977\,527,16} = 1,77$$

De esta manera se obtuvo que el costo beneficio es de S/. 1,77. Quiere decir que por cada sol que se invierta ganará S/ 0,77.

3.4.2. Análisis Ambiental

3.4.2.1. Determinación de impactos ambientales después de la propuesta

Se realizó una matriz de Leopold para identificar los impactos ambientales reducidos en el distrito El Milagro considerando la propuesta en cada una de las fases, como se observa en la tabla 72.

Tabla 72. Identificación de impactos ambientales sobre el manejo de los residuos sólidos después de la propuesta en el distrito El Milagro

Sistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental	FASES DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS					TOTAL	
			Generación	Segregación	Almacenamiento	Servicio de barrido	Recolección y transporte		Disposición final
Medio Físico	Aire	Emisiones de gases	-1/2	-1/2	-2/3		-4/4	-3/5	-41
		Material particulado	-1/2		-1/2	-3/4	-4/5	-2/4	-44
		Nivel de ruido				-2/2	-4/2	-2/2	-16
		Nivel de olor	-1/2	-1/2	-2/4	-1/2	-4/4	-4/5	-50
	Agua	Calidad del agua superficial					-1/2		-2
		Aguas subterráneas			-2/4			-3/4	-20
	Suelo	Estructura del suelo					-3/2	-5/6	-36
		calidad del suelo	-2/4		-2/4		-2/2	-5/6	-50
		Erosión				-2/2	-3/4	-4/5	-36
Medio biológico	Flora	Árboles y arbustos	-2/2			-1/1	-3/2	-3/4	-23
		Cultivos agrícolas	-1/2				-2/2	-3/4	-18
	Fauna	Especies en extensión					-1/1	-4/5	-21
		Aves					-2/2	-3/4	-16
		Migración de especies			-2/2		-2/4	-4/4	-28
	Paisaje	Contaminación visual	-2/5		-2/3	-2/3	-3/2	-4/5	-48
		Calidad del paisaje	-1/5		-2/5	-2/4	-2/2	-4/5	-47
Medio socio - económico	Economía	Nivel de empleo		2/5		2/5	2/5		30
		Desarrollo económico			-2/4		-2/3	-2/3	-20
	Cultural y humano	Educación	-1/4	-2/5	-2/4		-2/2	-3/4	-38
		Turismo	-1/5					-2/4	-13
		Salud de la población	-2/4	-2/3	-2/4	-2/4	-5/4	-3/6	-68
PROMEDIOS ARITMÉTICOS			-52	-10	-76	-35	-137	-295	-605

3.4.2.2. Descripción de los potenciales impactos ambientales después de la propuesta.

A. Componente aire

Las fases que mayormente afectan a este componente vienen dadas por la recolección y disposición final de los residuos generando emisiones de gases, material particulado y niveles de olor desagradables para la población; pero mediante la aplicación de la propuesta la magnitud de impacto es menor respecto a la actual por la adquisición de vehículos en buen estado, la aplicación de ordenanzas que prohíban que los residuos sólidos sean arrojados en cualquier lugar del distrito o incinerados que afectan de una u otra forma la calidad del aire.

B. Componente agua

Lo que afecta a este componente es la eliminación de los residuos sólidos a orillas del río Utcubamba, la cual se pretende mitigar con la implementación de puntos limpios o lugares de almacenamiento temporal, sensibilizando a la población o en condiciones muy graves dictar sanciones para aquellas personas que no toman conciencia.

C. Componente suelo

La principal causa que afecta a este componente viene dada por el problema de arrojar los residuos sólidos al suelo sin tomar medidas preventivas o un reaprovechamiento de los mismo, todo ello afecta la calidad del suelo por los lixiviados que se generan, las fases que más afectan a este componente son las de almacenamiento, recolección y transporte y disposición final, por ello con la ejecución de esta propuesta se logra mitigar la magnitud del impacto llevando a cabo una disposición final adecuada que no afecte a este componente.

D. Componente flora y fauna

La flora y fauna del distrito viene siendo afectada por la disposición final inadecuada de los residuos sólidos; se ha tomado medidas que impidan que los residuos sólidos sean arrojados o eliminados en lugares inapropiados que afecten la vegetación del distrito y sobre todo que atenten contra la calidad de vida de las especies en peligro de extinción mediante la implementación de puntos limpios.

E. Componente paisaje

La alteración del paisaje está dada por las fases de almacenamiento y disposición final de los residuos que genera contaminación visual en el distrito, afectando su calidad, por ello como medidas preventivas se propuso la implementación de programas de segregación, frecuencias de recolección y servicio de barrido que permitan mitigar los impactos ambientales en el distrito.

F. Componente economía

La implementación de la propuesta genera impactos positivos sobre el nivel de empleo debido a que se contratará personal dedicado exclusivamente al manejo de residuos sólidos y generará fuentes de ingreso para la población a través del manejo de los mismos.

G. Componente cultural y humano

Se logra mitigar los impactos en este componente ambiental debido a la sensibilización de la población, además se reducirá los accidentes de trabajo o problemas de salud debido a la implementación de equipos de protección personal o controles médicos que la municipalidad deberá realizar al personal dedicado a esta labor.

3.4.2.3. Mitigación de los impactos ambientales después de la propuesta

Considerando los resultados de la tabla 26 se observa que el valor total obtenido fue de -934 y con la aplicación de la nueva matriz Leopold se obtuvo un valor total de -605, mitigándose así un 35,22% de impactos ambientales en el distrito; esto se debe gracias a la implementación del programa de segregación, a la instalación de papeleras y puntos limpios en lugares estratégicos del distrito que permite que la población no arrojen sus residuos en cualquier lugar, asimismo la adquisición del nuevo vehículo también contribuye a mejorar la calidad del ambiente debido a que generará menores emisiones de gases respecto a lo que se generaba con el vehículo recolector antiguo.

Además, las nuevas frecuencias de horarios de recolección y la implementación del servicio de barrido ayudarán a mantener la ciudad limpia mejorando la calidad paisajística del distrito.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Con respecto al diagnóstico actual de gestión y manejo de los residuos sólidos en el distrito El Milagro, se determinó que las principales fuentes de generación son de tipo domiciliario con 3,95 t/día, no domiciliarios con 0,163 t/día, dando un total de 4,11 t/día. Con un 55% de composición en materia orgánica, 32% en residuos aprovechables y 13% no aprovechables. No existen programas de segregación en la fuente y recolección selectiva de los residuos sólidos, los lugares de almacenamiento son deficientes, los trabajadores no están capacitados y no cuentan con equipos de protección personal.
- El análisis de identificación y evaluación de impactos determinó que la contaminación en el agua se debe a que la mayoría de residuos sólidos son arrojados a orillas del río Utcubamba; además de ocasionar olores desagradables y emisiones de gases afectan la calidad del aire y a la vez los lixiviados la calidad del suelo; todo ello en conjunto genera una alteración paisajística del lugar.
- Para la propuesta de gestión y manejo de residuos sólidos se consideró la implementación del área de gestión ambiental y el cumplimiento de perfiles de puesto de trabajo, la elaboración de programas como: segregación y recolección selectiva de residuos sólidos, control y monitoreo y por último la de capacitación. También se considera equipos de protección personal para los trabajadores, la frecuencia y horarios de recolección, transporte de residuos sólidos, servicio de barrido y adquisición de un vehículo recolector. Y generar el compromiso del personal para gestionar y manejar adecuadamente los residuos según el cumplimiento de la normativa vigente del Perú.
- Con respecto al análisis económico-ambiental se concluye que la inversión inicial es de S/. 602 291,40 y se recupera en un tiempo de 3 años, generando utilidades netas de S/. 208 439,40. Asimismo, mediante el análisis ambiental se obtiene que aplicando la propuesta se lograría mitigar un 35,22% de los impactos generados en el distrito. La investigación realizada determina que la propuesta para la Municipalidad distrital El Milagro, técnicamente factible y económicamente es viable, luego de analizar las evaluaciones económica y ambiental.

4.2. RECOMENDACIONES

- Elaborar un estudio detallado para la instalación de una planta de compostaje para el reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos que complemente la propuesta realizada.
- Diseñar una propuesta de un botadero controlado municipal para el distrito El Milagro, cumpliendo con la normatividad vigente del Perú.
- Se debe implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, debido a que la ley lo exige y ayudaría a disminuir las incidencias del riesgo laboral tanto de los trabajadores administrativos con los de limpieza públicas; asimismo implementar una Política Ambiental Local impulsando la educación ambiental, la participación ciudadana y establecer los mecanismos de sensibilización ambiental en instituciones públicas, privadas, empresas y la población distrital como parte de un proceso progresivo e irreversible.
- Diseñar una propuesta para fomentar una cultura tributaria, a fin de aportar a la sostenibilidad económica del servicio de limpieza pública; debido a que existe desconocimiento en gran parte de la población sobre pagos del servicio de limpieza pública.

V. REFERENCIAS

- [1] Global Waste Management. “Cada año se producen entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos urbanos en el mundo” [En línea] Disponible en: <https://www.residuosprofesional.com/millones-toneladas-residuos-urbanos> [En línea] [Accedido: 22 de agosto de 2016]
- [2] Ministerio del Ambiente. “Presentación de las Metas 2014 del Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal. Publicación MINAM.” [En línea] Disponible en: http://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/migl/metas/P_MINAM_tipoA_B_2014.pdf. [En línea] [Accedido: 14 de mayo de 2016]
- [3] Instituto Nacional de Estadística e Informática. Municipalidades que informaron sobre el destino final de los residuos sólidos recolectados, según departamento, 2014-2015. Publicación INEI. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/solid-waste> [En línea] [Accedido: 10 de mayo de 2017]
- [4] R. Asalde. “Residuos sólidos hospitalarios, un problema no resuelto” [En línea] Disponible en: <http://articulosusat.blogspot.pe/2009/06/residuos-solidos-hospitalarios-un.html> [En línea] [Accedido: 15 de mayo de 2016]
- [5] Congreso de la República. “Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314” MINAM. [En línea] Disponible en: http://www.upch.edu.pe/faest/images/stories/upcyd/sgc-sae/normas-sae/Ley_27314_Ley_General_de_Residuos_Solidos.pdf [En línea] [Accedido: 15 de mayo de 2016]
- [6] Municipalidad Distrital El Milagro. 2015. *Estudio de caracterización de los Residuos Sólidos*. Amazonas: Municipalidad Distrital El Milagro
- [7] A. Otchere *et.al.* 2015. An Assessment of Solid Waste Management System in the Kumasi Metropolis. *Journal of Arts and Humanities* (noviembre): 123-136.
- [8] L. Trigoso, 2015. Tratamiento de residuos sólidos municipales en el Perú. Situación actual de la población en la provincia de Bagua y política eficiente adoptadas.
- [9] C, Goicochea. 2015. Evaluación ambiental del manejo de residuos sólidos domésticos en La Habana, Cuba. *Scielo* (octubre): 263-274.
- [10] C. Calva e I. Rojas. 2014. Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexicali: Retos para el Logro de una Planeación Sustentable. *Scielo* (setiembre): 59-71.
- [11] X. Chen *et.al.* 2014. Sustainability Assessment of solid waste management in China: A decoupling and decomposition analysis. *Mdpi* (setiembre): 9268-9281
- [12] Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. 2014. *La Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos*. Lima: OEFA

- [13] Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. 2015. *Fiscalización ambiental en Residuos Sólidos de Gestión Municipal Provincial*. Lima: OEFA
- [14] G. Vergara. “¿Qué es un Sistema de Gestión? Mejora tu Gestión” [En línea] Disponible en: <http://mejoratugestion.com/mejora-tu-gestion/que-es-un-sistema-de-gestion> [Accedido:14 de mayo de 2016]
- [15] C. Contreras. “Manejo Integral de Aspectos ambientales - Residuos Sólidos. Pontificia Universidad Javeriana” [En línea] Disponible en: http://javeriana.edu.co/ier/recursos_user/documentos/OTROS/Pres_GIRS_etb.pdf [Accedido: 12 de abril de 2017]
- [16] Departamento de Medio Ambiente y Cultura de la contraloría. “Informe de macro sobre el estado de la gestión de residuos sólidos en los gobiernos locales. Contraloría General de la República” [En línea] Disponible en: https://apps.contraloria.gob.pe/wcm/publicaciones/medioAmbiente/resultados-control/2012/Informe_680-2012-CG-MAC-IM.pdf [Accedido: 12 de abril de 2016]
- [17] A. Barradas, 2009. *Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales*. México: Estado del arte.
- [18] J. Gutiérrez y L. Sánchez. “Impacto Ambiental. Universidad Los Ángeles de Chimbote” [En línea] Disponible en: http://files.uladech.edu.pe/docente/17817631/mads/Sesion_1/Temas%20sobre%20medio%20ambiente%20y%20desarrollo%20sostenible%20U LADECH/14._Impacto_ambiental_lectura_2009_.pdf [Accedido: 22 de noviembre de 2009]
- [19] A. Pueyo . *Criterios para la gestión de los residuos sólidos urbanos en la ordenación del territorio*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- [20] ECSA Ingenieros. “Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales. Proyecto Olmos” [En línea] Disponible en: <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/DGGAE/ARCHIVOS/estudios/EIAS%20-%20electricidad/EIA/EIA%20STA.%20TERESA/7.%20CAPITULO%20IV%20Identificacion%20de%20Impactos%20Ambientales.pdf> [Accedido: 20 de octubre de 2016]
- [21] Universidad Río Negro. “Evaluación del impacto ambiental. Publicación UNRN Sede Alto Valle y Valle Medio” [En línea] Disponible en: <http://unrn.edu.ar/blogs/matematica1/files/2013/04/5%C2%B0-Matriz-de-Leopold-con-plantilla.pdf> [Accedido: 10 de julio de 2016].
- [22] V, Sbarato *et.al.* 2010. *Los Estudios de Impacto ambiental*. Encuentro Grupo Editor: Argentina.
- [23] Sistema Peruano de Información Jurídica (SPIJ). “Ley General del ambiente, Ley N° 28611. Publicación ANA” [En línea] Disponible en: http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/ley_n-28611.pdf [Accedido: 10 de julio de 2016]

- [24] Congreso de la República. “Ley General de Salud, Ley N° 26842. MINSA” [En línea] Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/renhice/documentos/normativa/Ley%2026842-1997%20-%20Ley%20General%20de%20Salud%20Concordada.pdf> [Accedido: 20 de marzo de 2017]
- [25] Congreso de la República. “Aprueba el Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos” [En línea] Disponible en: http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/infecciones/DS057_2004_reglam_Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf. [Accedido: 25 de abril del 2017]
- [26] Congreso de la República. “Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27867. Portal” [En línea] Disponible en <http://portal.jne.gob.pe/informacionlegal/Documentos/Leyes%20Org%C3%A1nicas/LEY%20ORG%C3%81NICA%20DE%20GOBIERNOS%20REGIONALES.pdf> [Accedido: 20 de marzo de 2017]
- [27] Congreso de la República. “Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972. Portal” [En línea] Disponible en: <http://portal.jne.gob.pe/informacionlegal/Documentos/Leyes%20Org%C3%A1nicas/LEY%20ORG%C3%81NICA%20DE%20MUNICIPALIDADES%20LEY%20N%C2%BA%2027972.pdf> [Accedido:10 de enero de 2017]
- [28] Congreso de la República. “Ley que regula la actividad de los recicladores. Congreso de la República” [En línea] Disponible en: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/RelatAgenda/proapro.nsf/ProyectosAprobadosPortal/DDA2377F1575BC7B052576360002086E/\\$FILE/2819RegulaactividadRecicladores.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/RelatAgenda/proapro.nsf/ProyectosAprobadosPortal/DDA2377F1575BC7B052576360002086E/$FILE/2819RegulaactividadRecicladores.pdf) [Accedido: 14 de agosto de 2017].
- [29] Instituto Nacional de Estadística e Informática. “Perú: Estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015” [En línea] Disponible en: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0842/libro.pdf> [Accedido: 17 de enero del 2017]
- [30] Unidad de Gestión Educadora Local (UGEL)-Utcubamba. “Balance de Gestión 2011-2014” Ugel Utcubamba. [En línea] Disponible en: <http://dgpugelu.blogspot.pe> [Accedido:15 de enero de 2017]
- [31] Microred de salud El Milagro.2015. *Principales enfermedades que presenta el distrito El Milagro*. Amazonas: Sector Salud.
- [32] Agencia Agraria Utcubamba. 2016. *Producción agrícola, pecuaria, minera y comercial del distrito El Milagro*. Amazonas: Dirección Regional de Agricultura.
- [33] Ministerio del Ambiente. “Guía Metodológica para el Desarrollo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos” Publicación MINAM. [En línea] Disponible en: <http://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302183324.pdf> [Accedido: 10 de octubre de 2016]

- [34] Ministerio del Ambiente. “Guía Metodología para Elaborar e Implementar un Programa en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Municipales” Publicación MINAM. [En línea] Disponible en: <http://redrrss.minam.gob.pe/material/20150302175316.pdf> [Accedido: 5 de noviembre de 2016]
- [35] DISA. “Papelera cibel” [En línea] Disponible en: <http://www.disa.com.pe/productos/papeleras-urbanas/papelera-urbana-cibel/> [Accedido: 25 de agosto de 2017]
- [36] Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales. “Norma Técnica Peruana NTP 900.058.2005- Gestión Ambiental. Gestión de Residuos. Código de colores para dispositivos de almacenamiento de residuos” INDECOPI. [En línea] Disponible en: <http://snp.org.pe/media/Normas-Pesqueras/Residuos-solidos/NTP-900.058.2005.pdf> [Accedido:12 de marzo de 2017]
- [37] Municipalidad distrital de Miraflores. 2015. *Plan de manejo de residuos sólidos de la Municipalidad de Miraflores*. Lima: Municipalidad Distrital de Miraflores.
- [38] Sistema Nacional de Información Ambiental. 2015. *Reciclaje y disposición final de residuos sólidos*. Lima: SINIA
- [39] Secretaría de Desarrollo Social. 2010. *Manual para el diseño de rutas de recolección de residuos sólidos municipales*. México: SEDESOL.
- [40] Municipalidad Provincial de Jaén. 2014. *Manual de Operaciones de Botadero Controlado Municipal*. Cajamarca: SIAR Cajamarca.

VI. ANEXOS:

Anexo 1: Modelo de Encuesta domiciliaria

ENCUESTA A HOGARES SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS

Encuesta aplicada por: Fecha:

Distrito: Dirección: Sector:

A) DATOS GENERALES

1. Edad.....

2. Sexo: Femenino () Masculino ()

3. Grado de Instrucción

Sin instrucción () Primaria incompleta () Primaria completa ()

Secundaria incompleta () Secundaria completa () Técnica () Superior ()

4. ¿Cuál es el sexo de las personas que viven en su casa? Varones:..... Mujeres:

B) SOBRE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

5. ¿Qué es lo que más elimina al tacho de basura en su casa?

Sobras de alimentos () Papeles y cartones () Metales () Plásticos () Otro () Diga cual.....

6. ¿Cría animales menores?

Sí () ¿Cuántos más o menos?..... No ()

C) SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

7. ¿En qué tipo de recipiente se deposita la basura en su casa?

Caja de cartón () Cilindro () Bolsa plástica () Costal () Tacho de plástico () Otro ()
() Diga cual.....

8. ¿Cada cuántos días se llena el recipiente(s) de basura de su casa?

En 1 día () en 2 días () En tres días () En más de tres días ()

9. ¿Limpian en tu casa el recipiente de basura? Sí () No () Cada cuánto tiempo:.....

10. ¿En qué lugar de la casa tiene el recipiente(s) de basura?

Cocina () Patio () Corral () Dormitorio () Otro () Diga cual.....

11. ¿Tapas o cierras el recipiente de basura? Sí () No () A veces ()

12. ¿La Municipalidad brinda el servicio de recojo de basura de su casa? Si () No ()

13. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de su casa?

Todos los días () Dejando un día () Dejando 2 ó 3 días () Semanal () Muy pocas veces () Nunca ()

14. ¿Cuándo se acumula varios días la basura en su casa, que hace con esa basura?

Quema () Entierra () Bota a la calle () Bota a la quebrada () Se lleva al botadero más cercano ()

Otra () Diga cuál:.....

15. ¿Crees que hay una mejor manera de eliminar la basura?

Sí () ¿cuál? No ()

16. ¿Sabe Ud. Qué problemas puede traer la acumulación de la basura?

.....

17. ¿Te lavas las manos después de botar la basura? Sí () No ()

18. ¿Ha participado en alguna actividad, campaña o concurso de limpieza en su comunidad?

Sí () ¿Hace cuánto tiempo?..... ¿Quién la organizó?..... No ()

D) SOBRE LA SEGREGACIÓN Y REUSO DE RESIDUOS SÓLIDOS

19. ¿Se utiliza para otra cosa las sobras de la comida? Sí () En qué:..... No ()

20. ¿Qué se hace en su casa con las botellas vacías?

Se botan () Se venden () Se regalan () Se queman () Otro uso () Diga cuál ().....

21. ¿Qué se hace en su casa con las bolsas de plástico usadas?

Se botan () Se usan para poner la basura () Se queman () Se venden () Se regalan ()

Otro uso () Diga cual:.....

22. ¿Qué se hace en su casa con las latas?

Se botan () Se venden () Se regalan () Otro uso () Diga cual:.....

23. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?



Se bota () Se usa para poner la basura () Se quema () Se venden () Se regala ()
Otro uso () Diga cuál:.....

24. ¿Estaría de acuerdo a participar en un programa de reciclaje de basura?

Sí () No () Porqué:.....

E) SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR EL SERVICIO ALTERNATIVO

25. ¿Cómo considera el servicio de recolección de basura es:

Excelente () Bueno () Regular () Malo () Pésimo () ¿Porqué?.....

26. ¿Estaría dispuesto(a) a pagar por el servicio de recojo de basura?

Sí () Cuánto? No () Porqué:.....

27. ¿Cuál de los siguientes tiempos de recojo de la basura le parece bien?

Todos los días () Dejando 1 día () Una vez por semana () Otros:.....

28. ¿Estaría dispuesto a participar en programas organizados por la municipalidad para mejorar el manejo de residuos sólidos? Sí () No ()

MUCHA GRACIAS



.....
Ing. Luis Alberto Alache Callaña
CIP: 150108

Anexo 2: Hojas de campo para la identificación de impactos ambientales

HOJA DE CAMPO N° 01			
REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRECIA:	Sector Tabacalera	
PROVINCIA: Utcubamba			
DISTRITO: El Milagro			
	IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:		
	X	Físico	
		Biológico	
		Socioeconómico y cultural	
	FASES O PROCESOS:		
	<input type="checkbox"/>	Generación	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Segregación	
	<input type="checkbox"/>	Almacenamiento	
	<input type="checkbox"/>	servicio de barrido	
	<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte	
<input type="checkbox"/>	Disposición final		
TIPO DE IMPACTO:		POSITIVO:	NEGATIVO:
	Alto		X
X	Moderado		
	Ligero		
PROBLEMA AMBIENTAL: Las familias no segregan adecuadamente los residuos que pueden ser reciclables.			
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL: <ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento de la población en programas de segregación. No existe un mercado para el reciclaje en el distrito. Carencia de iniciativas de la municipalidad en temas de reciclaje. 			

HOJA DE CAMPO N° 02

REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRECIA:	En los domicilios		
PROVINCIA: Utcubamba				
DISTRITO: El Milagro				
	IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	Físico		
	<input type="checkbox"/>	Biológico		
	<input type="checkbox"/>	Socioeconómico y cultural		
	FASES O PROCESOS:			
	<input type="checkbox"/>	Generación		
	<input type="checkbox"/>	Segregación		
	<input type="checkbox"/>	Almacenamiento		
	<input type="checkbox"/>	servicio de barrido		
	<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte		
<input type="checkbox"/>	Disposición final			
TIPO DE IMPACTO:		POSITIVO:	NEGATIVO:	
<input type="checkbox"/>	Alto			
<input type="checkbox"/>	Moderado			
<input checked="" type="checkbox"/>	Ligero		X	

PROBLEMA AMBIENTAL: Almacenamiento inadecuado de los residuos en los domicilios y calles del distrito ocasionando acumulación de los mismos.

CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:

- No segregan los residuos sólidos.
- Desconocen las formas de tratamiento de los residuos.
- Carencia de depósitos de almacenamiento en espacio públicos del distrito.
- Incumplimiento de los horarios establecidos para la recolección por parte de la municipalidad.
- No se implementa puntos limpios.

HOJA DE CAMPO N° 03

REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRENCIA:	Parte céntrica del distrito
PROVINCIA: Utcubamba		
DISTRITO: El Milagro		



IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:

<input type="checkbox"/>	Físico
<input type="checkbox"/>	Biológico
X	Socioeconómico y cultural

FASES O PROCESOS:

<input type="checkbox"/>	Generación
<input type="checkbox"/>	Segregación
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento
<input checked="" type="checkbox"/>	servicio de barrido
<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte
<input type="checkbox"/>	Disposición final

TIPO DE IMPACTO:	POSITIVO:	NEGATIVO:
<input type="checkbox"/>	Alto	
<input type="checkbox"/>	Moderado	
X	Ligero	X

PROBLEMA AMBIENTAL: Emisiones de material particulado que generan problemas de salud hacia los trabajadores, además de la contaminación visual.

CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:

- La municipalidad no proporciona los EPP adecuados para el servicio de limpieza.
- No existe procedimientos adecuados para el servicio de limpieza pública.
- Los trabajadores no son capacitados acerca de las labores a ejercer.

HOJA DE CAMPO N° 04

REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRECIA: Rutas de recolección de residuos solidos
PROVINCIA: Utcubamba	
DISTRITO: El Milagro	



IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:

X	Físico
	Biológico
	Socioeconómico y cultural

FASES O PROCESOS:

<input type="checkbox"/>	Generación
<input type="checkbox"/>	Segregación
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento
<input type="checkbox"/>	servicio de barrido
<input checked="" type="checkbox"/>	Recolección y transporte
<input type="checkbox"/>	Disposición final

TIPO DE IMPACTO:	POSITIVO:	NEGATIVO:
	Alto	
X	Moderado	X
	Ligero	

PROBLEMA AMBIENTAL: Emisiones de gases tóxicos y en el transporte problemas a la salud de los trabajadores por carencia de equipos de protección personal.

CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:

- El vehículo recolector es muy antiguo.
- Los trabajadores no cuentan con sus EPP adecuados.
- Déficit gestión municipal.

HOJA DE CAMPO N° 05

REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRECIA: Margen derecho del Río Utcubamba
PROVINCIA: Utcubamba	
DISTRITO: El Milagro	




IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:		
X	Físico	
	Biológico	
	Socioeconómico y cultural	
FASES O PROCESOS:		
<input type="checkbox"/>	Generación	
<input type="checkbox"/>	Segregación	
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento	
<input type="checkbox"/>	servicio de barrido	
<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte	
<input checked="" type="checkbox"/>	Disposición final	
TIPO DE IMPACTO:	POSITIVO:	NEGATIVO:
	Alto	
X	Moderado	X
	Ligero	

PROBLEMA AMBIENTAL: Disposición final inadecuada de los residuos a orillas del río Utcubamba, que contaminan el agua, suelo y a la vez afecta la vista paisajística del distrito.

CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:

- La municipalidad no brinda un servicio adecuado de recolección de residuos, los cuales son eliminados a orillas del río.
- Falta de depósitos de almacenamiento en lugares públicos o zonas estratégicas del distrito.
- Acumulación excesiva de residuos sólidos.

HOJA DE CAMPO N° 06

REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRECIA: Margen derecho del rio Utcubamba		
PROVINCIA: Utcubamba			
DISTRITO: El Milagro			
	IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Físico	
	<input type="checkbox"/>	Biológico	
	<input type="checkbox"/>	Socioeconómico y cultural	
	FASES O PROCESOS:		
	<input type="checkbox"/>	Generación	
	<input type="checkbox"/>	Segregación	
	<input type="checkbox"/>	Almacenamiento	
	<input type="checkbox"/>	servicio de barrido	
	<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte	
<input checked="" type="checkbox"/>	Disposición final		
TIPO DE IMPACTO:		POSITIVO:	NEGATIVO:
<input type="checkbox"/>	Alto		
<input checked="" type="checkbox"/>	Moderado		X
<input type="checkbox"/>	Ligero		
PROBLEMA AMBIENTAL: Proliferación de olores desagradables generando malestar en la población y turistas.			
CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:			
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento inadecuado de los residuos sólidos. • Acumulación de residuos sólidos. 			

HOJA DE CAMPO N° 07

REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRECIA: Distrito El Milagro y alrededores
PROVINCIA: Utcubamba	
DISTRITO: El Milagro	



IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:

X	Físico
	Biológico
	Socioeconómico y cultural

FASES O PROCESOS:

<input type="checkbox"/>	Generación
<input type="checkbox"/>	Segregación
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento
<input type="checkbox"/>	servicio de barrido
<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte
<input checked="" type="checkbox"/>	Disposición final

TIPO DE IMPACTO:		POSITIVO:	NEGATIVO:
		Alto	
	X	Moderado	X
		Ligero	

PROBLEMA AMBIENTAL: Quema de residuos sólidos afectando al ambiente y a la salud de las personas.

CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:

- La municipalidad no cumple con los horarios del servicio de recolección.
- Acumulación excesiva de los residuos en los puntos críticos.
- Carencia de educación ambiental de la población.

HOJA DE CAMPO N° 08

REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRENCIA:	Zonas aledañas del distrito
PROVINCIA: Utcubamba		
DISTRITO: El Milagro		



IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:

	Físico
X	Biológico
	Socioeconómico y cultural

FASES O PROCESOS:

<input type="checkbox"/>	Generación
<input type="checkbox"/>	Segregación
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento
<input type="checkbox"/>	servicio de barrido
<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte
<input checked="" type="checkbox"/>	Disposición final

TIPO DE IMPACTO:	POSITIVO:	NEGATIVO:
	Alto	
	Moderado	
	X Ligero	X

PROBLEMA AMBIENTAL: Afectación a la flora, fauna y deterioro del paisaje.

CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:

- Disposición final inadecuada de los residuos a orillas del río y en zonas aledañas al distrito.
- Déficit del servicio de limpieza pública por parte de la municipalidad
- Débil legislación ambiental del gobierno local.

HOJA DE CAMPO N° 08

REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRECIA:	Botadero de Utcubamba
PROVINCIA: Utcubamba		
DISTRITO: El Milagro		



IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:

X	Físico
X	Biológico
	Socioeconómico y cultural

FASES O PROCESOS:

<input type="checkbox"/>	Generación
<input type="checkbox"/>	Segregación
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento
<input type="checkbox"/>	servicio de barrido
<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte
<input checked="" type="checkbox"/>	Disposición final

TIPO DE IMPACTO:		POSITIVO:	NEGATIVO:
X	Alto		X
	Moderado		
	Ligero		

PROBLEMA AMBIENTAL: Disposición final de los residuos sólidos de todos los distritos de Utcubamba generando malos olores, afectación a la flora y fauna, proliferación de vectores y problemas de salud a los pobladores que viven cerca de la zona.

CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:

- Acumulación excesiva de residuos de los siete distritos de la provincia de Utcubamba.
- Carencia de inspección municipal.
- No se ha identificado programas de valorización de residuos aprovechables.

HOJA DE CAMPO N° 09

REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRECIA: Alrededor del establecimiento de salud
PROVINCIA: Utcubamba	
DISTRITO: El Milagro	



IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:

<input checked="" type="checkbox"/>	Físico
<input type="checkbox"/>	Biológico
<input type="checkbox"/>	Socioeconómico y cultural

FASES O PROCESOS:

<input type="checkbox"/>	Generación
<input type="checkbox"/>	Segregación
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento
<input type="checkbox"/>	servicio de barrido
<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte
<input checked="" type="checkbox"/>	Disposición final

TIPO DE IMPACTO:		POSITIVO:	NEGATIVO:
<input checked="" type="checkbox"/>	Alto		X
<input type="checkbox"/>	Moderado		
<input type="checkbox"/>	Ligero		

PROBLEMA AMBIENTAL: Disposición final inadecuada de los residuos sólidos hospitalarios, siendo un peligro para la salud de los pobladores.

CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:

- Deficiente gestión y supervisión por parte del sector salud.
- No existen propuestas para el tratamiento de residuos sólidos hospitalarios.
- Falta de cultura ambiental por parte de los trabajadores del sector salud.

HOJA DE CAMPO N° 10

REGIÓN: Amazonas	LUGAR DE OCURRECIA:	A orillas del río Utcubamba
PROVINCIA: Utcubamba		
DISTRITO: El Milagro		



IMPACTO AMBIENTAL SOBRE EL MEDIO:		
X	Físico	
	Biológico	
	Socioeconómico y cultural	
FASES O PROCESOS:		
<input type="checkbox"/>	Generación	
<input type="checkbox"/>	Segregación	
<input type="checkbox"/>	Almacenamiento	
<input type="checkbox"/>	servicio de barrido	
<input type="checkbox"/>	Recolección y transporte	
<input checked="" type="checkbox"/>	Disposición final	
TIPO DE IMPACTO:	POSITIVO:	NEGATIVO:
	Alto	
X	Moderado	X
	Ligero	

PROBLEMA AMBIENTAL: Proliferación de vectores y presencia de animales muertos generando problemas a la salud y malestar en la población.

CAUSAS DEL PROBLEMA AMBIENTAL:

- Acumulación de basura cerca del río
- Disposición final inadecuada de los residuos.
- Ausencia de limpieza pública por parte de la municipalidad

Anexo 3: Valorización de impactos

Factor Ambiental		FASES DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS					
		Generación	Segregación	Almacenamiento	Servicio de barrido	Recolección y transporte	Disposición final
Aire	Emisiones de gases	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 1 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 1 PR: 1 IM: -22 (compatible)	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 2 PR: 2 IM: -25 (compatible)	CI: (-) I: 2 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 2 PR: 4 IM: -30 (moderado)	+/-	CI: (-) I: 2 EX: 4 SI: 4 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 2 RV: 4 PR: 4 IM: -41 (moderado)	CI: (-) I: 4 EX: 1 SI: 4 PE: 2 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 4 RV: 4 PR: 4 IM: -44 (moderado)
	Material particulado	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 1 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 1 PR: 1 IM: -22 (compatible)	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 2 PR: 2 IM: -25 (compatible)	CI: (-) I: 1 EX: 2 SI: 4 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 2 RV: 2 PR: 4 IM: -32 (moderado)	CI: (-) I: 2 EX: 4 SI: 4 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 2 RV: 2 PR: 4 IM: -39 (moderado)	CI: (-) I: 2 EX: 1 SI: 2 PE: 2 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 4 RV: 4 PR: 4 IM: -36 (moderado)
	Nivel de ruido	+/-	+/-	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 1 PR: 2 IM: -24 (moderado)	CI: (-) I: 1 EX: 2 SI: 4 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 2 RV: 2 PR: 2 IM: -30 (moderado)	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 2 RV: 4 PR: 4 IM: -30 (moderado)
	Nivel de olor	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 1 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 1 PR: 1 IM: -22 (compatible)	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 1 PR: 2 IM: -24 (compatible)	CI: (-) I: 1 EX: 2 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 1 PR: 2 IM: -26 (moderado)	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 2 RV: 1 PR: 2 IM: -25 (compatible)	CI: (-) I: 2 EX: 2 SI: 4 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 2 RV: 2 PR: 4 IM: -35 (moderado)	CI: (-) I: 4 EX: 4 SI: 4 PE: 2 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 4 RV: 4 PR: 4 IM: -50 (moderado)

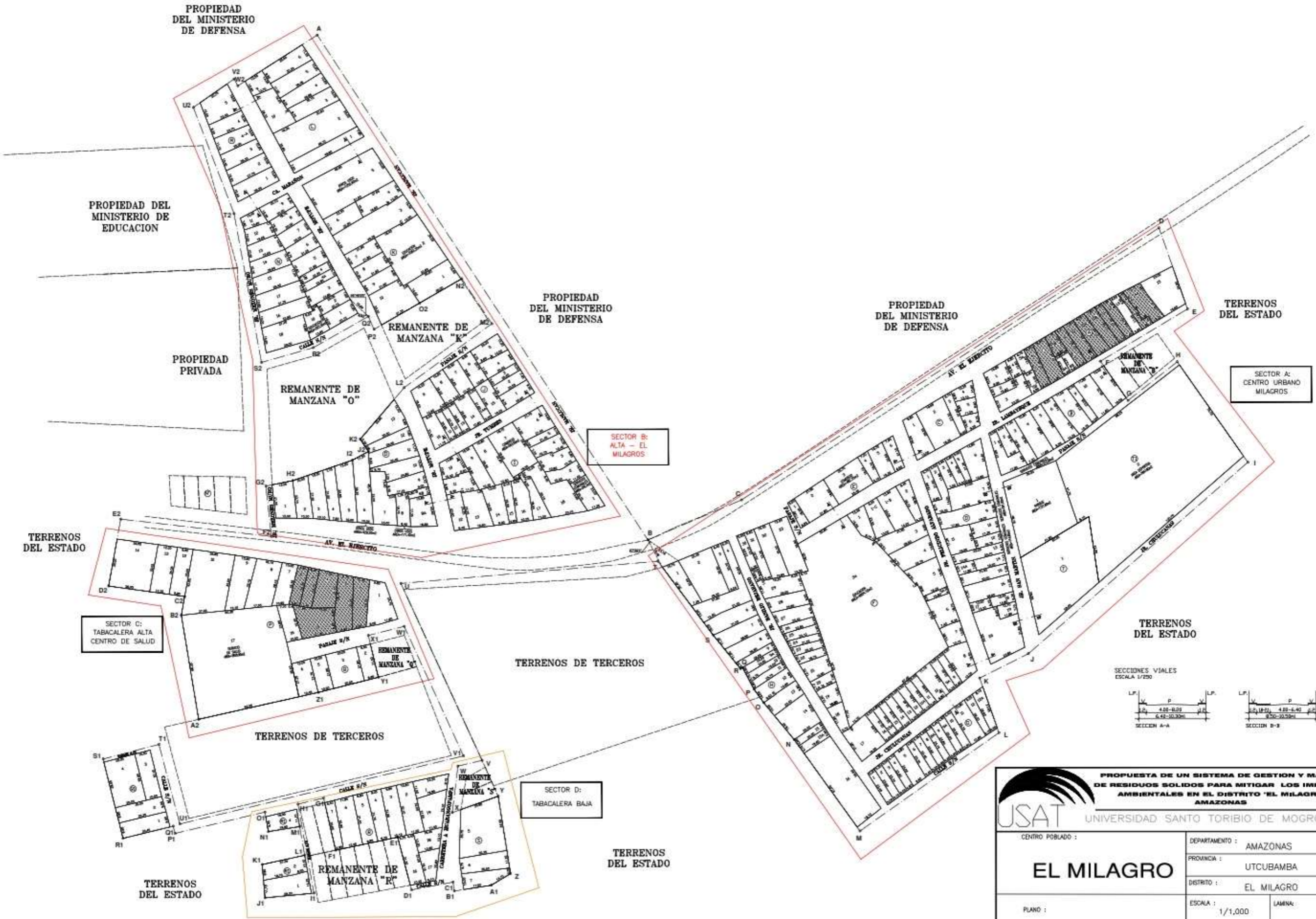
Factor Ambiental		FASES DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS					
		Generación	Segregación	Almacenamiento	Servicio de barrido	Recolección y transporte	Disposición final
Agua	Calidad del agua superficial	+/-	+/-	+/-	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 2 RV: 2 PR: 2 IM: -26 (moderado)	CI: (-) I: 4 EX: 4 SI: 4 PE: 4 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 4 RV: 8 PR: 4 IM: -56 (severo)
	Aguas subterráneas	+/-	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 2 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 2 PR: 2 IM: -27 (moderado)	+/-	+/-	CI: (-) I: 2 EX: 2 SI: 4 PE: 2 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 4 RV: 4 PR: 4 IM: -40 (moderado)

Factor Ambiental		FASES DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS					
		Generación	Segregación	Almacenamiento	Servicio de barrido	Recolección y transporte	Disposición final
Suelo	Estructura del suelo	+/-	+/-	+/-	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 2 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 2 RV: 2 PR: 4 IM: -30 (moderado)	CI: (-) I: 4 EX: 4 SI: 4 PE: 4 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 4 RV: 4 PR: 4 IM: -52 (severo)
	calidad del suelo	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 1 PR: 2 IM: -24 (compatible)	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 1 RV: 2 PR: 2 IM: -25 (compatible)	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 2 RV: 4 PR: 4 IM: -30 (moderado)	CI: (-) I: 4 EX: 4 SI: 4 PE: 4 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 4 RV: 8 PR: 4 IM: -56 (severo)
	Erosión	+/-	+/-	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 2 AC: 4 MC: 2 RV: 2 PR: 4 IM: -26 (moderado)	CI: (-) I: 1 EX: 2 SI: 2 PE: 2 EF: 4 MO: 2 AC: 4 MC: 2 RV: 4 PR: 4 IM: -31 (moderado)	CI: (-) I: 2 EX: 2 SI: 4 PE: 4 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 4 RV: 4 PR: 4 IM: -42 (moderado)

Factor Ambiental		FASES DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS					
		Generación	Segregación	Almacenamiento	Servicio de barrido	Recolección y transporte	Disposición final
Fauna	Especies en peligros de extensión	+/-	+/-	+/-	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 2 EF: 4 MO: 2 AC: 1 MC: 2 RV: 8 PR: 2 IM: -28 (moderado)	CI: (-) I: 4 EX: 4 SI: 4 PE: 2 EF: 4 MO: 2 AC: 1 MC: 4 RV: 8 PR: 2 IM: -47 (moderado)
	Aves	+/-	+/-	+/-	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 2 EF: 4 MO: 2 AC: 4 MC: 2 RV: 4 PR: 4 IM: -29 (moderado)	CI: (-) I: 2 EX: 4 SI: 4 PE: 4 EF: 4 MO: 4 AC: 4 MC: 4 RV: 4 PR: 4 IM: -46 (moderado)
	Migración de especies	+/-	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 1 EF: 4 MO: 1 AC: 4 MC: 2 RV: 4 PR: 2 IM: -25 (compatible)	+/-	CI: (-) I: 1 EX: 1 SI: 2 PE: 2 EF: 4 MO: 2 AC: 1 MC: 2 RV: 4 PR: 2 IM: -24 (compatible)	CI: (-) I: 2 EX: 2 SI: 4 PE: 4 EF: 4 MO: 2 AC: 4 MC: 4 RV: 8 PR: 2 IM: -42 (moderado)

Anexo 4: Plano de sectorización del distrito El Milagro

PLANO DE SECTORIZACIÓN DEL DISTRITO "EL MILAGRO"



USAT UNIVERSIDAD SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

PROPIEDAD DEL MINISTERIO DE DEFENSA
 PROPIEDAD DEL MINISTERIO DE EDUCACION
 PROPIEDAD PRIVADA
 TERRENOS DEL ESTADO
 TERRENOS DE TERCEROS
 SECTOR A: CENTRO URBANO MILAGROS
 SECTOR B: ALTA - EL MILAGROS
 SECTOR C: TABACALERA ALTA CENTRO DE SALUD
 SECTOR D: TABACALERA BAJA
 TERRENOS DEL ESTADO
 TERRENOS DE TERCEROS
 SECCIONES VIALES
 ESCALA 1/250
 ESCALA 1/1000

EL MILAGRO

PLANO : SECTORIZACION

ELABORADO POR : IVAN AARON MONTEZA QUISPE


DATUM : PSAD56 SISTEMA DE PROYECCION : UTM HEMISFERIO: Sur - ZONA : 17

DEPARTAMENTO : AMAZONAS
 PROVINCIA : UTCUBAMBA
 DISTRITO : EL MILAGRO


ESCALA : 1/1,000 LAMINA : A-05
 FECHA : 04/05/2017

Anexo 5: Formatos para el programa de segregación

 MUNICIPALIDAD DISTRICTAL "EL MILAGRO"		Área de Gestión Ambiental					
		Código:			Versión:		
		Encargado:			Fecha:		
Registro de Control de peso de residuos segregados							
Nº	Reciclador	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Total mensual
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
Total							

 MUNICIPALIDAD DISTRICTAL "EL MILAGRO"		Área de Gestión Ambiental			
		Código:		Versión:	
		Encargado:		Fecha:	
Registro de Control de Peso e Ingresos de Residuos Sólidos Segregados					
Apellidos y Nombres del Segregador:					
Nº	Material	Cantidad (kg)	Precio x (kg.)	Valor Total (S/.)	
01	PET		S/.	S/.	
02	Cara Blanca		S/.	S/.	
03	Plástico Duro		S/.	S/.	
04	Couche		S/.	S/.	
05	Lata		S/.	S/.	
06	Cartón		S/.	S/.	
07	Mixto		S/.	S/.	
08	Periódico		S/.	S/.	
09	Vidrio		S/.	S/.	
10	Papel Fill		S/.	S/.	
11	Fierro		S/.	S/.	
12	Aluminio		S/.	S/.	
Peso total			Precio total	S/.	

Anexo 6: Formato para hogares que participan del programa de segregación

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL "EL MILAGRO"		Área de Gestión Ambiental			
		Código:		Versión:	
		Encargado:		Fecha:	
Registro de Viviendas Participantes del Programa de Segregación					
Nº	Familia:	Sector	Dirección	Número de participantes	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					


Anexo 7: Formato de residuos sólidos tratados

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL "EL MILAGRO"		Área de Gestión Ambiental					
		Encargado:					
Registro de Residuos Sólidos Tratados							
Día	1º recolección		2º recolección		3º recolección		Total (cantidad)
	Cantidad	Hora	Cantidad	Hora	Cantidad	Hora	


Observaciones:

.....

Anexo 8: Formato para la recolección de residuos sólidos

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL "EL MILAGRO"	Área de Gestión Ambiental					
	Código:			Versión:		
Encargado:			Fecha :			
Registro de Residuos Sólidos Recolectados						
Nombre de trabajadores	Hora de inicio	Hora de salida	Tipo del Vehículo	Rutas atendidas	Cantidad de residuos recolectados (t/día)	Observaciones (kilometraje)


Anexo 9: Formato para el servicio de barrido de calles

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL "EL MILAGRO"	Área de Gestión Ambiental					
	Código:			Versión:		
Encargado:			Fecha:			
Registro del Servicio de Barrido de Calles y Espacio Públicos						
Nº	Nombre del trabajador	Sector	Ruta de recolección	Área barrida (m)	Cobertura del servicio (%)	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
Total						


Anexo 10: Formato para la disposición final de residuos sólidos en el botadero controlado municipal

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL "EL MILAGRO"	Área de Gestión Ambiental					
	Código:			Versión:		
Encargado:						
Registro de Disposición final de los Residuos Sólidos en el Botadero Controlado Municipal						
Dia	Residuos Sólidos Recibidos		Residuos Sólidos confinados		Residuos sólidos reciclados	
	Toneladas parcial	Toneladas acumuladas	Toneladas parcial	Toneladas acumuladas	Toneladas parcial	Toneladas acumuladas
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL "EL MILAGRO"	Área de Gestión Ambiental			
	Código:		Versión:	
Encargado:		Fecha :		
Registro de Control de Vehículos Recolectores al Botadero Controlado Municipal				
Placa o número del vehículo	Lugar de procedencia (camal, centro de salud, municipal)	Hora de ingreso	Hora de salida	Observaciones

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL "EL MILAGRO"	Área de Gestión Ambiental				
	Código:			Versión:	
Encargado:			Fecha :		
Registro de Visitas al Botadero Controlado Municipal					
Nombre y apellidos	Lugar de procedencia	Asunto de visita	Hora de ingreso	Hora de salida	Observaciones

Anexo 11: Formato de asistencia a capacitaciones

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL "EL MILAGRO"	Área de Gestión Ambiental								
	Encargado:						Fecha:		
Registro de Asistencia a Capacitaciones									
Nombres y Apellidos	Mes 1			Mes 2			Mes 3		
	G1	G2	G3	G1	G2	G3	G1	G2	G3

Anexo 12: Ficha Única de Aviso de Accidentes de Trabajo (FUAAT)



FICHA ÚNICA DE AVISO DE ACCIDENTE DE TRABAJO

**DIRECCION EJECUTIVA DE
SALUD OCUPACIONAL**

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL ACCIDENTE

1. DATOS DEL TRABAJADOR											
APELLIDOS Y NOMBRES											
DOMICILIO						N° DE SEGURO (si lo tiene)					
DOCUMENTO DE IDENTIDAD (DNI)	CATEGORIA DE TRABAJADOR TABLA 1		ANTIGÜEDAD EN EL PUESTO DE TRABAJO				EDAD		GENERO		
		DIAS		MESES		AÑOS			M		F
2. DATOS DEL EMPLEADOR											
RAZON SOCIAL											
DOMICILIO PRINCIPAL											
RUC:			*CIU (TABLA 2)				TELEFONO(S)				
3. DATOS DE LA EMPRESA USUARIA (DONDE OCURRIO EL ACCIDENTE)											
RAZON SOCIAL:											
DOMICILIO PRINCIPAL											
RUC:			* CIU (TABLA 2)				TELEFONO(S)				
4. DATOS DEL ACCIDENTE DE TRABAJO											
FECHA(DD/MM/AA)				HORA		TURNO	DE		A		
LUGAR DEL ACCIDENTE											
LABOR QUE REALIZABA AL MOMENTO DEL ACCIDENTE:											
DESCRIPCION DEL ACCIDENTE:											
TESTIGO DEL ACCIDENTE						DNI:					
FORMA DE ACCIDENTE (TABLA 3)						AGENTE CAUSANTE (TABLA 4)					
Apellidos y Nombres de la persona que condujo al accidentado			Firma de la persona que condujo al accidentado			Fecha de recepción			Firma y Sello de recepción		
5. CERTIFICACION MEDICA											
CENTRO ASISTENCIAL											
FECHA DE INGRESO (DD/MM/AA)						HORA DE INGRESO					
PARTE DEL CUERPO AFECTADO: (TABLA 5)						TIPO DE LESION: (TABLA 6)					
DIAGNOSTICOS PRESUNTIVOS:			DIAGNOSTICOS DEFINITIVOS:								
a)						a)					
b)						b)					
c)						c)					
APELLIDOS Y NOMBRES DEL MEDICO TRATANTE				N° DE CMP				**CODIGO CIE-10			
						Firma de Médico Tratante					

Anexo 13: Registro de componentes de desempeños ambientales evaluados

La Dirección de Supervisión del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental incluyó en las supervisiones a las municipalidades la verificación de las funciones de fiscalización ambiental relacionadas con la gestión y manejo de los residuos sólidos municipales, en la medida que ellas tienen la obligación de prestar el servicio de recolección de residuos sólidos municipales y disponerlos de manera segura en una instalación adecuada. Para ellos se verifican 11 componentes, que las municipalidades deben realizar para que lleve una adecuada gestión y manejo de los residuos sólidos mediante la elaboración y aplicación de instrumentos técnicos específicos, en cumplimiento de lo establecido en la legislación nacional. Los componentes han sido agrupados en dos secciones. La primera aborda la gestión de los residuos sólidos y la segunda el manejo de los residuos sólidos.

Tabla N° 05. Componentes de desempeño evaluados


Aspecto	Componente	Descripción	Cumple	No cumple
Gestión	Componente I	Estudio de caracterización de residuos sólidos		
	Componente II	Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos (Pigars)		
	Componente III	Programa de segregación en la fuente		
	Componente IV	Formalización de recicladores		
	Componente V	Reporte de la gestión y manejo de residuos sólidos en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos sólidos (SIGERSOL)		
	Componente VI	Plan de cierre y recuperación de botaderos		
Manejo	Componente VII	Relleno sanitario		
	Componente VIII	Instrumentos formales para brindar el servicio de limpieza pública		
	Componente XI	Planta de tratamiento de residuos orgánicos e inorgánicos.		
	Componente X	Procedimientos para autorizar y fiscalizar las rutas de transporte de residuos peligrosos en su jurisdicción		
	Componente XI	Manejo y segregación de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)		

Fuente: OEFA – Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos (2014)

Anexo 14: Formato para pagos del servicio de limpieza pública

 MUNICIPALIDAD DISTRICTAL "EL MILAGRO"		Área de Gestión Ambiental				
		Código:			Versión:	
Encargado:						
Registro de Pagos del Servicio de Limpieza Pública						
Nº	Apellidos y Nombres	DNI	Fecha	Dirección	Monto (S/.)	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Anexo 15: Formulario de reclamos del servicio de limpieza pública

 MUNICIPALIDAD DISTRICTAL "EL MILAGRO"		ÁREA DE GESTIÓN AMBIENTAL	
		Nº: 01	
FORMULARIO DE RECLAMOS DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA			
INFORMACIÓN DEL USUARIO			
Nombre del Usuario:		Dirección:	
DNI:		Teléfono/Cel.	
RUC:		Email:	
INFORMACIÓN DEL RECLAMO			
Fecha:		Lugar de ocurrencia:	
Descripción del reclamo:			
Observaciones:			
Firma		Huella	

Anexo 16: Formato para reclamos atendidos

 MUNICIPALIDAD DISTRICTAL "EL MILAGRO"		Área de Gestión Ambiental				
		Código:			Versión:	
Encargado:						
Registro de Control de Reclamos Atendidos del Servicio de Limpieza Pública						
Nº	Nombre del Solicitante	DNI	Fecha	Descripción del reclamo	Solución	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
12						
13						
14						
15						
16						

Anexo 17: Documento sobre el botadero controlado municipal

ZONA REGISTRAL N° II - SEDE CHICLAYO
OFICINA REGISTRAL BAGUA
N° Partida: 11051297

sunarp
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos

**INSCRIPCIÓN DE SECCIÓN ESPECIAL DE PREDIOS RURALES
RELLENO SANITARIO ÁREA Ha. 54.3393 U.C. 070301
EL MILAGRO**

REGISTRO DE PROPIEDAD INMUEBLE
RUBRO : PARTIDA DE INDEPENDIZACION
G00001

A) ANTECEDENTE DOMINAL:
PARTIDA 02030089 = 50 0805 HAS.
PARTIDA 02030086 = 1.2657 HAS.
PARTIDA 02014724 = 2.9931 HAS.

B) DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE: Ubicado en la ZONA 5-E-AP-01, SECTOR: VALOR -AVIACION - ZAPOTE; DISTRITO EL MILAGRO; PROVINCIA: UTCUBAMBA; DEPARTAMENTO AMAZONAS, con la siguiente descripción:
AREA: 54.3393 HAS.
PERIMETRO: 4,589.85 ML.
LINDEROS Y MEDIDAS:
NORTE: DEL VERTICE O HASTA EL VERTICE S , EN LINEA QUEBRADA , CON UNA DISTANCIA TOTAL DE 1,536.04 M.L., COLINDA CON PARCELA P-52 CON CODIGO CATASTRAL N° 070253 ; P155 D, P 155, DE CODIGO CATASTRAL N°07027 Y P200
ESTE: DEL VERTICE S HASTA EL VERTICE K1 , EN LINEA RECTA , CON UNA DISTANCIA TOTAL DE 309.30 M.L., COLINDA CON CARRETERA EL REPOSO-EL MILAGRO -BAGUA
SUR: DEL VERTICE K1 HASTA EL VERTICE C , EN LINEA QUEBRADA , CON UNA DISTANCIA TOTAL DE 1,392.17 M.L., COLINDA CON PARCELA P-208 , DE CODIGO CATASTRAL N° 070300, Y ZANORA.
OESTE: DEL VERTICE C HASTA EL VERTICE O , EN LINEA QUEBRADA , CON UNA DISTANCIA TOTAL DE 1,332.14 M.L., COLINDA CON PARCELA P-48 CON CODIGO CATASTRAL N° 070257 Y PARCELA P151B CON CODIGO CATASTRAL N° 070200.

C) TÍTULOS DE DOMINIO
ANOTADO PREVENTIVAMENTE a favor de la MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL MILAGRO, en mérito a la solicitud de saneamiento legal de propiedad inmueble extendida por el alcalde de la citada Municipalidad, Señor Belisario Delgado Angaspico, al amparo del D.S. N° 130-2001-EP; se anexa declaración jurada del alcalde, declaración jurada del verificador Arnaldo Carian Marín, memoria descriptiva y planos de ubicación, localización y catastrófico suscritos en el citado verificador, publicación en el diario el peruano y la república. Se cuenta con el informe favorable del estado catastral N°0103-2017-Z R N IIIC-BAGUA GRANDE-R.

D) GRAVÁMENES Y CARGAS.- Ninguna.

E) CANCELACIONES.- Ninguna.

F) OTROS.- Ninguna.

El título fue presentado el 09/02/2017 a las 11:55 59 AM horas, bajo el N° 2017-00307893 del Tomo Diario 0032. Derechos cobrados S/ 4.000 soles con Recibo(s) Número(s) 00001826-77.-BAGUA, 01 de Marzo de 2017.

A Horas: 8:00 AM

COLEGIO REGISTRAL CHICLAYO
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos

Juan Miguel Cusihuasi Zentop
CERTIFICACION

Página Número. 1

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos N° 124-97-SUNARP