

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

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



**“PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE APROVECHAMIENTO DE
RESIDUOS ORGÁNICOS EN SAN BARTOLO”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

BENITES CALDERÓN, MELANIE DENISSE

ASESOR
VERTÍZ OSORES, JACINTO JOAQUÍN

**Villa El Salvador
2020**

DEDICATORIA

A mi amado Dios por ser mi fortaleza
para seguir adelante.

A mis padres, por ser mi soporte.

A mis hermanas y hermanos que me
apoyaron en todo momento a lo largo
de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

A mis padres, mis hermanas Raquel y Abigail por su gran cariño y apoyo en cada etapa de mi vida, a mi hermano Josué por estar a mi lado siempre alentándome y apoyándome incondicionalmente, a mi hermano de corazón Miki por ser una maravillosa persona y mis sobrinos Jeriel y Juan Josué por alegrar mis días con sus ocurrencias.

A mi asesor el Dr. Jacinto Joaquín Vértiz Osoreo por su dedicación y profesionalismo, quien me ha guiado en la formulación de mi presente trabajo.

A los docentes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur por guiarnos e inculcarnos valores y principios éticos durante mi etapa universitaria.

A mis amigos de la Universidad con los que compartí muchas experiencias, viajes y anécdotas a lo largo mi carrera.

INDICE

RESUMEN	viii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
Objetivo general	2
Objetivos específicos	2
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Bases Teóricas.....	7
1.2.1. Residuo sólido orgánico	7
1.2.2. Clasificación de residuos sólidos orgánicos.....	7
1.2.3. Compost	10
1.2.4. Compostaje.....	10
1.2.5. Educación ambiental	15
1.2.6. Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental (Programa Municipal EDUCCA)	17
1.2.7. Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales- ECRSM	18
1.3. Definición de Términos Básicos	18
CAPITULO II: METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	24
2.1. Delimitación temporal y espacial del trabajo	25
2.2. Modelo de Solución Propuesto.....	27
2.3. Diagnóstico Situacional	29
2.4. Evaluación de las Mejoras de la Propuesta.....	45
2.4.1. Estimación del flujo de generación de residuos sólidos orgánicos para el año 2021	45
2.4.2. Características de las unidades productivas del compost que conforman la Planta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos de San Bartolo	53
2.4.3. Planificación del Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental (EDUCCA) en el distrito de San Bartolo.....	56
2.5. Factibilidad de la Propuesta	62
2.6. Resultados	68
2.6.1. Estimación del flujo de generación de residuos orgánicos en el distrito de San Bartolo	68
2.6.2. Explicación de las características que tienen las unidades productivas del compost distrito de San Bartolo.....	73

2.6.3. Planificación del proyecto EDUCCA que generen beneficio a las familias del distrito de San Bartolo	75
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	79
ANEXOS	81

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los RSO según su fuente de generación.....	8
Figura 2. Clasificación RSO según su característica física y/o naturaleza.....	10
Figura 3. El Proceso del Compostaje.....	14
Figura 4. Esquema de diseño del ciclo de un proyecto de Educación Ambiental Local.....	16
Figura 5. Plano de Ubicación del Distrito de San Bartolo.....	21
Figura 6. Plano de los sectores urbanos del distrito de San Bartolo.....	23
Figura 7. Ubicación de la Planta de Valorización de RSO de San Bartolo.....	26
Figura 8. Flujograma.....	27
Figura 9. Ubicación de los 5 puntos críticos potenciales y 5 puntos críticos del Distrito de San Bartolo.....	30
Figura 10. Recorrido de Puntos Críticos en San Bartolo.....	31
Figura 11. Rutas de Recolección de RSO Domiciliarios.....	32
Figura 12. Entrada principal Planta de Valorización de RSO.....	33
Figura 13. Entrada principal del ingreso vehicular.....	33
Figura 14. Parte interior de la Planta de Valorización de RSO.....	34
Figura 15. Parte interior de la Planta de Valorización RSO.....	34
Figura 16. Vista panorámica del ingreso.....	35
Figura 17. Vista del lugar destinado a la atención de visitas.....	35
Figura 18. Vista del área inadecuada.....	36
Figura 19. Vista del área inadecuada.....	36
Figura 20. Baldes de Recolección de los RSO.....	37
Figura 21. Producto final obtenido (compost).....	37
Figura 22. Vista de Panorámica de la Parte Interna.....	38
Figura 23. Desechos en el área.....	38
Figura 24. Vista panorámica de la parte del fondo de la Planta.....	39
Figura 25. Proceso de elaboración de pilas de compost.....	39
Figura 26. Proceso de elaboración de pilas de compost.....	40
Figura 27. Proceso de elaboración de pilas de compost.....	40
Figura 28. Proceso de elaboración de pilas de compost.....	41
Figura 29. Proceso de elaboración de pilas de compost.....	41
Figura 30. El producto final obtenido.....	42
Figura 31. El producto final obtenido.....	42
Figura 32. Municipalidades de Lima Metropolitana y la implementación del Programa Municipal EDUCCA.....	44
Figura 33. Población de San Bartolo durante los últimos 20 años.....	49
Figura 34. Toma de las medidas del área total de la Planta.....	55
Figura 35. Toma de medidas y designación de áreas de la Planta.....	55
Figura 36. Elaboración de carteles para el taller de compostaje en Villa el Salvador.....	59
Figura 37. Taller de compostaje realizado en la MVES.....	60
Figura 38. Taller relacionado a la importancia de reciclar los residuos sólidos correspondientes al distrito de Villa el Salvador.....	60
Figura 39. Taller de segregación de los residuos sólidos dirigido a estudiantes de la Universidad Autónoma del Perú-Villa el Salvador.....	61
Figura 40. Taller de Valorización de los RSO dirigido a estudiantes de la Universidad Autónoma del Perú-Villa el Salvador.....	61

Figura 41. Taller dirigido a estudiantes de la Institución Educativa República de Israel en el distrito de Comas.....	62
Figura 42. Limpieza y preparación del Área designada donde se implementó la Planta de Valorización de RSO de Villa el Salvador	62
Figura 43. Plano de Distribución de las Áreas que conforman la Planta de Valorización de RSO de Villa el Salvador	63
Figura 44. Construcción de unidades productivas que conforman la Planta de Valorización de RSO de Villa el Salvador	64
Figura 45. Preparación del terreno	64
Figura 46. Estado Actual de la Planta de Valorización de RSO de Villa el Salvador.....	64
Figura 47. Porcentaje de generación de residuos sólidos municipales del distrito de San Bartolo en 2019.....	68
Figura 48. Porcentajes de RSO generados en el distrito de San Bartolo en 2019.....	69
Figura 49. Proyección del crecimiento poblacional del distrito de San Bartolo-2021.....	69
Figura 50. Generación proyectada de residuos sólidos municipales-2021	70
Figura 51. Porcentaje de generación de residuos sólidos municipales-2021... ..	71
Figura 52. Generación Diaria de RSO Domiciliarios-2021	71
Figura 53. Generación Diaria de RSO No Domiciliarios-2021	72
Figura 54. Cantidad diaria de RSO municipales generados para el año 2021 en San Bartolo	72

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Datos generales del distrito de San Bartolo	20
Tabla 2 Distribución de Zonas, Sectores del Área Urbana e identificación.....	22
Tabla 3 Tipo y Cantidad de RSO Valorizados.....	43
Tabla 4 Generación Total y GPC Municipal	46
Tabla 5 Composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de San Bartolo.....	46
Tabla 6 Resumen de la composición porcentual de los residuos sólidos no domiciliarios del distrito de San Bartolo	47
Tabla 7 Población de San Bartolo durante los últimos 20 años	49
Tabla 8 Proyección de la Población del distrito de San Bartolo	51
Tabla 9 Dimensiones de las unidades productivas de la Planta de Valorización de RSO.....	56
Tabla 10 Contenido del Instructivo para Elaborar e Implementar el Programa Municipal EDUCCA.....	57
Tabla 11 Proyección de la generación residuos sólidos municipales para el año 2021	70
Tabla 12 Ahorro en costos para la disposición final de RSO en San Bartolo para el año 2021	73
Tabla 13 Experiencias del Programa Municipal EDUCCA	75

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto, plantear estrategias para lograr mejoras en la Gestión de los Residuos Sólidos Orgánicos Municipales dentro de la jurisdicción del distrito de San Bartolo, mediante una correcta segregación en la fuente y la valorización de las mismas; y para lograr este fin, se debe proyectar una adecuada proyección de la Planta de Valorización de los Residuos Sólidos Orgánicos del indicado Distrito; y a su vez, promover las actividades de sensibilización, concientización, fomentar y comprometer a los habitantes a las buenas prácticas ambientales, con el fin de involucrarlos para que realicen una adecuada segregación de los residuos sólidos orgánicos.

A fin de lograr mejoras en la Gestión de los Residuos Sólidos Orgánicos Municipales del distrito de San Bartolo, por medio, del presente trabajo, se propone diversas estrategias para lograr el aprovechamiento de estos residuos sólidos orgánicos, obteniendo el compost como resultado final; y para ello, se diseñará de una manera técnica, ordenada, la adecuada distribución de las distintas unidades productivas de la Planta de Valorización de Residuos Orgánicos de San Bartolo.

Por otro lado, como lo señala Guarín (2019) en su investigación, es necesario que anualmente se debe efectuar los estudios de caracterización de los residuos sólidos, por ser el indicador más asertivo en la determinación del porcentaje de reducción o aumento de los residuos generados. Por ello, a través del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos del distrito de San Bartolo, se pudo estimar la cantidad de los residuos sólidos que se producen en este Distrito, además con ello, nos permite determinar el porcentaje sobre la cantidad de residuos sólidos orgánicos para la valorización, y obtención del compost como resultado final.

INTRODUCCIÓN

Las actividades antropogénicas, han generado impactos ambientales negativos, perjudicando con frecuencia a la biodiversidad a nivel global. A razón del incremento de la población, se produce el aumento en la generación de los residuos sólidos, acumulación de residuos sólidos en lugares públicos, mala disposición de los mismos y el excesivo uso de los rellenos sanitarios, lo que viene provocando la contaminación de nuestro entorno, afectando los factores ambientales, factores económicos, además atenta a la salud pública, causando enfermedades respiratorias a la población y generando focos infecciosos.

De acuerdo a la actual situación del País, por medio del Decreto Legislativo N°1278, y su modificatoria, Decreto Legislativo N°1501, que establece los esquemas de la gestión integral de los residuos sólidos, y regula el procedimiento para su tratamiento, valorización, y su disposición final para la aplicación de los gobiernos locales; tal es el caso, que es extensiva estas funciones para la municipalidad distrital de San Bartolo, por cuanto, dicha Municipalidad, carece del adecuado procedimiento de la valorización de residuos sólidos orgánicos de su jurisdicción.

Según el Censo Nacional efectuado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, año 2017, considera al distrito de San Bartolo, de tener una tasa de crecimiento poblacional de 2.93 %, del cual, se estima una proyección poblacional de 8,774 habitantes para el año 2021; y de acuerdo a esta estimación, la municipalidad distrital de San Bartolo, debe tener una capacidad operativa de gestión en materia de tratamiento de los residuos sólidos orgánicos a efectos de su valorización que le permita atender el incremento de los mismos, a razón del crecimiento poblacional; por otro lado, considerando el compuesto de los residuos sólidos generados dentro del distrito de San Bartolo, según la información establecida en el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos - 2019, precisa que el 51.21% corresponden a los residuos domiciliarios, y el 25.1% es de residuos no domiciliarios; y los residuos orgánicos, provienen de diferentes fuentes de generación del Distrito, las mismas que no tienen una adecuada valorización.

Ante esta situación, el presente trabajo plantea estrategias con el fin de concretizar su aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos del distrito de San Bartolo, y manejar de forma adecuada los residuos sólidos orgánicos respecto a su valorización, logrando una disminución de los costos operativos y logísticos en su disposición final. Cabe mencionar que los residuos sólidos son recolectados de manera directa por la Municipalidad Distrital de San Bartolo; del cual, viene generando un costo de S/.14.50, por tonelada, de acuerdo a la cláusula cuarta del CONTRATO DE SERVICIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS - AÑO 2020, suscrito con fecha 10 de Enero del 2020 entre la municipalidad distrital de San Bartolo y la empresa INNOVA AMBIENTAL SOCIEDAD ANONIMA (Anexo N°1); y con la debida aplicación de la valorización propuesta, se estaría generando una disminución del costo antes señalado.

OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer estrategias de aprovechamiento de residuos orgánicos en el distrito de San Bartolo.

Objetivos específicos

Estimar el flujo de generación de residuos orgánicos en el distrito de San Bartolo.

Explicar las características que tienen las unidades productivas del compost en el distrito de San Bartolo.

Planificar el proyecto EDUCCA que generen beneficio a las familias del distrito de San Bartolo.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Internacionales

Guerrero (2017) elaboró una propuesta de aprovechamiento relacionado al tratamiento sostenible de los residuos sólidos orgánicos (*en adelante RSO*) de los mercados, de los cortes y podas de las áreas verdes de Santiago de Cali; asimismo formula la investigación por medio de la indagación de elementos teóricos y de los ejemplos de las buenas prácticas ambientales de las diferentes ciudades a nivel global, tomando de ejemplo la ciudad de Barcelona (España) y la ciudad de Belo Horizonte (Brasil), tomando como referencia los modelos de gestión integral de los residuos sólidos de las mencionadas ciudades; de la misma forma, se realizó la investigación en la gestión de los residuos sólidos de la ciudad de Santiago de Cali, a través de entrevistas, y tomando muestras de campo; y de sus resultados definió las caracterizaciones para el aprovechamiento de dichos residuos, con el objeto de minimizar los impactos perjudiciales al ambiente y sociales que son asociados a un inadecuado manejo de los residuos, por consiguiente, describió los lineamientos para la valorización adecuada por medio del compostaje, el mismo será usado como fertilizante en los suelos agrícolas en el departamento de Valle del Cauca, debido a que estos suelos han sido afectados por la intensiva práctica de la agricultura.

Uribe (2012) desarrolló la propuesta del proceso productivo del aprovechamiento de los RSO de la comunidad de Isla Fuerte, efectuó el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos, con el objeto de determinar cantidad, calidad y porcentaje de los residuos. Seguidamente, determinó como alternativa productiva la elaboración de compost, utilizando los restos orgánicos provenientes de las fincas agrícolas, desarrollándose el procedimiento productivo e identificando la cadena de abastecimiento, buscando la minimización del impacto ambiental mejorar, mejorando la productividad de los cultivos y reduciendo el costo relacionado a la compra de los abonos de origen químico, mejorando la calidad

de vida de los habitantes y proporcionando como una solución la disposición de los residuos generados. Se comprobó también que el estudio económico del procedimiento productivo para la transformación de los residuos en productos aprovechables arrojó como un resultado económicamente viable.

Gallego y Rivera (2019) propusieron el aprovechamiento de residuos orgánicos como parte fundamental para una gestión ambiental sostenible, enfocando el estudio en el municipio de Facatativá, Cundinamarca, realizando diferentes verificaciones técnicas en el lugar de estudio, utilizando las encuestas como parte de estrategias para obtener un diagnóstico del lugar sobre la recolección y análisis de datos referente a las diferentes alternativas de aprovechamiento con el fin de compararlas, obteniendo como resultado el vermicompost como una alternativa de aprovechamiento ideal para el lugar, el mismo que es obtenido por medio de la intervención de las lombrices, el cual, generan en las excretas, producto del consumo de compost; esta propuesta, se diseñó en base a los procesos de valorización de residuos; empezando por la separación en la fuente, la trazabilidad de los RSO hasta la planta de aprovechamiento, diseñando y adecuando las instalaciones y áreas de almacenamiento, de lo que han obtenido un resultado adecuado de la gestión ambiental sostenible.

Parada y Sánchez (2013) ambas autoras implementaron una política para la gestión ambiental en manejo de residuos sólidos a través de la educación ambiental para reforzar su cumplimiento, para ello elaboraron distintos programas con el propósito educar a la comunidad universitaria, los vecinos, y con ello lograr la adopción de buenas prácticas ambientales, también realizaron campañas, talleres de reciclaje con residuos sólidos generados por la institución, por ultimo recomendaron la continuidad con proyectos similares en vista del compromiso, la sensibilidad, cooperación y la responsabilidad en sus estudiantes.

Guarín (2019) en su trabajo de investigación tomo datos del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (*en adelante EC-RSM*), de Tibasosa de los años 2016 y 2018, con ello evidencio altos porcentajes de

generación de residuos sólidos, a causa del aumento poblacional, el consumismo, el desinterés de las autoridades municipales competentes en la disposición final; para darle solución a esta problemática, busco el apoyo y compromiso de la comunidad, por medio de la implementación de estrategias de educación ambiental y la realización de jornadas de sensibilización para la correcta separación en fuente, con la finalidad de recuperar y valorizar los residuos, y que a la vez genere beneficios económicos a los habitantes de dicha comunidad.

Nacionales

Cabrera y Rossi (2016) elaboraron un método para el proceso de compostaje a escala piloto, para lo cual emplearon los residuos provenientes de las áreas verdes que corresponden a la jurisdicción de Miraflores como materia prima; con ello, se obtuvo un progreso con relación a la gestión de los RSO por medio del indicado proceso, obteniendo rentabilidad económica y sustento técnico en la producción de compost. Según la norma chilena Nch2880.Of2004 el producto final obtenido se encuentra en la categoría de Clase B. Asimismo, demostraron que, a mérito de la producción de compost, es rentable y puede estimar un ahorro aproximado de S/5,106.22 nuevos soles, de igual forma, se genera una reducción de 230 Ton en la disposición final correspondientes a residuos orgánicos.

Vila (2017) implementó el programa para el manejo de residuos orgánicos, para las áreas del club recreativo la Granja Villa y su Mundo Mágico, por medio de diferentes procesos en el tratamiento de la materia orgánica como es, la técnica de compostaje, vermicompostaje y digestión anaeróbica; utilizando la materia orgánica proveniente del guano vacuno de los corrales de crianza, y de los residuos de vegetales secos como pajas, heno de alfalfa, podas de césped, etc., con el objetivo de elaborar el compostaje; estos residuos antes mencionados son compostados por medio del sistema de pilas, obteniendo como producto final el compost, el mismo que sirve de materia de consumo para las lombrices rojas californianas *Eisenia foetida* dentro del proceso de lombricultura, del cual, como producto final se obtiene el vermicompost, finalmente implementó el proceso de digestión anaeróbica utilizando restos de alimentos de la Granja Villa produciendo Biosol y Biol. Asimismo, evidencio que, en el año 2011, se generaba

40 Ton de residuos orgánicos, teniendo su disposición final en el relleno sanitario, causando costos altos para la empresa. Es por ello, gracias a esta implementación del indicado programa se obtuvo 20 Ton de compost, 110 kg. de vermicompost y 1000 kg. de biosol por año. En consecuencia, esto redujo en un 86% la compra de fertilizantes químicos utilizados en la nutrición de las áreas verdes.

Béjar (2018) en su trabajo académico tuvo como propósito la ejecución e implementación de la buena práctica en la Institución Educativa N° 260 “Nuestra Señora de las Mercedes”, este permitió fortalecer la práctica pedagógica, el compromiso de trabajar en equipo con todos los integrantes de la institución, elevar aprendizajes en los alumnos y fortalecer el pensamiento crítico reflexivo. Partiendo del diagnóstico, donde se observó el inadecuado manejo de RSO, por consiguiente, se priorizo como objetivo: mejorar el cuidado del ambiente por medio del manejo de residuos sólidos, este reto se desarrolló mediante actividades significativas aplicando estrategias que despierten el respeto, cuidado y conservación del ambiente; se observó el interés de los estudiantes desde el primer momento, algunas de las actividades fueron: la elaboración de materiales educativos, faroles, vestimentas, cuentos, maceteros, entre otros y todo haciendo uso de residuos sólidos, con ello también se logró la participación de los padres, además del apoyo de las autoridades de la comunidad estudiantil. Una de las finalidades de trabajo de investigación es buscar que la Buena Practica sea sostenible en el tiempo y replicable a otras instituciones educativas y a la comunidad en general, formar estudiantes con conciencia ambiental desde pequeños que contribuyan con pequeñas acciones a salvar el planeta donde vivimos.

Vásquez (2018) propuso un programa de valorización de RSO municipales en la ciudad de Cutervo, residuos resultantes de las viviendas, comerciantes de frutas, verduras, y juguerías de los mercados municipales e Instituciones Educativas (inicial primaria, secundaria). Dicho programa busca lograr la adopción de buenos hábitos de consumo, cultura de cuidado y responsabilidad en el manejo de los RSO a través de capacitaciones y sensibilizaciones; cumpliendo conforme a lo establecido en los lineamientos de la meta 25 del programa de incentivos a la mejora de la gestión municipal.

Cruz y Del Águila (2020) en su estudio corroboraron la influencia de los factores socioculturales en el manejo de los residuos sólidos en la ciudad de Requena, donde los indicadores fueron la imitación de comportamientos, conciencia ambiental limitada, participación limitada, enfermedades a causa de los impactos por la acumulación de residuos sólidos; falta de compromiso con el cuidado del ambiente, inadecuadas prácticas de higiene, y falta de instrucción en medidas para reducir la contaminación. Con ello concluyeron respecto al manejo de los residuos sólidos, que, si no se asume la participación coordinada y conjunta entre generadores, operadores y municipalidad en las operaciones y procesos de los residuos sólidos municipales, influirán negativamente en el proceso de barrido y limpieza, segregación, valorización y disposición final.

1.2. Bases Teóricas

1.2.1. Residuo sólido orgánico

Son materiales sólidos y semisólidos compuestos de materia orgánica, teniendo su origen de restos animales, humanos o vegetales, restos de poda, maleza, entre otros; el tiempo necesario para su degradación es mucho menor a diferencia de los residuos inertes o inorgánicos. (Tchobanoglous, Theisen, y Vigil, 1994)

Se considera que son residuos provenientes de restos de productos que tienen su origen orgánico de frutas, verduras, comida, carnes, huevos, etc., que en su mayoría son biodegradables, por ello, se pueden degradar o desintegrar aceleradamente convirtiéndose en materia orgánica de otro tipo, con excepción de los plásticos, que si bien es cierto tienen de origen compuestos orgánicos, pero una estructura molecular compleja. (Jaramillo y Zapata, 2008)

1.2.2. Clasificación de residuos sólidos orgánicos

Se clasifican de diferentes maneras, es decir, de acuerdo a la fuente de generación y sus características físicas y/o naturaleza. (Jaramillo y Zapata, 2008)

Según su fuente de generación:

Residuos sólidos orgánicos que provienen del barrido de calles: Las probabilidades de aprovechamiento son muy limitadas, a razón de su complejidad en el proceso de segregación.

Residuos sólidos orgánicos institucionales: Proviene de las instituciones privadas y públicas. Estos son en su mayoría cartones, papeles y residuos de alimentos.

Residuos sólidos de mercados: Tienen su origen en mercados de abastos. Son apropiados como fuente en el aprovechamiento orgánico a través del compost a elaborar.

Residuos sólidos orgánicos de origen comercial: Estos vienen a ser los establecimientos comerciales, tiendas y restaurantes; en el caso de los restaurantes es una buena fuente de residuos orgánicos por el servicio que ofrecen, de cual, necesitan tratamiento especial, al ser usado como alimento para animales.

Residuos sólidos orgánicos domiciliarios: su procedencia parte con las viviendas y tienen variadas características, en su mayoría son los restos de alimentos preparados, verduras, frutas, podas de jardín y papeles. Aprovechables para elaboración de abonos, que acondicionan al suelo de las pequeñas huertas.

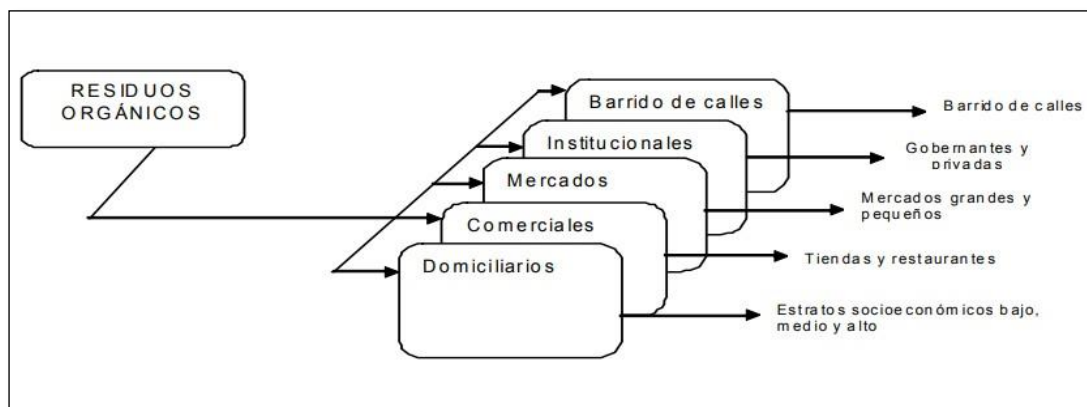


Figura 1. Clasificación de los RSO según su fuente de generación
Fuente: Jaramillo y Zapata (2008)

Según su característica física y/o naturaleza

Residuos de alimentos: Vienen a ser los residuos alimenticios provenientes de diferentes fuentes de generación, como de los hogares, comedores, restaurantes y establecimientos comerciales de consumo de alimentos.

Estiércol: También llamados residuos fecales de los animales (ganados), estos se utilizan con el fin de fertilizar cultivos; y también es aprovechable para el proceso de transformación a biogás o bio-abono.

Restos vegetales: Proviene de las podas, corte de gras y de los deshierbes de jardines, parques y áreas verdes; se consideran también los residuos de los mercados y restos vegetales provenientes de la preparación de alimentos de los domicilios, que no fueron sometidos a los procesos de cocción.

Cuero: Son residuos sólidos que conforman las virutas de ese material, generadas durante el procedimiento correspondiente al rebajado de piel realizado en la elaboración de productos que tiene como material principal el cuero.

Cartón y Papel: Vienen a ser los residuos de degradación lenta provenientes de envolturas de productos, cuadernos en desuso, y otros; los cuales, son materiales orgánicos que presentan propiedades para ser nuevamente convertidos en papel; y tienen un gran potencial para su reciclaje.

Plásticos: Considerados así por su origen orgánico, estos se producen a partir de compuestos orgánicos y de algunos derivados del petróleo; sin embargo, no serán objeto de estudio, para efectos de este trabajo.

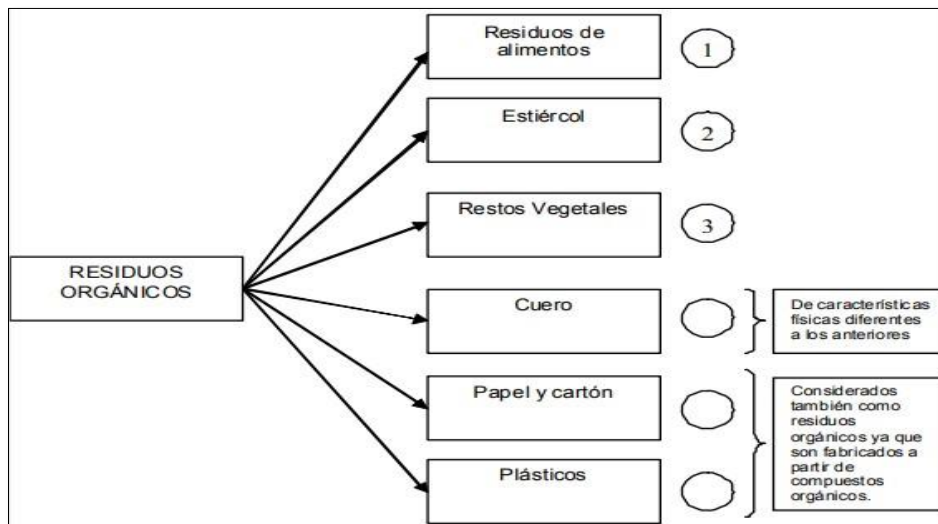


Figura 2. Clasificación RSO según su característica física y/o naturaleza
Fuente: Jaramillo y Zapata (2008)

1.2.3. Compost

Producto que resulta de la descomposición en la mezcla de RSO de origen vegetal o animal, en situaciones controladas como las aireaciones, humedad y requiere también atravesar una fase de calor. (Moreno y Moral, 2008)

1.2.4. Compostaje

Proceso de descomposición de una variedad de RSO, alcanzando su estabilización a través de la acción de diferentes microorganismos benéficos, como hongos y bacterias, que usan el nitrógeno o carbono presentes en los residuos orgánicos, emanando energía por la actividad metabólica y produciendo compuestos más simple, estables y menos tóxicos; este proceso se lleva a cabo bajo condiciones controladas de aire, humedad y temperatura, por ello este último parámetro mencionado cambia de acuerdo a la actividad metabólica de los microorganismos y conforme a ello es que se divide en cuatro etapas: mesófila, termófila, de enfriamiento y maduración. Asimismo, este procedimiento es complejo, dinámico y exotérmico. (Suárez, 2012)

Factores que influyen en los procesos del compostaje

Para Jaramillo y Zapata (2008) los microorganismos cumplen un rol muy importante puesto que, son los encargados de la transformación del sustrato, en consecuencia, los distintos factores que se presencien en lo dure el proceso pueden afectar el crecimiento, para estos mismos, perjudicando también al proceso. Estos factores son:

Temperatura: La aceleración del crecimiento se duplica aproximadamente con cada aumento de temperatura de 10 grados centígrados, hasta alcanzar una óptima temperatura. Luego de alcanzar el mayor nivel de temperatura, inicia la eliminación de los microorganismos patógenos, es decir el proceso de sanitización gracias a la ayuda adicional de antibióticos que se producen en ciertos microorganismos, así facilitan su eliminación.

Para Moreno y Moral (2011) manifiestan que en la degradación de la materia orgánica existe una relación directa entre la magnitud y temperatura. De igual forma establecen que la temperatura en la fase mesófila es $<45^{\circ}\text{C}$, seguidamente en la fase termófila $>45^{\circ}\text{C}$, fase mesófila final también llamado enfriamiento es $<45^{\circ}\text{C}$ y en la fase de maduración es T° ambiente

Aireación: A los 70°C , la actividad microbiana se inhibe, de modo que la aireación es esencial en el proceso de compostaje a fin de reducir la temperatura y con ello evitando la pérdida de algunos microorganismos. A fin lograr el proceso aerobio, los microorganismos deben contar con suficiente oxígeno, por medio de la aireación a efectos de evitar la emanación de olores desagradables, a su vez, para obtener un compost de buena calidad y celeridad, siempre y cuando, se garantice el abastecimiento del oxígeno necesario.

Para Moreno y Moral (2011) el exceso de aireación ocasiona el enfriamiento de la masa y en consecuencia la actividad metabólica de los microorganismos disminuye, y establece que el rango óptimo de oxígeno es de 5% a 10%.

Humedad: Es esencial evitar la alta humedad en el proceso, por cuanto al presentar una alta humedad, el aire presente entre las partículas de los RSO es desplazada, en efectos el proceso se convierte en anaerobio. Y si presenta muy baja la humedad, la actividad metabólica de los microorganismos disminuye y tarda más el proceso. Los óptimos niveles de humedades oscilan entre 40% - 60%, y para ello, dependerá de los tipos de materiales que serán utilizados.

Para Moreno y Moral (2011) el agua es vital en el proceso debido que ayuda a cumplir con las necesidades fisiológicas de los microorganismos. Pero sin exagerar, debido a que puede ocupar en su totalidad a los poros del material, por ello el valor óptimo es de 50% a 70% de humedad.

pH: El pH tolerable oscila entre 3.0 a 7.0, pero los valores óptimos son de 5.5 a 7.0 de pH, debido a que, para un medio neutro, las bacterias se acondicionan mejor; por otro lado, para un mejor desarrollo de los hongos el medio debe ser ácido ligeramente. Durante la etapa de enfriamiento, se reduce moderadamente el valor del pH, entre los valores de 6 a 7. La NTC (2004) precisa el producto al disolverse en agua, la disolución no debería indicar un pH mayor a 7, es decir alcalino.

Para Moreno y Moral (2011) el pH ácido ligeramente o alcalino ligeramente, cercano al neutro, es favorable para un mejor desarrollo para una gran parte de las bacterias, también señalan que en la fase mesófila inicial disminuye del pH, en la fase termófila se alcaliniza el medio, en la fase de enfriamiento y maduración el pH es neutro entre 4-8.

Nutrientes: A efectos de iniciar el proceso, la relación C/N de 20 a 35 es la adecuada, pero si es muy elevada la relación, provocara el descenso de la actividad biológica de la materia orgánica en el compost, es decir presenta una disminución en la biodegradación; por ello, el retraso del proceso no será por la ausencia del nitrógeno sino por la cantidad de carbono.

Por otro lado, para Moreno y Moral (2011) recomiendan que el valor óptimo es de 25-35; si hay un demasiado carbono el proceso se demora y, si hay demasiado nitrógeno en el proceso se calienta, en efectos generándose olores.

Tamaño de partículas: Es conveniente que no sea ni muy gruesa, ni muy, fina por cuanto, al ser muy fina, se obtendrá el producto apelmazado, impidiendo la entrada del aire a la masa, en consecuencia, no será posible la completa fermentación aerobia; caso contrario, si son muy gruesas, tendrá lugar la fermentación aeróbica solamente en la superficie de la masa. Si bien es cierto que el desmenuzamiento del material ayuda a la actividad microbiana, siempre y cuando no se corra el riesgo de limitar la porosidad, razón por el cual, recomiendan de 1cm a 5cm el tamaño de partícula.

Para Moreno y Moral (2011) sugieren el tamaño de las partículas entre 5cm-20cm, también manifiestan que no es recomendable que sean muy finas por el riesgo de compactación y ni muy grandes por la excesiva aireación.

Fases del Compostaje

Es el proceso en condiciones aeróbicas, gracias a la temperatura y humedad apropiadas, es asegurable que los restos orgánicos a través de una transformación higiénica pasen a ser un material homogéneo y aceptable para las plantas. Por ello este proceso es el sumatorio de complejos procesos metabólicos llevados a cabo por una variedad de microorganismos, estos al disponer de oxígeno, toman el carbono (C) y nitrógeno (N) con la finalidad de desarrollar su propia biomasa. Por otro lado, los microorganismos producen calor y un sólido sustrato, con C y N menor, estable, conocido como compost. (FAO, 2013)

Jaramillo y Zapata (2008) mencionan las 4 fases que conforman el proceso de compostaje:

Mesófila: En esta fase aparecen las hongos y bacterias, las mismas que dan inicio a este proceso, gracias a la actividad metabólica de estos microorganismos, las mismas que consumen carbohidratos degradándolos de manera rápida y efectiva; en esta fase se produce el incremento de temperatura hasta los 40 °C; así como también, se reduce los niveles de pH, consiguiendo valores ácidos; en consecuencia, se logra la proliferación de hongos por su resistencia a cambios bruscos de pH.

Termófila: En esta fase la temperatura se eleva a niveles entre 40-60 °C, los microorganismos de la fase anterior comienzan a desaparecer, dando paso a una degradación más profunda, a razón de la intervención de los microorganismos termófilos. La temperatura debe sostenerse hasta los 40 °C entre los primeros días del proceso, aproximadamente, con el fin de eliminar patógenos presentes en el material degradante. En esta fase, se degrada material orgánico de composición molecular sencilla, como las proteínas, ceras y hemicelulosas. Así como aparecen los actinomicetos y bacterias formadoras de esporas.

Enfriamiento: En esta fase la temperatura empieza a disminuir desapareciendo los hongos termófilos, y con ello, los microorganismos mesófilos y esporulados, vuelven aparecer y actúan nuevamente degradando la materia orgánica.

Maduración: Esta fase se conoce como el complemento de la fase final, se manifiesta dentro del proceso de fermentación, además de su actividad metabólica se verá reducida. El producto se mantiene durante 20 días aproximadamente.

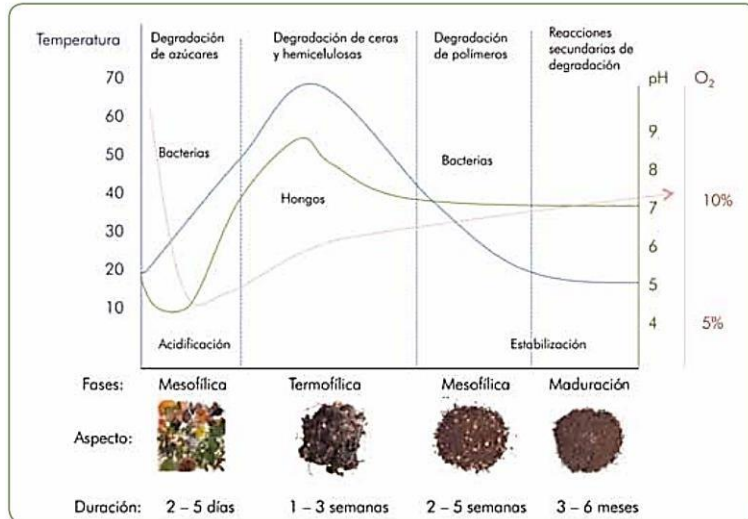


Figura 3. El Proceso del Compostaje.
Fuente: FAO (2013)

Compostaje y sus beneficios

Son los siguientes:

- Desarrollo de sustancias húmicas, que mejoran las condiciones biológicas físicas, y químicas del suelo.
- Erradicación de patógenos y semillas.
- Permite el cierre del ciclo de la materia orgánica, debido a que recupera y reintegra los residuos orgánicos convertidos en compost para la fertilización del suelo.
- Disminuir la contaminación al evitar la inadecuada disposición final.
- Favorece la vida útil de los rellenos sanitarios.
- Sustituye fertilizantes químicos, a través producción de abono orgánico, reduciendo así la contaminación ambiental. (Boxaidera y Teira, 2001)

1.2.5. Educación ambiental

Para Peral y Encalada (2012) es el proceso donde incluye a toda la población participativa; cuando se dirige a los diversos centros educativos se denomina formal y no formal, es cuando aporta una actitud positiva de cambio en las personas mediante diversas instancias como lo son medios de comunicación, organizaciones de trabajo, salud, culturales y financieros, etc.

Martínez (2010) el proceso educativo ambiental es un sistema constante, permanente y abierto, que inicia, de una etapa de lo individual a lo colectivo, de lo simple a lo complejo, y superficial a lo profundo con enfoque teórica y práctica, por el cual, la comunidad y las personas pueden tomar conciencia de acuerdo a su realidad cultural, física y teórica, que introduce al cambio de conductas, por lo cual, trae consigo una serie de acciones positivas para conseguir el desarrollo sostenible, reconocimiento y resolución de problemas ambientales.

Educación ambiental enfocada en los residuos sólidos.

Es de suma importancia, por cuanto, es uno de los principales impactos que perjudica al ambiente; asimismo el autor lo vincula con la educación ambiental; puesto que, se refiere que desde una perspectiva a futuro en el marco de la sostenibilidad ambiental, los municipios deben afianzar planes de gestión y manejo de los residuos sólidos enfocados de manera integral; la cual, inicia desde la disminución de la generación de los residuos sólidos, y con la aplicación de las distintas etapas del manejo post generación como la segregación, reutilización, disposición final; de igual forma, el autor indica que dicha gestión requiere el aporte y la aplicación de los programas educacionales que contribuyen a la intervención activa de la población en forma integral y aporte de todos sus habitantes en favor del ambiente.(Barneche, 2006).

Actividades que se pueden realizar para generar conciencia ambiental.

Con el fin de generar conciencia ambiental, las personas deben interactuar con medio o entorno local, con el objeto de conocer la complejidad de este tema; y a fin lograr este objetivo, el educador debe programar actividades de campo como es de realizar visitas a parque y jardines de la comunidad, observar las relaciones en un ecosistema como parques naturales, un terrario, asimismo debe programar

foros, debates, charlas, difusión de videos alusivos a la problemática ambiental, además programar talleres de capacitación para los alumnos, produciendo sensibilidad y concientizar tanto a los alumnos como a la comunidad influenciada.(Pasek, 2004).

Diseño de proyectos de educación ambiental local

Los proyectos de educación ambiental podríamos definirlo como un conjunto de acciones planificadas y organizadas a través del cual, siguiendo un proceso participativo, se analiza una realidad, con un objetivo claro a partir de la identificación de los problemas socio ambiental y se intentan formular compromisos y acciones para su solución. Las administraciones locales como las municipalidades tienen responsabilidad en ello, por ello cuentan con la participación de la población local para la definición del proyecto. Para obtener así mayor respaldo y mayor compromiso con las soluciones que se definan. (Diputación Provincial de Cádiz, 2010)

A partir de los problemas identificados el proceso continúa a través de varios pasos a preparar y ejecutar el proyecto de educación ambiental. Los pasos pueden seguir, algunos de ellos se superponen o realizan en paralelo. (Diputación Provincial de Cádiz, 2010)

En la figura N°4, se presenta el esquema de diseño del ciclo de un proyecto de educación ambiental local

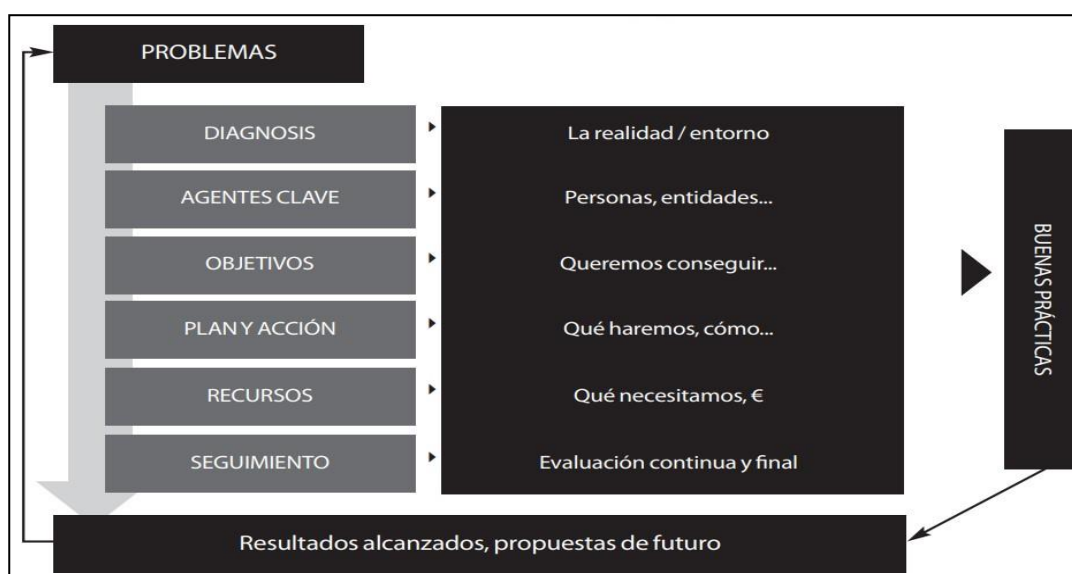


Figura 4. Esquema de diseño del ciclo de un proyecto de Educación Ambiental Local
Fuente: Guía de Buenas Prácticas en Educación Ambiental Local, Cádiz-España

1.2.6. Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental (Programa Municipal EDUCCA)

El Gobierno Nacional aprobó el “Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2022 (*en adelante PLANEA*)”, por medio del Decreto Supremo N°016-2016-MINEDU, de fecha 12 diciembre del 2016; por el cual esta norma se busca generar participación ciudadana y conciencia ambiental en los procedimientos de gestión ambiental, el mismo que fue elaborado por diversos sectores y sus aportes, gobiernos regionales, locales y representantes de la sociedad civil.

El PLANEA es el instrumento de gestión pública promovido por el Ministerio de Educación (*en adelante MINEDU*) y por el Ministerio del Ambiente (*en adelante MINAM*), con la finalidad de alinear responsabilidades, precisar acciones, y metas con la finalidad de lograr la implementación de la Política Nacional de Educación Ambiental (*en adelante PNEA*) que fue aprobada por medio del Decreto Supremo N°017-2012-ED de fecha 30 de diciembre del 2012. Esta PNEA, está orientada a formar una sociedad inclusiva, sostenible y con identidad; por medio de sus órganos especializados para desarrollar los planes que sean necesarios de manera coordinada, multisectorial y descentralizada.

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental (*en adelante SGNA*) es el conjunto de normas, principios, políticas, técnicas e instrumentos, procedimientos, por el cual se organizan las competencias y funciones ambientales de las distintas entidades públicas para acceder a la implementación de la Política Nacional del Ambiente.

Los gobiernos locales tienen el reto de fortalecer sus capacidades y articular sus acciones en el marco del SNGA con los diferentes actores privados y públicos, por ello, el MINAM, en su calidad de ente rector, promueve el diseño, aprobación e implementación del Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental en los gobiernos locales como un instrumento de implementación del PLANEA a nivel local; a mérito de ello, por medio de la Resolución Ministerial N°456-2018-MINAM, se aprueba el instructivo que es una guía útil para identificar las pautas, lineamientos y recomendaciones que servirán para implementación del Programa Municipal EDUCCA en los municipios del todo el país.

El programa antes indicado tiene líneas de acción y actividades para ser implementadas a nivel nacional, con el fin de promover la educación ambiental comunitaria y formal, orientada a una mejora en la cultura de la sociedad, favoreciendo la participación de la ciudadanía en el ámbito ambiental municipal.

1.2.7. Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales-ECRSM

Es la herramienta que facilita adquirir información primaria en relación a las diversas características de los residuos sólidos municipales. Esta caracterización se lleva a cabo mediante un estudio, adquiriendo datos como: composición, cantidad, humedad y densidad de los residuos sólidos en un espacio geográfico determinado. Con estos datos adquiridos se puede realizar la planificación financiera y administrativa del servicio de limpieza pública, y de la planificación operativa y técnica del manejo de los residuos sólidos.

El estudio representa un instrumento fundamental que permite formular y procesar datos necesarios para la gestión de los residuos sólidos municipales, regulado por la Resolución Ministerial N° 457-2018-MINAM.

1.3. Definición de Términos Básicos

Acopio: Acción y efecto de reunir o juntar residuos sólidos en un espacio apropiado para su posterior recolección, tratamiento y disposición final.

Aprovechamiento de los residuos: Son las acciones conjuntas con el fin de recuperar el valor económico de los residuos.

Bacterias termófilas: Bacterias que logran trabajar, multiplicarse y vivir en el transcurso del compostaje, a 40°C a 70°C de temperatura.

Buena práctica ambiental: Aquella acción sobresaliente que evidencia un esfuerzo de innovación como el involucramiento integral o solidario de diversos actores, vinculados a los principios del desarrollo sostenible.

Cultura ambiental: Presenta valores morales, sociales y éticos que deberían formar parte de las características esenciales del ser humano en sus prácticas con el medio ambiente.

Estiércol: Material orgánico que compone orina y heces de animales (especialmente ganados), suele ser empleado para la fertilización de la tierra.

Generación: Producir residuos sólidos mediante los procesos de consumo o productivos.

Generador: Persona natural o jurídica que produce residuos sólidos, mediante los procesos productivos o de consumo.

Materia orgánica: Conformado por residuos animales, vegetales y de microorganismos en diferentes etapas de descomposición.

Microorganismos: Son los microscópicos organismos vivos (levaduras, hongos, bacterias incluyendo actinobacterias, protozoos como nematodos etc.).

Microorganismos mesófilos: Es el grupo de hongos (levaduras u hongos filamentosos) y bacterias, capaces de trabajar, multiplicarse y vivir entre los rangos de temperatura de 30°C a 40°C en el proceso de compostaje.

Planta de valorización de residuos orgánicos: Infraestructura que debe tener áreas para la operación de vehículos, equipos, manejo de residuos, iluminación, paredes, pisos impermeables y un área administrativa, por el cual, de los residuos orgánicos se obtendrá un producto (compost).

Proceso de degradación: Proceso de la materia orgánica que sufre reacciones químicas de descomposición.

Recolección selectiva: Acción del recojo de residuos separados y entregados en forma aislada por su productor.

Relleno sanitario: Es la infraestructura donde se aplican métodos de ingeniería para la adecuada disposición final de los residuos.

Lugar de estudio: San Bartolo

San Bartolo, es uno de los 43 distritos de la provincia de Lima, ubicado al sur y pertenece a la Región Lima. Su acceso es a través del km 52 de la Carretera Panamericana Sur, con las coordenadas geográficas: 12°23'19" de latitud sur y 76°46'41" de longitud oeste (ver figura N°5, Plano de Ubicación del distrito de San Bartolo).

Limita con:

- Norte: Distrito de Punta Negra.
- Sur: Distrito de Santa María del Mar.
- Este: Provincia de Huarochirí.
- Oeste: Océano Pacífico.

Tabla 1

Datos generales del distrito de San Bartolo

DISTRITO	SAN BARTOLO
Región	Lima
Provincia	Lima
N° Dispositivo de Creación	-Ley N° 10582 de fecha 05 de mayo de 1946
Capital del distrito	San Bartolo
Altura Capital (m.s.n.m)	Media: 30 m.s.n.m.
Superficie (km ²)	45.01 km ²

Fuente: Estudio definitivo del Proyecto de Inversión Pública-San Bartolo

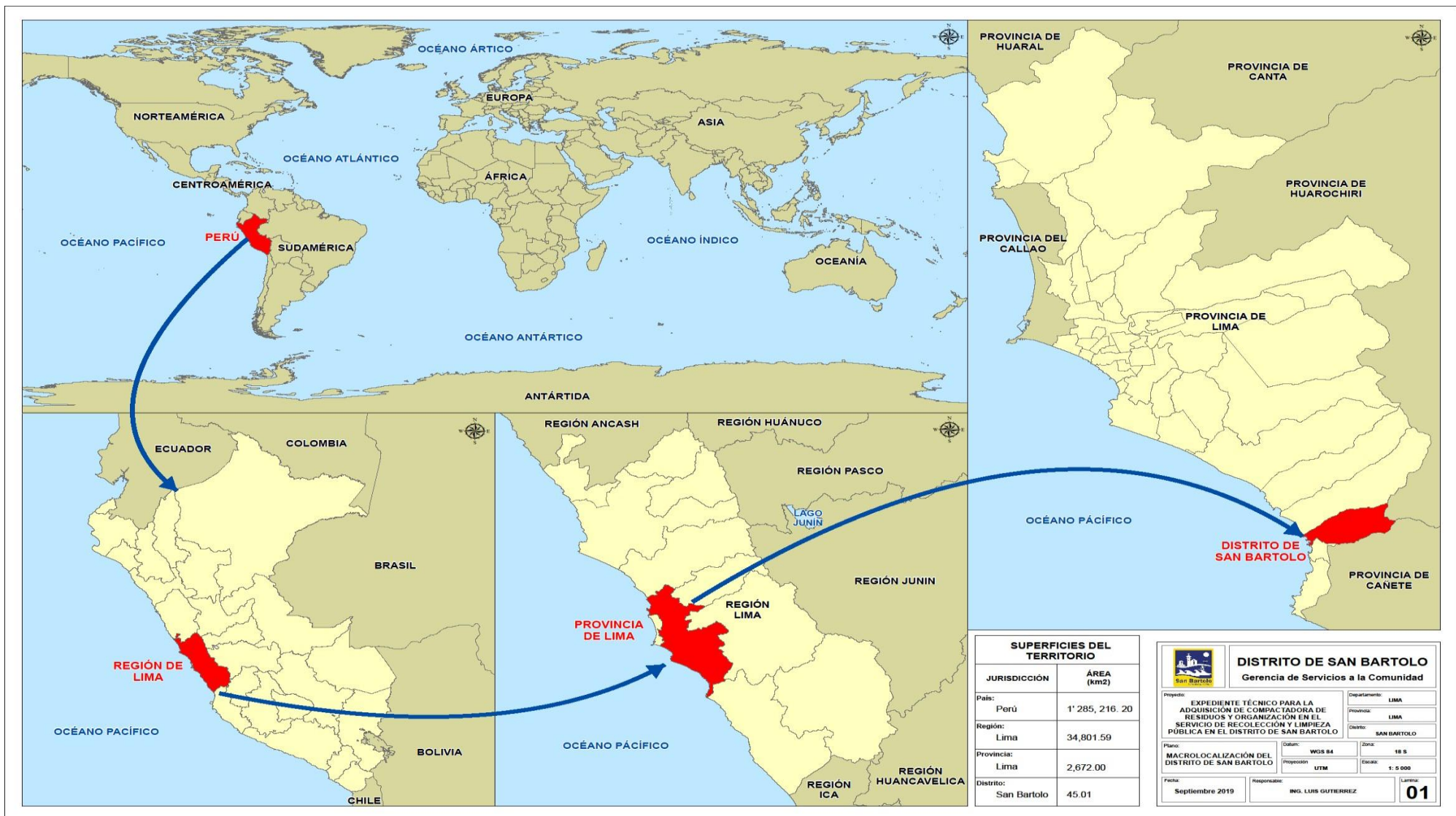


Figura 5.Plano de Ubicación del Distrito de San Bartolo.
 Fuente: Expediente Técnico de IOAAR de la Subgerencia de Limpieza Pública y Áreas Verdes

Configuración urbana

San Bartolo, tiene un área total de 45.01 km², se divide en 3 zonas, con 3 sectores perteneciente a cada zona, es decir, presenta en total 9 sectores, demostrados en la tabla N°2 y figura N°6.

Tabla 2
Distribución de Zonas, Sectores del Área Urbana e identificación

SECTORES URBANOS DEL DISTRITO DE SAN BARTOLO						
Zona	Sector	Nombre	Sector		Zona	
			Área (Ha)	%	Área (Ha)	%
Zona 1	S - 1	Playa San Bartolo Norte	53.11	20.82%	104.4	40.93%
	S - 2	Playa San Bartolo Sur	39.04	15.31%		
	S - 3	Los Bungalow	12.25	4.80%		
Zona 2	S - 4	Miguel Grau	81.16	31.82%	101.52	39.80%
	S - 5	Las Orquídeas	8.54	3.35%		
	S - 6	Javier Pérez de Cuellar	11.82	4.63%		
	S - 7	San José	19.09	7.48%		
Zona 3	S - 8	San José II Etapa	12.98	5.09%	49.14	19.27%
	S - 9	San José III Etapa	17.07	6.69%		
TOTAL, DEL DISTRITO			255.06	100.00%	255.06	100.00%

Fuente: Estudio Definitivo del Proyecto de Inversión Pública-San Bartolo

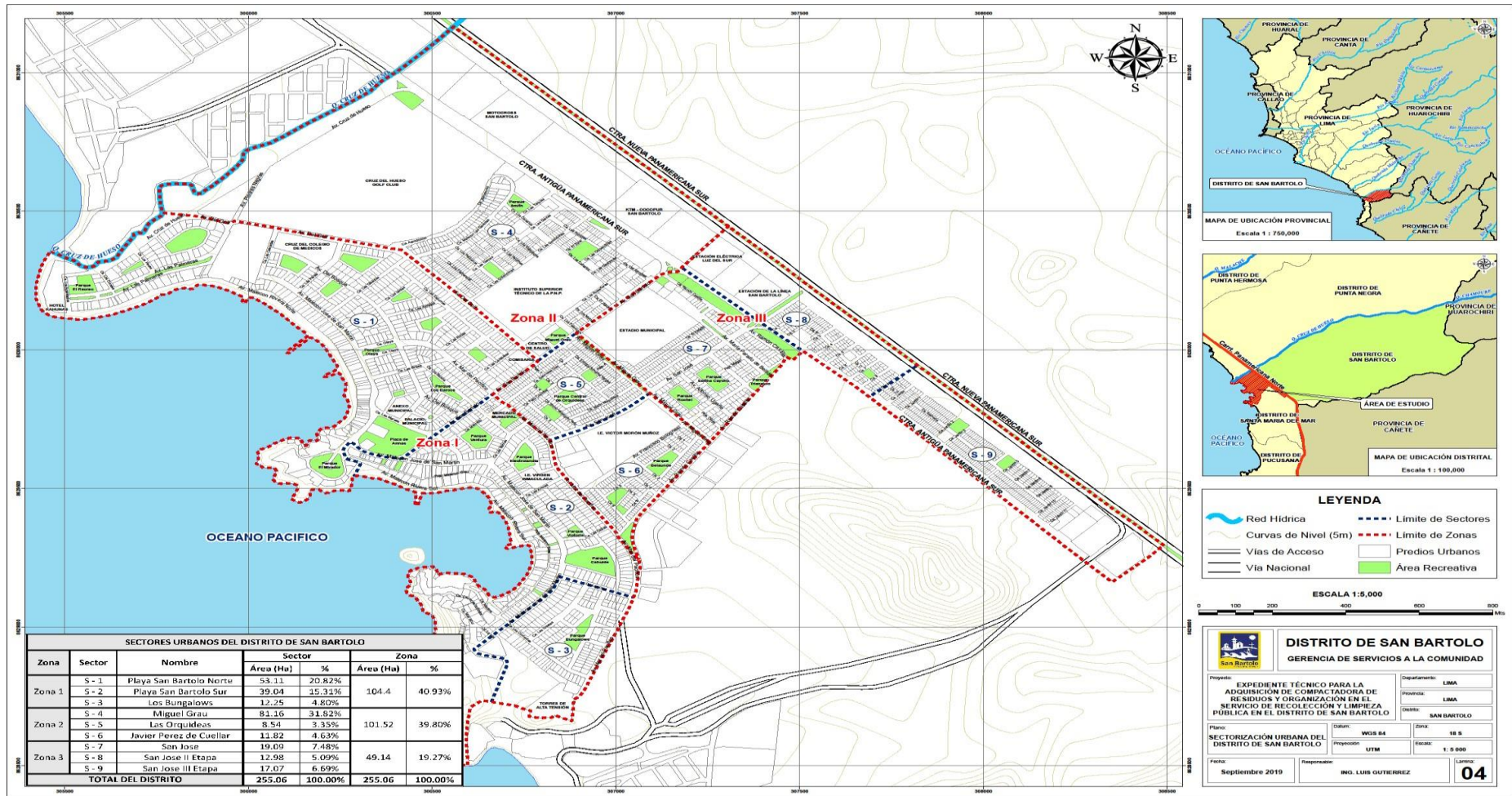


Figura 6. Plano de los sectores urbanos del distrito de San Bartolo

Fuente: Expediente técnico para la adquisición de compactadora de residuos y organización de servicio de recolección y limpieza pública en el distrito de San Bartolo.

CAPITULO II: METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Prospectivo

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Diseño No Experimental, Descriptivo-Prospectivo.

TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Diagrama de obtención de datos (Flujograma) = Procedimiento Directa: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos del distrito de San Bartolo, Instituto Nacional de Estadística e Informática, e Instructivo para elaborar e implementar el Programa Municipal EDUCCA

Observación: Reconocimiento de la realidad del área, toma de medidas en campo del área estudiado.

TÉCNICA DE ANÁLISIS DE DATOS

Descriptiva: Figuras de barras

ASPECTOS ÉTICOS

Se citaron correctamente las fuentes empleadas como fundamento del presente trabajo.

Todos los datos consignados son reales, asimismo, se sustentan con bases legales vigentes, y se ajustan a lo evaluado en acorde con la metodología propuesta.

2.1. Delimitación temporal y espacial del trabajo

Teórico:

El presente trabajo de investigación, tiene por objeto el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos municipales generados en el distrito de San Bartolo.

Temporal

El presente trabajo, tiene por objeto formular estrategias para lograr una mejora en el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en el distrito de San Bartolo, y para tal efecto, se realizó durante un periodo de 5 meses, iniciando desde Agosto a Diciembre del año 2020.

Espacial

La delimitación espacial de este trabajo corresponde a la jurisdicción del distrito de San Bartolo, específicamente en su Planta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos, ubicada en la calle Las Garzas, Urbanización Almirante Miguel Grau, donde se viene operando la valorización de residuos sólidos orgánicos de en forma inadecuada, sin orden y distribución de las unidades productivas de compost que conforman la mencionada planta de valorización.

Descripción del área del proyecto

El presente proyecto está previsto desarrollarse en el distrito de San Bartolo, en la Planta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos, con las coordenadas UTM: 18L (este) 306775 (norte) 8630534, según los datos obtenidos, se viene trabajando con pilas de compostaje, donde se recolectaron 938.8 kilogramos de compost y 2.7 toneladas de RSO en el año 2019, provenientes de los distintos generadores como viviendas, mercados, áreas verdes. (Tabla N°3)



Figura 7. Ubicación de la Planta de Valorización de RSO de San Bartolo
Fuente: Elaboración Propia

2.2. Modelo de Solución Propuesto

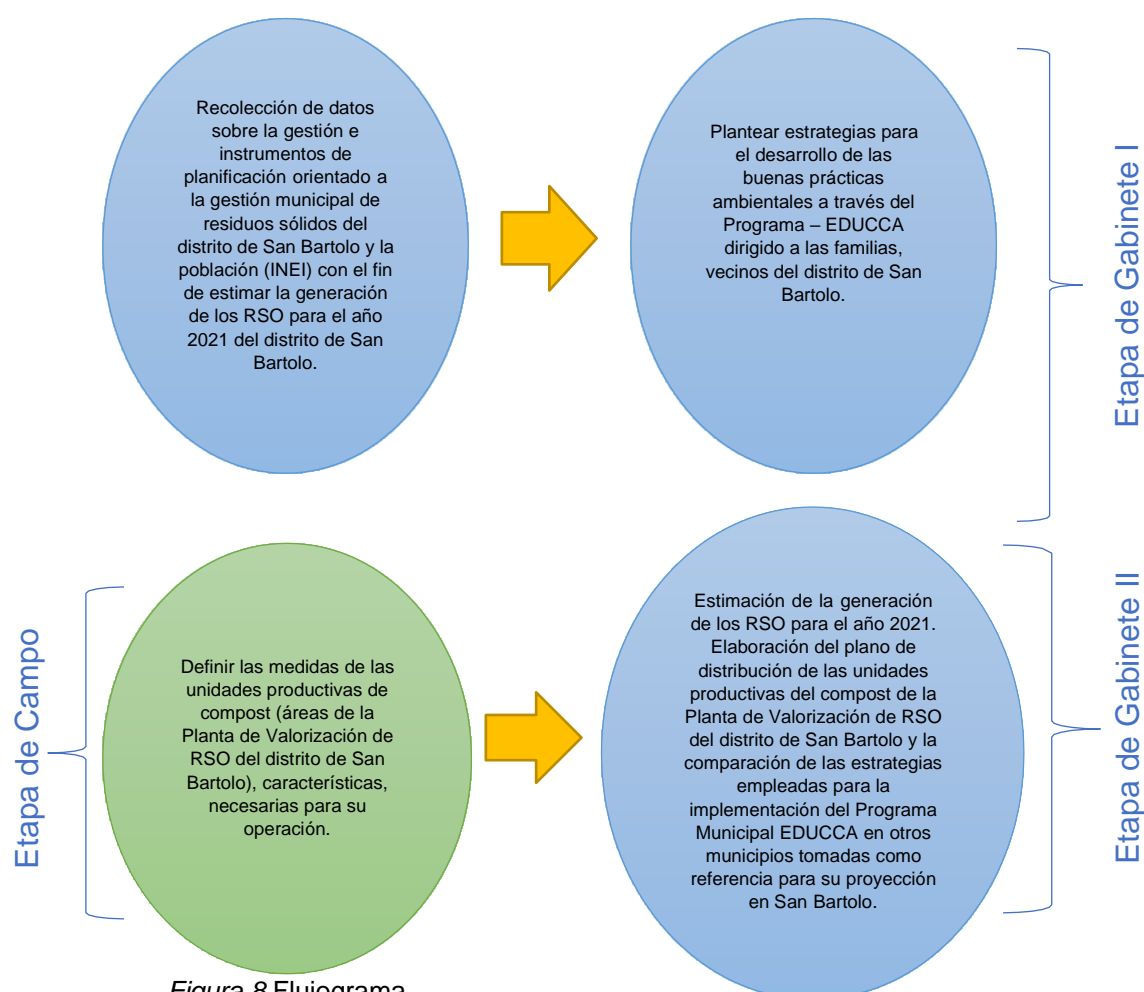


Figura 8. Flujograma
Fuente: Elaboración Propia

Etapa de gabinete I.- 2 partes

- Se procedió a la recolección de los datos correspondientes a los documentos de gestión e instrumentos de planificación orientado a la gestión municipal de residuos sólidos del distrito de San Bartolo, como son el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos (*en adelante PMR*), el EC-RSM, con ello nos permite diagnosticar y priorizar los problemas actuales y futuros, además de recolección datos del INEI del referido Distrito, con el fin de estimar la cantidad de RSO generados en el distrito de San Bartolo para el año 2021.

- b) Con fin de valorizar a una mayor escala los RSO producidos en el distrito de San Bartolo, se busca que participen los vecinos mediante el Programa Municipal- EDUCCA, el cual tiene por finalidad concientizar para el desarrollo de buenas prácticas ambientales como la correcta segregación de los RSO; asimismo plantear talleres de educación ambiental, capacitaciones para su participación en eventos de temas ambientales, las cuales tienen por objeto llegar a la población con mensajes educativos en materia ambiental en el distrito de San Bartolo.

Etapa de Campo.- Se realizó una visita de campo dentro de la jurisdicción del distrito de San Bartolo, a fin de tener un diagnóstico del estado situacional relacionado al manejo de los residuos sólidos municipales, así como se ha efectuado la visita en la Planta de Valorización de RSO de San Bartolo, para tomar las medidas del área de trabajo, para definir las características que tienen las unidades productivas del compost de la mencionada Planta y proponer las dimensiones, con el objeto de proyectar la distribución adecuada de las distintas de la unidades productivas correspondientes a la Planta de Valorización de RSO de San Bartolo.

Etapa de Gabinete II.- Con la descripción del estado situacional y los datos obtenidos en gabinete y en campo, se desarrolló la elaboración de un plano teniendo como fin, obtener una correcta distribución de las unidades productivas del compost que conforman la Planta de Valoración de los RSO de San Bartolo. Por otro lado, se realizó la proyección de la estimación de residuos sólidos orgánicos generados para el año 2021 y la comparación de las diversas estrategias implementadas en los municipios de San Miguel y Miraflores, ambas experiencias son referenciales para ser replicadas en el distrito de San Bartolo.

2.3. Diagnóstico Situacional

Por medio del Decreto Supremo N° 217-2020-EF de fecha 07 de Agosto del 2020, se aprobó las Metas del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal correspondientes al 31 de diciembre de 2020, del cual, señala en su anexo - GRUPO: Municipalidades de Lima Metropolitana - distritales Tipo "C" (42) y con relación a la Meta 3: Implementación de un sistema integrado de manejo de residuos sólidos municipales regulada por la Resolución Directoral N° 0023-2020- EF/50.01, por el cual, se aprueban los cuadros de actividades para el cumplimiento de las metas del Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal establecidas al 31 de diciembre del año 2020, asimismo señala en su actividad número 3, la Erradicación de los Puntos Críticos (PC) y prevenirlos Puntos Críticos Potenciales, a su vez, en el anexo N°10 del indicado resolución directoral señala los puntos críticos y puntos críticos potenciales de los distritos municipales, además de sus correspondientes coordenadas.

Específicamente la municipalidad distrital de San Bartolo presenta cinco puntos críticos y cinco puntos críticos potenciales, según se identificó con su UBIGEO 150129, en el anexo citado, los mismos que se detalla su ubicación en la figura N°9.

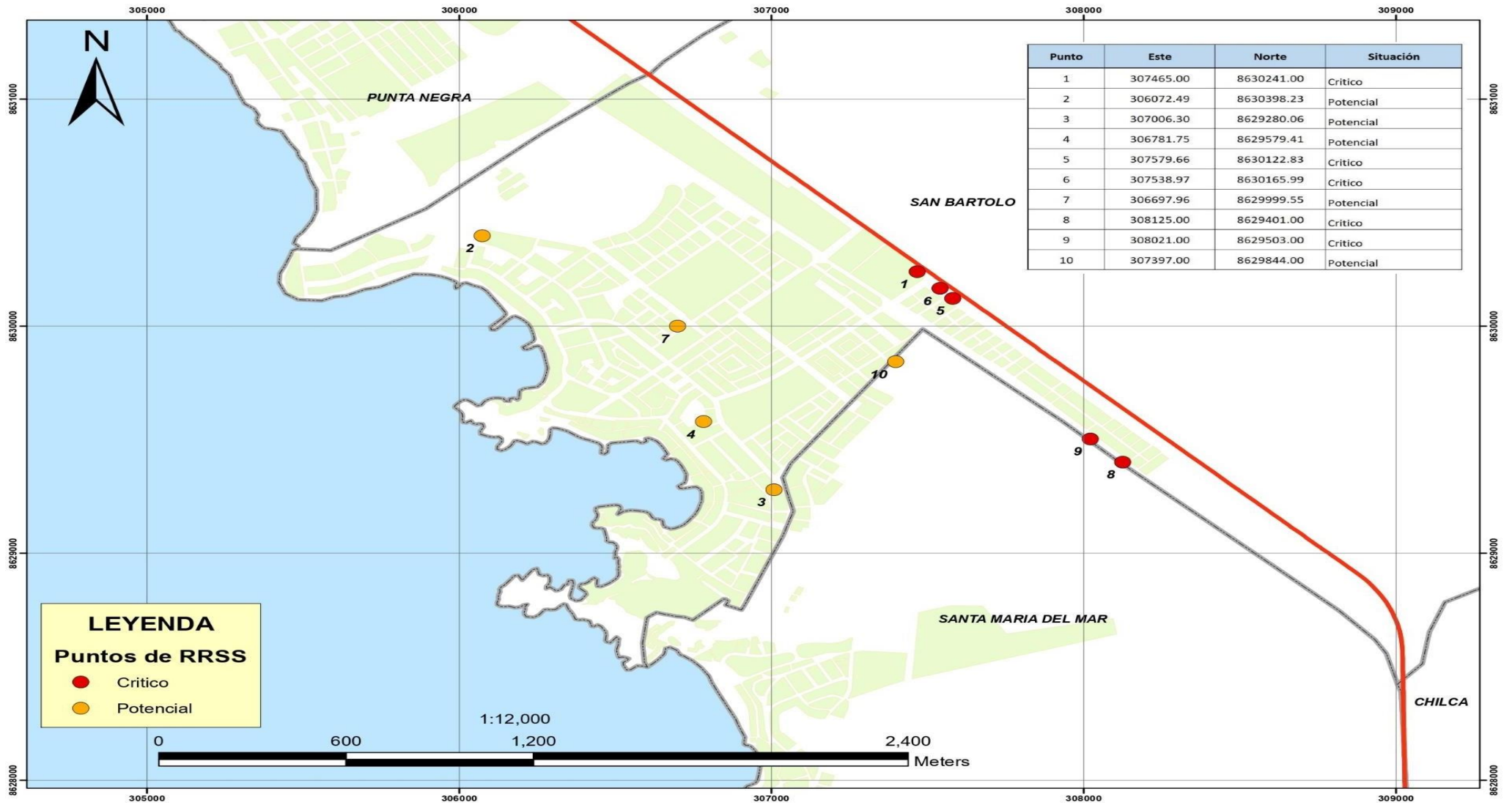


Figura 9. Ubicación de los 5 puntos críticos potenciales y 5 puntos críticos del Distrito de San Bartolo.

Fuente: Elaboración Propia

A fin de diagnosticar la situación actual, en cuanto a las consecuencias que se genera por una inadecuada gestión de los residuos sólidos municipales y falta de conciencia ambiental en los vecinos del distrito de San Bartolo, se recorrió 4 puntos críticos potenciales cuyas coordenadas se detallan en la figura N°10, donde se puede apreciar que, a pesar de ser puntos críticos erradicados en el año 2019, aún se dispone residuos sólidos en dichos puntos.



Figura 10. Recorrido de Puntos Críticos en San Bartolo
Fuente: Elaboración Propia

Actualmente el distrito de San Bartolo cuenta con 2 rutas de recolección de RSO.



RUTA N° 01 : AZUL
RUTA N° 02 : ROJO

Figura 11. Rutas de Recolección de RSO Domiciliarios
Fuente: Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos

En la Planta de Valorización de RSO del distrito de San Bartolo, se encuentra el portón de entrada principal del ingreso vehicular recolector en un estado inadecuado, rústico, y deteriorado, asimismo, no se encuentra operativa, de igual forma la entrada que corresponde al ingreso del personal, esta armada con material rústico y no es adecuada para su seguridad.



*Figura 12.*Entrada principal Planta de Valorización de RSO
Fuente: Elaboración Propia



*Figura 13.*Entrada principal del ingreso vehicular
Fuente: Elaboración Propia

En el interior de la Planta de Valorización de RSO del Distrito de San Bartolo presenta una inadecuada distribución de las unidades productivas del compost, así como desorden en el almacén de los insumos requeridos para el proceso de compostaje; asimismo, la infraestructura presenta deterioro en el material de construcción.



Figura 14. Parte interior de la Planta de Valorización de RSO
Fuente: Elaboración Propia

Los materiales rústicos que componen el portón principal vehicular, no permiten la fluidez del ingreso y salida de vehículos.



Figura 15. Parte interior de la Planta de Valorización RSO
Fuente: Elaboración Propia

Vista panorámica del ingreso a la Planta de Valorización de los RSO.



Figura 16. Vista panorámica del ingreso
Fuente: Elaboración Propia

En el interior de la referida Planta se observó un escritorio destinado para la atención de visitas, el cual se encuentra ubicado al costado del ingreso del personal sin contar con un ambiente adecuado para su funcionamiento, rodeados de insumos para la elaboración de compost.



Figura 17. Vista del lugar destinado a la atención de visitas
Fuente: Elaboración Propia

No presenta área adecuada para el almacenamiento de los insumos necesarios para el proceso de compostaje.



Figura 18. Vista del área inadecuada

Fuente: Elaboración Propia

No cuenta con espacios adecuados para el almacenamiento de las virutas de aserrín.



Figura 19. Vista del área inadecuada

Fuente: Elaboración Propia

Los baldes de recolección de los RSO de los domicilios no están debidamente rotulados y presentan deterioro.



*Figura 20.*Baldes de Recolección de los RSO
Fuente: Elaboración Propia

El producto final obtenido (compost), no está almacenado en un ambiente apropiado para su conservación, asimismo, se encuentra entorno a las pilas de compostaje en costales inadecuados y rotos.



*Figura 21.*Producto final obtenido (compost)
Fuente: Elaboración Propia

Vista de panorámica de la pared interior del ingreso a la Planta de Valorización de RSO, del cual se observa el desorden y bolsas plásticas en desuso en el área de almacenamiento de las malezas.



Figura 22. Vista de Panorámica de la Parte Interna

Fuente: Elaboración Propia

No cuentan con contenedores de almacenamientos para los residuos sólidos no aprovechables, razón por la cual se viene desechando en el área donde se depositan las malezas.



Figura 23. Desechos en el área

Fuente: Elaboración Propia

Vista panorámica de la parte del fondo de la Planta de Valorización de RSO, se observa los servicios higiénicos no operativos; asimismo, en la parte que colinda a la mano derecha, carece de pared de material noble, siendo el plástico el material utilizado para esa parte, donde se habilito el ingreso provisional de vehículos encargados de la recolección de los RSO.



Figura 24. Vista panorámica de la parte del fondo de la Planta

Fuente: Elaboración Propia

Se observó el proceso de la elaboración de pilas de compost por dos operarios, el pesaje de los residuos sólidos orgánicos se realizó durante el recojo en los domicilios utilizando una balanza electrónica.



Figura 25. Proceso de elaboración de pilas de compost

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente, se evidenció que los RSO se depositaron en la cama de las pilas de compostaje para su armado.



*Figura 26.*Proceso de elaboración de pilas de compost
Fuente: Elaboración Propia

Como parte del proceso para la elaboración de armado de compost se utilizó virutas de aserrín, las cuales, se puede observar que su almacenamiento y ubicación donde se encuentran no son apropiadas para su conservación y uso.



*Figura 27.*Proceso de elaboración de pilas de compost
Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, se percibió que, durante la elaboración del armado de la pila de compost, se encontraron residuos inorgánicos (botellas de plástico) a razón de no contar con un área apartada destinada para el proceso de picado.



Figura 28. Proceso de elaboración de pilas de compost

Fuente: Elaboración Propia

Después procedieron a efectuar la nivelación de la pila de compost armada de acuerdo a las dimensiones que se venía trabajando.



Figura 29. Proceso de elaboración de pilas de compost

Fuente: Elaboración Propia

El producto final obtenido tenía presencia de suelo en su composición, debido a que no cuenta con materiales que eviten el contacto directo.



Figura 30.El producto final obtenido

Fuente: Elaboración Propia



Figura 31.El producto final obtenido

Fuente: Elaboración Propia

En el año 2019, se obtuvieron 2,7 toneladas de RSO valorizados identificados de acuerdo a su origen en el distrito de San Bartolo, según se detalla en la tabla N°3.

Tabla 3
Tipo y Cantidad de RSO Valorizados

N°	RESIDUO ORIGEN	PROCESO	CANTIDAD DE RESIDUOS (KG/MES)					PESO TOTAL
			JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	
1	MERCADOS	RECOLECTADO	30	62	217	385.8	392.5	1087
		VALORIZADO	30	62	217	385.5	392.5	1087
		PRODUCTO OBTENIDO	18	37.2	72.3	128.6	130.83	386.93
2	ÁREAS VERDES	RECOLECTADO	30	42	57	71	27	227
		VALORIZADO	30	42	57	71	27	227
		PRODUCTO OBTENIDO	18	25.5	19	23.67	9	75.7
3	VIVIENDAS	RECOLECTADO	0	0	93.5	601.5	733.5	1428.5
		VALORIZADO	0	0	93.5	601.5	733.5	1428.5
		PRODUCTO OBTENIDO	0	0	31.17	200.5	244.5	476.17
PESO TOTAL DEL PRODUCTO OBTENIDO (kg)							938.8	
PESO TOTAL VALORIZADO (Ton)							2,7	

Fuente: Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos de San Bartolo

Como se indicó líneas arriba, los gobiernos locales tienen el reto o desafío de fortalecer sus capacidades y articular sus acciones en el marco del SNGA con los diversos actores privados y públicos, razón por la cual, el MINAM, en su calidad de ente rector, promueve el diseño, aprobación e implementación del Programa Municipal EDUCCA en los gobiernos locales como un instrumento de implementación del PLANEA a nivel local, las municipalidades de Lima Metropolitana que implementaron o están en proceso de implementación del referido programa se detallan en la siguiente figura:

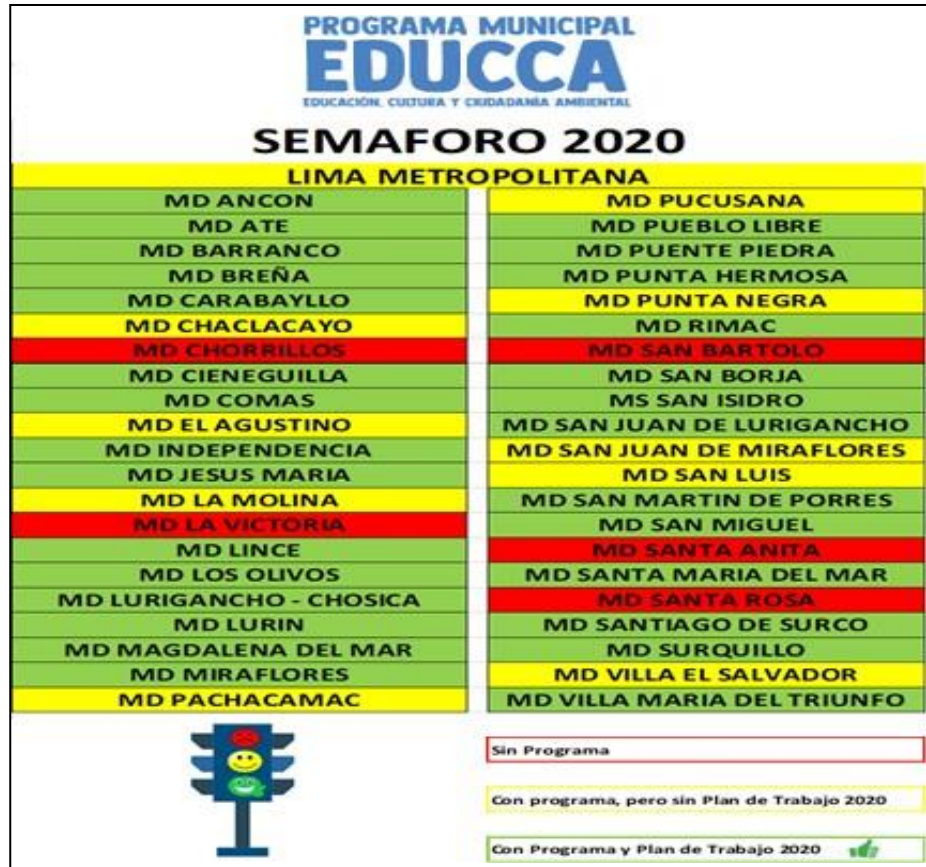


Figura 32. Municipalidades de Lima Metropolitana y la implementación del Programa Municipal EDUCCA
Fuente: MINAM (2020)

Como se puede observar en la figura N°32, San Bartolo, se encuentra actualmente entre los cinco distritos de Lima Metropolitana que todavía no han implementado el Programa Municipal EDUCCA, y para su aplicación de la misma se debe cumplir con el Instructivo para elaborar e implementar el Programa Municipal EDUCCA, aprobado por medio de la Resolución Ministerial N. ° 456-2018-MINAM; siendo así, es de interés su cumplimiento como parte de las estrategias del presente trabajo.

2.4. Evaluación de las Mejoras de la Propuesta

A fin de que esta propuesta tenga resultados satisfactorios, se deberá desarrollar en base a los 3 objetivos, es decir, para el aprovechamiento de los RSO, se debe plantear las características y dimensiones de las unidades productivas del compost, a fin de obtener su correcta distribución en la Planta de Valorización de RSO del distrito de San Bartolo.

Por medio de la valorización de los RSO se lograría una disminución en gastos operativos para la disposición final de los mismos, asimismo, con los documentos de gestión ambiental e instrumentos de recolección de información relacionadas al manejo de residuos sólidos se puede estimar el total de RSO valorizados para el año 2021, de igual forma, se puede proyectar la capacidad operativa de la Planta para el tratamiento de RSO.

En tal sentido, la valorización de los RSO se puede desarrollar en forma efectiva poniendo en práctica la implementación del Programa Municipal EDUCCA en el distrito de San Bartolo, la misma que tiene por objeto de que la población participe activamente en los procesos de segregación en la fuente.

2.4.1. Estimación del flujo de generación de residuos sólidos orgánicos para el año 2021

Se desarrolló en base a los resultados obtenidos del EC-RSM del distrito de San Bartolo del año 2019, aprobado por la Resolución de Alcaldía N°188-2019 AL/MDSB, además de los datos extraídos del INEI 2017, sobre la tasa de crecimiento poblacional del referido Distrito.

Datos del estudio de caracterización del distrito de San Bartolo

Diariamente se genera 5.54 Ton en el distrito de San Bartolo de las cuales 4.38 Ton son de origen domiciliario, y la generación de residuos sólidos no domiciliaria es de 1.15 Ton, así como el GPC domiciliario es de 0.53 kg/hab/día, mientras que el GPC Municipal es de 0.67 kg/hab/día.

Tabla 4

Generación Total y GPC Municipal

Población		Generación		Generación		GPC Municipal
Urbana del Distrito	GPC Domiciliaria	Generación Domiciliario	de rr.ss. No domiciliarios	de rr.ss. Especiales	Generación Municipal	
Hab	kg/hab/día	Ton/ día	Ton/ día	Ton/ día	Ton/ día	
8,282	0.53	4.38	1.15	0.01	5.54	0.67

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos del Distrito de San Bartolo-2019

Composición Física de los Residuos Sólidos Domiciliarios

Los residuos sólidos domiciliarios de San Bartolo, demuestran una composición física de 51.21 % residuos orgánicos, un 18.9 % de residuos inorgánicos reaprovechables (vidrio, cartón, papel, bolsas, metales, plástico duro, Tetrapak, plástico PET, entre otros), 23.00 % de residuos sanitarios, inertes 2.24% y otros con un porcentaje menor al 5% (restos de medicina, RAEE, textiles, envolturas de snacks entre otros).

Tabla 5

Composición porcentual de los residuos sólidos domiciliarios del distrito de San Bartolo

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	COMPOSICION PORCENTUAL
1. Residuos aprovechables	70.11%
1.1. Residuos Orgánicos	51.21%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	48.61%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, grass, otros similares)	2.29%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	0.31%
1.2. Residuos Inorgánicos	18.90%
1.2.1. Papel	4.89%
Blanco	2.21%
Periódico	1.60%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	1.07%
1.2.2. Cartón	1.47%
Blanco (liso y cartulina)	0.09%
Marrón (Corrugado)	0.66%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.72%
1.2.3. Vidrio	1.03%
Transparente	0.71%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.32%
Otros (vidrio de ventana)	5.00%
1.2.4. Plástico	5.93%
PET–Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	2.05%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	1.74%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	1.32%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.62%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.20%

PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.00%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	3.35%
1.2.6. Metales	3.10%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	1.09%
Acero	0.77%
Fierro	0.07%
Aluminio	0.17%
Otros Metales	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	2.03%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.09%
2. Residuos no reaprovechables	29.89%
Bolsas plásticas de un solo uso	3.01%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	23.00%
Pilas	0.13%
Tecnopor (poliestireno expandido)	0.61%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	2.24%
Restos de medicamentos	0.19%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	0.49%
Otros residuos no categorizados	0.22%
TOTAL	100%

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos del Distrito de San Bartolo 2019

Composición Física de los Residuos Sólidos no Domiciliarios

Los residuos sólidos no domiciliarios corresponden a una generación de 1.15 Ton de residuos sólidos, de las cuales su composición la composición física general de los residuos sólidos no domiciliarios del distrito de San Bartolo tiene un promedio de 25.1% de RSO.

Tabla 6

Resumen de la composición porcentual de los residuos sólidos no domiciliarios del distrito de San Bartolo

TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS	% DE COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS NO DOMICILIARIOS			
	COMERCIOS- RESTAURANTES- HOTELERÍAS- INST PÚBLICAS PRIVADAS (%)	INST EDUCATI VAS (%)	MERCADO (%)	BARRIDO (%)
1. Residuos aprovechables	62.68%	52.16%	68.75%	70.01%
1.1. Residuos Orgánicos	25.75%	18.42%	24.62%	31.63%
Residuos de alimentos (restos de comida, cascara, restos de frutas, verduras, hortalizas y otros similares)	22.49%	15.66%	16.30%	18.35%
Residuos de maleza y poda (restos de flores, hojas, tallos, Grass, otros similares)	0.07%	1.84%	3.95%	12.74%
Otros orgánicos (estiércol de animales menores, huesos y similares)	3.18%	0.92%	4.37%	0.55%
1.2. Residuos Inorgánicos	36.94%	33.74%	44.10%	38.38%
1.2.1. Papel	12.37%	17.70%	11.75%	7.76%
Blanco	7.91%	10.51%	5.30%	4.43%
Periódico	3.67%	4.25%	6.44%	3.33%
Mixto (páginas de cuadernos, revistas, otros similares)	0.79%	2.93%	0.00%	0.00%
1.2.2. Cartón	2.72%	3.14%	3.45%	4.35%
Blanco (liso y cartulina)	1.59%	2.57%	3.42%	3.95%
Marrón (Corrugado)	1%	0.49%	0.03%	0.34%
Mixto (tapas de cuaderno, revistas, otros similares)	0.13%	0.09%	0.01%	0.06%
1.2.3. Vidrio	6.11%	3.37%	4.55%	6.26%
Transparente	5.55%	3.37%	4.29%	6.26%
Otros colores (marrón – ámbar, verde, azul, entre otros)	0.06%	0.00%	0.26%	0.00%
Otros (vidrio de ventana)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

1.2.4. Plástico	14.58%	9.47%	24.16%	17.25%
PET-Tereftalato de polietileno (1) (aceite y botellas de bebidas y agua, entre otros similares)	6.33%	6.05%	9.18%	9.10%
PEAD-Polietileno de alta densidad (2) (botellas de lácteos, shampoo, detergente líquido, suavizante)	2.36%	0.14%	8.03%	0.00%
PEBD -Polietileno de baja densidad (4) (empaques de alimentos, empaques de plástico de papel higiénico, empaques de detergente, empaque film)	4.36%	0.42%	5.11%	4.97%
PP-polipropileno (5) (baldes, tinas, rafia, estuches negros de CD, tapas de bebidas, tapers)	0.76%	0.57%	0.74%	1.13%
PS -Poliestireno (6) (tapas cristalinas de Cds, micas, vasos de yogurt, cubetas de helado, envases de lavavajilla)	0.87%	2.30%	1.10%	1.74%
PVC-Policloruro de vinilo (3) (Tuberías de agua, desagüe y eléctricas)	0.03%	0.00%	0.00%	0.32%
1.2.5. Tetra brik (envases multicapa)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
1.2.6. Metales	1.67%	0.06%	0.19%	2.76%
Latas-hojalata (latas de leche, atún, entre otros)	0.00%	0.06%	0.00%	2.76%
Acero	0.17%	0.00%	0.00%	0.00%
Fierro	0.00%	0.00%	0.07%	0.00%
Aluminio	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Otros Metales	0.00%	0.00%	0.12%	0.00%
1.2.7. Textiles (telas)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
1.2.8. Caucho, cuero, jebe	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
2.Residuos no reaprovechables	37.32%	47.84%	31.28%	29.99%
Bolsas plásticas de un solo uso	10.22%	11.04%	6.99%	10.37%
Residuos sanitarios (Papel higiénico/Pañales/toallas sanitarias, excretas de mascotas.)	18.41%	23.00%	9.95%	5.56%
Pilas	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%
Tecnopor (poliestireno expandido)	2.44%	3.41%	5.13%	4.37%
Residuos inertes (tierra, piedras, cerámicos, ladrillos, entre otros)	0.9%	1.34%	0.00%	3.95%
Restos de medicamentos	0.2%	0.01%	2.54%	00.01%
Envolturas de snacks, galletas, caramelos, entre otros	4.98%	9.04%	6.67%	5.68%
Otros residuos no categorizados	0.18%	0.01%	0.00%	0.06%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales en el distrito de San Bartolo-2019

Determinación y proyección de la población

Como se puede observar en la siguiente tabla N° 7 y figura N° 33, la población del distrito de San Bartolo aumenta en relación al tiempo durante los últimos 20 años; entre los años 2006 al 2007, ha habido una fluctuación en el crecimiento poblacional, esto se pudo haber dado a causa de las migraciones, conjuntamente con las habilitaciones urbanas en el Distrito.

Tabla 7
Población de San Bartolo durante los últimos 20 años

Año	N° de habitantes
2000	3428
2001	3472
2002	3527
2003	3588
2004	3652
2005	3712
2006	3771
2007	5857
2008	6028
2009	6205
2010	6387
2011	6574
2012	6766
2013	6965
2014	7169
2015	7379
2016	7595
2017	7817
2018	8046
2019	8282
2020	8524

Fuente: INEI-Perú: Proyecciones de Población por Años Calendario según Departamentos, Provincias y Distritos; y Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales(EC-RSM) pág.12-14 (MINAM, 2015)

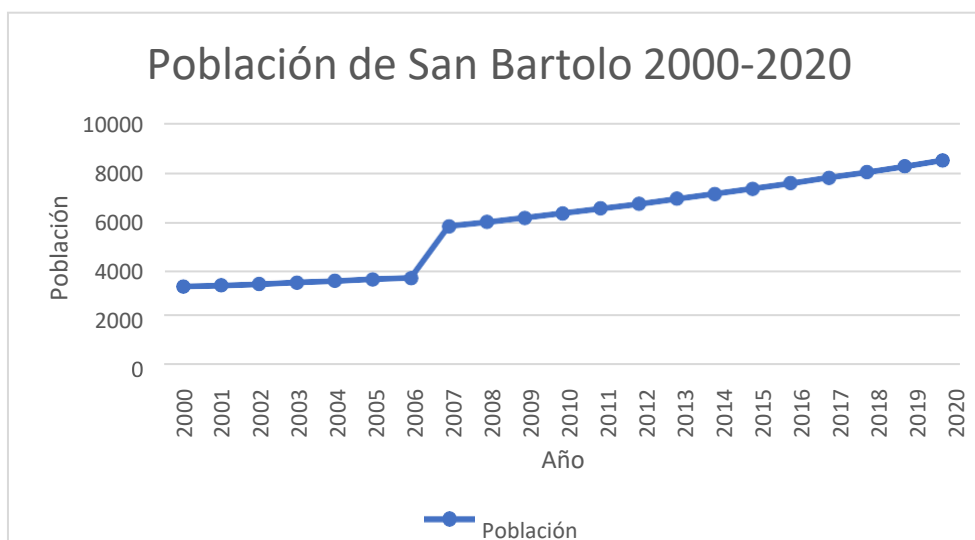


Figura 33. Población de San Bartolo durante los últimos 20 años

Fuente: INEI-Perú: Proyecciones de Población por Años Calendario según Departamentos, Provincias y Distritos; y Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM) pág.12-14 (MINAM, 2015)

Según el Censo Nacional del INEI, Año 2017, San Bartolo cuenta con 7,817 habitantes. El incremento de la población del distrito de San Bartolo, tiene la Tasa de Crecimiento promedio de 2.93 %, para el año 2021, y es corroborable la tasa de crecimiento poblacional a través de la siguiente formula:

Ecuación 1: Tasa de crecimiento de la población

$$T.C = 100 X \left(\sqrt[n]{\frac{P.F.}{P.I.}} - 1 \right)$$

Fuente: Guía de EC-RSM- (MINAM, 2015)

Donde:

- ✓ T.C: Tasa de Crecimiento de Poblacional Anual
- ✓ n: Periodo de años entre las Población inicial y final
- ✓ P.F: Población final, corresponde a la del último censo, del año 2017
- ✓ P.I: Población inicial, corresponde a la del penúltimo censo, del año 2007

Reemplazando los valores mencionados en la formula se obtiene una tasa de crecimiento poblacional anual de 2.93% para el distrito de San Bartolo, tal como se muestra la siguiente aplicación de la ecuación:

Ecuación 2: Tasa de Crecimiento de la Población del Distrito de San Bartolo

$$T.C = 100 X \left(\sqrt[10]{\frac{7,817}{5,857}} - 1 \right) = 2.93\%$$

Fuente: Elaboración Propia

Conociendo la tasa de crecimiento poblacional y la población del año 2017 se procede a proyectar la población al 2021 aplicando la siguiente formula:

Ecuación 3: Proyección de la Población

$$P.F. = P.I. X (1 + r)^n$$

Fuente: Guía de EC-RSM- (MINAM, 2015)

Donde:

- ✓ P.F: Población final proyectada
- ✓ P.I: Población inicial
- ✓ r: Tasa de Crecimiento de Poblacional en Porcentaje

✓ n: Periodo de año en que se proyectará la población

Entonces, conociendo la población inicial, la tasa de crecimiento y tomando en cuenta que el periodo de proyección que será de 4 años, se procede a reemplazar los valores en la formula en mención, obteniendo que para el 2021 una población total de 8,774 habitantes en San Bartolo, tal como se demuestra:

Ecuación 4: Proyección de la población del Distrito de San Bartolo al 2021

$$P.F. = 7,817 X (1 + 2.93\%)^4 = 8,774 \text{ hab.}$$

Tabla 8
Proyección de la Población del distrito de San Bartolo

Año	N° de habitantes
2017	7,817
2018	8,046
2019	8,282
2020	8,524
2021	8,774
2022	9,031
2023	9,295
2024	9,568

Fuente: Propia

Conforme a los resultados del EC-RSM del año 2019, se tiene un resultado donde se genera aproximadamente 5.54 Ton de residuos sólidos municipales (no domiciliarios y domiciliarios), el 51.21% de los residuos sólidos domiciliarios son orgánicos y el 25.1% de residuos no domiciliarios son orgánicos, lo que hace un total de 2.2 Ton diarias para RSO domiciliarios y 0.29 Ton de RSO no domiciliarios generados diariamente, el cual anualmente produce 803 Ton de RSO domiciliarios y 105.85 Ton de RSO no domiciliarios, que hace un total de 935.85 Ton anuales.

Asimismo, la GPC es de 0.67 kg/hab/día. y la estimación del crecimiento de la población 8,774 habitantes para el año 2021, se tiene como resultado 5.87 Ton diarias de residuos sólidos municipales y se estima un resultado de 2,145.7 Ton al año, es decir para el año 2021, con ello, se proyecta el aumento de la generación de los residuos sólidos municipales en el distrito de San Bartolo, asimismo, el aumento de costos en su adecuado manejo.

De la misma forma, para que se sea factible la valorización de los RSO a gran escala en el distrito de San Bartolo se debe realizar mediante el “Programa de Recolección Selectiva” o también llamado “Programa de Segregación en la Fuente”, donde se segrega correctamente desde la fuente y entregándolo al personal operador, asimismo para fundamentar y sostener dicho programa se fundamenta en el DL 1501 que modifica al DL 1278, que establece en el artículo 34: Segregación en la fuente- Que la segregación de residuos de gestión municipal y no municipal es obligatoria y debe realizarse en la fuente de generación, por ello el generador se encuentran obligado a entregar los residuos segregados, a los operadores de residuos sólidos, así como a las asociaciones de recicladores formalizadas, para facilitar su posterior aprovechamiento. Para esto las municipalidades deben definir por instrumento legal los criterios de la segregación en la fuente, por ejemplo, a través de programa de incentivos, bonos verdes, etc. En caso que la municipalidad no cuente con instrumento legal mencionado, debe aprobarlo en el plazo de 1 año, a partir de la entrada en vigencia de esta norma (lunes 11 de mayo de 2020).

Gracias a lo establecido en el artículo 34 del DL 1501 mencionado, será más factible cumplir con la actividad 2 “Valorización de RSO Municipales” perteneciente a la meta 3, logrando así cumplir con el “Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal” que indica el Ministerio del Ambiente.

Asimismo, el PLANRES 2016-2024 aprobado con Resolución Ministerial N° 191-2016-MINAM, plantea la meta 6, esta meta proyecta que para el 2024 el 100% de residuos sólidos reutilizables municipales deben ser reciclados a través de un sistema de recolección de residuos sólidos reutilizables del ámbito municipal consolidado. Por ello promueve fortalecer el Programa Nacional de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos de los gobiernos locales.

2.4.2. Características de las unidades productivas del compost que conforman la Planta de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos de San Bartolo

Realizada la visita de campo, se observó que las labores en la Planta de Valorización de RSO correspondiente al distrito de San Bartolo, es deficiente, por ello, se propone: Ejecutarse el compostaje como método de tratamiento de residuos sólidos orgánicos, proceso que transforma los residuos sólidos mediante procesos biológicos y por medio de condiciones controladas, obteniendo el compost, con el propósito de ser una solución para apoyar la gestión integral de los RSO.

Los RSO se recolectarán de los domicilios correspondientes al distrito de San Bartolo, siguiendo todos los protocolos de seguridad ante la problemática del Covid-19 de ser el caso que continúe el estado de emergencia en el País, seguido de ello, al ejecutarse esta propuesta, en la Planta de Valorización de RSO, se realizará mediante control de la temperatura, humedad, pH y el seguimiento de proporcionar a las pilas de compostaje la altura, volteo y riego durante el proceso de compostaje; por otro lado, se estima que podría llegar a temperaturas superiores de 50 °C, del cual se espera la mínima presencia de lixiviados, olores desagradables, presencia de insectos, por ello, el responsable de la Planta de Valorización de RSO, cumpla con hacer el seguimiento y supervisión adecuado e idóneo y orientando a los técnicos operarios, desde la recolección, transporte, pesaje, picado, armado de pilas, y la obtención de compost. Es de suponer que se debe cumplir con el empadronamiento de los vecinos participantes al Programa de Recolección Selectiva en forma anual, con el fin atraer a más vecinos para se sumen a este programa, con el objeto de mantenerlos activos en la recolección de los RSO generados en sus domicilios.

Se diseñó la distribución de las unidades productivas de compost de la Planta en base a las necesidades para desarrollar un correcto sistema de operatividad.

- **Área de Compostaje 1 y 2:** Contara con 8 espacios con dimensiones de 8m x 1.5m cada una, aquí se dispone los residuos orgánicos que se generan en fuentes domiciliarias, maleza (hojarasca) y estiércol para llevar a cabo el armado de pilas de compost, donde se procesará las fases del compostaje que son mesófila, termófila y enfriamiento, por tiempo aproximado de 2 a 3 meses para luego ser trasladada al área de almacenamiento de compost obtenido.

- **Área de almacenamiento de contenedores y herramientas:** Destinado a almacenar los contenedores usados para el apoyo de recolección de los RSO y pesaje de los mismos, también se comprende las herramientas que son usadas para las actividades de producción del compost en las pilas.
- **Adecuación de la planta y señalizaciones:** La decoración de la Planta de Valorización de RSO, será hecho a base de material reciclado, como llantas, y briquetas usadas aquellas serán pintadas y utilizadas como cerco del área de producción de compost (pilas).
- **Sala de espera o recepción:** Ambiente destinado para atender a las personas visitantes.
- **Tanque o reservorio de agua:** Usado para el abastecimiento de las necesidades y riegos.
- **Almacén de producto obtenido (compost):** Ambiente destinado para conservar el compost como producto final.
- **Caseta de control de vigilancia:** Ambiente adecuado para el personal de seguridad y vigilancia de la Planta de Valorización de RSO.
- **Área de acopio de residuo orgánico y picado:** Ambiente adecuado para realizar el picado de los RSO.
- **Entrada de personal:** Es la puerta principal para el ingreso exclusivo para el personal que laboran en la planta y a su vez para el personal de visita.
- **Entrada vehicular:** Es la puerta principal para el ingreso exclusivo del vehículo recolector y también para los vehículos de los visitantes.
- **Área de acopio 1 (Maleza):** Ambiente adecuado para recibir las hojas provenientes de las áreas verdes del distrito.
- **Área de acopio 2 (estiércol):** Ambiente de depósito y conservación del insumo estiércol.
- **Publicidad:** Banner como soporte de publicidad para la ubicación e identificación de la Planta de Valorización de RSO de San Bartolo.
- **Vestidor:** Ambiente para el uso del personal que labora en la Planta de Valorización de RSO.
- **SSH y Ducha:** Ambiente exclusivo para el uso del personal.

- **Aula de difusión y oficina:** Ambiente destinado para las reuniones de coordinación de trabajo para el personal; y es utilizado para charlas y capacitación y, asimismo, se llevarán a cabo las labores del personal técnico administrativo.

En cuanto a los ambientes antes mencionados para su proyección, se procede a tomar la medida del área total de la Planta de Valorización de RSO, y de las distintas áreas de las unidades productivas que la conformarán:



Figura 34. Toma de las medidas del área total de la Planta
Fuente: Elaboración Propia



Figura 35. Toma de medidas y designación de áreas de la Planta
Fuente: Elaboración Propia

Se presenta en la tabla N°9 a continuación las medidas obtenidas en campo, que serán proyectadas en los planos de distribución del lugar.

Tabla 9

Dimensiones de las unidades productivas de la Planta de Valorización de RSO

Área total: 64.79m x 17m =1101.43m ²	
Sala de espera o recepción de visitantes: 5m x 5.15m	Tanque o reservorio de agua: 6.35m x 3m
Almacén de compost obtenido 6.35m x 12.55m	Caseta de control de vigilancia: 5.95m x 4.15m
Área de recepción de residuos orgánicos y picado: 5.95m x 3.5m	Entrada de personal: 1.2m
Área de acopio 1 (Área de maleza) 5.95m x 23.05m	Entrada vehicular: 3.5m
Área de acopio 2 (Área de estiércol) 5.95m x 19.18m	Área de Compostaje 2: 6.35m x 18.13m
Área de Compostaje 1: 6.35m x 20m	Vestidor: 5.55m x 3.3m
Almacén de Herramientas y contenedores: 9.6m x 3.3m	Área de difusión y oficina: 5.95m x 9.15m (aula de difusión)
SSH y Ducha: 2.15m x 4.35m	

Fuente: Elaboración Propia

2.4.3. Planificación del Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental (EDUCCA) en el distrito de San Bartolo

Se proyecta la implementación del Programa Municipal EDUCCA para que contribuya como apoyo al Programa de Recolección Selectiva mediante la realización de capacitaciones, actividades, talleres de educación ambiental, cultura, comunicación ambiental, participación ambiental y buenas prácticas ambientales, transmitiendo el mensaje de la correcta segregación de residuos y con ello explicar a los vecinos como se pueden aprovechar los RSO por medio del compostaje en el distrito mencionado.

Dicho programa incluye líneas de acción y actividades para ser implementadas nivel nacional con el propósito de promover la educación ambiental formal y comunitaria, orientando el cambio cultural en las instituciones y población, facilitando el ejercicio, la participación ciudadana ambiental en el ámbito municipal.

Con ello, se busca mejorar educación ambiental a las instituciones privadas, la sociedad civil, a toda la población en general, particularmente a las niñas, niños, jóvenes y adolescentes, debido a su capacidad de crítica y peso demográfico, aprendizaje temprano o preventivo e innovación, con fines de logro de sociedades sostenibles y mejoras en la calidad de vida.

Esta implementación se llevaría a cabo en base al Instructivo para Elaborar e Implementar el Programa Municipal EDUCCA publicado el 04 de enero del 2019 en El Peruano donde cumple el siguiente esquema:

Tabla 10

Contenido del Instructivo para Elaborar e Implementar el Programa Municipal EDUCCA

INTRODUCCION	
I.	PROGRAMA MUNICIPAL EDUCCA: GENERALIDADES
1.1.	Educación ambiental como función municipal
1.2.	Líneas de acción y actividades del Programa Municipal EDUCCA
1.2.1.	Educación ambiental
1.2.2.	Cultura y comunicación ambiental
1.2.3.	Ciudadanía y participación ambiental
II.	FASES DEL PROGRAMA MUNICIPAL EDUCCA
2.1.	Primera fase: Formulación
	Paso 1. Mapeo de aliados
	Paso 2. Análisis situacional de la Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental
	Paso 3. Determinación de las líneas de acción
	Paso 4. Elaboración de la propuesta técnica
2.2.	Segunda fase: Aprobación
	Paso 1. Validación del programa
	Paso 2. Aprobación del programa
2.3.	Tercera fase: Implementación
	Paso 1. Elaboración del Plan de trabajo anual
	Paso 2. Validación y concertación de compromisos para la implementación del Plan de Trabajo
	Paso 3. Aprobación del Plan de Trabajo Anual
2.4.	Cuarta fase: Seguimiento y Evaluación de la Implementación
	Paso 1. Seguimiento y evaluación
	Paso 2. Mecanismos de reporte local y nacional
III.	ANEXOS
	Anexo 1: Glosario de términos
	Anexo 2: Marco legal
	Anexo 3: Proyecto de ordenanza municipal
	Anexo 4: Proyecto de resolución de alcaldía
	Anexo 5: Modelo de acta de compromiso
	Anexo 6: Proyecto de resolución de gerencia municipal
	Anexo 7: Modelo de oficio de reporte anual de actividades desarrolladas
IV.	CARTILLAS
	Cartilla 1: Formación de promotores ambientales escolares
	Cartilla 2: Diseño e implementación de espacios públicos que educan ambientalmente
	Cartilla 3: Diseño e implementación de campañas informativas y eventos
	Cartilla 4: Formación de promotores ambientales juveniles
	Cartilla 5: Formación de promotores ambientales comunitarios

Fuente: MINAM (2019)

Seguidamente en el Paso 4 de la Primera Fase, que es la elaboración de la propuesta técnica del Programa Municipal EDUCCA, tiene la siguiente estructura:

- I. Título del programa
- II- Presentación
- III. Unidad orgánica a cargo del programa
- IV. Objetivos
- V. Marco legal
- VI. Periodo de ejecución
- VII. Población objetivo
- VIII- Líneas de acción
- IX. Aliados
- X. Financiamiento
- XI. Reporte anual

Basándonos en el contenido mencionado, se procede a elaborar la propuesta técnica (Ver Anexo N°2). Si la propuesta técnica, es aprobada (Segunda Fase), será elevada, a través de un informe con el debido sustento, el proyecto de Ordenanza Municipal, y la Exposición de Motivos dirigida a la unidad orgánica con competencias con la finalidad de presentarla ante el Concejo Municipal para su posterior aprobación.

Luego seguiría la Tercera Fase de la implementación, en esta fase, ya con el Programa Municipal EDUCCA aprobado, se elabora el Plan Anual de Trabajo (*en adelante PAT*) con un cronograma de intervención anual, recursos materiales, recursos humanos, basado en los lineamientos del Programa Municipal EDUCCA (Ver Anexo N°3), mismo que será aprobado a través de una resolución de gerencia municipal.

Su estructura para desarrollar el plan de trabajo tiene el siguiente contenido:

- Actividad y detalle
- Indicador
- Meta
- Recursos (bienes y servicios)
- Fecha
- Responsable de la ejecución y el reporte, así como otros corresponsables que contribuyen a su realización.
- Presupuesto

Con el fin de desarrollar los diferentes talleres de capacitación propuestos, se debe planificar y realizar un cronograma de intervención donde indique fechas para llevar a cabo las actividades a realizar, a su vez, elaborar un cuadro de necesidades de los materiales para realizar el de trabajo en los talleres propuestos. En la figura N°36, se puede observar como una referencia el desarrollo de las actividades realizadas por promotores ambientales de la municipalidad de Villa el Salvador (*en adelante MVES*) donde elaboraron carteles para capacitar a la población de Villa el Salvador, de la misma forma, el indicado proceso se puede aplicar en la municipalidad de San Bartolo.



Figura 36. Elaboración de carteles para el taller de compostaje en Villa el Salvador
Fuente: Propia

Los talleres realizados por los promotores de la MVES, acerca de la segregación de residuos sólidos, la valorización de los RSO a través de la elaboración de Compost, la importancia del reciclaje, sirven de referencia para ser aplicados en la municipalidad de San Bartolo; en la figura N°37 se observa el taller de compostaje, el cual, se desarrolló con la participación de los vecinos del lugar quienes observaron la importancia del proceso compostaje.



Figura 37. Taller de compostaje realizado en la MVES

Fuente: Propia

En la figura N°38, se observa los participantes del taller “La importancia de reciclar los residuos sólidos”, conformado por los dirigentes de los grupos del distrito de Villa el Salvador y los promotores ambientales de MVES.



Figura 38. Taller relacionado a la importancia de reciclar los residuos sólidos correspondientes al distrito de Villa el Salvador

Fuente: Propia

En las figuras N°39 y N°40, se observan el taller realizado sobre los temas de “Segregación de los residuos sólidos”, y “Valorización de los RSO”. Estos temas se desarrollaron de manera adecuada con apoyo del personal de la Planta de Valorización de RSO que se encuentra dentro de la jurisdicción de la MVES; y el público objetivo en este taller fueron los estudiantes de la Universidad Autónoma del Perú, la misma que se encuentra ubicada en la referida jurisdicción y en la siguiente figura N°41 mediante el uso de cartillas, se explicaron las consecuencias e impactos de los residuos sólidos al no ser tratados adecuadamente, este taller se realizó en la Institución Educativa Republica de Israel en el distrito de Comas.



Figura 39. Taller de segregación de los residuos sólidos dirigido a estudiantes de la Universidad Autónoma del Perú-Villa el Salvador
Fuente: Propia



Figura 40. Taller de Valorización de los RSO dirigido a estudiantes de la Universidad Autónoma del Perú-Villa el Salvador
Fuente: Propia



Figura 41. Taller dirigido a estudiantes de la Institución Educativa República de Israel en el distrito de Comas
Fuente: Propia

Las actividades desarrolladas en los distritos de Villa el Salvador y Comas, como referencia, pueden contribuir en el desarrollo de las actividades que conforman el PAT del Programa Municipal EDUCCA - San Bartolo, propuesto en el Anexo N°3, siempre y cuando, primero se apruebe la propuesta técnica planteada en el Anexo N°2.

2.5. Factibilidad de la Propuesta

Como es de observarse en la siguiente figura N°42, relacionada a la Planta Valorización de RSO de la MVES, se encontró en un estado de desorden e inadecuado para su funcionamiento, el mismo que no contaba con un área para almacenamiento de maleza, y de igual forma se encontró residuos de la construcción y demolición. Dicha municipalidad es una referencia de lo que se quiere lograr replicar en el distrito de San Bartolo, pese a su deplorable estado inicial.



Figura 42. Limpieza y preparación del Área designada donde se implementó la Planta de Valorización de RSO de Villa el Salvador
Fuente: Propia

Ante esta situación, el personal encargado de la Planta de Valorización de la MVES, con el apoyo del personal de la indicada municipalidad, elaboraron un informe del estado situacional, y a su vez, formularon los requerimientos para la implementación y adecuación de la mencionada planta de valorización, asimismo, realizaron limpieza, el levantamiento de maleza, el retiro de los residuos innecesarios, preparación del terreno, y la correcta distribución de las áreas de las unidades productivas del compost que conforman la referida planta, mediante la guía de un plano que fue elaborado para ese fin.

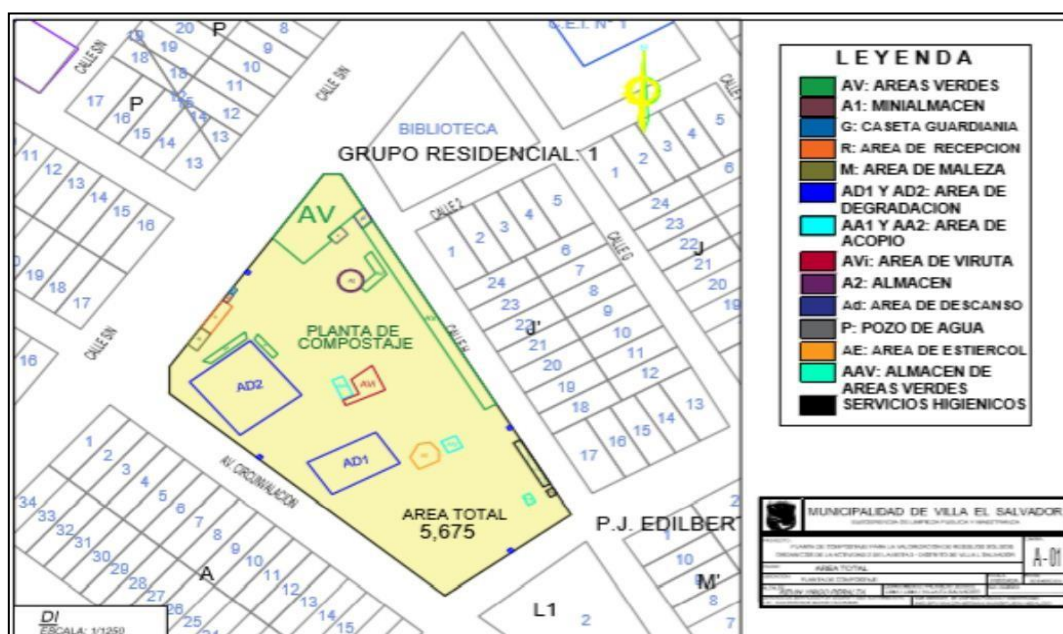


Figura 43. Plano de Distribución de las Áreas que conforman la Planta de Valorización de RSO de Villa el Salvador
Fuente: Informe de Implementación de la Valorización de RSO Municipales-MVES

Por consiguiente, efectuado el desarrollar todas actividades de ordenamiento y limpieza en la referida planta de valorización, se ejecutaron los procesos correspondientes a la elaboración de compost, lo cual tuvo un resultado eficiente para su funcionamiento, logrando cumplir la Actividad 2: “Valorización de RSO Municipales”, que es uno de los lineamientos para cumplir con la Meta 3: “Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales”, que conforma el Programa de Incentivos a la Mejora de la Gestión Municipal, establecido por el MINAM.



Figura 44. Construcción de unidades productivas que conforman la Planta de Valorización de RSO de Villa el Salvador
Fuente: Propia



Figura 45. Preparación del terreno
Fuente: Propia



Figura 46. Estado Actual de la Planta de Valorización de RSO de Villa el Salvador
Fuente: Propia

Por otro lado, el Programa Municipal EDUCCA ha sido aplicado en forma satisfactoria en otras municipalidades, de cual se presenta en las siguientes municipalidades:

Municipalidad Distrital de Miraflores

En la gestión de la Municipalidad de Miraflores, que viene ejecutándose desde el año 2018, considerando dentro de su plan de trabajo la suscripción del convenio interinstitucional con las universidades y la indicada Municipalidad, con el fin de implementar proyectos ambientales universitarios focalizados a la problemática ambiental en la jurisdicción del distrito de Miraflores; del cual, se ha obtenido resultados satisfactorios según las metas indicadas del seguimiento del referido Programa Municipal EDUCCA Miraflores.

A efectos del desarrollo de su ejecución se contó con la participación de las universidades en los proyectos del referido Programa Municipal, y para ello, se considera que su participación de los mismos fue de gran importancia, debido a que cuentan con docentes especializados en materia ambiental, así como de los estudiantes que están dispuestos a participar en los proyectos ambientales universitarios focalizados a la problemática ambiental.

Las actividades programadas en el PAT del Programa Municipal EDUCCA Miraflores, se realizó con el permanente apoyo de los especialistas de la Dirección General de Educación Ambiental – MINAM, así como el aporte de las universidades, instituciones educativas y organizaciones de bases quienes han apoyado para alcanzar a las metas del referido programa.

Municipalidad Distrital de San Miguel

Se viene ejecutando desde el año 2018 en el distrito de la Municipalidad de San Miguel, y para ello, se trabajó con capacitaciones realizadas en las instituciones educativas con apoyo de los docentes en forma continua, se realizaron reuniones con ellos para motivarlos durante el transcurso del Programa Municipal EDUCCA - San Miguel, logrando con mayor eficiencia el efecto multiplicador.

El logro de las diferentes actividades se logró con éxito, debido al apoyo de las ONG- Embajadores Mundiales de la Paz, ONG Vida, MINEM, Scoutt de San Miguel, diferentes Instituciones Educativas, entre otras.

Los alumnos que participaron de las diferentes actividades en temas de reciclaje, elaboración de compost entre otros, se evidenció un incremento en su interés por el cuidado del ambiente teniendo como principales beneficiarios a las familias.

Asimismo, se realizaron evaluaciones al inicio y final de las capacitaciones para medir el grado de conocimiento ambiental, y así determinaron una mejor metodología para la realización de las charlas informáticas en las instituciones educativas, por otro lado, también realizaron la sensibilización en las redes sociales causando impacto en la población y modificación de su conducta en beneficio del ambiente.

En la Municipalidad Distrital de San Bartolo

Teniendo como referencia las dos experiencias desarrolladas en las municipalidades de Miraflores y San Miguel, se espera la aplicación Programa Municipal EDUCCA – San Bartolo para el año 2021, considerándolos como guías, sería factible su aplicación para adquirir resultados positivos.

A efectos de su aplicación, se desarrollaran los talleres que fueron planteados (Anexo N°3), teniendo a cargo su ejecución a través de promotores ambientales escolares y juveniles de las Instituciones Educativas que pertenecen dentro de la jurisdicción del distrito de San Bartolo, asimismo, los estudiantes universitarios voluntarios; y de acuerdo a la situación coyuntural que atraviesa el País y el mundo, estos talleres se pueden llevar a cabo virtualmente o presencialmente de acuerdo a la situación que se presente en el año 2021.

Como es de observarse en la figura N°4, la cual se denomina “Esquema de Diseño del Ciclo de un Proyecto de Educación Ambiental Local”, la misma que viene a ser la Guía de Buenas Prácticas en Educación Ambiental Local de Cádiz-España, del cual se puede observar que dicho proceso guarda una similitud con el Programa Municipal EDUCCA, que se viene ejecutando en algunas municipalidades del Perú. El referido Esquema de Diseño de España, en su ejecución, ha logrado resultados satisfactorios en ese País, y de acuerdo al estudio realizado por las universidades estadounidenses de Yale y Columbia, sobre el Índice de Desempeño Ambiental (EPI) a nivel mundial, de fecha 16 de junio de 2020, España se ubica en el puesto 14 entre los 180 países evaluados en el mundo con el mejor índice de desempeño ambiental, según se puede apreciar en la plataforma virtual de EPI. (Environmental Performance Index, 2020)

Con la aplicación de los diferentes talleres propuestos en el PAT (Anexo N° 3) del Programa Municipal EDUCCA-San Bartolo, se espera que en general los niños presenten interés y disposición para las actividades realizadas, teniendo en cuenta los antecedentes investigados por las autoras, Parada y Sánchez (2013), en su trabajo de investigación, concluyen que de trabajar con personas a edades tempranas, obtendrán conocimientos permanentes, y se forman hábitos en el desarrollo de su vida adulta, formando ciudadanos responsables comprometidos en la conservación del ambiente.

Asimismo, como menciona Bejár (2018), en su trabajo de investigación, que, en la ejecución de las buenas prácticas ambientales, los padres de familia manifestaron que, se sintieron comprometidos con el proyecto que desarrollaron en la Institución Educativa Inicial 260 – Caraz, y al mismo tiempo, disfrutaron de los pequeños espacios de trabajo con sus hijos. De igual forma, aprendieron a actuar respecto a la práctica adecuada y responsable para el cuidado del ambiente en el manejo de residuos sólidos, y observó una mejora de actitudes en todos los miembros de su familia.

Los estudios previos, las experiencias mencionadas, y las estrategias establecidas, son necesarios para fundamentar la factibilidad de la propuesta a razón específica de lo que se busca alcanzar en este proyecto a desarrollarse.

2.6. Resultados

2.6.1. Estimación del flujo de generación de residuos orgánicos en el distrito de San Bartolo.

Se genera aproximadamente 5.54 Ton de residuos sólidos municipales, (el 79% son domiciliarios que corresponde a 4.38 Ton y el 21% son no domiciliarios que corresponde a 1.15 Ton); de los cuales, el 51.21% de los residuos sólidos domiciliarios son orgánicos y el 25.1% de residuos sólidos no domiciliarios son orgánicos, entonces, haciendo un total de 2.2 Ton diario de residuos sólidos orgánicos domiciliarios y 0.29 Ton de residuos sólidos orgánicos no domiciliarios que son generados diariamente, asimismo, se genera al año 803 Ton de residuos sólidos orgánicos domiciliarios y 105.85 Ton de residuos sólidos orgánicos no domiciliarios, que hace un total de 908.85 Ton anuales de residuos sólidos orgánicos domiciliario y no domiciliarios generados en el año 2019.

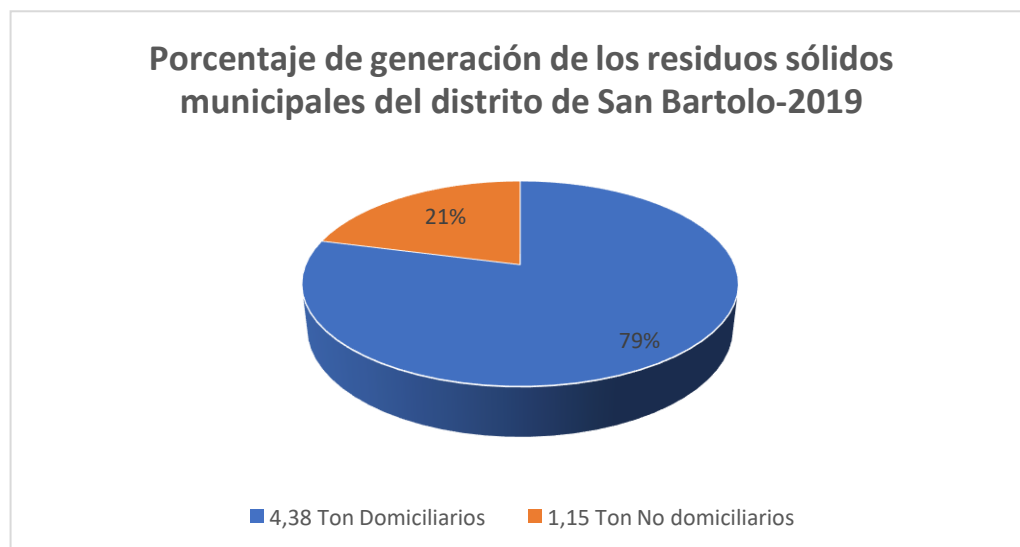


Figura 47. Porcentaje de generación de residuos sólidos municipales del distrito de San Bartolo en 2019

Fuente: Propia

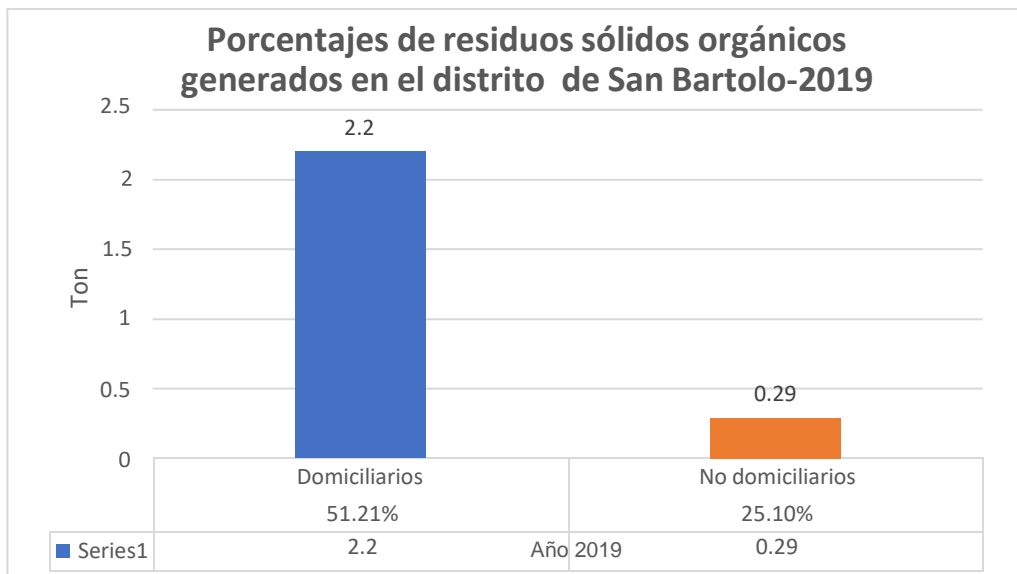


Figura 48. Porcentajes de RSO generados en el distrito de San Bartolo en 2019
Fuente: Propia

Para la proyección de la generación de los residuos sólidos municipales para el año 2021 en el distrito de San Bartolo, como se mencionó líneas arriba, se requiere la proyección del crecimiento poblacional para el año 2021, del cual se obtuvo como resultado 8,774 habitantes, asimismo, el GPC municipal es de 0.67 kg/hab/día, teniendo como resultado 5.87 Ton diarias de residuos sólidos municipales generados para el indicado año.

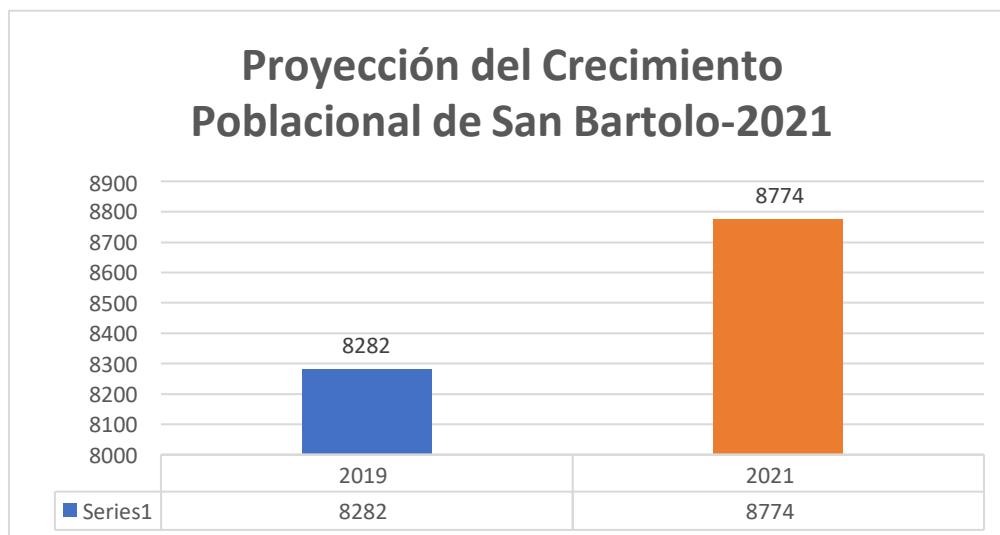


Figura 49. Proyección del crecimiento poblacional del distrito de San Bartolo-2021
Fuente: Propia

Tabla 11

Proyección de la generación residuos sólidos municipales para el año 2021

Año	2019	Año	2021
Población según el EC-RSM de SB	8,282	Población proyectada	8,774
GPC Municipal	0.67	GPC Municipal	0.67
Toneladas diarias	5.54	Toneladas diarias	5.87
Toneladas anuales	2,022	Toneladas anuales	2,145.7

Fuente: Propia

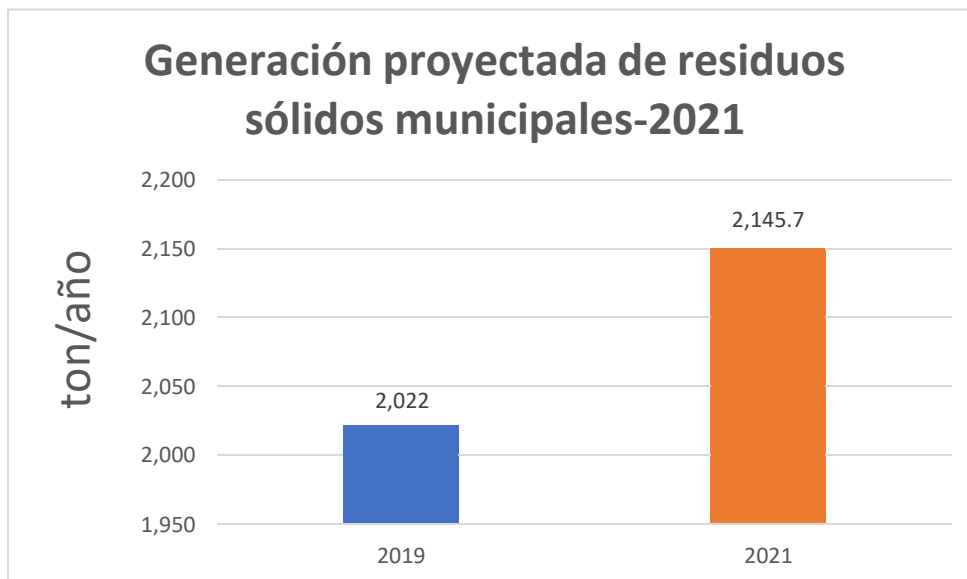


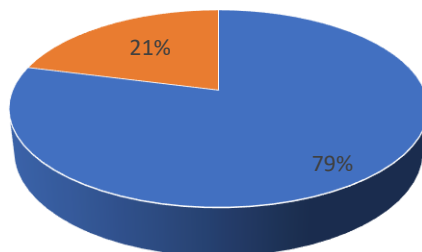
Figura 50. Generación proyectada de residuos sólidos municipales-2021

Fuente: Propia

De los datos recolectados y la proyección del crecimiento poblacional, se observa que, el aumento en la generación de los residuos sólidos tiene una relación directa con el crecimiento de la población; por ello, específicamente en relación a la generación de residuos sólidos orgánicos, va en aumento progresivo de acuerdo al crecimiento de la población.

De acuerdo a los datos obtenidos que corresponden al año 2019, es de aplicación su proceso de obtención de resultados, en igual similitud para el año 2021; asimismo, es de aplicación para la proyección de resultados estimados para el indicado año.

Porcentaje de generación de los residuos sólidos municipales del distrito de San Bartolo-2021



■ 4,64 ton domiciliarios ■ 1,23 ton no domiciliarios

Figura 51. Porcentaje de generación de residuos sólidos municipales-2021
Fuente: Propia

Generación Diaria de Residuos Sólidos Domiciliarios-2021



■ 51,21% orgánicos ■ 48,79% inorgánicos aprovechables y no aprovechables

Figura 52. Generación Diaria de RSO Domiciliarios-2021
Fuente: Propia

Generación Diaria de Residuos Sólidos No Domiciliarios-2021

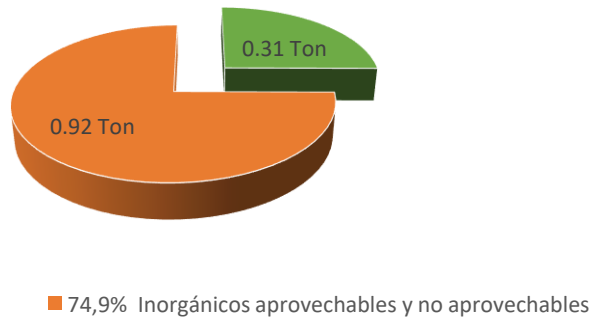


Figura 53. Generación Diaria de RSO No Domiciliarios-2021
Fuente: Propia

Cantidad Diaria de RSO Municipales generados en el distrito de San Bartolo para el año 2021

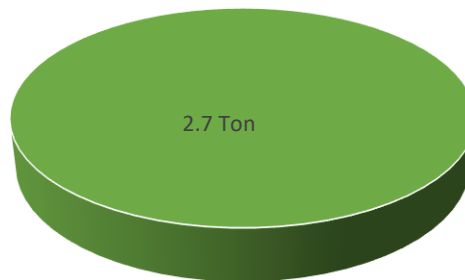


Figura 54. Cantidad diaria de RSO municipales generados para el año 2021 en San Bartolo
Fuente: Propia

Por lo tanto, de acuerdo a la proyección del crecimiento poblacional para el año 2021, se estimó la generación de los residuos sólidos orgánicos el cual dio como resultado, 985.5 Ton anualmente para valorizar (2.7 Ton generados diariamente), además de evitar sus gastos en la disposición final de los mismos

El sustento para la aplicación de este proceso en la proyección del crecimiento poblacional para el año 2021, y la generación proyectada de los residuos sólidos orgánicos generados en el distrito de San Bartolo para el indicado año, se fundamenta de acuerdo al EC-RSM del indicado Distrito, según la Resolución Ministerial N° 457-

2018-MINAM, que aprueba la Guía para la EC-RSM, por el cual, se precisa en el numeral 5 de la citada Guía, que la actualización del EC-RSM se realiza cada 5 años, la misma que es aplicable para el presente trabajo.

Se demuestra un incremento en la generación de RSO, por tanto, existe la necesidad de diseñar una adecuada Planta de Valorización de RSO del distrito de San Bartolo, que pueda tener la capacidad operativa necesaria en el tratamiento de estos residuos; asimismo, la valorización de los RSO implicaría un ahorro en los costos que genera su disposición final como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 12

Ahorro en costos para la disposición final de RSO en San Bartolo para el año 2021

Descripción	Año	Medida	Cantidad	Costo	Total
Residuos sólidos					
orgánicos	2019	Ton	908.85	S/. 14.5	S/. 13,178
Residuos sólidos					
orgánicos	2021	Ton	985.5	S/. 14.5	S/. 14,289

Fuente: Elaboración propia

2.6.2. Explicación de las características que tienen las unidades productivas del compost distrito de San Bartolo.

Se elaboró el Plano de distribución de las unidades productivas del compost de la Planta de Valorización de RSO del distrito de San Bartolo en base a las dimensiones del terreno, donde se viene desarrollando la actividad de valorización, y adecuar una correcta infraestructura para el desarrollo de sus actividades operativas; asimismo, cumpliendo con lo regulado en el Decreto Supremo N°014-2017-MINAM en su Artículo 105, donde establece las Características de las Plantas de Valorización y señala que para su diseño se debe considerar, como mínimo, los siguientes aspectos: a) Contar con áreas para la maniobra y operación de vehículos y equipos sin perturbar las actividades operativas; b) Independización del área de manejo de residuos del área administrativa y de los laboratorios; c) Contar con sistemas de iluminación y ventilación; d) Contar con paredes y pisos impermeables y lavables; e) Contar con sistemas contra incendio. A efectos, de materializar el proyecto de implementación y mejora de la referida Planta de Valorización, la Subgerencia de Gestión Ambiental, Subgerencia de Obras Públicas y la Gerencia de Presupuesto, Planeamiento y Racionalización deberán formular los costos, y elaborar el presupuesto y adecuar el financiamiento de la misma.

Plano de distribución general de las diferentes medidas de las unidades productivas del compost, que conformarán la Planta de Valorización de RSO en San Bartolo.



2.6.3. Planificación del proyecto EDUCCA que generen beneficio a las familias del distrito de San Bartolo.

Tabla comparativa de experiencias municipales que implementaron del Programa Municipal EDUCCA:

Tabla 13

Experiencias del Programa Municipal EDUCCA

Implementación del Programa Municipal EDUCCA	
Experiencias aplicadas en	Estrategias
Experiencia 1: Municipalidad de Miraflores	<ul style="list-style-type: none"> -Tiene plan de trabajo -Convenio interinstitucional con las universidades y Municipalidad de Miraflores. -Participación de estudiantes en los proyectos ambientales. - Apoyo de los especialistas pertenecientes a la Dirección General de Educación Ambiental – Ministerio del Ambiente, universidades, instituciones educativas y organizaciones. -Apoyo de los especialistas de la subgerencia de Limpieza Pública y Maestranza, Subgerencia de Parques y Jardines. -Activaciones -Implementación de espacios públicos abiertos. -Desarrollaron talleres virtuales con los temas en materia ambiental y buenas prácticas Ambientales. -Formación de promotores ambientales escolares, juveniles, comunitarios.
Experiencia 2: Municipalidad de San Miguel	<ul style="list-style-type: none"> - Tiene plan de trabajo -Evaluaciones al inicio y final de las capacitaciones. - Apoyo de las ONG-Embajadores Mundiales de la Paz, ONG Vida, MINEM, Scoutt de San Miguel, diferentes Instituciones Educativas, entre otras. -Apoyo de los docentes en las Capacitaciones. -Apoyo de los especialistas de la subgerencia de Limpieza Pública y Maestranza. -Formación de promotores ambientales escolares, juveniles.
Proyectado a San Bartolo	<ul style="list-style-type: none"> -Elaboración de la propuesta técnica para su aprobación en la Municipalidad de San Bartolo -Elaboración del Plan de Trabajo Anual -El apoyo de los especialistas del área de gestión ambiental para las capacitaciones, talleres -Apoyo de las ONGs, diferentes Instituciones Educativas, entre otras. -Apoyo de los especialistas pertenecientes de la Dirección General de Educación Ambiental – Ministerio del Ambiente, universidades, instituciones educativas y organizaciones. -Desarrollo de talleres virtuales con los temas en materia ambiental y buenas prácticas Ambientales -Apoyo de los docentes en las Capacitaciones. -Activaciones -Formación de promotores ambientales escolares, juveniles.

Fuente: Propia

Comparando lo observado en la tabla N°13, las metodologías aplicadas en las municipalidades de Miraflores y San Miguel, tuvieron resultados satisfactorios, en relación a sus estrategias aplicadas, tuvieron acogida de la población y de las familias, adoptando las buenas prácticas ambientales, expuestas en los distintos talleres, capacitaciones y en las activaciones, que fueron llevados a cabo en las distintas instituciones educativas, universidades, espacios públicos, playas, centros comerciales, entre otros establecimientos; y de ser aplicable estas metodologías como referencia en la municipalidad de San Bartolo, se obtendrían resultados positivos. Por otro lado, es preciso señalar que las mencionadas municipalidades cumplieron en el año 2019, en realizar la Actividad 2: “Valorización de RSO Municipales”, que es parte de los lineamientos para cumplir con la Meta 3: “Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales”, establecido por el MINAM que en su calidad de ente rector viene impulsando diferentes iniciativas con el fin de contrarrestar el problema de la inadecuada disposición de RSO municipales.

CONCLUSIONES

- Se estimó que el flujo de generación de residuos sólidos orgánicos, va en aumento de acuerdo al crecimiento poblacional, en ese sentido, se ha demostrado que existe una relación directa, y a mérito de ello, se ha cumplido con efectuar la proyección de la generación de residuos sólidos para el año 2021 del distrito de San Bartolo, del cual corresponde a 985.5 Ton de residuos sólidos orgánicos.
- La proyección de la correcta distribución de las unidades productivas del compost de la Planta de Valorización de los Residuos Sólidos Orgánicos de San Bartolo, se ha efectuado, de acuerdo a las características técnicas y lineamientos que establece la norma legal vigente, lo que conlleva a un adecuado ordenamiento para su eficiente funcionamiento de la misma.
- Se concluye que, con la adecuada planificación e integración del Programa Municipal EDUCCA en la municipalidad de San Bartolo contribuiría con una mayor participación de las familias y habitantes del distrito en el desarrollo de las buenas prácticas ambientales como es la segregación en la fuente de los residuos sólidos orgánicos para su valorización y sus beneficios.

RECOMENDACIONES

- Si bien es cierto que el crecimiento de los residuos sólidos va en aumento de acuerdo al crecimiento de la población que corresponde al distrito de San Bartolo, y a fin de lograr mayor captación de residuos sólidos para su valorización, es preciso que la municipalidad de San Bartolo, cumpla lo dispuesto en el inciso a) del artículo 34 del Decreto Legislativo N° 1501 de fecha 11 de mayo de 2020, por el cual, dispone que el generador de los residuos municipales están obligados a segregar y entregar los residuos sólidos, clasificados para su aprovechamiento; y de parte de la municipalidad de San Bartolo, debe dictar instrumentos legales sobre los criterios de segregación, el mismo debe ser aprobado dentro el plazo de un año, desde su vigencia de la citada ley.
- Se recomienda destinar un presupuesto y financiamiento para las mejoras de las estructuras de las unidades productivas del compost que conformaran la Planta de Valorización de los Residuos Sólidos Orgánicos del distrito de San Bartolo, y para ello, se puede utilizar el fondo del Programa Presupuestal 0036 en su actividad 5006161 Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales que designa por este concepto el Ministerio de Economía y Finanzas.
- Para la integración del Programa Municipal EDUCCA en el distrito de San Bartolo, se recomienda el uso de medios digitales, redes sociales y plataformas de la municipalidad con el fin de difundir y transmitir las buenas prácticas ambientales, por la misma situación coyuntural que atraviesa el país.
- Se sugiere la implementación de un vivero municipal a futuro, con el fin de dar uso al compost obtenido en el proceso del compostaje, a efectos de que puedan ser utilizados como aportador de nutrientes para las áreas verdes del distrito de San Bartolo.

BIBLIOGRAFÍA

- Caride Gómez, J. A. (2000). Educación Ambiental y Desarrollo Humano: Nuevas Perspectivas Conceptuales y Estratégicas. *Conferencia presentada en el III Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*. Caracas-Venezuela.
- Carlos Vásquez , S. E. (2018). *Propuesta de un Programa de Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales-Cutervo*. Cutervo-Perú.
- Parada Zuluaga, L. M., & Sánchez Vásquez, L. M. (2013). La Praxis de la Gestión Ambiental Universitaria en Manejo de Residuos Sólidos, una Estrategia para la Enseñanza de la Educación Ambiental. *Sinapsis-Revista de Investigaciones de la Escuela de Administración y Mercadotecnia del Quindío*, 53-61.
- Barneche Pérez, G. (2006). *Cuando la basura nos alcance "El impacto de la degradación ambiental"*. Mexico: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Béjar Alvarado, F. J. (2018). *Buena Prácticas para la mejora del cuidado del medio Ambiente con el manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa Inicial 260 – Caraz*. Lima – Perú: Universidad San Ignacio de Loyola.
- Boxaidera, J., & Teira, R. (2001). *Aplicación Agrícola de Residuos Orgánicos*. España.
- Cabrera Córdova, V. C., & Rossi Luna, M. G. (2016). *Propuesta para la elaboración de compost a partir de los residuos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes públicas del distrito de Miraflores*. Lima-Perú.
- Cruz Guimaraes, J. L., & del Águila Huaicama, B. S. (2020). Influencia de los factores socioculturales en el manejo de los residuos sólidos municipales en la ciudad de Requena. *Universidad Científica del Perú*.
- Diputación Provincial de Cádiz. (2010). *Guía de Buenas Prácticas en Educación Ambiental Local*. Cadiz-España.
- Environmental Performance Index. (16 de Junio de 2020). *Resultados del Índice de Desempeño Ambiental (EPI) 2020 de 180 países*. Obtenido de <https://epi.yale.edu/epi-results/2020/component/epi>
- FAO. (2013). *Manual de Compostaje del Agricultor*. Santiago de Chile.
- Gallego Otalvaro, L. A., & Rivera Murillo, C. F. (2019). *Formulación de una propuesta de aprovechamiento de residuos orgánicos como aporte a una gestión ambiental sostenible*. Bogotá-Colombia.
- Guarín Correa, A. J. (2019). *Estrategias educación ambiental para minimizar los residuos sólidos del Municipio de Tibasosa– Boyacá*. Bogota-Colombia.
- Guerrero Moreno, D. M. (2017). *Propuesta de aprovechamiento de los residuos orgánicos de plazas de mercado y áreas verdes de Santiago de Cali*. Santiago de Cali.

- INEI. (2005). *Proyecciones de Población por Años Calendario según Departamentos, Provincias y Distritos*. Perú: Boletín Especial N° 16.
- INEI. (2017). *XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. Lima-Perú.
- Jaramillo Henao, G., & Zapata Márquez, L. M. (2008). *Aprovechamiento de los Residuos Sólidos Orgánicos en Colombia*. Antioquia-Colombia.
- Martínez Castillo , R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 100.
- MINAM. (2015). *Guía metodológica para el desarrollo del Estudio de Caracterización para Residuos Sólidos Municipales*. Lima-Perú.
- MINAM. (2019). *Instructivo para elaborar e Implementar el programa municipal EDUCCA*. Lima-Perú: Dirección General de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental.
- MINAM. (2020). *Implementación del Programa Municipal EDUCCA en las Municipalidades de Lima Metropolitana* . Lima-Perú: Dirección General de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental - DGECCA.
- Moreno Casco, J., & Moral Herrero, R. (2008). *Compostaje*. Madrid-España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Moreno Casco, J., & Moral Herrero, R. (2011). *Compostaje*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Municipalidad de San Bartolo. (2019). *Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales*. San Bartolo.
- Municipalidad de San Bartolo. (2020). *Expediente Técnico de IOAAR de la Subgerencia de Limpieza Pública y Áreas Verdes*. San Bartolo.
- Municipalidad de San Bartolo. (2020). *Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos* . San Bartolo.
- Municipalidad de Villa el Salvador. (2019). *Informe de Implementación de la Valorización de Residuos Sólidos Orgánicos Municipales*. Villa el Salvador.
- NTC. (2004). *Productos orgánicos usados como abonos o fertilizantes y enmiendas de suelo*. Bogotá: ICONTEC.
- Pasek de Pinto, E. (2004). Hacia una conciencia ambiental. *Educere-La Revista Venezolana de Educación*, 34-40.
- Peralta Quito, C. I., & Encalada Ochoa, M. F. (2012). *Propuesta para la sensibilización ambiental en el manejo de residuos sólidos en los cantones giron y santa isabel en el periodo 2010-2012*. Cuenca-Ecuador.
- Suárez Fuentes, J. I. (2012). *Compostaje del coproducto (digestato) que se genera en la digestión Metanogénica del alperujo (residuos del olivo)*. Santiago de Chile.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Madrid-España: McGraw Hill.

Uribe Páez, S. (2012). *Propuesta de proceso productivo para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos a través de la elaboración de abono orgánico en Isla Fuete, Cartagena*. Bogota-Colombia.

Vila Rodolfo, L. A. (2017). *Implementación de manejo de residuos orgánicos en áreas verdes*. Lima-Perú.

ANEXOS

Anexo 1: Panel fotográfico



Descripción: Salida y recolección de información en campo.



Descripción: Toma de coordenadas del lugar de estudio.

:



Descripción: Toma de coordenadas del lugar de estudio



Descripción: Compost encontrado sin tamizar



Descripción: Taller de elaboración de Compost en el distrito de Villa el Salvador, como referencia a ser replicado en el distrito de San Bartolo.



Descripción: Taller de elaboración de Compost en el distrito de Villa el Salvador, como referencia a ser replicado en el distrito de San Bartolo.



Descripción: Planta de Valorización de Residuos Orgánicos de Villa el Salvador, como referencia a ser replicado en el distrito de San Bartolo.



Descripción: Embelleciendo de la Planta de Valorización de Residuos Orgánicos de Villa el Salvador, mediante al reusó de parihuelas, como referencia a ser replicado en el distrito de San Bartolo.



Descripción: Embelleciendo de la Planta de Valorización de Residuos Orgánicos de Villa el Salvador, mediante al reusó de Briquetas, como referencia a ser replicado en el distrito de San Bartolo.



Descripción: Embelleciendo de la Planta de Valorización de Residuos Orgánicos Sólidos de Villa el Salvador, mediante al reusó de Briquetas, como referencia a ser replicado en el distrito de San Bartolo.

SUBGERENCIA DE LIMPIEZA PÚBLICA
Y MAESTRANZA

El área trabaja en procesos favorables para el medio ambiente, con la técnica del reciclaje orgánico.



Descripción: El trabajo conjunto de la Subgerencia de Limpieza Pública y Maestranza junto con el personal de la Planta de Valorización de Residuos Orgánicos de Villa el Salvador fue esencial para el cumplimiento de la Meta 3: Implementación de un Sistema Integrado de Manejo de Residuos Sólidos Municipales, que establece el MINAM; con el fin de ser replicado en la Municipalidad de San Bartolo se debe contar con el apoyo de dicha subgerencia perteneciente.



Descripción: Talleres realizado sobre los temas de “Segregación de los residuos sólidos”, y “Valorización de los RSO” realizado en la Universidad Autónoma del Perú-Villa el Salvador, como referencia a ser replicado en la Municipalidad de San Bartolo.

**CONTRATO DE SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARIOS – AÑO 2020.**

Conste por el presente documento, el contrato privado de Disposición Final de Residuos Sólidos domiciliarios, que celebran de una parte **INNOVA AMBIENTAL SOCIEDAD ANONIMA** con RUC N° 20302891452, con domicilio en Calle Catalino Miranda 171, Urb. Tejada Alta, Santiago de Surco, representada por el Sr. Jose Francivito Diniz, identificado con C.E. N° 002255411, facultado según poder inscrito en la Partida Registral N° 03020095, del Registro de Personas Jurídicas de Lima; y de otra parte **LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BARTOLO** con R.U.C. N° 20131376686, con domicilio legal en Parque Principal S/N, Distrito de San Bartolo, provincia y departamento de Lima, representado por el Sr. Carlos Alfredo Nuñez Borja, identificado con DNI N° 15707939, en su condición de Gerente de Administración y Finanzas, mediante resolución de Alcaldía N° 010-2020/MDSB, en adelante **LA MUNICIPALIDAD** en los términos y condiciones siguientes:

PRIMERO: ANTECEDENTES

- 1.1. **INNOVA** es una persona jurídica de derecho privado, cuyo objeto social es la prestación de los servicios de limpieza pública, saneamiento e ingeniería ambiental a instituciones y entidades públicas y privadas.
- 1.2. **LA MUNICIPALIDAD** es una persona de derecho público que desea contar con el servicio de Disposición Final de Residuos Sólidos Domiciliarios generados en el distrito de San Bartolo, provincia y departamento de Lima.

SEGUNDO: OBJETO

- 2.1. Por el presente documento, **LA MUNICIPALIDAD** contrata los servicios de **INNOVA** a fin que ésta efectúe el servicio de disposición final en el relleno sanitario Portillo Grande, de residuos sólidos domiciliarios, los cuales serán dispuestos en la zona de residuos sólidos no peligrosos. Dichos residuos serán recolectados y transportados al relleno sanitario en unidades bajo responsabilidad de **LA MUNICIPALIDAD**.
- 2.2. Las partes dejan constancia que el presente contrato se encuentra fuera del alcance de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 344-2018-EF, por cuanto el valor de la contratación es menor a ocho (08) UIT.
- 2.3 Por tanto, queda establecido que la cantidad de toneladas de residuos sólidos domiciliarios que serán entregados por **LA MUNICIPALIDAD** para su disposición final, no debe superar las 2,338 (Dos mil trescientas treinta y ocho) toneladas por el periodo 2020. Siendo así, tanto **LA MUNICIPALIDAD** como **INNOVA**, deberán llevar los mecanismos de control pertinentes para asegurar su cumplimiento.

TERCERO: OBLIGACIONES

- 3.1. **LA MUNICIPALIDAD** se compromete a observar las normas y disposiciones



DOCUMENTO
NO REDACTADO
EN ESTA NOTARIA



Descripción: Página 1 del Contrato de Servicios de Disposición Final de Residuos Sólidos-Año 2020.

establecidas por INNOVA para el tráfico de los vehículos, una vez que se encuentren en el relleno sanitario.

3.2. Dentro de las instalaciones del relleno sanitario, el personal de los vehículos de LA MUNICIPALIDAD observará las indicaciones impartidas por el inspector y/o ayudantes del relleno sanitario, sobre la zona donde deben ser descargados los residuos. Ya en las propias actividades de descarga y manipuleo de los residuos, el personal de los vehículos de LA MUNICIPALIDAD realizará las actividades en forma segura y bajo su total responsabilidad, debiendo para ello prever, cuando así lo amerite, contar con los implementos de protección personal.

3.3. INNOVA se reserva el derecho de impedir el ingreso de los vehículos y personal de LA MUNICIPALIDAD, al advertir cualquier actitud contraria a las normas de seguridad del relleno sanitario, hecho que se hará de conocimiento de LA MUNICIPALIDAD.

3.4. LA MUNICIPALIDAD reconoce y acepta todos los procedimientos de seguridad adoptados por INNOVA en sus instalaciones respecto al ingreso y salida de personas y vehículos, así como la revisión de objetos y vehículos para efectos de supervisión.

3.5. La responsabilidad del transporte, fuera de los límites del relleno sanitario y dentro del mismo, es de exclusiva responsabilidad de LA MUNICIPALIDAD, por lo que deben tomar las precauciones que sean necesarias para que la actividad de transporte sea en forma segura y de acuerdo a la normativa vigente.

3.6. De verificarse en la descarga que los residuos no corresponden a los señalados, el inspector del relleno sanitario prohibirá la descarga de los mismos.

3.7. De igual modo, las partes disponen que LA MUNICIPALIDAD deberá evitar cualquier acción directa o indirecta de su personal o de terceros sobre su responsabilidad que vulnere los procedimientos de disposición de INNOVA o represente actividades de segregación de residuos o desechos para beneficio propio o de terceros. Asimismo, LA MUNICIPALIDAD reconoce y acepta todos los procedimientos de seguridad adoptados por INNOVA en sus instalaciones respecto al ingreso y salida de personas y vehículos, así como la revisión de objetos y vehículos para efectos de supervisión.

3.8. En caso LA MUNICIPALIDAD requiera que la disposición final de los residuos sólidos se lleve a cabo en presencia de un notario que la certifique, de autoridades o representantes de instituciones, deberá previamente enviar a INNOVA, a la dirección de correo electrónico: comercial@innova.com.pe, la relación de las personas que deben ingresar con su respectivo documento de identidad, así como el número de placa de sus vehículos. INNOVA únicamente autorizará el ingreso al relleno sanitario de las personas y vehículos cuya relación haya sido recibida con al menos tres (03) días útiles de anticipación.

3.9. La recepción de los residuos sólidos en el relleno sanitario se efectuará de lunes a domingo, incluido feriados, las 24 horas del día.



DOCUMENTO
NO REDACTADO
EN ESTA NOTARIA



α

2



CUARTO: PRECIO DE LOS SERVICIOS

4.1. LA MUNICIPALIDAD, abonará a INNOVA, como contraprestación del servicio, la suma de S/14.50 (Catorce y 50/100 Soles) incluido el Impuesto General a las Ventas, por tonelada de residuos sólidos domiciliarios ingresados. El precio del servicio incluye los costos de pesajes de vehículos, tanto al ingreso como a la salida de estos, lo que determinará finalmente, de acuerdo a los Comprobantes de Pesaje, el peso neto dispuesto.

4.2. Queda establecido que esta tarifa está sujeta a reajustes en función a los costos de operación de INNOVA, previa comunicación escrita a LA MUNICIPALIDAD.

QUINTO: CONDICIONES DE PAGO

5.1. INNOVA facturará el servicio en forma mensual y se efectuará la liquidación correspondiente. LA MUNICIPALIDAD cumplirá con cancelarlos dentro de los (5) días naturales después de recibida la factura sin necesidad de requerimiento.

5.2. En caso de demora en el pago LA MUNICIPALIDAD quedará automáticamente constituido en mora, debiendo pagar por este concepto el interés legal correspondiente.

5.3. La cancelación de la facturas se deberá efectuar a través de un abono en su cuenta corriente en soles N° 193-1105832-0-19 del Banco Crédito. Luego de efectuar el depósito en el banco, se debe enviar el comprobante de pago al siguiente correo electrónico: agrand@innova.com.pe

SEXTO: PLAZO

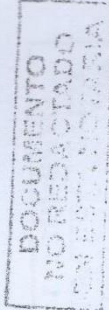
6.1. El presente contrato entrará en vigencia a partir de la fecha de suscripción del presente contrato hasta el 31 de diciembre del 2020 o hasta que se agote la cantidad de 2,338 (Dos mil trescientas treinta y ocho) toneladas dispuestas según objeto del presente contrato; lo que venga a ocurrir primero.

6.2. Sin perjuicio de ello, este contrato se resolverá de pleno derecho, sin que se genere obligación alguna de indemnizar, y bastando para ello únicamente una comunicación escrita, en caso INNOVA perdiese la condición de concesionario del relleno sanitario "Portillo Grande", por cualquier causa.

SÉTIMO: FISCALIZACIÓN

7.1. INNOVA se reserva el derecho de verificar en cualquier momento el tipo de residuos que EL CLIENTE remita al relleno sanitario. De constatar que los residuos no corresponden a los señalados en la cláusula segunda, podrá resolver el contrato.

7.2. Asimismo, si en el relleno sanitario de INNOVA recibiera residuos de una naturaleza diferente a la contratada y como consecuencia de ello, la autoridad competente impone a INNOVA una sanción, cualquiera fuera su naturaleza; INNOVA tendrá el derecho de repetir contra LA MUNICIPALIDAD por el íntegro de la sanción



Descripción: Página 3 del Contrato de Servicios de Disposición Final de Residuos Sólidos-Año 2020

Anexo 2: Elaboración de Propuesta Técnica del Programa Municipal EDUCCA en San Bartolo 2021

I. PRESENTACION

En diciembre de 2016, el gobierno nacional aprobó el “Plan Nacional de Educación Ambiental 2019-2022 (PLANEA)”, mediante Decreto Supremo N°016-2016-MINEDU, por el cual, se busca la participación ciudadana y crear conciencia ambiental en los procesos de gestión ambiental. El PLANEA es el instrumento de gestión pública impulsado por el Ministerio de Educación y el Ministerio del Ambiente, estableciendo responsabilidades, acciones específicas, y metas para la implementación de la PNEA, aprobada mediante Decreto Supremo N°017-2012-ED de fecha 30 de diciembre del 2012.

En cumplimiento del referido marco normativo nacional, la Municipalidad Distrital de San Bartolo asume el reto de incorporar en sus políticas públicas las acciones de cultura, educación, y ciudadanía ambiental, reflejado en el Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental (Programa Municipal EDUCCA – San Bartolo), el cual, busca la participación de ciudadanos y ciudadanas en la gestión ambiental local, en especial, en los niños, niñas, adolescentes y jóvenes, por su significativo peso demográfico y su gran capacidad de innovación y aprendizaje temprano o preventivo, con los fines de mejora en la calidad de vida. La educación ambiental, es la oportunidad de construir capacidades en la población escolar y población en general a fin de revertir el deterioro ambiental ocasionado por prácticas inadecuadas, generación de conciencia sobre los problemas ambientales

II. MISIÓN Y VISIÓN

2.1. Misión

Impulsar en el Distrito de San Bartolo, la Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental como prioridad de dominio público, que constituya en abordar de manera técnica, participativa, y sostenible los problemas ambientales.

2.2. Visión

Al 2022, la ciudadanía del Distrito de San Bartolo, individual y colectivamente, de manera informada, asumen compromisos cívicos frente al ambiente y participan en forma eficaz y eficiente en la adopción, implantación y control de las políticas ambientales.

III. ASPECTOS GENERALES DEL DISTRITO DE SAN BARTOLO

Fecha de creación mediante la ley N° 10582 de fecha 5 de mayo de 1946

Población: 8,774

Superficie total: 45 km²

Altitud: 30 msnm

Límites de acuerdo a la ley N°10582

Límites:

Por el Norte: con el Distrito de Punta Negra.

Por el Sur: con la Provincia de Huarochirí.

Por el Oeste: con el Distrito de Santa María del Mar.

Por el Este: con el Océano Pacífico.

IV. DIAGNÓSTICO LOCAL

a. Generación de Residuos Sólidos Municipales

Comprende los residuos sólidos generados en viviendas y comercios, e incluyendo los materiales reciclables que son recogidos de manera diferenciada. Dentro de esta categoría, se considera la maleza y desmonte. La recolección de este tipo de residuos, se realiza por la Municipalidad Distrital de San Bartolo quien tiene un contrato con el relleno sanitario Portillo Grande de acuerdo a las facturas que detallan los pesos ingresados mensuales, siendo un total de 1,174.36 en el año 2019.

b. Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos

El programa de segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos, consiste en la recolección diferenciada de residuos sólidos reciclables que se generan en las viviendas, las mismas que son gestionadas por subgerencia de Gestión Ambiental a través de las asociaciones de recicladores formalizados del distrito de San Bartolo.

Asimismo, la Planta de Valorización de Residuos Orgánicos Municipales, llega a valorizar 2,742 toneladas de residuos sólidos orgánicos municipales que ingresaron al proceso de compostificación obteniendo 938.8 kilogramos de compost producto que fue destinado para el mantenimiento y conservación de las áreas verdes del distrito de San Bartolo, como los parques, jardines y bermas, ayudando al mejoramiento y recuperación de los suelos.

V. UNIDAD ORGÁNICA A CARGO DEL PROGRAMA

Municipalidad Distrital de San Bartolo

Gerencia de Seguridad Ciudadana y Servicios a la Comunidad

Subgerencia de Gestión Ambiental

VI. OBJETIVOS

Objetivo General

Contribuir a elevar el nivel de cultura ambiental con la participación activa y efectiva de la población en el distrito de San Bartolo.

Objetivos Específicos

Motivar al conjunto de la población para la adopción de buenas prácticas ambientales responsables en su vida cotidiana.

Promover la participación concentrada y organizada de los actores sociales a través de las coordinaciones y organización de actividades.

Desarrollar conocimientos y habilidades en forma individual y colectiva para idear, emprender y participar en forma eficaz en la gestión de iniciativas y proyectos orientados a dar solución a los problemas ambientales locales.

VII. MARCO LEGAL

CONTEXTO NACIONAL

Constitución Política del Perú

(30 de diciembre de 1993). Artículo 2, inciso 22: Derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Ley N° 27972: Ley Orgánica de Municipalidades

(26 de mayo de 2003). Artículo 73, numeral 3), literal 3.3): Promover la educación e investigación ambiental de su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles. Artículo 82, inciso (13): Promover la cultura de la prevención mediante la educación para la preservación del ambiente.

Ley N° 28611: Ley General del Ambiente

(15 de octubre de 2005). Artículo 11, inciso e; Numeral 127.2 del Artículo 127; inciso h); Numeral 139.2 del Artículo 139: La promoción efectiva de la educación ambiental y de una ciudadanía ambiental responsable, en todos los niveles, ámbitos educativos y zonas del territorio nacional; (h) Desarrollar programas de educación ambiental, como base para adaptación e incorporación de materia y conceptos ambientales, en forma transversal, en los programas educativos formales, y no formales de los diferentes niveles. (139.2) Se considera Buenas Prácticas Ambientales a quien ejerciendo o habiendo ejercido cualquiera actividad económica o de servicio, cumpla con todas las normas ambientales u obligaciones a las que se haya comprometido en sus instrumentos de gestión ambiental.

Decreto Supremo N° 014-2011: Plan Nacional de Acción Ambiental 2011-2021 (09 de julio de 2011). 5.2 Objetivos Específicos, inciso 4 (4): Alcanzar un alto grado de conciencia y cultura ambiental en el país, con la activa participación ciudadana de manera informada y consciente en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible.

Decreto Supremo No. 016-2016-MINEDU: Aprueba el Plan Nacional de Educación Ambiental 2017-2022 (PLANEA); el cual, tiene como misión promover una educación y cultura ambiental que permita formar ciudadanos

y ciudadanas ambientalmente responsables que contribuyan al desarrollo sostenible y a hacer frente al cambio climático a nivel local, regional y nacional.

CONTEXTO LOCAL

Ordenanza Municipal N°300-2020/MDSB: Ordenanza que aprueba el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del distrito de San Bartolo 2020-2024

VIII. PERIODO DE EJECUCION DEL PROGRAMA

El Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental de la Municipalidad de San Bartolo, (Programa Municipal EDUCCA-SAN BARTOLO), tendrá como periodo de ejecución los ejercicios 2021-2023; en concordancia con lo establecido en el Plan Nacional de Educación Ambiental (PLANEA).

IX. POBLACION OBJETIVO

EL Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental de la Municipalidad de San Bartolo (Programa Municipal EDUCCA-SAN BARTOLO 2021-2023, cuenta con los siguientes actores:

a. POBLACIÓN OBJETO DIRECTO

Promotores Ambientales Escolares (PAE)

Son estudiantes ambientales, líderes formados para generar conciencia, participación y cultura ambiental entre los miembros de su institución educativa y los actores locales. Los PAE elegidos por aula, son los estudiantes encargados de coordinar y concientizar a sus compañeros actividades de protección al medio ambiente.

Los PAE deberán tener el siguiente perfil:

- Poseer interés en la conservación ambiental.
- Poseer cualidad de líder, entusiasta, motivadora/motivador y conciliador/ conciliadora.
- Responsable y organizado.
- Gustar de trabajo en equipo.
- Poseer vocación de servicio.
- Gustar de capacitaciones ambientales para complementar su formación

Promotores Ambientales Juveniles (PAJ)

La participación de representantes a organizaciones juveniles y/o personas naturales, a través de sus promotores ambientales.

- Los PAJ deberán tener el siguiente perfil:
- Comprometerse en la conservación del medio ambiente.
- Poseer liderazgo, entusiasmo, ser motivador y conciliador.
- Gustar Trabajo en equipo.
- Contar con la disponibilidad a recibir capacitaciones ambientales y completar su formación como PAJ.
- Ser responsable y organizado.

Los promotores ambientales que participen reciben al finalizar su periodo de participación una certificación de la municipalidad por su apoyo y contribución en la mejora ambiental de la localidad.

b. POBLACIÓN OBJETO INDIRECTO

La población objetivo indirecto, estará conformada por todas aquellas personas que se beneficien con el programa, a pesar de no ser los principales receptores de la acción, por medio de la réplica de los implicados directos, siendo los demás compañeras y compañeros del aula , vecinos y vecinas del Distrito.

X. LÍNEAS DE ACCIÓN:

Durante los años 2021-2023, se llevarán a cabo una variedad de actividades para lograr el cumplimiento de las metas establecidas en el Plan Nacional de Educación Ambiental 2017- 2022. La participación activa de los beneficiarios del programa, serán por medio de diferentes líneas de acción y actividades para lograr un alto grado de cultura y conciencia ambiental, comunicación y participación ambiental.

Educación Ambiental

Educación Ambiental Formal

Busca integrar a las instituciones educativas, docentes y, especialmente a los escolares de todos los niveles para que constituyan actores claves o protagonistas del programa.

La municipalidad Distrital de San Bartolo, identificara a las instituciones educativas para ser parte de la propuesta anual de trabajo, los cuales serán de nivel de educación básica inicial, primaria y secundaria.

El Programa Municipal EDUCCA-San Bartolo, comprende a los escolares de las diferentes instituciones educativas públicas y privadas, incentivandolos y apoyándolos a través de los promotores ambientales escolares que se formen. Así como promover el desarrollo de proyectos ambientales escolares.

Educación Ambiental Institucional

El Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos del Distrito de San Bartolo, incluye también actividades de reciclaje, en las instalaciones de la Municipalidad de San Bartolo, como es el centro de acopio municipal, donde se segregan los residuos sólidos provenientes del Programa, con el fin de ampliar e incrementar las buenas prácticas ambientales y el conocimiento local sobre los problemas y/o potencialidades ambientales existentes y, sobre todo, incluir al personal de la Institución en la participación y acción en las mejoras ambientales.

Cultura y Comunicación Ambiental

Nos permite inculcar la comunicación ambiental y los valores con la interacción de las personas

La Municipalidad Distrital de San Bartolo es de su competencia promover valores de sustentabilidad, la calidad de vida, entre otros. De igual forma encaminar estrategias

de comunicación para concientizar a la ciudadanía con mensajes basados en los nuevos conceptos y valores, con el objeto de orientar a la buena práctica, adopción y desarrollo en el comportamiento responsable y sostenible.

A través de los medios de comunicación, ya sea por medios digitales o físicos, es posible informar a la ciudadanía de las acciones que se desarrollen en el ámbito municipal, del cual, se espera que todas las organizaciones e instituciones que logren un cambio y mejora ambiental. También direccionar a las personas para que puedan edificar actitudes, opiniones y comportamientos responsables ambientalmente referentes a temas prioritarios de la localidad, del Distrito, del país, por de campañas informativas y de promoción coadyuven hacia un cambio cultural.

Ciudadanía y Participación Ambiental

Comprende en promover y defender, los derechos y deberes ambientales, el cambio de comportamiento, la adopción de prácticas ambientales y la participación de las personas.

La municipalidad distrital de San Bartolo, promoverá mecanismos formales, para el fortalecimiento de capacidades específicas, estimular y facilitar la participación responsable y activa de la ciudadanía en las actividades, toma de decisiones ambientales de la localidad. En tal sentido, el Programa Municipal EDUCCA-SAN BARTOLO, orientará promoverá la participación ciudadana mediante la formación de los promotores ambientales juveniles y de promotores ambientales escolares.

XI. Aliados

SECTORES	ALIADOS
MUNICIPALIDAD	Gerencia de Seguridad Ciudadana y Servicios a la Comunidad Comité de Juntas Vecinales , Comisión Ambiental Municipal Subgerencia de DEMUNA, Registro Civil, Programas Sociales y Participación Vecinal, entre otros.
COMISIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL	Comisión Ambiental Grupos Técnicos
EMPRESAS Y SECTOR PRIVADO EN GENERAL	Empresas de Transporte Entidades Bancarias y Financieras Telecomunicaciones privadas
INSTITUCIONES DE FORMACIÓN ACADEMICA	Docentes, Autoridades, Trabajadores y Estudiantes de Universidades, Centros Técnicos, Institutos. Municipalidad de Municipalidad Metropolitana de Lima.
INSTITUCIONES DEL ESTADO RELACIONADAS A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	Gerencia de Gestión Ambiental, Gerencia de Educación y Cultura; y Gerencia de Juventudes de la MML. Instituciones Educativas e Instituciones de Formación Superior. Unidades Educativas – UGEL 01.
ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES O DE COOPERACION TECNICA	Agencia de Cooperación Internacional para el Desarrollo
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	Internet. Portal Institucional

XII. FINANCIAMIENTO

Incluye recursos de la municipales, a través de asignaciones de presupuesto como debe designarse al POI (Plan Operativo Institucional); y a través del Programa Presupuestal 0036 "Gestión Integral de Residuos Sólidos", Producto 3000848: "Residuos sólidos del ámbito municipal dispuestos adecuadamente" y actividad 5006157: "Educación y sensibilización a la población en materia de residuos sólidos"

XIII. REPORTE ANUAL

Anualmente, la Municipalidad Distrital de San Bartolo reportará los resultados de la implementación del Programa Municipal EDUCCA-SAN BARTOLO 2021-2023 al MINAM hasta el 15 de Diciembre de cada año.

Descripción: Se detallan los pasos de elaboración de la Propuesta Técnica del Programa Municipal EDUCCA en San Bartolo 2021

Anexo 3: Elaboración de propuesta del Plan Anual de Trabajo del Programa Municipal EDUCCA-San Bartolo 2021

ACTIVIDAD	DETALLE	INDICADOR	META	RECURSOS	FECHA	RESPONSABLE	PRESUPUESTO
LÍNEAS DE ACCIÓN 1: EDUCACIÓN DE AMBIENTAL: EDUCACIÓN FORMAL							
Sub línea de acción 1.1 : Educación Ambiental Formal							
FORMACIÓN DE PROMOTORES AMBIENTALES ESCOLARES	Juramentación: Con el propósito de promover la educación ambiental e incentivar la participación de los niños en el cuidado y protección del ambiente	Números de personas acreditados (listas)	21	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo zoom	Marzo	Subgerencia de Gestión Ambiental	700
	Se realizarán talleres virtuales a colegios, educando y promoviendo la elaboración de compost, bio-huertos y las buenas prácticas de reciclaje.	Número de eventos	6	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo zoom	Actividad mensual desde Abril	Subgerencia de Gestión Ambiental	1000
	Cuenta cuentos Narración descriptiva de lecturas con carácter ambiental relacionados a los impactos negativos de los residuos sólidos dirigida a los escolares y las soluciones de la problemática a través de las buenas prácticas de reciclaje.	Número de personas que participarán en las actividades de promoción cultural ambiental	100	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo zoom	Abril, Mayo, Agosto, Octubre, Diciembre	Subgerencia de Gestión Ambiental	600
	Talleres de arte reciclado denominado "San Bartolo-Recicla", actividad que se realizará a través de redes sociales dirigido a Instituciones Educativas con el propósito de incentivar el uso de materiales reciclables	Número de eventos de talleres dirigido a los PAE	11	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo zoom	Actividad mensual desde Abril	Subgerencia de Gestión Ambiental	200
	Taller de capacitación dirigido a docentes y directores en los temas de segregación en la fuente, elaboración de compost.	Número de docentes capacitados	15	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo zoom	Actividad mensual desde Abril	Subgerencia de Gestión Ambiental	100
	Talleres de arte Eco ladrillos, actividad que se realizará a través de redes sociales dirigido a los estudiantes a instituciones educativas con el propósito de incentivar el uso de materiales reciclables	Número de eventos de talleres dirigido a los PAE	10	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo zoom	Actividad mensual desde Abril	Subgerencia de Gestión Ambiental	200
	Sub línea de acción 1.2 : Educación Ambiental Comunitaria						
DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN DE ESPACIOS PÚBLICOS QUE EDUCAN	Implementación de espacios públicos abiertos. Con temas sobre la importancia del reciclaje de los residuos sólidos -Playa de San Bartolo	Número de espacios públicos que educan ambientalmente	1	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Recursos Lógicos -Material informativo -Registro fotográfico	Agosto	Subgerencia de Gestión Ambiental	2000
	Talleres y charlas "segregación": con el propósito de promover el conocimiento sobre la correcta segregación en la fuente de los residuos sólidos.	Número de eventos Número de participantes	5 200	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Recursos Lógicos -Material informativo virtual	Enero, Febrero, Agosto y Septiembre	Subgerencia de Gestión Ambiental voluntarios	600

				-Registro fotográficos		
				-Aplicativo Zoom		
LÍNEA SE ACCIÓN 2: CULTURA Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL						
DISEÑO IMPLEMENTACIÓN DE CAMPAÑAS Y EVENTOS	Actividades de sensibilización al público en general con el propósito de promover la práctica del compostaje	Número de personas alcanzadas por publicación en redes sociales/mes	500	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo zoom -Recursos Humanos (voluntarios y personal interno)	Actividad mensual desde el mes de Marzo	Subgerencia de Gestión Ambiental voluntarios 200
	"Cuida el planeta desde tu casa": concurso que promueve las buenas prácticas ambientales	Número de participantes	10	-Material informativo virtual -Registro fotográfico -Aplicativo zoom	Marzo	Subgerencia de Gestión Ambiental 300
	Día mundial de la vida sin ruido : se realizará actividades de sensibilización y concientización ambiental en redes	Número de personas alcanzadas por publicación en redes sociales/mes	500	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno)	22 de Abril	Subgerencia de Gestión Ambiental 100
	Se realizará talleres sobre las consecuencias del inadecuado manejo de los residuos sólidos	Número de personas alcanzadas por publicación en redes sociales/mes	500	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo Zoom	Del 16 al 22 de Setiembre	Subgerencia de Gestión Ambiental 100
	Sensibilización en viviendas del Distrito sobre la segregación en fuente	Número de personas alcanzadas por publicación en redes sociales/mes	500	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo Zoom	Actividad mensual	Subgerencia de Gestión Ambiental 100
	Día mundial del ambiente: Se realizará el conversatorio, con el propósito de promover el cuidado del ambiente	Número de personas alcanzadas por publicación en redes sociales/mes	500	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno)	05 de Junio	Subgerencia de Gestión Ambiental 100
LÍNEA DE ACCIÓN 3: CIUDADANÍA Y PARTICIPACIÓN AMBIENTAL						
FORMACIÓN DE PROMOTORES AMBIENTALES JUVENILES	Formación de promotores ambientales juveniles (voluntariado)			-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo zoom	Actividad permanente	Subgerencia de Gestión Ambiental voluntarios 400
	Se realizarán acciones de capacitación a jóvenes universitarios a fin de promover la participación ciudadana en la gestión ambiental a través del voluntariado	Número de eventos	4			
	Proyectos: Buenas prácticas en el manejo de los residuos sólidos en casa	Proyectos implementados	1	-Recursos Humanos (voluntarios y personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo zoom	Actividad mensual desde el mes de Abril	Subgerencia de Gestión Ambiental voluntarios 200
	Reconocimiento	Número de PAJ acreditados (listado)	2	-Recursos Humanos (personal interno) -Material informativo virtual -Aplicativo zoom	Diciembre	Subgerencia de Gestión Ambiental voluntarios 100

**Presupuesto de las actividades a realizar del Plan Anual de Trabajo del Programa Municipal
EDUCCA-San Bartolo 2021**

Líneas de acción 1: Educación de ambiental: Educación Formal	S/.5400
Líneas de acción 2: Cultura y comunicación ambiental	S/.900
Líneas de acción 3: Ciudadanía y participación ambiental	S/.700
TOTAL	S/.7000

Descripción: Se detallan las actividades y talleres por realizar a través del Plan Anual de Trabajo del Programa Municipal EDUCCA-San Bartolo 2021 y el presupuesto para su desarrollo.

Anexo 4: Proyección de Compost a obtener y rentabilidad

Proyección Diaria											
Población proyectada	Generación per cápita/persona (Kg)	Generación proyectada de Residuos sólidos (Total Kg)	Porcentaje de los residuos sólidos generados de RRSS.D. Y RRSS. No D		Porcentaje y Generación de rrs orgánicos domiciliarios y no domiciliarios		Generación proyectada de Residuos orgánicos (Kg)	Proyección de Generación de Compost (kg)	Precio de venta de Compost (Kg)	Proyección de gastos operativos en planta (día - S/)	Beneficio Económico o Rentabilidad
8774	0.67	5,878.58	79 %	4,644.08	51.21 %	2,378.2	2,688.2	896.1	S/.2.0	S/.700	S/.1,092.2
			21 %	1,234.5	25.1 %	310				S/1792	

Proyección de Gastos Operativos en la Planta (diarios)	
Pago del personal	S./ 300
Servicio de agua	S./ 100
Servicio de Luz	S./ 50
Gastos logísticos	S/ 150
Bidón de 30L de EM	S./ 100
Total	S/. 700

Descripción: De desarrollarse la distribución, ordenamiento e implementación de las unidades productivas del compost de la Planta de Valorización de Residuos Orgánicos en el distrito de San Bartolo y posteriormente de la venta del compost, se tendrá una rentabilidad de S./ 1,092.2 diario, con una eficiencia de 61%.

$$S/. (1,092.2 \times 100) / S/. 1,792 = 60.9\%$$