



Fecha de presentación: abril, 2024
Fecha de aceptación: agosto, 2024
Fecha de publicación: octubre, 2024

MODELO DE GESTIÓN

MANCOMUNADA DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA CANTONES DE LA PROVINCIA EL ORO, ECUADOR

JOINT SOLID WASTE MANAGEMENT MODEL FOR CANTONS OF THE PROVINCE EL ORO, ECUADOR

Jimmy Román Loaiza ^{1*}

E-mail: jimmyroman0000@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1939-128X>

Sedolfo Carrasquero Ferrer ¹

E-mail: scarrasquero@uteg.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4725-963X>

¹ Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil, Ecuador.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Román Loaiza, J. & Carrasquero Ferrer, S. (2024). Modelo de gestión mancomunada de residuos sólidos para cantones de la provincia El Oro, Ecuador. *Universidad y sociedad*, 16 (S1), 495-504.

RESUMEN

La gestión de residuos es una cuestión mundial de suma importancia, ya que el aumento progresivo de desechos sólidos plantea grandes peligros. El objetivo de la investigación fue proponer un modelo de gestión mancomunada de recolección y disposición final de residuos sólidos en Piñas, Atahualpa, Zaruma y Portovelo. Esta investigación presenta un nivel comprensivo, con alcance proyectivo, siguió un diseño de campo, no experimental, de fuente mixta y con un enfoque transeccional contemporáneo. La investigación se realizó en tres fases, en la primera se determinó la producción per cápita como indicador de gestión ambiental de residuos sólidos, en la segunda se aplicó un cuestionario para diagnosticar la situación actual de la gestión de residuos sólidos. De acuerdo a los resultados obtenidos, el cantón Piñas y demás cantones de la mancomunidad, muestran un crecimiento relevante en cuanto a generación de la producción per cápita (PPC) medidos en kilogramos por día que estarían, ya por sobre los 0,50 kg/hab/día. El 28% de los encuestados manifiesta que el servicio es desordenado; y el 20% manifiesta que el servicio con anterioridad no era bueno. El modelo de gestión propuesto se base en lograr la articulación de los siguientes principios: jerarquía, gestión integrada, responsabilidad extendida del productor. instrumentos económicos y reducción de los residuos peligrosos.

Palabras clave: Desechos sólidos, Modelo mancomunado, Gestión de residuos.

ABSTRACT

Waste management is a global issue of utmost importance, since the progressive increase in solid waste poses great dangers. The objective of the research was to propose a joint management model for the collection and final disposal of solid waste in Piñas, Atahualpa, Zaruma and Portovelo. This research presents a comprehensive level, with a projective scope, followed a field, non-experimental, mixed-source design and with a contemporary transactional approach. The research was carried out in three phases, in the first the per capita production was determined as an indicator of environmental management of solid waste, in the second a questionnaire was applied to diagnose the current situation of solid waste management. According to the results obtained, the Piñas canton and other cantons of the commonwealth show relevant growth in terms of generation of per capita production (PPC) measured in kilograms per day, which would already be above 0.50 kg/day. room/day. 28% of those surveyed say that the service is disorderly; and 20% state that the service previously was not good. The proposed management model is based on achieving the articulation of the following principles: hierarchy, integrated management, extended responsibility of the producer. economic instruments and reduction of hazardous waste.

Keywords: Solid waste, Pooled model, Waste management.

INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos es una cuestión mundial de suma importancia, ya que el aumento progresivo de desechos sólidos plantea grandes peligros tanto para la sostenibilidad ambiental como para la salud pública (Ansari et al., 2024). Es por ello que, en los últimos años, ha habido un fuerte interés académico en las cuestiones de gestión de residuos, debido al aumento exponencial de los residuos sólidos generados en los países desarrollados y en desarrollo (Bui et al., 2020; Fasihi y Parizadi, 2021; Finnegan y Gouramanis, 2021).

Se estima que el volumen global anual de residuos aumenta a 3,40 mil millones de toneladas para 2050 (Kaza et al., 2018). Las investigaciones han demostrado que los residuos, especialmente los que fluyen en masas de agua, han causado enormes costos para la economía y el bienestar humano (Beaumont et al., 2019).

En Ecuador, 4,9 millones de toneladas métricas al año aproximadamente de residuos y desechos no peligrosos son depositados ya sea en rellenos sanitarios, celdas emergentes o en botaderos a cielo abierto y ríos, que se convierten en fuentes importantes de contaminación ambiental (Ministerio del Ambiente, 2021).

La eficiencia de un sistema de gestión de residuos sólidos depende de muchos factores, incluidas las prácticas de gestión de residuos de los ciudadanos y el compromiso gubernamental con la gestión (Nguyen et al. 2023). El entorno global de gestión de residuos requiere un cambio de paradigma hacia instalaciones descentralizadas de tratamiento de residuos, de forma muy parecida al requisito de un gobierno descentralizado. Los órganos de gobierno localizados, han comprendido desde hace mucho tiempo la importancia de resolver los problemas locales mediante la toma de decisiones descentralizada (Capodaglio, 2017).

La gestión descentralizada de residuos es un ejemplo de un sistema sostenible impulsado localmente, que reconoce que los problemas de residuos que enfrentan las distintas áreas son tan variados como las propias comunidades (Ansari et al., 2024). Por tanto, se pretende que las comunidades de vecinos, los gobiernos locales e incluso viviendas concretas asuman el control de sus tareas relacionadas con los residuos.

La flexibilidad, adaptabilidad y reactividad de la gestión descentralizada de residuos son sus características definitorias. Personaliza las soluciones de basura según los requisitos y características particulares de cada localidad, maximizando la asignación de recursos y minimizando el efecto ambiental (Rodić y Wilson, 2017).

La planificación e implementación de la política pública en los municipios debe enfocarse desde una perspectiva de desarrollo y planificación territorial para la reducción del impacto ambiental en cuanto a generación de residuos sólidos. Así como, la normativa adecuada para que el público conozca su rol integrador; además la búsqueda de estrategias para una producción responsable y solidaria.

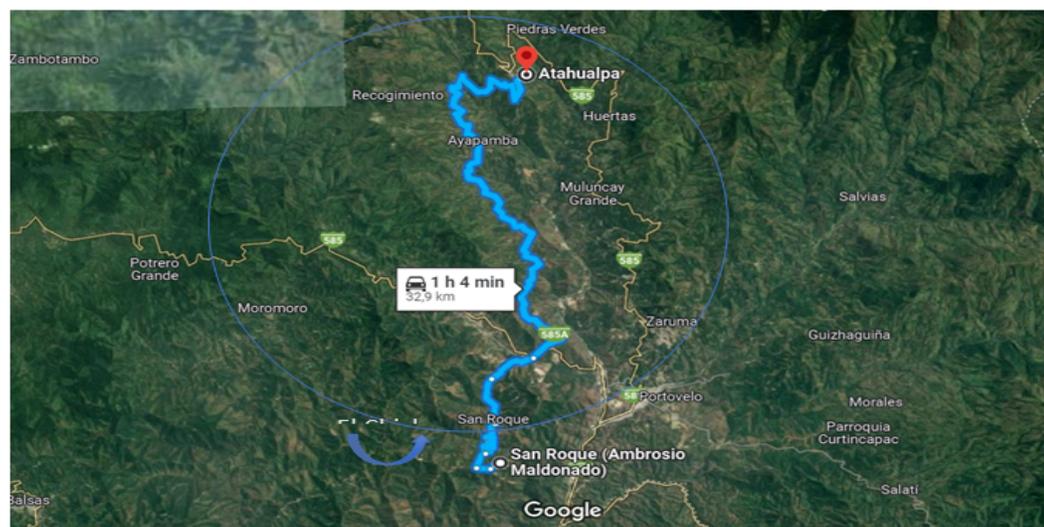
Una alternativa para las ciudades tiene que ver con las políticas públicas a nivel local, que se extienden hasta la economía circular para la reutilización y reciclaje de residuos. El beneficio no solo es un tiempo de vida mayor de los rellenos sanitarios, sino que se crea las condiciones para que desde el oficio de agente reciclador se provean fuentes de abono orgánico para la restauración de los suelos. (Soliz et al., 2020)

El servicio de recolección de residuos sólidos en los cantones, Atahualpa, Piñas, Zaruma, y Portovelo, de la provincia El Oro, ha sido constante en la ineficiencia e inoperancia; criticado por la ciudadanía a nivel urbano y rural, a causa, de que los vehículos recolectores se encuentran en mal estado y en continuo mantenimiento correctivo, por lo cual, permanentemente deben ser reemplazados con otros vehículos no adecuados como volquetas o camiones abiertos. De igual manera, el personal que presta el servicio de recolección como chóferes y obreros, no brindan un servicio eficiente, en cuanto a la falta de capacitación en temas de relaciones humanas, seguridad industrial, salud ocupacional; esto causa inconvenientes a los usuarios por los malos tratos.

Tanto en el cantón Piñas, como en el resto que lo colindan, se ha tornado una necesidad el hacer una retrospectiva del servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, desde las administraciones anteriores para conocer los resultados y avances en materia del manejo integral de los residuos sólidos, la economía circular y los efectos esperados de la gestión. La empresa pública mancomunada empieza a operar en el año 2020 en la parte administrativa e infraestructura del proyecto, además que se construye la vía de acceso para el relleno sanitario, ubicado en el sitio El Chiche del cantón Piñas, como sitio de disposición final de los residuos (Figura 1).

Es por ello que esta investigación tiene por objetivo proponer un modelo de gestión mancomunada de recolección y disposición final de residuos sólidos en Piñas y cantones aledaños, a partir de las condiciones técnicas y medio ambientales que permitan mejorar los procesos relevantes de la gestión de la empresa pública.

Fig 1. Zona de influencia Relleno Sanitario El Chiche.



Fuente: elaboración propia a partir de herramientas de Google.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación presenta un nivel comprensivo, con alcance proyectivo, siguió un diseño de campo, no experimental, de fuente mixta y con un enfoque transeccional contemporáneo. Se utilizó como técnica de recolección de datos, la revisión documental y la encuesta, y como instrumentos, matrices de registro, y cuestionarios.

La investigación se realizó en tres fases, en la primera se determinó la producción per cápita como indicador de gestión ambiental de residuos sólidos, en la segunda se aplicó un cuestionario para diagnosticar la situación actual de la gestión de residuos sólidos. Para la tercera fase, se formuló el modelo de gestión ambiental de residuos sólidos a partir del diagnóstico y la revisión documental realizada. Para el diagnóstico, se tomó una muestra de 93 familias, a través de un muestreo aleatorio simple, para aplicar un cuestionario que permitiera determinar algunos aspectos del servicio de la empresa municipal en la recolección de residuos sólidos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Determinación de la producción per cápita

El parámetro de producción per cápita en la producción de desecho sólidos está dado en kg/día se establece a través de la relación, producción total de RS sobre la población estimada para la fecha o periodo requerido. En la Tabla 1 se muestran la cantidad de desechos sólidos depositados en el relleno sanitario El Chiche, expresado en toneladas métricas para los cantones mancomunados en el año 2022.

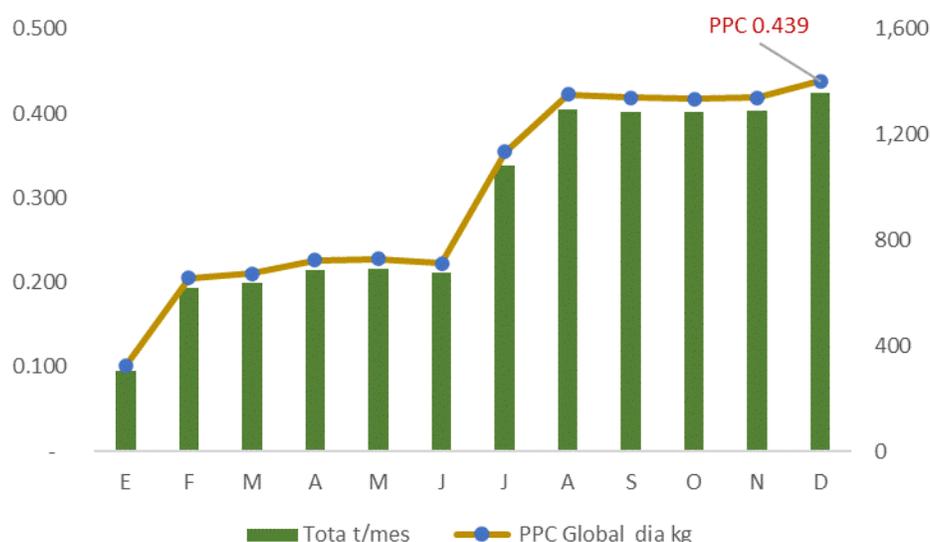
Tabla 1. Cantidad de t evacuadas de RS en relleno sanitario / cantón.

Cantón	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	2022
Atahualpa	34	68	67	67	67	67	60	65	64	62	68	74	763
Piñas	271	551	557	566	562	570	554	599	600	589	586	606	6,612
Zaruma							200	355	340	346	356	383	1,980
Portovelo			12	53	62	42	270	275	282	288	279	293	1,855
Global	305	619	636	687	691	679	1,084	1,294	1,286	1,284	1,290	1,356	11,210

Fuente: elaboración propia.

El total anual depositado en el relleno sanitario en RS para el año 2022 asciende a un total de 11.210 t de basura. El promedio de producción mensual de RS desde agosto del 2022 es de 1,300 t, lo que arroja un total anual promedio de 15.600 t de RS que se deposita al año 2023. En la Figura 2 se muestra la producción per cápita de RS en Piñas, que al año asciende a un promedio 0.493 kg/día algo más de una libra al día.

Fig 2. Producción RSU mensual (t) y Prom. PPC kg/día.



Fuente: elaboración propia.

El cálculo para determinar la producción per cápita (PPC), se realiza a través de la relación producción de residuos sólidos generados sobre población total (Tabla 2).

Tabla 2. PPC kg/Hab/día de RSU, por cantón mancomunado de la Parte Alta.

PPC Kg / día	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	2022
Atahualpa	0.12	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.21	0.23	0.23	0.22	0.24	0.26	0.24
Piñas	0.24	0.48	0.48	0.49	0.49	0.49	0.48	0.51	0.51	0.50	0.50	0.51	0.50
Portovelo			0.02	0.10	0.12	0.08	0.50	0.51	0.52	0.53	0.52	0.54	0.52
Zaruma							0.19	0.33	0.32	0.32	0.33	0.35	0.33
Global PPA	0.10	0.20	0.21	0.23	0.23	0.22	0.35	0.42	0.42	0.42	0.42	0.44	0.42

Fuente: elaboración propia.

Percepción del servicio de recolección

La percepción del servicio en cuanto a recolección de la basura se muestra en esta sección, la mayoría de los encuestados manifiestan que el servicio ofrecido por los carros recolectores de basura se desenvuelve de manera ordenada; esto equivale al 43% de los usuarios (Tabla 3). El 28% de los encuestados manifiesta que el servicio es desordenado; y el 20% manifiesta que el servicio con anterioridad no era bueno. En resumen, el 63% es favorable a considerar de manera general que el servicio en la actualidad es mejor.

Tabla 3. Calidad en la recolección de los residuos sólidos.

Ítem	Ordenado	Desordenado	Antes, mejor	Antes, peor	Total
Frecuencia	43	28	9	20	100
% Part	43%	28%	9%	20%	100%

Fuente: elaboración propia.

En referencia a las preguntas relacionadas al personal y el servicio. En primera instancia, se tiene que la mayoría de los encuestados, conforme la Tabla 4, colocan los residuos en un lugar particular cercano a su domicilio, en un 45% del total. A domicilio, confirma el 39% de los encuestados que recibiría el servicio de esta manera. El resto, el 16% indica que la recolección la hacen en lugares no determinados, o conforme el cuestionario, “donde sea”.

Tabla 4. Lugar donde recoge la basura el carro recolector.

Ítem	Lugar exclusivo	A domicilio	Donde sea	Total
Frecuencia	45	39	16	100
% Part	45%	39%	16%	100%

Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la pregunta de cómo usan el uniforme los trabajadores de la recolección, la mayoría, en un 67% considera que la vestimenta u uniforme de los trabajadores es pulcra. En la Tabla 5 se muestran los niveles, como pulcro, descuidado o no usa. La mayoría o el 67% de los encuestados, de acuerdo a su percepción consideran que la vestimenta es adecuada y el 25% cree que es descuidada. Tan solo el 8% considera que los trabajadores no usan la vestimenta.

Tabla 5. Uso del vestuario de los trabajadores.

Ítem	Pulcro	Descuidado	No usa	Total
Frecuencia	67	25	8	100
% Part	67%	25%	8%	100%

Fuente: elaboración propia.

Sobre la pregunta relacionada a los costos que perciben en la factura por el consumo de energía eléctrica y recolección de basura, los usuarios en este sentido, en su totalidad aun conciben el costo histórico que bordearía los 2 dólares mensuales por el servicio de limpieza de calles y recolección de basura; aunque este paulatinamente debe subir hasta ubicarse en un precio cercano a los 5 dólares; esto conforme la previsión de los resultados del estudio técnico de tasas para una gestión equilibrada y sin subsidio.

Finalmente, en las preguntas relacionadas a la limpieza de las calles y los horarios de colección de los RS; en ambos casos la mayoría manifiesta que las calles están limpias, por la cultura de la gente y a su vez por la limpieza por parte de los barrenderos locales. En cuanto a la pregunta de la frecuencia de los carros recolectores, estos pasan todos los días, en los sectores centro y sur, mientras que, en el sector norte, en algunas ciudadelas la recolección es pasando un día. Para el primer caso, se clasifican en turnos diarios los residuos entre orgánicos y no orgánicos para su recolección.

Modelo de gestión mancomunado

Para establecer un modelo de gestión integral, en base a principios internacionales que, no solo considere aspectos operativos, sino que abarque lo concerniente a la eficiencia y eficacia, es decir, que converjan la gestión por resultados y procesos, en la toma de decisiones, en la gestión y mejoramiento del servicio; se pueden considerar los siguientes aspectos mencionados en el manual de la CEPAL (Rondón et al., 2016), para la gestión de los desechos sólidos: principio de jerarquía en la gestión de residuos; principio de gestión integrada; responsabilidad extendida del productor; los instrumentos económicos; reducción de los residuos peligrosos.

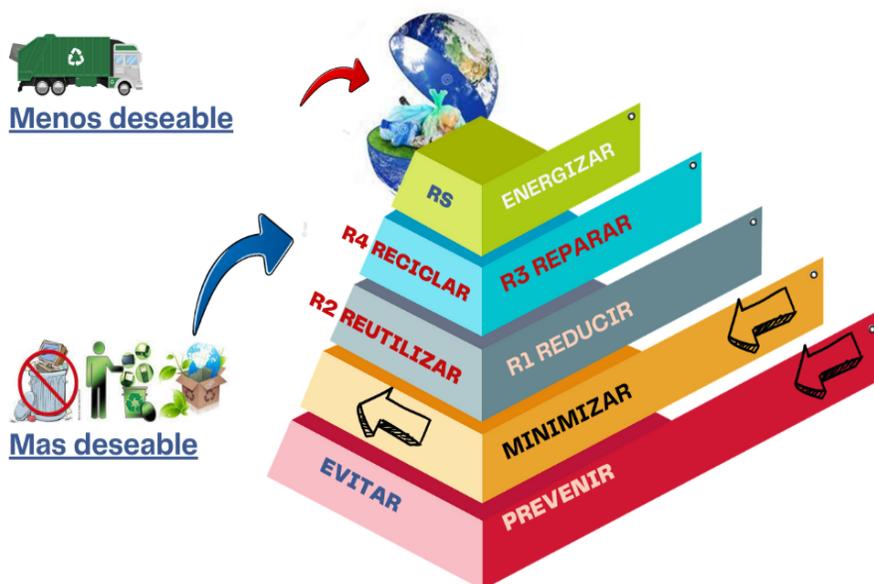
Principio de jerarquía en la gestión de residuos.

El propósito es evitar la generación; si no es posible evitar, se busca minimizar en base a (Reducir, Reutilizar, Reciclar), las 3R en Rondón et al. (2016), también se acuña una cuarta R “Reparar”, para hacer referencia a que, si se puede reparar un material dañado, entonces ya no habría necesidad de reciclarlo.

Si la minimización no procede o ya no es posible conseguirla, entonces se continua con el tratamiento, mientras que, si no es factible, se pasa a la disposición final. En la Figura 3 se puede observar la jerarquía para el manejo de los RS. Prevenir y evitar, es lo más deseable, que están en base de la pirámide debido a la jerarquía. El siguiente aspecto es

minimizar en la escala de la pirámide siguen reducir y reutilizar en ese orden. Luego reparar y reciclar para finalmente en la cúspide utilizar los últimos filtros en transformación energética.

Fig 3. Jerarquía en el manejo de residuos sólidos.



Fuente: elaboración propia, sobre la base de Rondón et al. (2016).

El cantón, Piñas y demás cantones de la mancomunidad, muestran un crecimiento relevante en cuanto a generación del PPC medidos en kilogramos por día que están ya por sobre los 0,50 kg de manera global, sin incluir Atahualpa ni Zaruma que tienen poblaciones intensivas en RS orgánicos. El promedio PPC en Piñas marca una tendencia a producir más. Empieza a tener características de ciudades medianas con harta afluencia de visitantes y turismo; su crecimiento poblacional y el hecho de ser el centro comercial de la parte alta de la provincia de El Oro, hace de Piñas una ciudad satélite conforme Soliz et al. (2020) en lo concerniente a la producción de residuos sólidos.

Desde la perspectiva de una gestión integral de residuos sólidos (GIRS) en los cantones, tomando en cuenta, los diferentes procesos que hay que considerar. Dentro del modelo de gestión de la empresa municipal de recolección, el involucramiento de la población es importante, en cuanto a la reducción de costos por recogida, transporte y clasificación; dado que la distribución de RSU en Piñas se desecha hasta cerca del 70%. La relación técnica entre los residuos y la tasa de crecimiento del PPC, dan de cuenta de manera sugestiva que no existe una disciplina ciudadana para la selección, debido a que los programas y talleres para el efecto no han tenido la suficiente fuerza tanto en la administración anterior como en la actual.

Los procesos de minimización de residuos de las 3R no tienen fuerza aun dentro de la población, además que para la empresa mientras no logre cerrar el circuito, existe costos por pérdidas y procesos incompletos. Las variables a tomarse en cuenta, es la tasa de crecimiento del PPC, tiempo y manejo de los desechos sólidos, esto es, reducir, reutilizar y reciclar, es un concepto nuevo se refleja en la gestión por resultados y de los procesos, el objetivo empresarial es mejorarlos para obtener un rédito mayor, en otras palabras, un ahorro sustentable que además beneficie a la población.

Los resultados obtenidos en el primer año de gestión de la empresa, muestran ya cambios en cuanto a ingresos, costos y utilidad neta. Los ingresos empiezan a mejorarse debido a la tasa incremental en el manejo de los RS, crecen en el 18% para el año 2022, los usuarios se mantienen a un ritmo de crecimiento natural, asociado al incremento poblacional, en cuanto a los costos directos y de operación estos sobrepasan los ingresos en esos dos años en un 40% promedio, pero como crecimiento anual es el 23%. En la Tabla 6 se puede observar una proyección a 8 años del flujo de efectivo, considerando los financieros, así como los recursos asignados por el GAD Piñas.

Tabla 6. Proyección, flujo de efectivo por actividades de operación.

Año	2022	2023 E	2024 P	2025 P	2026 P	2027 P	2028 P	2029 P	2030 P
Tasa Recolección/Mes	3.9	4.2	4.6	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Tasa Año	47.2	50.0	55.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
Usuarios (2% Var.)	11,700	11,934	12,173	12,416	12,664	12,918	13,176	13,440	13,708
Ingresos Totales	352,564	596,700	669,497	744,968	759,867	775,065	790,566	806,377	822,505
Costos de operación	612,876	625,134	612,600	612,600	612,600	612,600	612,600	612,600	612,600
Resultado Neto	-260,312	-28,434	56,897	132,368	147,267	162,465	177,966	193,777	209,905
Transferencias GADs	215,869	28,434	0	0	0	0	0	0	0
Flujo neto operativo	-215,869	-28,434	56,897	132,368	147,267	162,465	177,966	193,777	209,905
TIR	35%								

Fuente: elaboración propia.

Siguiendo la proyección hasta el año el 2030 para evaluar las tasas reales del cobro a los usuarios por el manejo de los RS. Se parte de la tasa fijada por la empresa que se asume por ordenanza. En promedio se espera que la tasa sea, una vez realizado el incremento por normativa a 5 dólares aproximadamente desde el año 2024. Se asume una tasa de crecimiento natural de usuarios al 2% anual, cuando la tasa de crecimiento poblacional real sobrepasa el 3.5%.

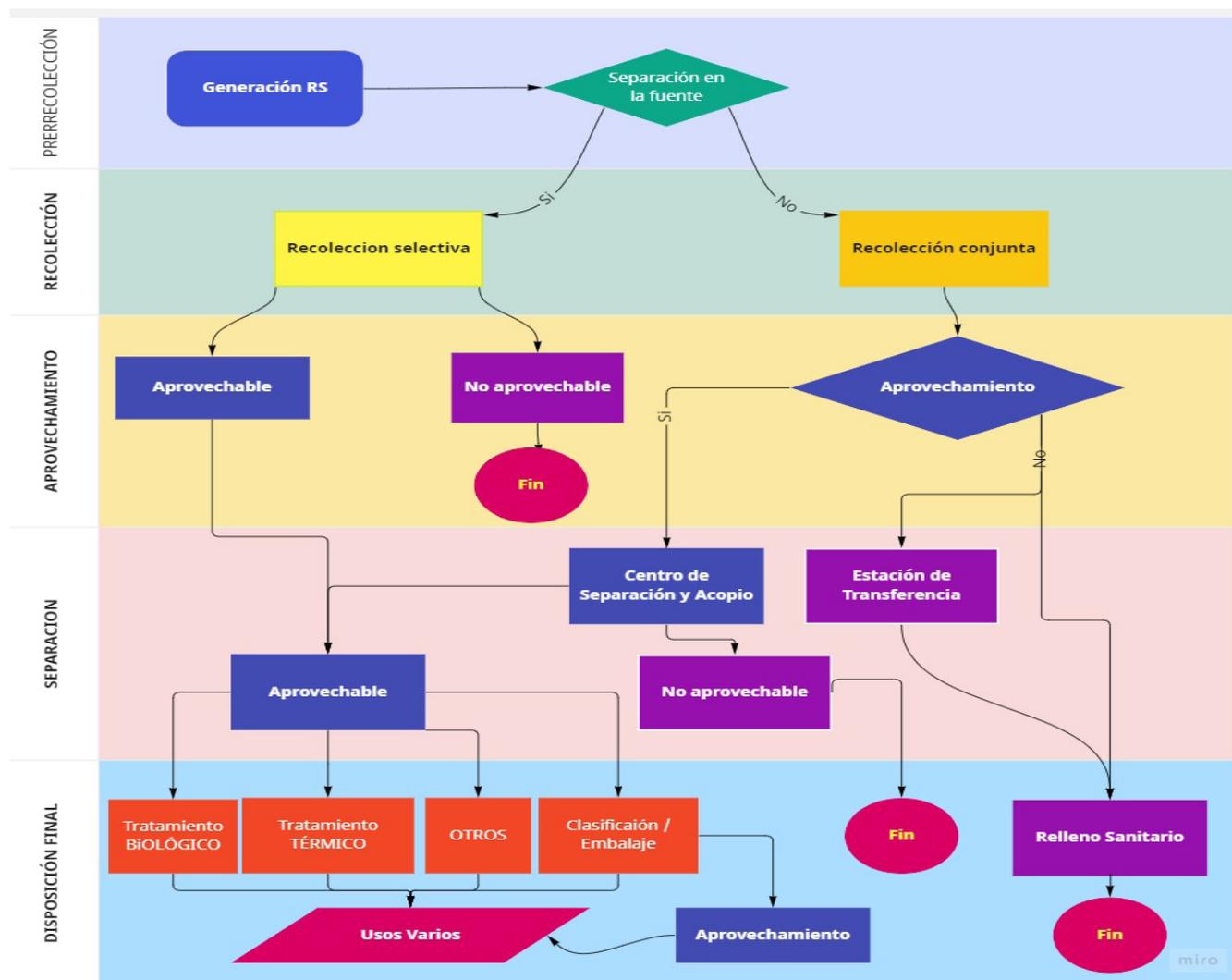
Para que se vea reflejada la gestión en la operación, los gastos administrativos deben mantenerse, en términos absolutos, debido a los rendimientos a escala, lo que aún no se refleja en la gestión, esto puede observarse en años posteriores, Si los parámetros son consistentes, puede esperarse que la gestión para el año 2024 ya genere utilidades para la empresa. De igual forma puede esperarse que para ese año ya no existan transferencias, por cuanto los resultados ya son superavitarios.

Asumiendo de esta forma unas trasferencias por cerca de 250 mil dólares, como inversión inicial y manteniendo las tasas de recolección constantes a 5 dólares /mes, entonces se puede tener evaluar una TIR superior al 35%. Si se consideran las inversiones iniciales, por otro lado, baja la TIR a menos del 10% que muestra que los parámetros hallados en este caso son robustos y dan un margen de ganancia que puede compensarse por nuevas inversiones. Estudios más profundos y a cabalidad permiten conocer con certeza la tasa de equilibrio de recolección de basura que permita recuperar las inversiones en el mediano plazo.

Principio de gestión integrada.

El manejo adecuado de RS requiere un conjunto de tareas e infraestructuras, por cuanto una sola infraestructura, no puede captar la complejidad en el manejo de RS en toda su envergadura. Las actividades a evaluarse dentro del macroproceso de la GIRS (Figura 4), son:

Fig 4. Flujograma, Macroproceso. Gestión del Manejo de RS.



Fuente: elaboración propia.

- Los usuarios, familias, empresas, industrias, son dueños del proceso de pre-recolección, que a su vez conforma un subproceso de separación en la fuente.
- Si no lo hace, en el siguiente proceso está la recolección selectiva por parte de los trabajadores de la entidad, tiene que ver con subprocesos de barrido, transporte y separación de los residuos sólidos.
- Si existe separación en la fuente, entonces se da la recolección conjunta por las unidades de flotilla de camiones en la colección de basura.
- La recolección selectiva puede ser aprovechable y no aprovechable.
- Si no es aprovechable se cierra el ciclo, mientras si lo es para a los procesos tratamiento biológico, térmico, entre otros. de los aprovechable además se hace la respectiva clasificación y embalaje para otros aprovechamientos y cerrar el ciclo con usos varios.
- La recolección conjunta puede también a su vez ser aprovechable y no aprovechable.
- En caso de ser aprovechable va directo al centro de separación y acopio y dirigida nuevamente a usos aprovechables, al punto e) para separación de los diferentes tratamientos.

h) Si no es aprovechable la recolección conjunta se envía a la estación de transferencia y derivar. Lo que no se deriva se remite al relleno sanitario.

Dentro de la pre-recolección y separación en la fuente, corresponde a la ciudadanía y empresas maximizar el aprovechamiento en base a las 3R, a su vez la empresa puede reducir costos directos. Estas medidas de apoyo ciudadano e inversión para el efecto aún se mantienen rezagadas dentro del circuito global de la empresa.

De la misma manera aun en la actualidad la empresa no logra delimitar los RSU de manera certera, en contenidos selectivos de tal forma que, el reciclaje se lo hace aún de manera manual, aunque ya se notan los resultados de esta gestión dado que a la fecha ya se están reciclando in situ más de 30 t métricas por mes de RS, cuando en la administración anterior, no se refleja ningún avance en ese aspecto.

Responsabilidad extendida del productor.

Tanto productores como distribuidores, asumen una responsabilidad sobre el impacto ambiental de su producción en torno al ciclo de vida de este, se incluyen, selección de materiales, impactos en el proceso de producción, impactos relativos de su uso, proceso productivo y disposición (Programa CYMA, 2008).

Sobre este aspecto, tampoco hay evidencia, no existe en la actualidad la normativa adecuada para que la empresa regule al productor dentro de la gestión. No hay datos, ni estadísticas registradas respecto a un posible avance en esa dirección. Los usuarios se regulan a través del pago de tasa de recolección en base al tipo de consumo, por ejemplo, consumos entre 500 y 800 kWh para un usuario residencial, con un Salario Básico Unificado (SBU), de \$425 en el 2022 corresponde a un pago por usuario de 10 dólares; mientras que para la industria y en el mismo rango de consumo, esta paga hasta 25 dólares o 2.5 veces más que un consumidor residencial.

Instrumentos económicos.

El uso de los instrumentos económicos, pasa a ser cada vez más, una herramienta para disminuir el tamaño del problema, en cuanto a gestión de RS. Se mejoran los servicios de recolección y disposición. Esta fase por lo general dentro de la literatura sobre economía ambiental, se usa para "denominar una política, herramienta o acción cuyo propósito es afectar el comportamiento de los agentes económicos mediante el cambio de los incentivos financieros, a fin de mejorar la relación costo-eficacia de los esfuerzos por proteger el ambiente" (BID, 2003) citado en Rondón et al. (2016, pág. 71).

La UE ha reconocido que "las políticas tradicionales basadas en la emisión de normativas y su control no son suficientes... pero hoy es ya un lugar común reconocer que una gran parte de la normativa legal vigente sobre el ambiente simplemente no se cumple" (Barradas, 2009, pág. 49).

No se puede soslayar que hoy, una adecuada gestión de RS incorporando una eficiente e inteligente red de incentivos/desincentivos, trabaja en la dirección correcta. Contar también con la normativa actualizada y una infraestructura idónea, contenedores, transporte, plantas de separación de RS y rellenos sanitarios es precondition para promover políticas sanas sobre los desechos (Barradas, 2009)

Es relevante que, en las campañas de sensibilización de la ciudadanía para la clasificación ordenada y la separación, cuyo objetivo es conseguir que la población cambie sus hábitos de consumo, a favor de implementar un sistema ordenado y sostenido respecto de los productos reciclados. Es necesario se complemente la educación ambiental y el reciclaje a través de los incentivos/desincentivos económicos (Olabe, 1998), citado en Barradas (2009, pág. 50).

Las administraciones locales con contratos de recolección, transporte y eliminación de residuos deben pagar por tonelaje, sea el recolectado y/o enviado al basurero además por la incineración. La administración que cuenta con los programas operativos de recolección selectiva puede dar descuentos dentro de la tasa de recolección cobrada de residuos a los negocios, restaurantes, hoteles, empresas, etc. que promuevan los programas de recolección selectiva.

Aplicación de una tasa que grave a ciertos productos, que sirva para financiar la gestión una vez que, al final de su vida útil, estos se transformen en residuos; por ejemplo, objetos grandes o electrodomésticos. Una adecuada gestión de los residuos en línea blanca y marrón, ya que su oportuna gestión, como residuos resulta cara y compleja.

Reducción de los residuos peligrosos

Hace referencia a evitar o reducir en la medida de la factibilidad, la producción de Residuos Peligrosos (PRP). Se someten los residuos a una gestión para evitar daños al ambiente y salud la pública. Complementa al principio de jerarquía, que prioriza acciones en cuanto a reducción de los residuos considerados como peligrosos. Sin embargo, a pesar de que el porcentaje de estos residuos respecto del total es bastante marginal, sus consecuencias pueden ser impredecibles (Renault, 2010).

CONCLUSIONES

El modelo de gestión mancomunada propuesto para los cantones de Piñas, Atahualpa, Zaruma y Portovelo integró principios fundamentales como la jerarquía de residuos, la responsabilidad extendida del productor, y el uso de instrumentos económicos. Estos principios permiten una gestión más eficiente y sostenible de los residuos sólidos, lo que puede reducir la generación de residuos peligrosos y mejorar los procesos de recolección y disposición final.

A pesar de los avances logrados, como el crecimiento en la tasa de recolección y la percepción positiva del servicio por parte de los ciudadanos, persisten desafíos relacionados con la capacitación del personal y la implementación efectiva de programas de reducción y reciclaje de residuos en los cantones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ansari, A., Dutt, D., Jumar, V. (2024). Catalyzing paradigm shifts in global waste Management: A case study of Saharanpur Smart city. *Waste Management Bulletin*, 2 (1): 29-38. <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2023.12.003>
- Barradas, A. (2009). *Gestión integral de residuos sólidos municipales: estado del arte*. Gytsu, Miantilán, Veracruz, México. <https://oa.upm.es/id/eprint/1922>
- Beaumont, N., Aanesen, M., Austen, M., Börger, T., Clark, J., Cole, M., Hooper, T., Lindeque, P., Pascoe, C., Wyles, K. (2019). Global ecological, social and economic impacts of marine plastic. *Mar. Pollut. Bull.*, 142 (2019): 189-195, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.022>
- Bui, T., Tsai, F., Tseng, M., Ali, M. (2020). Identifying sustainable solid waste management barriers in practice using the fuzzy Delphi method. *Resour. Conserv. Recycl.*, 154, <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104625>
- Capodaglio, A. (2017). Integrated, decentralized wastewater management for resource recovery in rural and peri-urban areas. *Resources*, 6(2), 22. <https://doi.org/10.3390/resources6020022>
- CEPAL. (2022). *Valor Público y Gestión por Resultados*. Obtenido de Cursos de la Cepal: https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/valor_publico_y_gestion_por_resultadosv3.pdf.
- Fasihi, H., Parizadi, T. (2021). Analyzing household's environmental behavior on solid waste management and its relations with population and housing characteristics (The case: Amlash city, Iran). *J. Environ. Manag.*, 292, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112686>.
- Finnegan, A., Gouramanis, C. (2021). Projected plastic waste loss scenarios between 2000 and 2030 into the largest freshwater-lake system in Southeast Asia. *Sci. Rep.*, 11 (2021), pp. 1-12, <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83064-9>.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F. (2018) *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. World Bank Publications. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>.
- Ministerio del Ambiente. (2021). Proyecto: Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos. 2010-2021. Ecuador: MATTE.
- Nguyen, A., Nguyen, N., Phung, P., Yễn-Khanh, N. (2023). Residents' waste management practices in a developing country: a social practice theory analysis. *Environmental Challenges*, 13, 100770. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2023.100770>
- Programa CYMA. (2008). Manual para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos. *Programa Competitividad y Medio Ambiente*. Costa Rica: (CYMA).
- Renault, A. (2010). *Guía para la formulación y gestión de planes de desarrollo rural sostenible: un abordaje participativo con enfoque territorial*. IICA. <http://repiica.iica.int/docs/b2103e/b2103e.pdf>
- Rodić, L., & Wilson, D. C. (2017). Resolving governance issues to achieve priority sustainable development goals related to solid waste management in developing countries. *Sustainability*, 9(3), 404. <https://doi.org/10.3390/su9030404>
- Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., Gálvez, A. (2010). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Publicación de Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a5f80abc-8063-4e19-b871-e954f1db5bf6/content>
- Solíz Torres, M. F., Durango Cordero, J. S., Solano Peláez, J. L., & Yépez Fuentes, M. A. (2020). *Cartografía de los residuos sólidos en Ecuador, 2020*. Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador/ INEC/VLIR-UOS/GAIA/Alianza Basura Cero Ecuador/ Acción Ecológica. <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/7773>