

PLAN LOCAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL DISTRITO DE PEDASÍ

INFORME PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

“Servicios de Consultoría para la Elaboración de Plan de Ordenamiento Territorial y Estudios de Escenarios de Cambio Climático de Pedasí, Bocas del Toro, Boquete, Tierras Altas, Soná y Taboga, de la República de Panamá”

01 Diagnóstico.

02 Estrategias.

**03 Plan Integral de Residuos
Sólidos de Distrito.**

04 Análisis Económico.

Contenido

1. Diagnóstico	6
1.1. Introducción	6
1.2. Objetivos	7
1.3. Metodología de trabajo	7
1.4. Ubicación	7
1.5. Estado actual de la generación de residuos sólidos en Pedasí	8
1.6. Composición de los residuos dispuestos en el vertedero de Pedasí	10
1.7. Diagnóstico y Propuesta técnica sobre GIRS en el Municipio de Pedasí	22
1.8. Puntos Limpios en Pedasí	27
1.9. Análisis de los problemas asociados a GIRS en Pedasí	33
1.10. Análisis FODA del Distrito de Pedasí.	39
1.11. Modelo de gestión propuesto.	40
1.12. Ventajas de crear empresas municipales o Cooperativas de Reciclaje (EMR o CMR).	40
2. Estrategias	44
2.1. Visión, vinculación y base contextual de las estrategias por distrito.	44
2.2. Jerarquía del Manejo de Residuos Sólidos y sus adaptaciones.	47
2.3. Organización y planificación para la vinculación de estrategias y plan Integral de residuos sólidos por distritos (PIRSD).	49
2.4. Identificación y evaluación de las alternativas (Sistema de gestión del manejo de los RSD).	54
2.5. Formulación de la estrategia.	56
2.6. Formulación de la Estrategia del PIRSD – Pedasí.	57
2.7. Criterios de aseguramiento de la pertinencia y operatividad de la estrategia preferida (PIRSD).	60
3. Plan Integral de Residuos Sólidos.	64
3.1. Introducción.	64
3.2. Antecedente de Diagnóstico y Estrategias para la Gestión de Residuos.	64
3.2. Plan Integral de residuos sólidos por distritos (PIRSD)	67
3.3. Proceso de Implementación.	83
3.4. Control y Seguimiento de la Implementación	85
3.5. Visión de la No Implementación del PIRS	85
4. Análisis Económico	88
4.1. Metodología	88
4.2. Determinación de la Demanda de Servicios	88
4.3. Plan de Actividades según PIRS-Pedasí	91
4.4. Estudios Previos	92
4.5. Relleno Sanitario	94
4.6. Fortalecimiento Institucional	95
4.7. Iniciativas Turística para Gestión de Residuos	95
4.8. Cuadro de flujo de inversión PIRS	95
4.9. Fichas de Costos de Plan Integral de Residuos Sólidos de Pedasí	98
5. Análisis de Reciclaje y Revalorización	112
6. Conclusiones y Recomendaciones.	117

Cuadro de abreviaturas

Abreviatura	Significado
ATP:	Autoridad de Turismo de Panamá
GIRS:	Gestión integral de Residuos Sólidos.
PNGIR:	Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos.
OBC:	Organizaciones de Base Comunitaria.
MIAMBIENTE:	Ministerio de Ambiente
PET:	Tereftalato de Polietileno
HDPE:	Polietileno de Alta Densidad
LDPE:	Polietileno de Baja Densidad
EMR:	Empresas revalorizadoras o empresas Municipales
CMR:	Cooperativas Municipales de aseo y reciclaje
AAUD:	Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
ANATI:	Autoridad Nacional de Tierras
MINSA	Ministerio de Salud de la República de Panamá.
AG-ONU	Asamblea General de las Naciones Unidas
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PIRSD	Plan Integral de Residuos Sólidos por Distrito
PEGP	Plan Estratégico de Gobierno
UEP	Unidad Ejecutora de Proyectos.
ANCON	Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza
MRD	Manejo de los Residuos sólidos Distrital.
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
AMUPA	Asociación de Municipios de Panamá
CED	Comité Ejecutivo Distrital
GTD	Grupo de Técnico o de Trabajo Distrital.
RSD	Residuos Sólidos Domésticos



01.

DIAGNÓSTICO

1. Diagnóstico

1.1. Introducción

La previsión de crecimiento poblacional a nivel mundial para el 2050 es de 10.000 millones de habitantes, esta situación trae como consecuencia un crecimiento vertiginoso tanto del volumen, toxicidad y del grado de contaminación del manejo inadecuado de los residuos generados en todo el ciclo de vida.

Por tanto, los problemas derivados de la contaminación, a través de los siglos, han pasado de ser locales, con un relativamente bajo nivel de contaminación y que, más o menos, podían ser combatidos por la propia naturaleza, a convertirse en globales o que alcanzan grandes extensiones de espacio, cuya toxicidad se ha incrementado exponencialmente, destruyendo los ecosistemas, en algunos casos, de manera irreversible; y en consecuencia, especies de seres vivos, tanto animales como vegetales, son desplazados de su hábitat natural, provocando, en ocasiones, su extinción. La contaminación afecta a la salud de las personas produciendo enfermedades más o menos graves, algunas de ellas de carácter infeccioso, en función del grado de toxicidad y peligrosidad de los residuos. También, durante las operaciones de gestión de los residuos se pueden producir incidentes que afectan a las personas que manejan los residuos. Por último, la degradación de los espacios donde se acumulan los residuos de forma no controlada y los problemas sanitarios asociados producen impactos socioeconómicos, ya que esos espacios pueden perder valor económico, las actividades agrarias pueden perder productividad y producir alimentos de baja calidad y, en consecuencia, la aparición de las enfermedades derivadas de la contaminación.

A medida que el ser humano siente amenazado su supervivencia como especie, por la fragilidad de su entorno, el mundo vuelve la vista a su modo de actuar sobre él. Todos luchando con pocos o grandes esfuerzos desde las grandes organizaciones internacionales como desde los gobiernos locales; estos últimos están tomando mayor conciencia y emprendiendo esfuerzos por preservar el medio ambiente.

Estas iniciativas coinciden con los esfuerzos de las autoridades de salud, ambiente y turismo, por lograr un manejo adecuado de los residuos sólidos (Ley 276) que se convierta en un modo de ser y actuar en los distintos ámbitos.

La preservación del medio ambiente no se trata solo de obedecer las oscilaciones de la voluntad política, sino de cumplir con la normativa de estado vigente. El estado por sí solo es incapaz de la autogestión de los residuos, es aquí donde se visualiza lo imperioso de descentralizar no solo la responsabilidad a los alcaldes, municipios, o consejos municipales, sino también de destinar recursos financieros para que los municipios auto gestionen eficientemente los residuos sólidos ordinarios y los desechos contaminantes, que corrijan y sancionen las acciones negativas de la población, empresa privada y grandes generadores de residuos que atenten contra los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución de Panamá.

Asumir el reto de la problemática común de GIRS, siendo esta una problemática tan compleja, se ha determinado certeramente la necesidad de incluir dentro del Plan de Ordenamiento Territorial y Estudios de Escenarios de Cambio Climático este plan integral particularizado, esto con el fin de tomar en cuenta todas sus aristas y sus actores, al menos, las más evidentes.

En parámetros generales las políticas públicas se traducen en un marco jurídico disperso, incompleto, ambiguo y en ocasiones desconocido. Cada municipio, cada alcalde lo interpreta y lo lleva a cabo con poco apoyo gubernamental.

A tales extremos que el o los servicios de aseo que ofrecen los municipios producen insatisfacción en la población, déficit en la recaudación por el desconocimiento del costo real del servicio y de los beneficios que este aportaría si fuera eficiente volviendo al mismo ineficiente e insostenible.

Con la problemática antes mencionada la integración de la población y las autoridades es un proceso necesario para la toma de las decisiones claves sobre sus sistemas de aseo, y el trabajo conjunto en el futuro con las autoridades sumará para mejorar la educación ambiental práctica y una metodología de intervención social que considere su idiosincrasia. Por ello, se hace énfasis que, mediante la ATP, MIAMBIENTE y otras instancias de país incidan en fortalecer e impulsar políticas que promuevan y prioricen la inversión en residuos sólidos y su gestión; en una educación ambiental práctica e incluyente, que disminuyan su generación en fuente y minimicen su impacto ambiental, gestionen el servicio de una forma técnica, optimicen los recursos, lo hagan sustentable financieramente, promuevan la participación de la población. Lo principal es replantear el modelo de actuación procurando una gestión eficiente, sostenible y equitativa que sea como mínimo en un intervalo proyectado para 15 años.

1.2. Objetivos

Realizar un diagnóstico sobre las condiciones y procedimientos actuales del distrito de Pedasí; documentando adecuadamente los elementos y recursos necesarios para la recolección, conducción, manejo, almacenamiento interno, clasificación, transporte, incineración y/o disposición final de desechos sólidos, dentro de los distritos de intervención.

1.3. Metodología de trabajo

El equipo técnico del consorcio ha preparado dos instrumentos para la recopilación de información. El primero está orientado a la capacidad logística en la fase de recogida de los residuos sólidos entre los municipios y el segundo está orientado a evaluar las condiciones actuales de los vertederos en los municipios. Los demás parámetros logísticos instados a evaluar, se ha destinado mediante las vistas in situ con el acompañamiento de los enlaces técnicos y reuniones con los alcaldes.

1.4. Ubicación

El Distrito de Pedasí se localiza en la Provincia de Los Santos, República de Panamá, está conformado por cinco (5) corregimientos, cuenta con una superficie de 378.10 km², una población de 4,275 habitantes y una densidad poblacional de 11.30 hab/km² datos de acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda de la República de Panamá, realizado en el 2010.

Este dato no refleja la población flotante (turistas), según declaraciones del alcalde de Pedasí cada mes la población turista en promedio haciende a 2500 eso significa que paralelamente se da una generación per cápita de residuos asociado a número de turistas en la zona.

1.5. Estado actual de la generación de residuos sólidos en Pedasí

1.5.1 Generación de residuos sólidos

Según el estudio de caracterización de residuos, realizado durante la elaboración del Plan Nacional De Gestión Integral de Residuos 2017-2027” (PNGIR), que clasificó al Distrito de Pedasí, dentro del Clúster 2, se estimó la generación per cápita para el año 2016 en 1,13 kg/ hab/día y de 1,25 kg/hab/día para el año 2026.

El mismo informe realiza una segunda previsión en la producción per cápita de residuos diarios para 2026; Considerando las medidas de gestión integral que define el propio PNGIR, el cual establece una reducción del 5% de la cantidad total de residuos producidos en Panamá en 2016, lo que se traduce en este caso en una producción de 0,945 kg/hab/día.

Este último valor debe ser actualizado mediante una nueva caracterización exclusiva para Pedasí, mediante la metodología adecuada para determinar la tasa de generación de la población y la tasa de generación de las fuentes comerciales; además establecer la tarifa de cobro que compense la calidad y continuidad de los servicios prestados por la municipalidad.

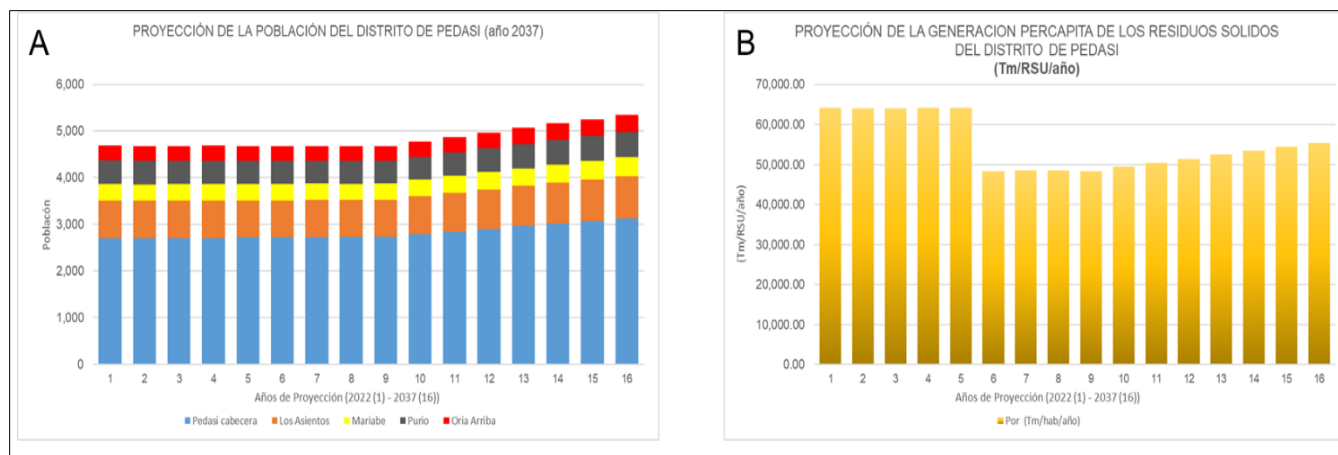
Según las proyecciones realizados por el consorcio; la generación per cápita actualmente el distrito genera (48,510.25 Tm/hab/año) y para el año 2037 (64,167.00 Tm/hab/año). En las proyecciones no está incluido la población flotante del turismo en la zona; Que según el alcalde del municipio en entrevista brindada; cada mes el número de turista en la región oscila entre dos mil a tres mil, eso significa que sumado la generación per cápita del turismo en el distrito oscila entre (70,875.00 Tm/hab/año) para el presente año (64,164.00Tm/hab/año) proyección para el año 2037.

Tabla 1. Producción per cápita de RSU Para los corregimientos de Pedasí.

año	Total	Corregimiento					Producción per cápita de RSU		
		Pedasí cabecera	Los Asientos	Mariabé	Purio	Oria Arriba	Por (kg/hab/día)	Por (kg/hab/mes)	Por (Tm/hab/año)
	2,500	Total, Turista por mes distrito de Pedasí					2,362.50	70,875.00	25,869.38
2022	4,688	2,706	806	354	505	317	5,860.00	175,800.00	64,167.00
2023	4,681	2,701	805	353	502	320	5,851.25	175,537.50	64,071.19
2024	4,683	2,710	804	351	500	318	5,853.75	175,612.50	64,098.56
2025	4,685	2,709	804	352	500	320	5,856.25	175,687.50	64,125.94
2026	4,684	2,715	804	352	494	319	5,855.00	175,650.00	64,112.25
2027	4,680	2,714	805	350	491	320	4,422.60	132,678.00	48,427.47
2028	4,683	2,723	802	353	489	316	4,425.44	132,763.05	48,458.51
2029	4,681	2,725	800	351	486	319	4,423.55	132,706.35	48,437.82
2030	4,676	2,729	799	350	479	319	4,418.82	132,564.60	48,386.08
2031	4,775	2,787	816	357	489	326	4,512.38	135,371.25	49,410.51
2032	4,874	2,845	833	364	499	333	4,605.93	138,177.90	50,434.93
2033	4,972	2,902	850	371	509	340	4,698.54	140,956.20	51,449.01
2034	5,070	2,959	867	378	519	347	4,791.15	143,734.50	52,463.09
2035	5,166	3,015	883	385	529	354	4,881.87	146,456.10	53,456.48
2036	5,260	3,070	899	392	539	360	4,970.70	149,121.00	54,429.17
2037	5,352	3,124	915	399	548	366	5,057.64	151,729.20	55,381.16

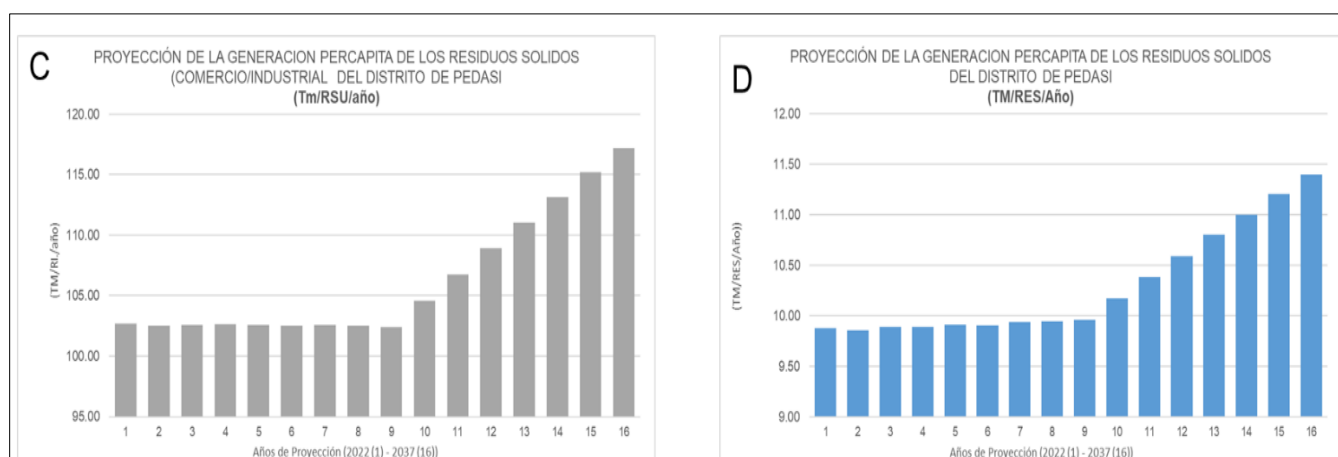
Fuente: (INEC, 2022),Proyecciones (Consortio, 2022).

Ilustración 1. A) Proyección de la población del distrito de Pedasí (año 2037), b) proyección de la generación per cápita de los residuos sólidos del distrito de Pedasí (tm/rsu/año).



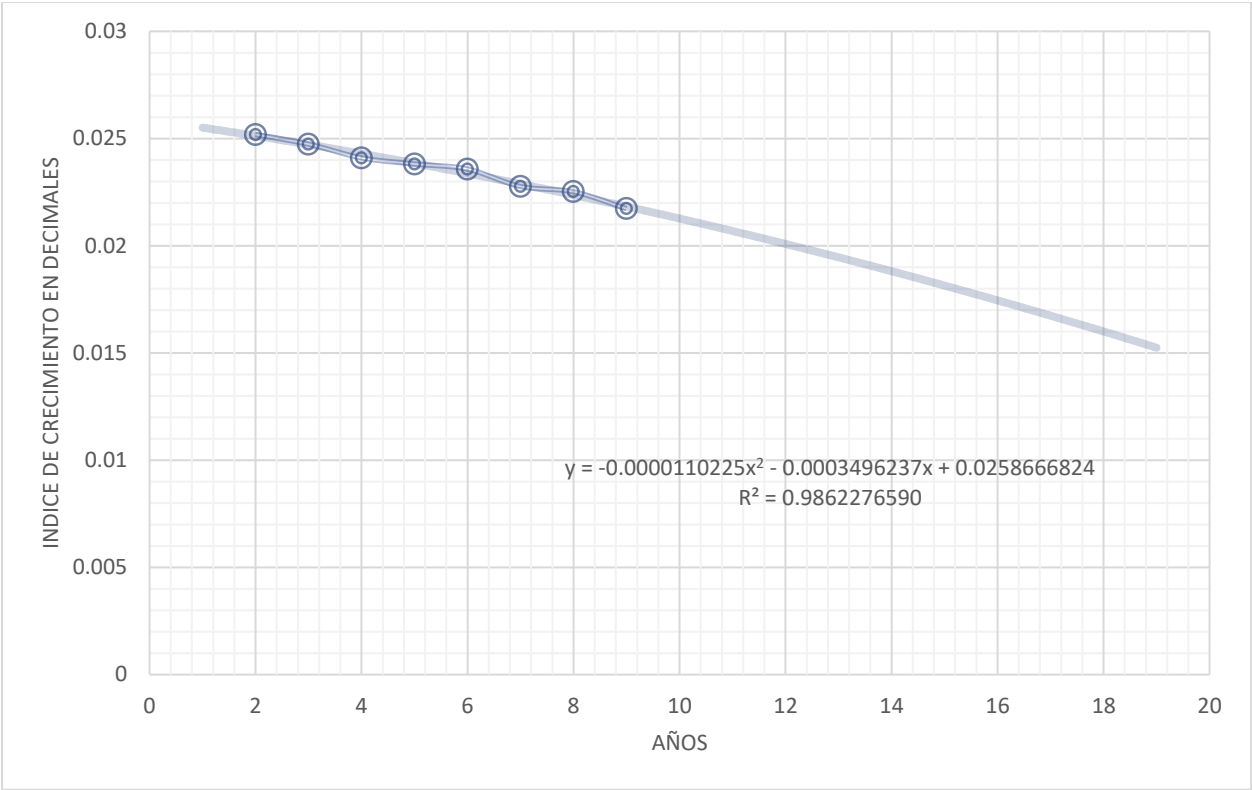
Fuente: (INEC, 2022),Proyecciones (Consortio, 2022).

Ilustración 2. C) Proyección de la generación per cápita de los Residuos Sólidos (Comercio/Industrial del Distrito de Pedasí (Tm/RSU/año) y D) Proyección de la generación per cápita de los residuos sólidos del distrito de Pedasí (TM/RES/Año)



Fuente: (INEC, 2022),Proyecciones (Consortio, 2022).

Ilustración 3. Índice de crecimiento poblacional para el del distrito de Pedasí



Fuente: (INEC, 2022),Proyecciones (Consortio, 2022).

1.6. Composición de los residuos dispuestos en el vertedero de Pedasí

La caracterización de los residuos dentro el vertedero de Pedasí, fue realizado dentro del desarrollo del Plan Nacional De Gestión Integral de Residuos 2017-2027” (PNGIR), por medio de ese análisis se logró determinar la siguiente composición. (Tabla 2 e Ilustración 4).

Tabla 2. Residuos generados por la actividad domestica del Distrito de Pedasí

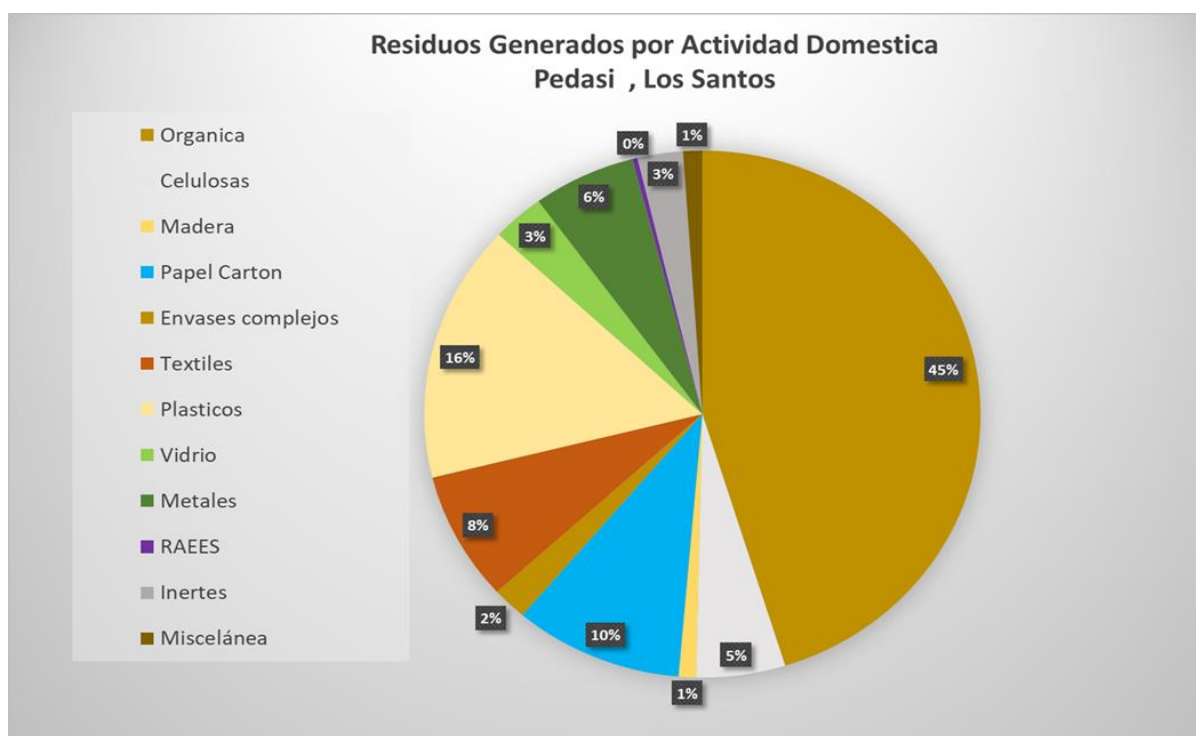
Emplazamiento	Origen Residuos	Muestras
Pedasí	ACTIVIDAD DOMESTICA	14
Familias	Composición Promedio	I.C. Normal
Orgánica	44.6%	4.3%
Celulosas	5.1%	1.4%
Madera	1.0%	0.6%
Papel Cartón	9.7%	3.6%
Envases complejos	2.0%	0.5%
Textiles	7.8%	3.7%
Cueros	0.0%	-
Plásticos	15.6%	2.0%
Vidrio	3.0%	1.1%
Metales	5.9%	2.3%

“Servicios de consultoría para la elaboración de Plan de Ordenamiento Territorial y Estudios de Escenarios de Cambio Climático de Pedasí, Bocas del Toro, Boquete, Tierras Altas, Soná y Taboga, de la República de Panamá”

Emplazamiento	Origen Residuos	Muestras
Pedasí	ACTIVIDAD DOMESTICA	14
Familias	Composición Promedio	I.C. Normal
RAEES	0.3%	0.4%
Residuos peligrosos/especiales	0.2%	0.2%
Inertes	2.6%	1.6%
Voluminosos	1.3%	2.0%
Miscelánea	1.1%	0.6%

Fuente: (PNGIR, 2017-2027)

Ilustración 4. Composición de residuos domésticos distrito de Pedasí



Fuente: (PNGIR, 2017-2027).

1.6.1 Áreas de uso especial en el vertedero de Pedasí

El vertedero esta fuera de aras especiales o restringidas por la legislación local y nacional, el área más cercana es El Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio; el cual se localiza a 5.30 km, este no se encuentra dentro del área de influencia directa, por lo que no se espera afectación por parte de las actividades propias del vertedero.

Lo mismo pasa con la costa, esta se encuentra a un mínimo aproximado de 6.50 kilómetros de distancia del vertedero sin embargo se debe realizar estudios hidrogeológicos del sitio del vertedero para conocer la profundidad del manto freático de la zona; de ser este muy superficial se deberá prever en los diseños el tipo y espesor de la impermeabilización que debe colocarse en las celdas, ya sean estas de residuos ordinarios o residuos especiales.

Con relación al uso de suelo, el mismo es un suelo intervenido, por diferentes actividades a través de los años, el cual se emplaza en suelos clasificados como agropecuario/bosques intervenidos y rastrojos. En el área no hay presencia de especies protegidas o en vías de extinción, ni manglares por su distancia a la costa y presenta una pluviometría entre 1.500 y 2000 mm/año.

1.6.2 Vías de acceso al vertedero

Cuenta con una vía de acceso donde solo se puede ingresar con pickup de doble tracción y vehículos altos; generalmente en la época lluviosa dificulta mucho el acceso tal como se puede apreciar en la dificultad al momento de transportar los residuos hasta a la disposición final.

1.6.3 Ubicación del vertedero de Pedasí

El vertedero del Municipio de Pedasí se localiza en el corregimiento de Mariabé a aproximadamente 11.00 km del centro de Pedasí y 5.00 km del centro de Mariabé, se accede por medio del camino que conduce a la comunidad de Quindío que tiene una extensión aproximada de 4.50 km desde la carretera principal más cercana la avenida Dr. Belisario Porras hasta el acceso al vertedero (Ver Imagen 1-2). Este camino sigue su trazado por el interior de la propiedad, razón por la cual los moradores del lugar transitan diariamente por el vertedero, la vivienda más cercana se emplaza a 1.4 km del vertedero. La vía de acceso al vertedero es de tierra, generalmente durante el verano se encuentra en buen estado, sin embargo, en época lluviosa presenta serios problemas y deterioro por el paso de los camiones de recolección y de producción que llegan a impedir el acceso al sitio.

El globo de terreno propiedad del Municipio de Pedasí tiene una superficie total de 4.199 hectáreas de las cuales se utiliza para el vertedero 1.51 hectáreas. Las coordenadas UTM WGS 84 del emplazamiento del sitio son 601.234 m Este y 834.433 m Norte, cota mínima 71 msnm (Ver Ilustración 5).

Ilustración 5 Emplazamiento del sitio del vertedero de Pedasí.



Fuente. (PNGIR, 2017-2027)

1.6.4 Inadecuada gestión

El estado de los vertederos de Pedasí es precario, en él se depositan residuos peligrosos sin tratamiento y en más del 80% se hacen quemas y hay vectores de contaminación. Existen lixiviados presentes en la zona con lo que se acentúa la contaminación: biológica de la zona y cauces los cuales muestran eutrofización.

La contaminación de los cauces por la falta de red saneamiento hace que no se determine el impacto puntual de los lixiviados, lo que se puede establecer que las fuentes de abastecimiento como de regadío tienen un riesgo alto de contaminación.

La disposición inadecuada de residuos sólidos en el vertedero da lugar a generar alteraciones al ecosistema local mayormente visible al paisaje, al subsuelo y a la atmósfera. A pesar de los esfuerzos administrativos de la alcaldía; el sitio y la infraestructura vertedero no cuentan con las especificaciones técnicas, eso incide que las actividades realizadas sean sin control y manejo inadecuado a lo interno.

Una mala gestión incide de manera directa sobre la economía, ya que Pedasí es predominantemente turístico y las malas condiciones provocadas por la acumulación de residuos sólidos y un servicio de recogida ineficiente, disuade a turistas y operadores de visitar la zona. Por otro lado, no hay proyectos definidos con respecto al aprovechamiento de residuos en la actualidad.

Ilustración 6 Vistas del vertedero de Pedasí en la actualidad.



Fuente: Capturada por (consorcio, 2022)

Ilustración 7 Vistas de las celdas de disposición de residuos en vertedero de Pedasí.



Fuente: Capturada por (consorcio, 2022)

1.6.5 Contaminación atmosférica

La descomposición de los residuos orgánicos hace que se liberen gases (metano, el dióxido de carbono) de aportantes al efecto invernadero, además de ser una las causas de malos olores. Desde el punto de vista global, esto contribuye a que la variabilidad climática que experimentamos en la actualidad sean los más graves en la historia del planeta, en lo que se refiere a causas antrópicas. Es necesario recordar que las infraestructuras que albergan los residuos son muy variadas en la distribución del globo.

Tres cuartas partes de la población generan residuos que no son tratados adecuadamente y, por tanto, son activos generadores de lo expuesto en el párrafo anterior. Valga este dato para hacer más gráfico el comentario: entre un 6% y un 8% de los gases que contribuyen al efecto invernadero tienen su origen en los vertederos; mayormente cuando estos no se gestionan con las normas y procedimientos técnicos adecuados. El fuego desatado en los botaderos de basura, de manera deliberada o inadvertidamente, es una contribución permanente a esa producción de gases de efecto invernadero.

La acumulación de gases, como el metano, por la descomposición de los residuos orgánicos, genera bolsas de gas que pueden explotar espontáneamente. La contaminación del aire también se propaga cuando los residuos se incineran, de manera descontrolada, lo que representa una grave amenaza para la salud y el medio ambiente.

En una gestión inadecuada, residuos como los plásticos, los artículos electrónicos, escombros no seleccionados, etc., durante su combustión, liberan elementos altamente contaminantes a la atmósfera, contribuyendo al deterioro de la salud. La generación de micro partículas o partículas tóxicas se incorporan a nuestra biología y dañan órganos vitales. Los elementos altamente contaminantes están muy representados en metales pesados, compuestos orgánicos volátiles, dioxinas y furanos.

Resulta especialmente grave la presencia de partículas en suspensión, es decir, aerosoles. Estos aerosoles pueden contener patógenos y gases como el sulfuro de hidrógeno u otros volátiles y tóxicos. Determinados productos que desechamos, como disolventes, colorantes, decapantes, materiales de bricolaje y pintura, productos de limpieza, etc., contienen algunos productos químicos peligrosos por su toxicidad que son volátiles y se propagan con facilidad por el ambiente.

Imagen 1. Contaminación atmosférica por quema de residuos en vertedero de Pedasí



Fuente: Capturada por (consorcio, 2022)

1.6.6 Contaminación de agua.

Los mares, ríos, lagos y aguas subterráneas acumulan de forma indiscriminada residuos que, al descomponerse, degradan la calidad del agua. El proceso de contaminación de estos cuerpos de agua, causado por la mala disposición de los residuos sólidos, varía según los tipos de agua señalados: La contaminación de las aguas continentales puede producirse directamente por vertidos a los cauces o indirectamente por vertidos a los suelos que, a su vez, se van infiltrando hasta alcanzar las aguas subterráneas. Estas aguas subterráneas, debido a la circulación del ciclo del agua, van a parar a los ríos y los embalses, de manera que los elementos contaminantes se van extendiendo cada vez más por las aguas superficiales.

Los acuíferos se encuentran, de entrada, mejor protegidos frente a la contaminación que las aguas superficiales, pero cuando ésta se produce suele ser irreversible. La contaminación de los mares y océanos es un problema grave que afecta directamente a la vida silvestre de los hábitats oceánicos e, indirectamente, a la salud humana. Los derrames de hidrocarburos y los residuos producidos por los mismos, los residuos tóxicos, el vertido ilegal y la acumulación de plásticos son solo algunas de las muchas fuentes de contaminación.

El exceso de materia orgánica provoca, a medio y largo plazo, un fenómeno denominado eutrofización de las aguas en embalses y charcas. En los ríos con escasa corriente, lagos, charcas y embalses, cuando los residuos se vierten conteniendo cantidades de materia orgánica, atraen a bacterias y protozoos que se alimentan en este medio. Como consecuencia, se produce una competencia por el consumo de oxígeno. Esto provoca que las especies que ocupan este medio no siempre puedan sobrevivir. Las bacterias anaeróbicas contribuyen al proceso de eutrofización. Así, se genera ácido sulfhídrico y metano, que representan la desaparición de vida acuática. Finalmente, las algas aprovechan los restos orgánicos para reproducirse, contribuyendo a esa cadena altamente competitiva por captar oxígeno.

La presencia de materia orgánica, a través de bacterias y microorganismos, genera compuestos que acidifican el agua, eliminan el oxígeno vital para la vida de las especies acuáticas y hace que las aguas para consumo humano pierdan potabilidad. Los residuos procedentes de aparatos eléctricos y electrónicos y los productos utilizados para la limpieza y desinfección, entre otros, producen una gran variedad de elementos tóxicos y peligrosos, como son los metales pesados (mercurio, cadmio, plomo...) y determinados compuestos químicos (ácidos, sales, disolventes, detergentes). Su actividad se presenta en diferentes niveles, afectando a los seres vivos y, en otra dirección, afectando al círculo económico, produciendo una disminución de los rendimientos agrícolas y causando corrosión en los equipos y tuberías que se usan para trabajar con el agua. En el caso de los detergentes de los productos de limpieza y desinfección, éstos incorporan fosfatos, de manera que también contribuyen a la eutrofización de las aguas.

También, la presencia de residuos, bolsas, colchones, escombros y cualquier elemento que pueda represar el cauce normal de un río o una quebrada puede afectar el flujo normal del agua. En casos muy particulares, como en crecientes repentinas combinado con la presencia de gran cantidad de residuos, estos cauces se represan, produciendo inundaciones y afectando a las familias aledañas a estos cuerpos de agua, con lo cual dañan zonas de cultivo y se impacta negativamente la zona.

La contaminación del agua es un problema ambiental y de salud de primera magnitud, convirtiéndose en un problema político y para la población civil. Vertidos de aguas residuales, productos químicos agrícolas, metales pesados, etc. se incorporan al caudal de cuerpos de agua superficial y mares. Este problema es grave a nivel planetario: en los países industrializados, por la cantidad y la diversidad de agentes contaminantes; en los países en desarrollo, debido a la imposibilidad de hacer frente al coste económico que suponen las tecnologías para la depuración del agua y la regeneración de las aguas residuales.

Ilustración 8 Celdas inundadas en vertedero de Pedasí.



Fuente: Capturada por el (consorcio, 2022)

1.6.7 Contaminación de suelos.

El suelo es el asiento de la vida, dado que especies vegetales enraízan en estas formaciones. En él se sujetan y de él se nutren las plantas, de cuya producción dependen los demás niveles del ecosistema. Parte fundamental del suelo son las grandes cantidades de hongos, algas, bacterias y minúsculos animales que realizan tareas básicas en el ecosistema como descomponer los restos orgánicos para que sean asimilados de nuevo por las plantas. El suelo es, en sí mismo, un complejo ecosistema. La estructura de los suelos es cambiante en función del nivel edáfico que soportan. La composición química y la estructura física del suelo están determinadas por el tipo de material geológico en el que se origina, por la cubierta vegetal, por la cantidad de tiempo en que ha actuado la meteorización, por la topografía y por los cambios artificiales resultantes de las actividades humanas.

La fertilidad es el conjunto de características físicas, químicas y biológicas que determinan la capacidad del suelo para sostener el desarrollo de la vegetación. Aunque depende de muchos factores, la fertilidad está muy asociada al contenido de materia orgánica. La degradación se produce por diversos factores y en el contexto que nos ocupa, por la acumulación de sustancias tóxicas. Esto es consecuencia de la actividad antrópica. Esta contaminación trae como consecuencia la degradación de la fertilidad, que consiste en una disminución de la capacidad del suelo para soportar vida. Se producen modificaciones en sus propiedades físicas, químicas, fisicoquímicas y biológicas que conllevan a su deterioro. Aun cuando el suelo tiene una alta capacidad de regenerarse a sí mismo, si la contaminación es efectiva y los mecanismos naturales de depuración quedan saturados por acumulación excesiva de agentes contaminantes, se produce una paulatina desaparición de especies vegetales y animales y, en casos extremos, a la transformación en un suelo totalmente estéril. La acumulación de residuos sólidos en los suelos produce la aparición de líquidos contaminantes que serán filtrados y la percolación de estos va a provocar la contaminación denominada difusa, que tiene como característica su permanencia.

Los suelos porosos son permeables, permitiendo, con mayor facilidad, la infiltración de aguas contaminadas hacia otros caudales subterráneos. Geológicamente, unos materiales son más permeables que otros, pero aquellos con un nivel alto de impermeabilización, como la arcilla, no impiden el desplazamiento de efluentes líquidos, sino que la permanencia de estos efluentes se hace más lenta, pero también más persistente. Esta pérdida de fertilidad tiene consecuencias económicas y ambientales de gran importancia, entre las que podemos destacar las siguientes:

- Disminuye la capacidad de producción de plantas.
- Aumentan los costos de producción en explotaciones agrarias favorece, a largo plazo, la eutrofización de las aguas.
- Aumenta la erosión de los propios suelos
- Favorece los procesos de deforestación y desertificación y pérdida de biodiversidad.
- Aumenta el efecto invernadero, contribuyendo al cambio climático global. Otra consecuencia importante, derivada de la acumulación de metales pesados, es la afección a la salud, como consecuencia de la incorporación de los elementos tóxicos a las plantas o productos agrícolas que forman parte de la cadena alimentaria.

Ilustración 9. Contaminación de aguas y suelos.



Fuente: (consorcio, 2022)

1.6.8 Impactos sobre el paisaje.

La constante presencia de residuos en lugares expuestos deteriora el paisaje. Los impactos paisajísticos afectan negativamente a actividades económicas como el turismo, disminuyendo la afluencia turística, provocan la emigración de habitantes en lugares cercanos a las basuras por hacerlos poco atractivos, reduciendo el valor inmobiliario de los terrenos colindantes. La calidad del paisaje influye, de manera determinante, en el desarrollo socioeconómico de las municipalidades.

Ilustración 10.Resultado de la acumulación de RSU



Fuente: (consorcio, 2022)

1.6.9 Elementos contaminantes de mucho interés.

La naturaleza, composición, peligrosidad y cantidad de los elementos contaminantes que forman parte de los residuos que generamos es muy variada. No obstante, destacaremos aquéllos que tienen mayores repercusiones desde el punto de vista ambiental, sanitario y socioeconómico para realizar una correcta gestión de los RSU en las municipalidades. En conclusión, los elementos contaminantes que aparecen en este módulo no son todos los que se manejan en una relación de elementos contaminantes, pero sí son los más intervinientes en los diversos procesos de gestión de RSU.

El problema de los plásticos.

Desde su expansión a principios del siglo pasado, el plástico se ha convertido en un material popular y puede utilizarse con una extensa variedad de formas. En la actualidad, se utilizan para fabricar y envolver muchos de los productos que compramos y consumimos. Cuando el plástico llega al final de su vida útil, no puede descomponerse y se necesita una alta aportación de energía de rayos ultravioleta para descomponerlo, por tanto, su persistencia en la naturaleza es muy alta, acabando una parte de estos como un gran vertido incontrolado en los océanos.

El plástico actúa como un imán en sustancias tóxicas como policlorobifenilos (PCB). Las concentraciones de estas sustancias químicas son elevadas en los materiales plásticos y que, ingeridos, pueden hallarse en toda la fauna marina, incluso en el plancton, la clave de la cadena alimentaria marina. Según la ONU, de las toneladas de plástico que se han producido en el mundo desde el inicio de su producción masiva tras la Segunda Guerra Mundial, sólo se ha reciclado el 9%.

El distrito de Pedasí no es la excepción, la generación de residuos plásticos es permanente debido a la vocación turística de la isla, y se valora la gestión que hace ANCON en tratar de reciclar mediante sus puntos limpios una parte considerable de residuos plásticos que se generan. Estos son sacados de Pedasí junto con otros residuos reciclables y son llevados a un centro de acopio en Curundú, Panamá.

Los residuos derivados del plástico tienen una escala de permanencia en la naturaleza que llega a alcanzar 500 años hasta su degradación absoluta. La demanda de materia prima de plástico es enorme. La producción global de plásticos ha aumentado desde los 2 millones de toneladas en 1950 a aproximadamente 400 millones de toneladas en 2018. Por lo tanto, es difícil hacernos idea de esta dimensión.

La previsión es que la demanda crezca continuamente hasta superar los 1.000 millones de toneladas en 2050. Naturalmente, estos datos son previsiones derivadas de una dinámica, lo que no quiere decir que, de introducirse variables, esas dinámicas seguirán otro camino. El abandono de plástico en la naturaleza tiene graves consecuencias sobre el medio ambiente. Debido a su baja densidad, algunos productos de plástico se dispersan fácilmente y, unido a su resistencia a la biodegradación, acaban contaminando la tierra, los ríos y los océanos, amenazando a especies, sus hábitats e incluso nuestra salud. Los plásticos que desechamos, de manera directa o indirecta, tienen como destino el mar. La consecuencia es la formación de 5 grandes islas de basura de residuos flotantes compuestas en su mayoría por plásticos formadas en los lugares donde convergen las corrientes marinas. La más grande de estas “islas” tiene una extensión mayor que la superficie de Francia, Alemania y España juntas; Con el paso del tiempo, estos plásticos abandonados en la naturaleza se fragmentan en porciones más pequeñas. Se estima que en nuestros mares y océanos hay entre 5 y 50 billones de microplásticos, corriendo el riesgo de que entren en la cadena alimenticia.

El plástico, además de deteriorar el medio ambiente, afecta a la salud. Los microplásticos, presentes en multitud de productos de belleza e higiene, así como en alimentos tan dispares como el agua embotellada, la sal o el marisco, penetran de muy variadas formas en nuestro organismo. Estos microplásticos podemos definirlos como piezas diminutas de material plástico. Aunque nos parezca extraño, no hay consenso científico sobre el rango de tamaños para la definición de estas partículas, aunque la más utilizada es que tienen un diámetro inferior a 5 milímetros (mm). Según su origen, se dividen dos categorías: Los primarios son aquellos que se han fabricado directamente en ese tamaño (las conocidas microesferas presentes en muchas pastas de dientes, exfoliantes o detergentes y multitud de otros productos de uso industrial y agrícola), llegan directamente a ríos, embalses y mares a través del aire, del desagüe o por arrastre con la lluvia. Los secundarios son los que derivan de productos de mayor tamaño que se han degradado por su exposición a la luz ultravioleta, el viento, el agua y/o microorganismos, llegan al medio natural por su abandono o mala gestión del residuo que los ha originado. La liberación global de microplásticos primarios en el océano (aquellos que se han fabricado directamente en ese tamaño, a diferencia de los secundarios que derivan de productos de mayor tamaño) supone el equivalente a que cada uno de los habitantes del planeta arrojáramos, cada año, al océano, 43 bolsas ligeras de supermercado.

Pero además de estar presentes en océanos y otros parajes en la tierra, los microplásticos penetran en los seres vivos por el aire que respiramos y los alimentos y bebidas que tomamos. Los efectos específicos de la ingestión de microplásticos en la salud humana aún no se conocen con exactitud, pero los científicos ya advierten de su adversidad en nuestro organismo. En referencia a los vertederos o rellenos sanitarios, no podemos olvidar que son los puntos donde estos plásticos se concentran, en caso de no haber tenido una recolección diferenciada, por lo que cuando están sujetos a vientos, malos cerramientos y otros fallos estructurales, se produce la dispersión de esos plásticos y su vuelta a la naturaleza de manera descontrolada.

Los metales pesados.

La contaminación por metales pesados y metaloides en recursos hídricos, suelos y aire plantea una de las más severas problemáticas que comprometen la seguridad alimentaria y salud pública a nivel global y local. Se ha demostrado científicamente que, además de causar algunos de los problemas ambientales más graves, la exposición a metales pesados, en determinadas circunstancias, es la causa de la degradación y muerte de vegetación, ríos, animales e, incluso, de daños directos en las personas. De los 106 elementos conocidos por el hombre, 84 son metales, por lo que no es de extrañar que las posibilidades de contaminación metálica en el ambiente sean numerosas. Hay que tener presente que los metales son materias naturales que han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de las civilizaciones. El problema surge cuando prolifera su uso industrial y su empleo creciente en la vida cotidiana termina por afectar a la salud. De hecho, el crecimiento demográfico en zonas urbanas y la rápida industrialización han provocado serios problemas de contaminación y deterioro del ambiente, sobre todo, en los países en vías de desarrollo. La principal fuente de metales pesados en los RSU proviene de las pilas y baterías, los electrodomésticos, computadoras, teléfonos celulares y otros aparatos electrónicos, así como bombillas y fluorescentes para alumbrado. En su composición, encontramos metales altamente contaminantes entre los que destacan el plomo (Pb) y el mercurio (Hg), seguidos por el berilio (Be), el bario (Ba), el cadmio (Cd), el cobre (Cu), el manganeso (Mn), el níquel (Ni), el estaño (Sn), el vanadio (V) y el cinc (Zn).

20

El análisis detallado de estos metales pesados muestra que la principal afección ambiental de las aguas de los cauces cercanos a los vertederos viene de los altos contenidos en Cadmio, Hierro y Plomo. Los niveles encontrados son bastante alarmantes, asegurando que los cauces no pueden tener usos como el consumo humano. Según la (AAP, 2017) afirma que los vertederos, con alguna excepción, presentan niveles aceptables para varios parámetros importantes como son los nitratos, nitritos o fósforo. El pH también está en niveles correctos inclinándose a ser aguas ácidas en algunos casos. Los parámetros menos adecuados son los sólidos en suspensión, asegurando turbidez de las aguas en varios cauces y, con mayor trascendencia, los metales pesados, en especial Cadmio, Hierro y Plomo, elementos que están muy por encima de los límites permitidos por las normas establecidas y que obligan a limitar los usos de esas aguas, especialmente para el consumo humano.

Imagen 2. Ejemplo de residuos metálicos.



Fuente: (Residuos profesional, 2022), imagen referencial

La peligrosidad de los metales pesados es mayor, al no ser química ni biológicamente degradables. Una vez emitidos, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años. Además, su concentración en los seres vivos aumenta a medida que son ingeridos por otros, por lo que la ingesta de plantas o animales contaminados puede provocar síntomas de intoxicación. Específicamente, la contaminación del agua por metales pesados ocasionada por vía antrópica y natural, está afectando drásticamente la seguridad alimentaria y salud pública. Se ha detectado la presencia de metales pesados y metaloides, tales como mercurio (Hg), arsénico (As), plomo (Pb), cadmio (Cd), zinc (Zn), níquel (Ni) y cromo (Cr), en hortalizas como la lechuga, repollo, calabaza, brócoli y papa. Esta contaminación proviene, entre otras causas, del uso para riego de aguas afectadas. De igual manera, se han encontrado metales en diferentes concentraciones en peces, ostras, mariscos, moluscos, carnes y leche, resultado de la bioacumulación y movilidad desde el ambiente a las fuentes hídricas. Por su elevada toxicidad, el impacto causado en la salud por exposición prolongada o por bioacumulación de metales pesados resulta alarmante. Dependiendo del tipo de metal o metaloide, se producen afecciones que van desde daños en órganos vitales hasta desarrollos cancerígenos. La inhalación y la ingesta de alimentos son dos de las causas más sobresalientes de contaminación. Los efectos tóxicos dependen del tipo de metal, de la concentración y en algunos casos de la edad de la población expuesta. Algunos estudios que evalúan la contaminación de metales pesados en alimentos, carne y leche, han encontrado que el cadmio, el mercurio, el plomo y el arsénico, son cuatro de los elementos que por su impacto en la salud y concentración deben ser cuidadosamente evaluados y monitoreados. El cadmio que ingresa por vía respiratoria o por vía oral, se transporta a la sangre y se concentra en el hígado y el riñón. El cadmio tiene la capacidad de acumularse en estos órganos vitales, lo que produce daños irreversibles, incluso para concentraciones reducidas. Por otra parte, el tiempo de permanencia en estos órganos puede ser muy elevado. Así, el tiempo de vida media del cadmio en el riñón puede alcanzar los 30 años. Al cadmio se le reconoce como uno de los metales pesados con mayor tendencia a acumularse en las plantas. El cadmio causa severos desequilibrios en los procesos de nutrición y transporte de agua en las plantas. El plomo es absorbido por inhalación, ingestión y a través de la piel. Las principales vías de exposición son:

- a. Inhalación de partículas de plomo generadas por combustión de algunos materiales.
- b. La ingestión de polvo, agua o alimentos contaminados. Tiende a distribuirse en diferentes órganos, tejidos, huesos y dientes, donde se va acumulando con el paso del tiempo. La intoxicación por plomo varía de acuerdo con la edad de la persona y su nivel de exposición.

La toxicidad que exhibe el mercurio depende drásticamente de la fase química en la que se encuentre. El metilmercurio es una de las formas con elevada toxicidad y es muy fácilmente incorporado en la cadena alimenticia y bio-acumulado en seres vivos. Afecta principalmente al sistema nervioso y puede producir graves daños en el cerebro en estado fetal. Es activamente perjudicial para el sistema cardiovascular y puede ser cancerígeno. En referencia a la presencia de mercurio en los vertederos, se manifiesta como uno de los elementos de mayor toxicidad, junto al cadmio y el plomo. Aquellos vertederos que se gestionan como vertidos libres en un recinto y con presencia humana en funciones de recolectores ya se han realizado numerosos estudios epidemiológicos y todos concluyen en una expectativa de vida menor para aquellos que realizan una parte de su vida en el interior de estos recintos.

1.7. Diagnóstico y Propuesta técnica sobre GIRS en el Municipio de Pedasí

1.7.1 Proceso de gestión de los residuos sólidos del Municipio de Pedasí

Durante el desarrollo de los procesos de gestión de los RSU que se realizan en el municipio para la prestación del servicio de recogida, transporte y tratamiento de estos, se producen determinados impactos ambientales, los cuales deben tenerse en cuenta a la hora de planificar las actividades, aplicando las medidas preventivas y correctoras que minimicen o eliminen la contaminación ambiental y sus efectos asociados.

Fase de recogida.

La acumulación de residuos en los puntos fijos de recogida (contenedores), sobre todo si se acumulan fuera de los contenedores, produce malos olores provenientes de la descomposición de la materia orgánica. En este caso, las molestias recaen sobre los pobladores locales inmediatos. Además, los residuos acumulados fuera de los contenedores producen lixiviados, sobre todo por el arrastre del agua de lluvia, que contaminan los suelos de las zonas adyacentes al punto de deposición de residuos y, en su caso, a las aguas subterráneas. En este caso, los impactos son puntuales y localizados, su incidencia es media. También, los residuos depuestos en las mismas condiciones anteriores representan un foco de atracción de vectores como, roedores, cucarachas, moscas, mosquitos, etc. Por tanto, las condiciones sanitarias del lugar no son adecuadas y aumentan las posibilidades de propagación de enfermedades.

Imagen 3. Residuos acumulados a un costado del vertedero.



Fuente: Capturada por (consorcio, 2022)

Respecto a dos elementos vinculados en la recogida del residuo, aparecen los contenedores y los vehículos. Tanto uno como otro pueden ser generadores de impactos, pero prevalece la consideración de ser elementos imprescindibles en el proceso y en el balance de impacto y resultado, presentan un balance altamente positivo. Naturalmente, cuando hablamos de gestión de residuos, hacemos referencia a una disciplina dinámica en continua evolución tecnológica y que apunta a vehículos más compatibles ambientalmente y a una contenerización mucho más amable.

Imagen 4. Algunos ejemplos de contenedores de residuos ubicados en distintos puntos de Pedasí.



Fuente: Capturada por (consorcio, 2022)

Fase de transporte.

La mayor parte de los impactos se producen en el caso de utilización de vehículo de transporte con caja abierta. Durante las operaciones de carga y descarga de los desechos se genera polvo que contamina el aire en el entorno inmediato al vehículo de transporte. Este polvo puede llevar patógenos y gases como el sulfuro de hidrógeno, que son volátiles y tóxicos. Determinados productos que desechamos, como disolventes, colorantes, decapantes, materiales de bricolaje y pintura, productos de limpieza, etc., contienen algunos productos químicos peligrosos por su toxicidad que son volátiles y se propagan con facilidad por el aire. Es conveniente aclarar que estos residuos mencionados tienen categoría unos de especiales y otros de peligrosos, por tanto, el transporte de estos se realiza de manera diferenciada y nunca en vehículos de caja abierta. En lo que se refiere a riesgos para la salud humana, mención especial para la obligatoriedad de equipamiento reglamentario en los operarios vinculados al proceso.

Al remover los residuos por el vaciado de contenedores en el vehículo de transporte también se producen malos olores, que enrarecen la atmósfera en los puntos de recogida y también son protagonistas a lo largo del recorrido de las rutas establecidas para la recogida y transporte de los residuos, produciendo molestias.

Pedasí cuenta con recurso logísticos dentro de los cuales se describen dos compactadores uno de ellos donado por la AAUD, y el otro de una capacidad de 20 toneladas adquirido con fondos locales.

Imagen 5. Vehículos de transporte de residuos propiedad del Municipio de Pedasí.



Fuente: Capturada por el (consorcio, 2022)

25

Tabla 3. Camiones recolectores de propiedad del Municipio de Pedasí.

Equipo	Tipo	Sector	Largo x Ancho* h (Metros)	Año	Estado general	Capacidad
Freightliner M106	Compactador caja cerrada	Pedasí		2014	bueno	20 ton
JMC 6 cmb	Compactador caja cerrada	Pedasí	3.90*2.55*1.98	2016	Bueno	4 ton
Man	Caja abierta	Pedasí	2.90*1.80*1.75	-	Mal estado	3 ton

Fuente: Elaborado por (consorcio, 2022)

Fase de tratamiento y eliminación.

Durante esta fase, los impactos se hacen más intensos por el volumen de los residuos que se acumulan en los vertederos para su disposición final, sobre todo, con mayor incidencia, en el caso de no existir medidas efectivas de control en los mismos. Teniendo en cuenta esto, los impactos de este tipo de gestión (fase de almacenamiento y/o eliminación) sobre el medio ambiente son muy importantes. En primer lugar, se produce un impacto de tipo visual que afecta directamente al paisaje, generado por montañas de residuos acumulados, en muchos casos, relativamente cerca de los núcleos de población y por la posible dispersión de estos residuos (por acción del viento o de la lluvia) por los campos o bosques del entorno más inmediato. También, se producen malos olores provocados por estos residuos en estado de descomposición, olores que pueden llegar a distancias alejadas del vertedero teniendo en cuenta el viento dominante.

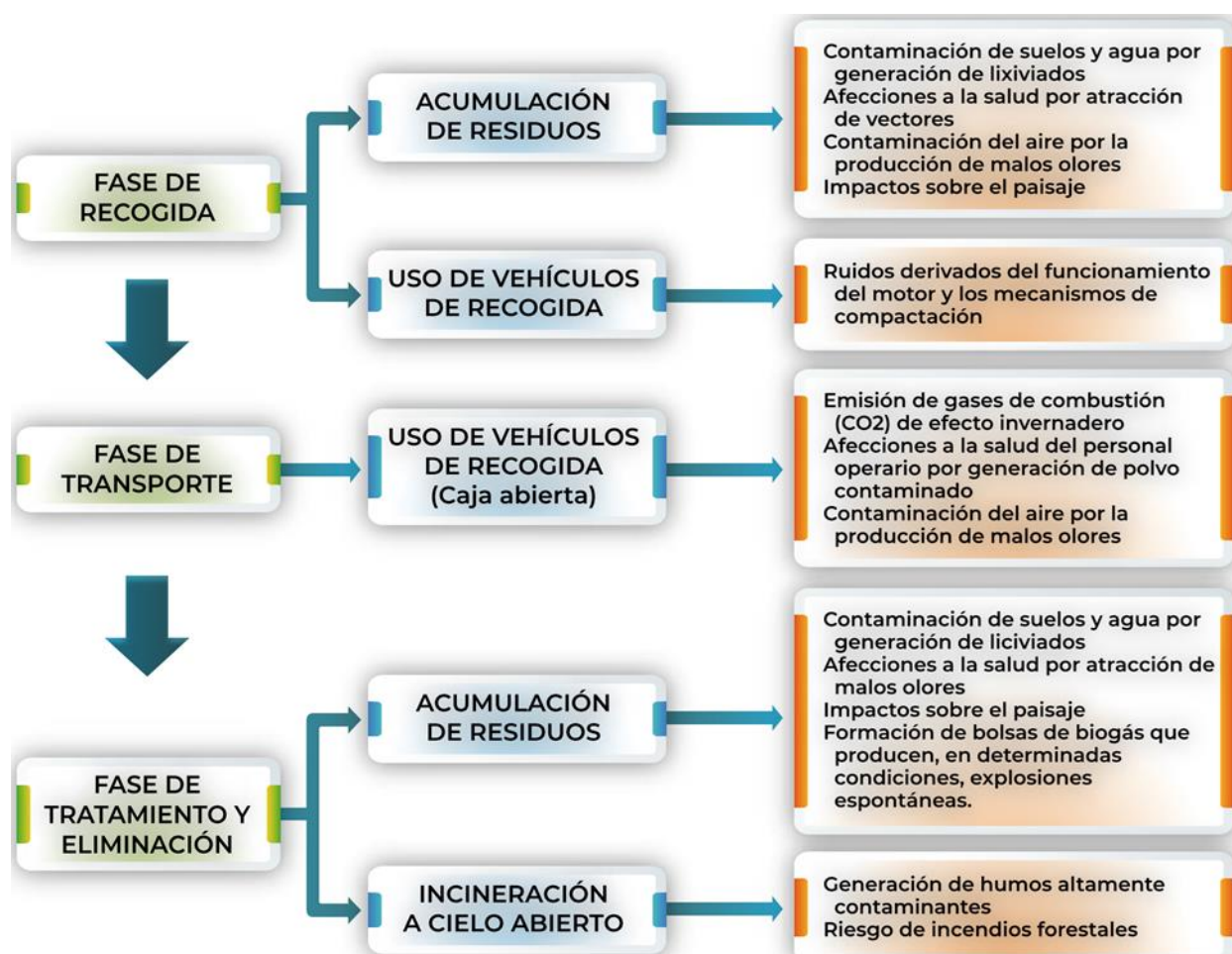
En estos vertederos, además, hay una presencia permanente tanto de insectos como de roedores y otros vectores, por lo que los convierte en un foco de enfermedades infecciosas. La quema periódica de los residuos a cielo abierto cuando el vertedero está colmatado provoca, en primer lugar, la generación de humos altamente contaminantes por la presencia de dioxinas, furanos y otros compuestos peligrosos de alta toxicidad que se acumulan en la atmósfera. A esto, hay que añadir el riesgo de incendios forestales, que pueden ser causados tanto por un descuido en esta quema intencionada como también por una posible combustión debida a la descomposición de los residuos orgánicos acumulados. Esta descomposición tiene como resultado la aparición de una mezcla de gases que denominaremos biogás o gas de vertedero.

El biogás está compuesto mayoritariamente por dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄) además de otros componentes, por lo que resulta altamente inflamable. Se generan, por tanto, bolsas de gases que producen, en determinadas condiciones, explosiones espontáneas. En el caso de presencia de los lixiviados, se pueden ver afectados los cursos de agua aledaños al vertedero, tanto superficiales como subterráneos. Si existen explotaciones agrarias cercanas, las aguas utilizadas para el riego de cultivos está contaminada, por lo que, a su vez, afecta a los productos agrarios, de manera que los contaminantes pueden pasar a formar parte de la cadena alimenticia, produciendo también enfermedades para las personas consumidoras de estos productos. De la misma manera, la fauna y vegetación que dependen de esas aguas también se ven afectadas, pudiendo producir, a medio o largo plazo, la desaparición de especies silvestres acuáticas y terrestres.

Es conveniente aclarar que estos efectos se producen no sólo en emplazamientos o infraestructuras no sujetas a una planificación u otros tipos de vertidos donde no se han tenido en cuenta criterios de ubicación. En el plan de factibilidad para la construcción de un relleno sanitario, si apareciera alguno de los elementos que contiene el párrafo anterior, debe incluirse en el presupuesto como un coste con valor económico, es decir, formaría parte de los denominados pasivos ambientales. Por ejemplo, si la instalación afecta a un cultivo de arroz de 15 Has, habría que calcular la producción de arroz de esas 15 Has. y su traducción económica. El valor resultante sería el pasivo ambiental.

En lugar no existe la parte estructural para realizar mediciones de producción de gas, el lugar no tiene una gestión adecuada.

Ilustración 11. Impactos específicos en la gestión de RSU



Fuente (consorcio, 2022)

1.8. Puntos Limpios en Pedasí

1.8.1 Situación actual y funcionamiento

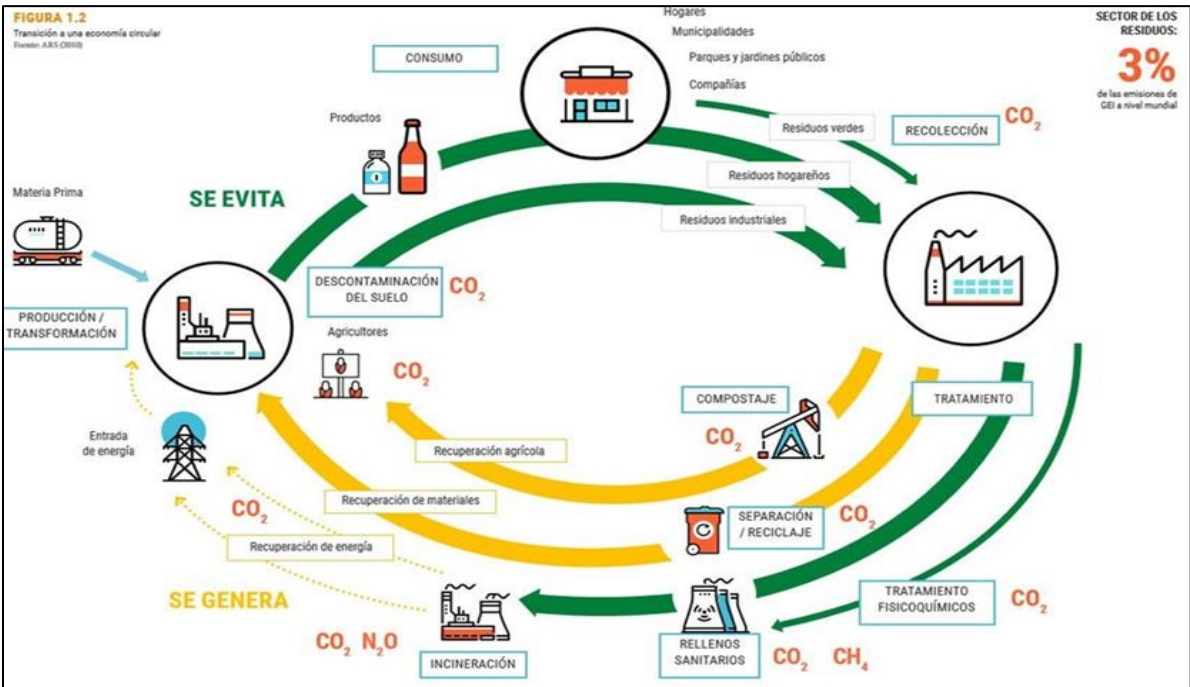
A finales de febrero del 2019, el municipio inició un proyecto de separación de desechos domiciliarios, donde la ONG CIMA-Pedasí realiza la recogida de los desechos reciclables y se encarga del manejo posterior de los mismos, el Municipio de Pedasí estableció distintos puntos de separación alrededor del casco central de Pedasí, que corresponden a:

- Tanques de separación pequeños (108 litros): 5 puntos de tanques pequeños (4 tanques cada punto) = 20 unidades
- Tanques de separación medianos (264 litros): 5 puntos de tanques medianos (4 tanques cada punto) = 20 unidades
- El municipio ha ubicado estos tanques en: residencial Pedasí, Instituto Plinio Moscoso, Casa de Clarissa and cusi en la esquina al parque del restaurante ejecutivo, la estación de Combustible Edy, Rancho de la cooperativa de ecoturismo en playa el arenal, Distribuidora Libadi, Proyecto ecológico Azuero, el parque de Pedasí cabecera (2). Sin embargo, existen varias situaciones críticas:

- d. Todos los materiales recolectados no son reciclados, dentro del vertedero se lleva a cabo la separación informal, que está a cargo de algunos pepenadores que trabajan dentro del sitio segregando los materiales para luego venderlos en situaciones bastante deplorables
- e. Los puntos verdes o limpios ubicados en distintos puntos en el pueblo de Pedasí incluyen residuos orgánicos, por lo tanto, se fueron convirtiendo en fuente de contaminación de los demás materiales reciclables.
- f. Se evidenció falta de sensibilización y educación ambiental para el manejo correcto de los residuos para reciclar, estos puntos son importante considerar para el buen funcionamiento de un futuro proyecto de reciclaje.
- g. Actualmente, el flujo que siguen los residuos es desde el generador (hogares y grandes generadores) hasta el vertedero. Ello genera una serie de impactos dentro de estos se encuentran:
- h. Impactos ambientales, con relación a los vertederos que colman su capacidad y afectan a las aguas superficiales y subterráneas.
- i. Impacto social, ya que se tiene en operación sitios de disposiciones no controlados afectando el entorno y a las comunidades circundantes.
- j. Impacto a la salud, ya que se crean focos de infecciones y enfermedades.
- k. Impacto económico correspondiente al costo de recolección, transporte y disposición final, y el costo de oportunidad de materiales que pueden aprovecharse para su comercialización.
- l. Creación de pasivos ambientales.

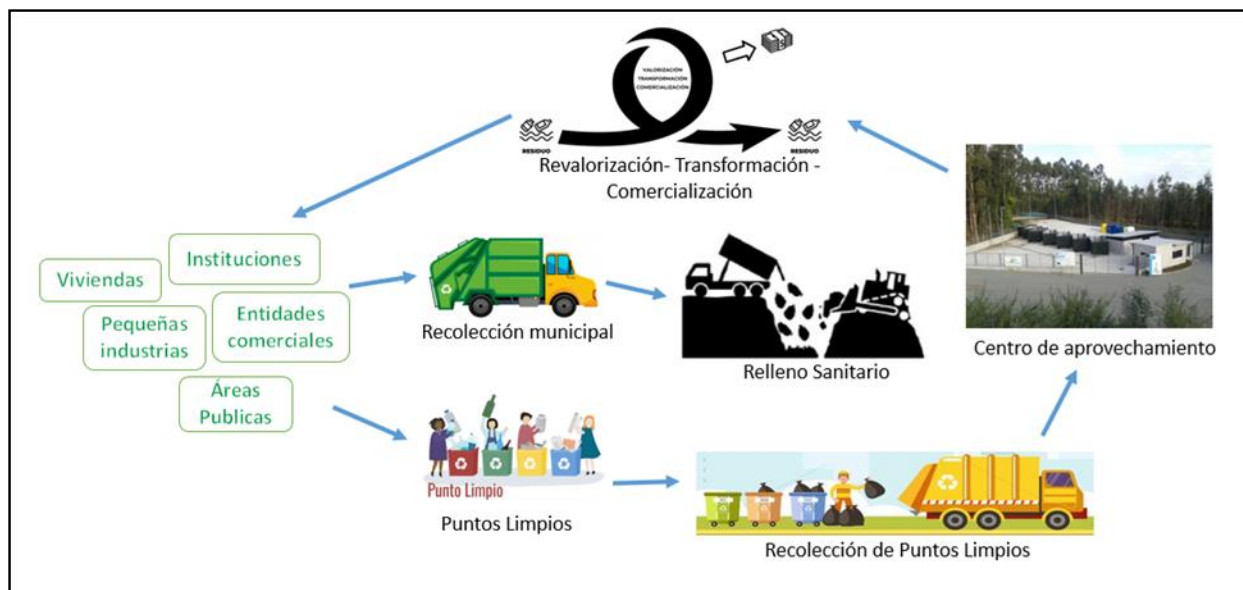
Para evitar los impactos anteriores se puede implementar un sistema denominado: Economía Circular, que no es más que desarrollar un sistema de aprovechamiento de residuos que sea ambientalmente amigable y que a la vez genere ingresos económicos. En la ilustración 12 puede apreciarse un ejemplo del flujo de economía circular.

Ilustración 12. Flujo de economía circular.



Fuente: (consorcio, 2022)

Ilustración 13. Diagrama-flujo de economía circular



Fuente: (consorcio, 2022)

1.8.2 Aprovechamiento de los residuos mediante puntos limpios.

Pedasí por la afluencia turística amerita la instalación de nuevos puntos limpios considerando la aglomeración de personal en fines de semana y ferias. Se recomienda plantear una metodología detallada en búsqueda de mejorar la situación actual de los residuos en el Municipio de Pedasí y aprovechar los residuos a través del reciclaje.

La instalación de puntos limpios además de constituir una buena alternativa para el reciclaje permite que la población adquiera el hábito de separar sus residuos facilitando en el futuro la implementación de un servicio de recolección segregada.

Implementando el esquema descrito en el párrafo anterior, se espera mejorar la situación actual del vertedero del Municipio de Pedasí, debido a que se espera que la cantidad de residuos que llegue a la disposición final disminuya, aumentando a la vez la vida útil de este sitio. Por otro lado, ayuda también a que el impacto sobre el medio ambiente y salud pública sea menor.

El aprovechamiento de los residuos mediante este modelo o esquema puede tener variaciones en el sentido de quien administrará el proceso, que tipos de materiales se procesarán, que personal o entidad estará a cargo de la segregación, y si éste incluirá participación social, etc.

Para garantizar el éxito del proyecto; debe involucrarse al 100% la comunidad, en la medida que la comunidad se cultive sobre el funcionamiento de estos, garantizaremos la sostenibilidad del mismo. Para ello es esencial que el programa desarrolle paralelamente un módulo para la población de cómo separar los residuos en la fuente.

Imagen 6. Algunos puntos limpios en Pedasí.



Fuente: Capturado por (consorcio, 2022)

1.8.3 Participación y /o actores principales.

La base principal para el diseño de cualquier modelo o sistema corresponde a caracterizar los principales actores que lo componen, y que se ha agrupado en:

Generadores de residuos.

Los principales generadores que interactúan en el sistema se han caracterizado en:

- Hogares: esto corresponden a las viviendas y son el principal grupo de usuarios de los puntos limpios.
- Grandes generadores: se refiere a las fuentes que generan volúmenes considerables. En esta categoría se encuentran las instituciones públicas, entidades comerciales, áreas públicas, y por último la pequeña industria: escuelas, colegios, universidades, centros de formación, hoteles, centros comerciales, supermercados, restaurantes, bares.

Recicladores

- Recicladores base:** pueden ser considerados dentro del sistema a través de un programa de gestión inclusiva, los cuales pueden trabajar directamente con el municipio ya sea manteniendo los puntos limpios o trabajando en la planta de aprovechamiento.
- Empresas revalorizadoras o Empresas Municipales o Cooperativas Municipales de aseo y reciclaje (EMR o CMR):** son las empresas que comprarán los materiales segregados y enfardados. Estos son reintroducidos como materias primas dentro de la cadena de producción. Existen diversas empresas que compran estos materiales (metales, plásticos, vidrios), y empresas que dan educación y sensibilización ambiental. El Ministerio de Ambiente (Mi Ambiente) elaboró un guía directorio de empresas de reciclaje a nivel nacional que puede servir como base preliminar para la búsqueda de futuros compradores, se incluye dentro de estos:

- a. CIMA Pedasí. Entre las actividades que realiza educación ambiental, limpiezas de playa y talleres recreativos e interactivos.
- b. Pro-Eco Azuero.
- c. Santos Jorge, S.A., Empresa autorizada por los organismos competentes, presta sus servicios de recogida selectiva, en diferentes municipios y administraciones repartidos por toda la geografía del país.

1.8.4 Características para considerar en los puntos limpios.

El objetivo de los puntos limpios es facilitar la disposición y gestión correcta de los desechos sólidos reciclables, promoviendo la participación y cultura ambiental ciudadana a través de la segregación de sus residuos sólidos en origen y su traslado a instalaciones adecuadas donde son acondicionados y almacenados temporalmente para posteriormente ser valorizados.

Modelo.

Se propone el modelo de punto limpio, donde se determinará que el municipio, un organismo mixto o una organización de base comunitaria (EMR o CMR) administre y controle todas las actividades asociadas al punto limpio, y del cual los beneficios económicos serán propiedad de los administradores del punto limpio. Sin embargo, se requerirá el apoyo de separadores informales o separadores de base. La inclusión de este grupo también apunta a obtener beneficios sociales y medio ambientales.

Funcionamiento.

El funcionamiento del punto limpio: los usuarios (vecinos, turistas, etc.) van a depositar sus residuos separados en estos puntos, los que luego son transportados hasta la planta de separación donde se someten a una segunda clasificación y se acondicionan (compactados, enfardados), para ser retirados por las empresas revalorizadoras para su posterior proceso de reciclado. La cantidad de los residuos dependerá del flujo de residuos depositados según distrito y/o localidades. Se espera que los ciudadanos lleven sus residuos separados y clasificados, los residuos que no sean aceptados (actividad resultante de la segunda clasificación) a los cuales se les denomina rechazo, serán dispuestos en el vertedero de Pedasí.

Tipo de emplazamiento y cantidad de puntos limpios.

Existen varios diseños de puntos limpios, la decisión de optar por uno u otro depende principalmente de la cantidad y tipo de material a separar para su posterior reciclaje, de las dimensiones de los espacios públicos para su instalación, de las condiciones climáticas de la zona y de los costos asociados.

Atendiendo a las características, dimensiones y cantidades de los residuos sólidos, se opta por una instalación sencilla donde se ubicarán contenedores alineados identificados por color según el material a almacenar. Los residuos que se separarán corresponderán a:

- a. Papeles y cartones
- b. Latas de aluminio
- c. Plásticos
- d. Envases y botellas de vidrio.

Los puntos limpios se emplazarán en lugares de alta concurrencia de público, así como en colegios y otras entidades públicas. Para protegerlos de las lluvias todas estas instalaciones contarán con cubierta con lo que se logrará mantener las condiciones adecuadas de los materiales separados.

La empresa fijará una tasa de reciclaje del 5% con respecto al total de residuos generados, la cual tendrá un incremento del 7% anual.

Para determinar la cantidad de puntos limpios a instalar en el Distrito de Pedasí, se consultó al municipio de los posibles lugares donde estos se podían ubicar y además se presentaron distintos diseños de estas instalaciones a fin de definir el diseño a implementar.

En respuesta, el municipio solicitó la instalación de un total de 26 puntos limpios en los siguientes lugares:

Tabla 4.Emplazamiento y cantidad de puntos limpios del Municipio de Pedasí.

Ubicación Punto Limpio	Cantidad
Parador Fotográfico	1
Centros de Educación, Colegios y Escuelas	3
Playas (8)	16
Parques y Plazas	2
Tribunales, Dependencias del Gobierno, Oficina Turismo	4
Total	26

Fuente: Municipio (Pedasí, 2022)

Atendiendo la solicitud del municipio, se diseñarán dos (2) modelos de puntos limpios, a estos se le denominarán modelo 1 y 2. El Modelo 1, se instalará un total de 19 puntos limpios en los sectores de mayor concurrencia de público, en parador fotográfico, playas, parques y plazas y el Modelo 2, se implementará en centros de educación y otras instituciones colocándose en total siete (7) puntos limpios.

32

Centro de educación ambiental.

El centro de educación ambiental se define como un área de acceso público controlado, en donde la población en general (lugareños y turistas) podrán apreciar y aprender sobre el proceso de acopio, separación y distribución de los residuos sólidos generados por los pobladores del Distrito de Pedasí.

Este será ubicado en una infraestructura existente, la cual se tendrá que acondicionado para realizar las actividades descritas anteriormente y deberá contar mínimamente con:

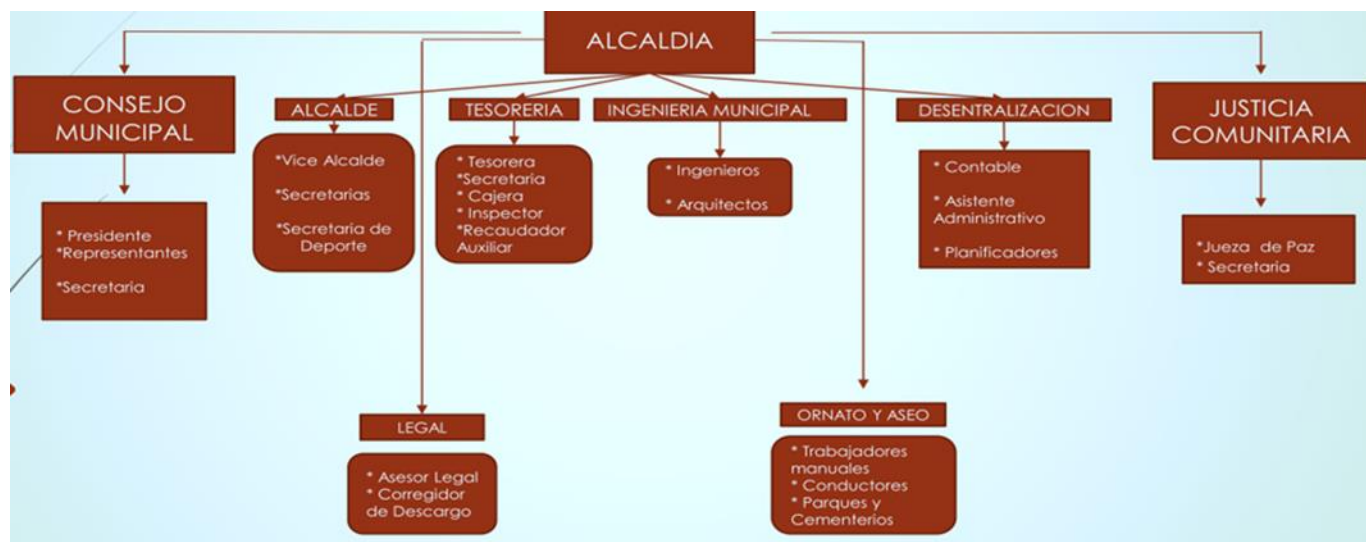
- a. Área de recepción de visitantes.
- b. Oficinas administrativas.
- c. Cafetería
- d. Estacionamientos
- e. Baño para el personal y batería de baños para visitantes.
- f. Sala de capacitaciones.

1.9. Análisis de los problemas asociados a GIRS en Pedasí

1.9.1 No existe una rectora de residuos en la municipalidad.

Organizacionalmente se registra una dependencia de Ornato y Aseo, está carece de autonomía en la toma de decisiones. El Municipio de Pedasí tiene una población relativamente baja; por lo que se debería considerar un modelo de recaudación, administración y operación técnica mancomunada y así lograr la sostenibilidad del manejo de residuos sólidos.

Ilustración 14. Organigrama del Municipio de Pedasí



Fuente: (Pedasí, 2022)

1.9.2 Cobertura del servicio.

Según el Análisis sectorial de residuos sólidos realizado en 2017 (AAUD, 2017), la cobertura del servicio de tren de aseo es al 100%. Sin embargo, hay una marcada deficiencia en la cobranza o tarifas que compensen el servicio y hacer este sostenible (Actualmente se cobra 15 balboas por familia de las cuales cuenta con 1700 contribuyentes).

Tabla 5. Tasas de recolección del Municipio de Pedasí

Población	Tasa de cobro (\$) por mes	Cantidad aproximado de residuos que genera en bolsa de (20 gal)
Familias Contribuyentes (1700 aprox.)	1.25	3
Restaurantes y Hoteles	20-25	10-20

Fuente: (Pedasí, 2022)

1.9.3 Impactos negativos sobre la salud pública y el medio ambiente.

Esta situación genera un problema de salud pública, sobre todo en los estratos más vulnerables de la sociedad, y afecta su entorno: el suelo, el agua y el ambiente. La mala disposición de la basura provoca la proliferación de moscas, mosquitos, roedores, cucarachas, etc., transmisores de gérmenes que producen enfermedades como la fiebre tifoidea, la salmonelosis, la disentería, el cólera, la intoxicación alimentaria, la leptospirosis, la rabia, entre otras. Estos efectos son más evidentes aguas abajo de los botaderos, causando problemas gastrointestinales, en especial, a niños y mujeres, que son los grupos más vulnerables. De la población expuesta a estas amenazas, la más propensa a ser víctima de sus efectos es la que trabaja en su recolección, pues en muchos casos no cuenta con el equipo adecuado.

También las personas que la reciclan en las peores condiciones y sin ninguna protección; muchos de ellos viven junto a los botaderos de basura con sus familias y animales, que sufren las mismas consecuencias. Recolectores y recicladores no solo están expuestos a las enfermedades, sino a los accidentes asociados a esta actividad: heridas por cortaduras, deslizamientos de material, formación de burbujas de metano por descomposición orgánica, además del peligro de entrar en contacto con residuos peligrosos e infectocontagiosos. Los botaderos de basura clandestinos, a cielo abierto o en quebradas, provocan el taponamiento de los cauces de agua, inundaciones y deslaves que causan pérdidas humanas y materiales.

Contaminación por residuos infecciosos y peligrosos¹.

Los botaderos y algunos rellenos sanitarios, en la actualidad, no cumplen con las normas técnicas necesarias para evitar la contaminación tóxica y biológica; por su cercanía a zonas frágiles según (colocar ley de residuos sólidos de Panamá), las afectan gravemente. Los rellenos sanitarios que cuentan con celdas de seguridad para residuos sólidos peligrosos no siempre se usan en toda su capacidad, pues no todos estos residuos sólidos se gestionan adecuadamente; además, la mayoría de las Provincias, municipios o corregimientos no cuenta con instalaciones para su tratamiento. Tampoco la ciudadanía es consciente del manejo que debe recibir este tipo de residuos. Menos aún en el ámbito rural, lo que puede ocasionar daños en el ecosistema. Muy pocos municipios han implementado con responsabilidad el sistema de recolección y transporte de los residuos², que separen los residuos hospitalarios, domésticos, peligrosos y especiales; por tanto, estos llegan a los lugares de disposición final mezclados³ con la basura doméstica.

Ambigüedad en el marco de las competencias GIRS.

En las últimas cinco décadas; en Panamá las competencias de residuos han oscilado con frecuencia entre diferentes niveles de la administración y organismos, resultado de cambios en la concepción general del país (grado de descentralización) o de soluciones tomadas “ad hoc”. Desde la creación de la AAUD en 2010 con el mandato de ir asumiendo funciones de gestión y prestación de todos los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final, de forma progresiva; el modelo adolece de una dualidad que combina un sistema centralizado en Panamá y descentralizado en el resto del país en favor de los municipios.

¹ Convenio de Basilea establece normas destinadas a controlar a nivel internacional los movimientos transfronterizos y la eliminación de residuos peligrosos para la salud humana y el medio ambiente. Este Convenio considera peligrosos a los residuos hospitalarios porque pueden transmitir el sida, la hepatitis B y C y otras infecciones peligrosas a los trabajadores de la salud, pacientes, visitantes, recolectores, minadores y a los habitantes próximos a los botaderos

² Vehículo compactador asignado por AAP en abandono total.

³ Relación de mezcla: 1 kg. De Residuos Hospitalarios Contamina una Tonelada de residuos ordinarios o comunes.

Un modelo que podría contravenir el principio de descentralización recogido en la Constitución panameña y en la legislación de régimen municipal. Para superar los inconvenientes de esta situación se propone en primer lugar una definición clara de los contenidos de las competencias de rectoría, regulación, control y gestión en el ámbito de los residuos, definiendo las funciones que desarrollan cada una de las competencias, para facilitar la distribución de estas competencias y funciones entre los diferentes niveles y organismos de la administración.

Falta de visión integral sectorial.

El marco jurídico, leyes y reglamentos no son integrales ni intersectoriales; los actores relacionados (alcaldes) con el tema no tienen clara sus funciones. Sus mecanismos de control adolecen de las mismas falencias; Los cambios en las instancias técnicas municipales y sus autoridades más el continuo cambio en las competencias institucionales sobre la gestión de residuos sólidos ha limitado la capacidad de respuesta; según el testimonio de las personas entrevistadas; nos hace concluir que no existe suficiente capacidad institucional para realizar el control o monitoreo, lo que promueve en los infractores una cultura de impunidad.

Baja capacidad de interés institucional.

Cada sector: ambiental, salud, saneamiento y Turismo; sigue su propio régimen particular orgánico; las normas y actividades inherentes, al superponerse a las otras, generan esfuerzos dobles y poco certeros que, junto a la débil respuesta de las municipalidades y la insuficiencia de recursos económicos, originan una baja capacidad de respuesta frente a la problemática. Según el régimen de país, las municipalidades son las responsables de los servicios de aseo.

Baja capacidad de gestión en las municipalidades.

En la normativa de Panamá; la responsabilidad pública se encuentra definida de manera indeterminada y conviene. La firma INECO⁴, Propuso que la Administración Pública (en sus niveles estatal y MUNICIPAL) asuma siempre las funciones correspondientes a las competencias de rectoría, regulación y control de residuos en Panamá. La Administración Pública asumiría también las funciones de la competencia de gestión de los residuos de origen doméstico (peligrosos, no peligrosos y especiales). También podrá asumir las funciones de gestión de los residuos de origen comercial, industrial o institucional, si la normativa de desarrollo específica así lo determina. En ese sentido, debían elaborar un programa para regular el servicio y fijar las tasas para su financiamiento. Para cumplir con este mandato, algunos municipios crearon unidades para proveer el servicio bajo la dependencia jerárquica de las direcciones de servicios generales o aseo de la ciudad; otras alcaldías lo han asumido por el liderazgo y conocimientos que tiene los ediles en tema tal es el caso del alcalde del municipio de Pedasí; sin embargo, la mayoría tienen una débil imagen institucional y no cuentan con autonomía administrativa ni financiera.

Carencia de inversión para la mejora continua de infraestructura.

La mayoría de los municipios subsidia el servicio de recolección y disposición de residuos sólidos. Este puede alcanzar en promedio el 85% de su costo e incluso, en algunos casos, el 100%. No obstante, no hay claridad en la definición e implementación de un plan tarifario que permita financiar el servicio e invertir en la sostenibilidad de estos.

⁴Ingeniería y consultoría de referencia en el ámbito de la movilidad sostenible y la transformación digital (INECO).

Tampoco se ha promovido una política tarifaria para implementar modelos acordes con las demandas del sector y las realidades socioeconómicas de sus diversos usuarios. La revisión del esquema actual de cobro significaría un costo político que nadie está dispuesto a asumir y, como el usuario tampoco lo demanda, se continúa con las viejas prácticas: subvención del servicio. La falta de planes y programas para atender la demanda dificulta, a su vez, impulsar estrategias para promover su desarrollo institucional como entidad prestadora de servicios, la formación de recursos humanos y su capitalización. Mucho menos, contar con un sistema de evaluación que fortalezca esta área al interior de las municipalidades. Mientras no se le apuesta a la descentralización municipal de la administración en todas sus aristas del manejo de los RSU, tendremos servicios competitivos al alcance de la demanda poblacional y turística de Pedasí.

Falta de personal calificado en el sector.

El Municipio no dispone de un plan de capacitación para el personal de los servicios de aseo, limpieza y disposición final; y lo típico de las administraciones municipales; este personal ni los funcionarios o colaboradores son seleccionados mediante procesos institucionales; los directivos son elegidos con criterio político, y en su mayoría no tienen la preparación suficiente para liderar procesos de mejoramiento de un servicio complejo. El sector de residuos sólidos es una de las últimas instancias en ser atendida dentro de las políticas y planes de acción y de financiamiento.

Deficiencias técnica- operativa en la gestión del servicio.

El municipio no cuenta con estándares, criterios o normas técnicas para el manejo de los residuos en sus diferentes etapas, ni para su análisis y caracterización; tampoco para ubicar, diseñar y operar estaciones de transferencia, plantas de tratamiento, rellenos sanitarios, vertederos controlados, etcétera. En la mayoría de las poblaciones, las rutas de recolección han sido diseñadas sin criterio técnico. La ineficiencia del sistema trae consigo mayores costos de operación. Un alto porcentaje de los equipos tiene más de diez años de funcionamiento; su falta de mantenimiento los deteriora aún más y hace costosa su operación y mantenimiento.

Reducida participación ciudadana

Toda esta realidad es casi invisible para la ciudadanía que no tiene parámetros para comparar ni conocimiento de sus derechos con respecto al tema, ni espacios de sensibilización, por lo que su participación es mínima. Mientras no deba pagar por el servicio y el fuerte subsidio tiene ese sentido, no ejercerá su derecho para contar con un buen servicio o, peor aún, por cuidar su ambiente de los efectos de una mala gestión de residuos sólidos. En estas circunstancias, está muy lejos de que se popularicen estrategias como las 3R (reducir, reutilizar, reciclar) que disminuirían los costos de gestión, aumentarían la vida útil de los rellenos sanitarios y mejoraría la calidad del ambiente. Caso contrario lo que pasa con el municipio de Boquete; se observa como la comunidad organizada mediante fundaciones emprendieron un modelo de gestión promoviendo la separación mediante colocación de puntos limpios además el compromiso, empoderamiento y apropiamiento del alcalde y su equipo de trabajo.

1.9.4 Desafíos

El alcalde de Pedasí reconoce los diversos problemas relacionados con la salud, el medio ambiente y otras inquietudes asociadas con una gestión de residuos sólidos inadecuada; sin embargo, enfrentan muchos desafíos en relación con la gestión adecuada de estos residuos. Algunos de los desafíos discutidos en video conferencia con el alcalde se enlistan a continuación incluyen:

- **Capacidad y recursos financieros limitados.** La Alcaldía de Pedasí tienen una capacidad limitada para el financiamiento y sostenibilidad de la infraestructura o las operaciones. La alcaldía responsable de la implementación y gestión del sistema de manejo de residuos, pero no cuentan con los medios y la experiencia financiera suficiente y tienen dificultades con los costos de inversión, el mantenimiento de las instalaciones. Es imperativo definir un presupuesto suficiente para los proyectos relacionados con los residuos sólidos. Priorizar la gestión de residuos sólidos, investigar estrategias de reducción de costos, incorporar programas de pago por vertido o impuestos y asociarse con organizaciones internacionales de inversión son todas opciones para financiar un programa de residuos sólidos viable y coordinar con la AAP.

Ilustración 15. Desafíos para la gestión de residuos sólidos.



Fuente: Adaptado por el Consorcio

- **Acceso limitado a los equipos y conocimiento técnico sobre el mismo.** La Alcaldía carece de capacidades técnicas locales para técnicos y operadores y los recursos para un mantenimiento adecuado y sostenible de logística actual. Cuando la logística diseñada para las condiciones locales, no está de acorde a la demanda del mantenimiento de los mismo genera desafíos porque puede ser necesario realizar reparaciones frecuentes y es posible que sea difícil encontrar repuestos.
- **Conocimientos técnicos limitados y conocimiento de las mejores prácticas.** La Alcaldía carecen de la experiencia necesaria para evaluar tecnologías o soluciones para identificar las más adecuadas en terminada situación (Recolecta y disposición final).
- **Capacidad limitada de personal.** No se cuenta con el de personal suficiente dedicado a abordar los problemas de la gestión de residuos sólidos. Este personal a menudo se enfoca en abordar emergencias inmediatas en relación con los residuos, y carece de tiempo o personal para participar en la planificación a largo plazo y el desarrollo de estrategias.
- **Rotación política.** Los cambios en las administraciones pueden dar lugar a que los funcionarios entrantes den por finalizados proyectos o los alteren radicalmente, y que se reasigne personal clave en proyectos importantes, incluidos los proyectos de gestión de residuos sólidos.

- **La falta de planeación municipal.** Sin duda alguna se carece de planificación articulada a una visión; esto afecta negativamente el éxito de la gestión de residuos sólidos. Los marcos o regulaciones nacionales son importantes para facilitar la planeación a largo plazo, establecer estándares locales municipales, y proporcionar incentivos para programas de reducción, reciclaje o compostaje para sus residuos. A menudo se pasa por alto la planeación a nivel municipal, donde ocurre la implementación, generar obstáculos especialmente prevalentes cuando hay interrupciones o falencias en la escala primaria de los servicios de ase de las ciudades.
- **Coordinación gubernamental vertical y horizontal limitada o faltante.** La gestión de residuos sólidos generalmente cae bajo la jurisdicción de múltiples ministerios (AAP y ATP) en varios niveles de gobierno. Por ejemplo, las agencias gubernamentales responsables del medioambiente, el desarrollo urbano y habitacional o la agricultura pueden estar todas involucradas en diferentes partes del sistema sobre la gestión de residuos sólidos, pero pueden no tener marcos formales para la colaboración eficaz y oportuna de solución al problema de basura.
- **Condiciones de trabajo difíciles.** Los Operarios que trabajan de la recolecta y otras fases de la gestión de residuos sólidos, pero no cuentan con el equipo de protección personal adecuados, lo cual corren el riesgo de sufrir lesiones o enfermedades (PNUMA, 2009b).
- **Una comunicación limitada o la falta de comunicación con los actores claves, incluidos el sector informal.** La escasa comunicación entre las partes (generadores y operadores) conduce al vertido ilegal, a un uso indebido y al daño de los contenedores de los puntos limpios, a resistir las tarifas del servicio y a la segregación indebida de los residuos, entre otras cosas. Una comunicación coordinada con campañas de difusión puede ayudar a garantizar que los actores claves estén informados y equipados para cumplir con los requisitos locales para la gestión de residuos sólidos. El sector informal es un grupo de interesados importante que se debe tener en cuenta e incluir durante ciertos pasos cuando se planifica un programa de gestión de residuos sólidos. En general, el sector informal consta de individuos, grupos y pequeñas empresas que realizan servicios informales de residuos que incluyen la recolección y venta de materiales reciclables, generalmente a través de intermediarios (Aparcana, 2017). Los trabajadores obtienen ingresos al vender los materiales reciclables que recolectan a una red de distribuidores y sectores de reciclaje que trabajan dentro del sector privado forma (Aparcana, 2017), (Wilson, 2009.).
- **Terreno limitado disponible.** Pedasí no cuenta con una visión a futura principalmente para ampliación de espacios (vertederos y o rellenos sanitarios), este es un punto que no se le da la importancia; a sabiendas que en la medida que las áreas urbanas y las poblaciones continúan creciendo, se reduce la cantidad de espacio disponible para las instalaciones de residuos sólidos, los sitios locales de recolección y las estaciones de transferencia. Entre más pasa el tiempo los espacio y oportunidades de adquirir terrenos se limita es por ellos que el plan de Ordenamiento territorial debe establecer las zonas para futuros proyectos.
- **Las condiciones climáticas, geográficas y topográficas influyen en la disponibilidad y el costo de los equipos, la viabilidad de las tecnologías, los costos operativos y otros aspectos de la gestión de residuos sólidos.** Tal es el caso de la zona costera de Pedasí, la alcaldía se localiza en zona tropical y esto condiciona el modelo de gestión a implementar basada en las estrategias de gestión de residuos sólidos propuestos. Pro ej. las temperaturas más elevadas y tasas de descomposición de residuos orgánicos más rápidas que las de las alcaldías con climas más fríos. Las características geográficas y topográficas también presentan desafíos para la gestión de residuos sólidos. Las islas, en particular, enfrentan desafíos significativos debido al espacio limitado para la eliminación de los residuos, así como en relación con sus capacidades de gestión (costos operativos) en la fase des disposición final y acceso al reciclaje.

- **Normas culturales.** En la región de Pedasí las preferencias y tendencias culturales afectan los esfuerzos de la gestión de residuos sólidos. Por ejemplo, el aumento de la riqueza y los precios más bajos de los bienes provocan mayor consumo de materiales y generación de residuos a un crecimiento dramático. El gestor local, aunque poco comprende la dimensión del tema; sin duda se enfrentan a las implicaciones de alta responsabilidad por los impactos a todas las matrices ambientales y principalmente a la salud de las personas. Abordar las normas culturales durante la planificación de la gestión de residuos sólidos requiere un enfoque coordinado de participación de los sectores y actores claves.

También las personas que la reciclan en las peores condiciones y sin ninguna protección; muchos de ellos viven junto a los botaderos de basura con sus familias y animales, que sufren las mismas consecuencias. Recolectores y recicladores no solo están expuestos a las enfermedades, sino a los accidentes asociados a esta actividad: heridas por cortaduras, deslizamientos de material, formación de burbujas de metano por descomposición orgánica, además del peligro de entrar en contacto con residuos peligrosos e infectocontagiosos. Los botaderos de basura clandestinos, a cielo abierto o en quebradas, provocan el taponamiento de los cauces de agua, inundaciones y deslaves que causan pérdidas humanas y materiales.

1.10. Análisis FODA del Distrito de Pedasí.

Se presenta un análisis FODA del Distrito de Pedasí con base en el diagnóstico sobre la Gestión de Residuos Sólidos:

Tabla 6. Análisis FODA del Distrito de Pedasí.

39

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Gran potencial turístico Belleza natural única Disposición administrativa Zona de Interés para inversión	Interés de organismos internacionales en apoyar el PIRS ONG presentes en la zona con programas de reciclaje e interesados en la gestión de residuos sólidos.	No existe la estructura municipal adecuada. La infraestructura y logística no es la adecuada. No existe modelo financiero equilibrado. No tiene el organigrama técnico necesario. La Ley No. 276 no ha sido institucionalizada. Impositivos no actualizados para las necesidades de PIRS.	Daño ambiental irreversible. Perdida de potencial turístico. Vectores sanitarios latentes. Problemas sociales. Pérdidas económicas.

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

El análisis FODA se desarrolla en las estrategias y plan integral presentado en este documento.

1.11. Modelo de gestión propuesto.

En otras regiones de Centro América se ha diseñado modelos de descentralización de manejo de los servicios de en el tema de Aguas y alcantarillado sanitario, tales modelos en la última década han demostrado un alto grado de sostenibilidad, eficiencia y transparencia en el ejercicio de del sistema y sus funciones. Se menciona este caso en particular porque en mucho acápite del presente documento se habla de la desconcentración o descentralización de la gestión integral de los residuos sólidos con miras a hacer competitivos los mismo. Otro esquema que se plantea dentro de las discusiones técnicas de expertos en el tema de los GIRs es la creación de empresas Municipales o Cooperativas Municipales de aseo y reciclaje (EMR o CMR) para la gestión de estos. Este esquema de propuesta para las municipalidades es por lo que en el siguiente acápite se describen los desafíos que se enfrenta el modelo de los ejes de sostenibilidad se describen los siguientes:

Salud humana. La manipulación inadecuada de residuos afecta la salud humana (p. ej., la descomposición de los residuos orgánicos atrae roedores, insectos y animales callejeros). En algunas alcaldías, la materia fecal humana y la orina no se separan de los residuos sólidos, que atraen insectos y gérmenes que propagan enfermedades (p. ej., fiebre tifoidea, cólera). Los mosquitos también plantean una preocupación cuando se reproducen entre los residuos sólidos (p. ej., neumáticos usados); los mosquitos pueden ser vectores de enfermedades como la malaria, el dengue y el virus del Zika. Los residuos sólidos mal gestionados y los vertederos abiertos pueden conducir a la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, que son las fuentes comunes para la obtención de agua potable. La quema no controlada de residuos puede provocar emisiones contaminantes, incluidas dioxinas, furanos, carbono negro, metales pesados y materia articulada, muchas de las cuales pueden ser tóxicas para la salud humana (ISWA, 2017). Para las poblaciones que viven en contacto directo con los centros de eliminación de residuos o sus proximidades, estos efectos en la salud pueden ser particularmente graves. Medioambiental. El control inadecuado del lixiviado, el agua que se filtra a través de los residuos y del que emanan sustancias químicas, puede conducir a la contaminación ambiental de suelos y cuerpos de agua en los vertederos, lo que tiene un efecto en los ecosistemas municipales (EPA de EE. UU., 2016). Los residuos mal gestionados también son una amenaza para los animales callejeros y la vida silvestre, ya que los animales pueden tratar de consumir residuos que contienen restos o residuos de alimentos. La quema abierta de residuos produce emisiones de carbono negro, un componente de materia particulada que tiene un impacto significativo en la calidad del aire regional y el clima global. Los centros de eliminación de residuos liberan metano, lo que contribuye a la formación de ozono a nivel del suelo. Socioeconómico. La gestión de residuos sólidos inadecuada puede ser costosa, tanto en términos de gastos directos como de costos indirectos. La mala gestión de los sistemas de residuos sólidos es una oportunidad perdida para el crecimiento económico, incluido el aumento en los valores de las propiedades y los beneficios turísticos derivados de contar con calles y playas limpias. Los programas que reducen los residuos pueden generar ahorros en los costos de transporte y combustible, así como recuperar costos, si se implementan correctamente (ISWA, 2017).

1.12. Ventajas de crear empresas municipales o Cooperativas de Reciclaje (EMR o CMR).

- **Reduce los costos globales de gestión del servicio:** La constitución de una EMR O CMR entre varios municipios genera una economía de escala, con la consecuente reducción de los costos globales de cada municipio participante. Aun cuando la unión y el trabajo en asocio aportan beneficios para todos los municipios, sin importar su tamaño, las ventajas de la EMR o CMR resultan más evidentes en las alcaldías pequeñas como Pedasí.

- **Reduce los costos individuales de gestión del servicio:** La EMR o CMR necesita una sola estructura técnico-administrativa-financiera para brindar el servicio a los corregimientos, en lugar de una estructura por cada municipio. La gestión se concentra en una sola unidad administrativa y el costo se distribuye entre los distintos municipios hasta que la EMR o CMR logra autofinanciar su funcionamiento mediante la fijación de tarifas equitativas, que contemplan el subsidio cruzado y que aplican el principio de “quien más produce más paga”. El costo total de la gestión del servicio es prorrateado y compartido entre todas las alcaldías que conforman una EMR o CMR, de acuerdo con criterios técnicos, en función de la población y la producción de residuos sólidos.

Al contar con una sola estructura para la gestión de residuos sólidos, optimizan su funcionamiento y la capacidad instalada de la maquinaria y equipo, los costos de la gestión de servicio tienden a disminuir. La reducción de los costos, por la economía de escala que genera una EMR O CMR, en teoría, disminuye el valor de las tarifas a los usuarios, pues, como se ha mencionado, este valor es mayoritariamente subsidiado por las municipalidades. El proceso de licenciamiento ambiental en la EMR O CMR optimiza el tiempo y reduce los costos por consultorías, licencias y permisos, pues se lo hace una sola vez y no por cada municipio.

- **Optimiza una capacidad instalada de la maquinaria y el equipo al brindar el servicio a varios municipios:** Dar vida a la maquinaria, equipo e infraestructura de un solo municipio para la gestión de residuos sólidos resulta más costoso que unir la maquinaria, equipo e infraestructura de dos o tres municipios. Una EMR o CMR con la misma maquinaria y equipo sirve a una mayor población, por lo que se optimiza su capacidad. Las alcaldías que participan en la creación de una EMR o CMR pueden contar con un centro de gestión de residuos sólidos bien equipado, con una menor inversión de lo que les supondría construir un centro de gestión en cada cantón.
- **Genera una cultura de responsabilidad:** Contribuye a generar una cultura de responsabilidad frente al ambiente, entre la población y sus autoridades, como resultado de una mayor conciencia de la ciudadanía sobre los deberes que debe cumplir su gobierno local; las autoridades políticas empiezan a escuchar lo que proponen sus mandantes y adoptan una actitud más responsable respecto a las problemáticas que les afectan. Una EMR o CMR hace posible que se sienten a una mesa partidos políticos diferentes, unidos por un mismo objetivo. La EMR o CMR es un modelo de gestión que une fronteras geopolíticas para dar solución a un problema concreto; la voluntad política junto con la gestión técnica atiende a un propósito central: mejorar la gestión de residuos sólidos.
- **Fortalece las capacidades locales:** El proceso de creación de una EMR o CMR permite fortalecer las capacidades institucionales locales y advertir la posibilidad de un abordaje conjunto de los problemas ambientales y sociales de la zona. La EMR O CMR tiene como objeto social prestar y administrar los servicios de higiene ambiental, aseo, recolección, barrido, limpieza, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y peligrosos. Estos servicios pueden ser desarrollados en otros corregimientos, de acuerdo con los convenios y contratos que se celebren con la EMR o CMR.
- **Asegura un manejo técnico y eficaz del servicio:** Al ser un servicio especializado, resulta más difícil que lo asuma un municipio pequeño, pues supone más costos; los departamentos o unidades creados al interior de las alcaldías para la gestión del servicio tienen una reducida autonomía técnica, administrativa y financiera, que los vuelve poco eficientes para llevarlo a cabo. La administración del servicio lo hace una entidad profesional. Las alcaldías pequeñas, por lo general, no tienen personal ni recursos para brindar un servicio con estas cualidades.

- **Contribuye a transparentar la gestión de recursos:** Contribuiría a transparentar la gestión de recursos; las decisiones del directorio se basan en información confiable generada por el personal de la empresa; la participación de varios actores institucionales transparenta el manejo financiero; el aporte inicial de las alcaldías requiere cuentas claras y costos detallados.
- **Brinda un servicio de calidad a un costo equitativo:** El proceso de creación posibilita que las autoridades municipales entiendan que las EMR o CMR son entidades que gestionan técnicamente un servicio que es responsabilidad de la municipalidad y un derecho de la ciudadanía; ello se logra con la transparencia de los costos en la relación intermunicipal y la creación de espacios de rendición de cuentas ante la ciudadanía.

Una empresa municipal mancomunada tiene como filosofía la prestación del servicio con visión social y no afán de lucro; su interés es enfrentar una problemática que tiene efectos sobre la salud humana, la calidad del suelo, agua, aire y medio ambiente.

- **Gestiona técnica y eficientemente el servicio:** La EMR o CMR es uno de los mecanismos para volver más eficientes los servicios municipales; las alcaldías no pierden su autonomía política ni su independencia, se vuelven complementarios y flexibles: la EMR o CMR los convierte en aliados por un fin común; les permite hacerse cargo de procesos que no pueden desarrollar por sí solos, porque no existen condiciones técnicas ni económicas con que hacer frente a las aportaciones para llevar a cabo una iniciativa de este tipo y su posterior mantenimiento.
- **Facilita la inversión en la mejora del servicio:** La autonomía en la gestión de sus fondos da facilidad a la EMR o CMR para realizar sus actividades con una mayor eficiencia, sin depender de la política de gastos de las alcaldías que la conforman.
- **Mejora las condiciones laborales de sus trabajadores:** La constitución de la EMR o CMR acrecienta la autoestima y estabilidad de sus trabajadores, por la mejora de sus condiciones en el salario, el pago a tiempo, la entrega de equipo de trabajo apropiado y de las herramientas necesarias, la capacitación, el buen trato, la importancia que se da a su labor, entre otros aspectos; los trabajadores aprecian ese cambio y lo respaldan, lo que incide en la calidad de su desempeño.
- **Estimula la inversión y genera fuentes de trabajo:** Por lo que implica la creación de una EMR o CMR, se estimula la inversión en los distintos corregimientos (maquinaria, equipo, construcciones, centro de gestión), se generan fuentes de trabajo para la gestión de la planta y del reciclaje de la materia orgánica.
- **Tiene autonomía técnica, administrativa, económico-financiera y de gestión:** Entregar la responsabilidad de la gestión de residuos sólidos a una empresa mancomunada con autonomía de la estructura municipal, la hace más perdurable, porque se asegura un manejo técnico de la gestión. Con la aprobación de la ordenanza que la dota de autonomía técnica, administrativa, económico-financiera y de gestión, la EMR o CMR está blindada ante los cambios políticos que suceden a lo largo de la historia de un municipio, en especial en los cargos clave, de modo que los cambios de autoridades no pongan en riesgo su continuidad.

02.

ESTRATEGIAS

2. Estrategias

Introducción

Los desechos sólidos urbanos constituyen un aspecto central en las condiciones sanitarias de la población y a la vez genera efectos sobre el medio ambiente en prácticamente todos sus componentes (biótico, abiótico y sus interacciones), además de lo antes mencionado, son determinante al momento de impulsar zonas de crecimiento turístico o de inversión, donde el impacto visual y aprovechamiento de zona naturales son base de los modelos de desarrollo.

Realizar una gestión integral de residuos que incluya la estrategia de minimizar- recolectar- transportar – disponer - tratamiento, es la clave para lograr una gestión ambientalmente adecuada de los residuos generados en la zona.

Los acuerdos internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible nos establecen la importancia y necesidad de abordar estos temas de una forma estructurada y con metas medibles, por lo que este documento se obtiene de un diagnóstico puntual en la zona de Pedasí en el cual se pudo establecer la representación de la situación real de la gestión de residuos sólidos, con cada uno de sus componentes directos.

La definición de estrategias particularizadas y con un proceso determinado con acciones definidas, lleva a lograr un fortalecimiento de la municipalidad en términos de gestión y logística para el buen manejo de residuos sólidos o urbanos.

2.1. Visión, vinculación y base contextual de las estrategias por distrito.

2.1.1. Interrelación con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en 2015 por la **Asamblea General de las Naciones Unidas** (AG-ONU), dieron la línea de trabajo a seguir en diferentes materias de interés global, muchas de las cuales se ven interrelacionadas en diferentes temas de importancia, aun cuando cada uno de los 17 objetivos son independientes en su definición, el logro de metas individuales hace un esfuerzo integral por el mejoramiento de las condiciones globales en temas de pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo.

Los 17 objetivos de desarrollo sostenible son los siguientes:

Ilustración 16 Objetivos de Desarrollo Sostenible – AG-ONU



Cada uno de los objetivos tiene un umbral definido de implementación, el cual incluye metas y proyectos con lo que se busca alcanzar el mejoramiento de las condiciones globales, en el caso de este documento busca el mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos urbanos en diferentes localizaciones en Panamá.

Los Objetivos de Desarrollo vinculados son los siguientes:

ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles define la necesidad de “lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, contiene metas definidas con las que se generan indicadores de cumplimiento. Uno de estos indicadores es el siguiente:

- 11.6.1: Proporción de desechos sólidos urbanos recogidos periódicamente y con una descarga final adecuada respecto del total de desechos sólidos urbanos generados, desglosada por ciudad

ODS 12: Producción y Consumos Responsables define la necesidad de “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”, contiene metas definidas con las que se generan indicadores de cumplimiento. Algunos de los indicadores son los siguientes:

- 12.4.1 Número de partes en los acuerdos ambientales multilaterales internacionales sobre desechos peligrosos y otros productos químicos que cumplen sus compromisos y obligaciones de transmitir información como se exige en cada uno de esos acuerdos.
- 12.4.2 Desechos peligrosos generados *per cápita* y proporción de desechos peligrosos tratados, desglosados por tipo de tratamiento.
- 12.5.1: Tasa nacional de reciclado, en toneladas de material reciclado

Los indicadores definidos en cada uno de los ODS 11, 12 vinculados a las Gestiones de Residuos brindan el umbral para definir estrategias particularizadas para las diferentes zonas, la cuales son necesaria para atender la problemática presente y evitar a corto y mediano plazo un impacto ambiental y social grande.

ODS 6: Agua Limpia y Saneamiento define la necesidad de “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”, contiene metas definidas con las que se generan indicadores de cumplimiento. Algunos de los indicadores son los siguientes:

- 6.3 De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.
- 6.6 De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.
- 6.a De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, **tratamiento de aguas residuales**, reciclado y tecnologías de reutilización.

Según la (LA GACETA OFICIAL, 2019), en el plan estratégico de gobierno de Panamá para los próximos cinco años de gestión (PEGP 2019-2024), resalta que dentro de “Las causas primarias de los problemas ambientales identificados y priorizados son seis:

1. Baja educación ambiental y cultura para el desarrollo sostenible:
2. Deficiente aplicación de la gestión ambiental:
3. Ausencia de una Planificación Estratégica hacia el Desarrollo Sostenible:
4. Normas ambientales obsoletas, dispersas y poca cobertura de la justicia ambiental:
5. Ausencia, incumplimiento y desactualización de planes de ordenamiento territorial:
6. Incumplimiento, desactualización e insuficientes Políticas Públicas ambientales: Las políticas ambientales aprobadas mediante Decretos Ejecutivos se listan de la siguiente manera:

46

Derivado del numeral 6 en el inciso número 7. Establece que en el año 2007 se aprueba la política nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, sus principios, objetivos y líneas de acción. Decreto Ejecutivo 34 de 2007⁵.

Seguidamente en el pilar estratégico **No. 4: Combate a la Pobreza y la Desigualdad**; propone un modelo de atención preventiva y de promoción de la salud e intersectorial, que incluya la prestación de los servicios básicos y ambientales (abastecimiento de agua, recolección de los residuos sólidos, manejo y tratamiento de aguas residuales), Establecer un Plan de Acción Nacional para Prevenir la Contaminación de los ríos y mares (enfocado en el manejo de residuos y desechos)⁶. En consecuencia, se aprobó la política nacional de Gestión Integral de Residuos No Peligrosos y Peligrosos, sus principios, objetivos y líneas de acción. Decreto Ejecutivo 34 de 2007⁷

El mismo PEGP 2019-2024. Para el componente MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS prioriza líneas estratégicas en las que se debe trabajar:

1. Trabajar con los gobiernos locales para fortalecer las competencias y capacidades en cuanto a la recolección, manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos y domiciliarios, (basura).
2. Dar facultad a un ente regulador para que realice una supervisión real de la recolección integral de residuos sólidos, urbanos y domiciliarios para garantizar que los usuarios reciban el servicio adecuado.

⁵ Gaceta Oficial Digital, martes 31 de diciembre de 2019. No. 28931-A. Pg. 123.

⁶ Gaceta Oficial Digital, martes 31 de diciembre de 2019. No. 28931-A. Pg. 166.

⁷ Gaceta Oficial Digital, martes 31 de diciembre de 2019. No. 28931-A. Pg. 136.

3. Elaborar un **Plan Nacional de Inversión** para el desarrollo de sistemas de tratamiento, disposición y rellenos sanitarios de primer nivel, que cumplan con las normas nacionales y eleven la competitividad de nuestras ciudades y poblados.
4. Desarrollar un programa integral, con presupuesto de Inversión, para crear un sistema en conjunto con la Sociedad Civil, para el desarrollo de políticas públicas que viabilicen las mejores prácticas en materia de residuos sólidos o mitigación en la producción de los mismos, así como prácticas en materia de residuos sólidos o mitigación en la producción de los mismos, así como un sistema de gobernanza, con rendición de cuentas, participación ciudadana y transparencia, para la vigilancia de la gestión; tanto de los gobiernos locales como del sistema nacional de manejo de la disposición final de residuos.



OBJETIVO 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO / garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos



OBJETIVO 11: CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES / Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles



OBJETIVO 12: PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES/ Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

2.2. Jerarquía del Manejo de Residuos Sólidos y sus adaptaciones.

47

La gestión de los residuos sólidos involucra acciones conjuntas y motiva a cualquier tipo de generador, gestor u organismo gubernamental en la búsqueda de cambio positivos en la interacción social y del ambiente.

La Jerarquía nos brinda una priorización ordenada, con la intención de minimizar el impacto al medio ambiente, establece medidas para favorecer los diferentes tratamientos según la jerarquía, la pirámide nos brinda una categorización de los procesos de gestión de residuos de una forma ordenada. Una forma esquemática visible, entendible y directa de cómo abordar el tema para la toma de decisiones o acciones necesarias según las particularidades o deficiencias en la gestión.

La pirámide de jerarquización es la siguiente:

Ilustración 17. Jerarquía de Manejo – Cumbre de Rio de Janeiro 2021



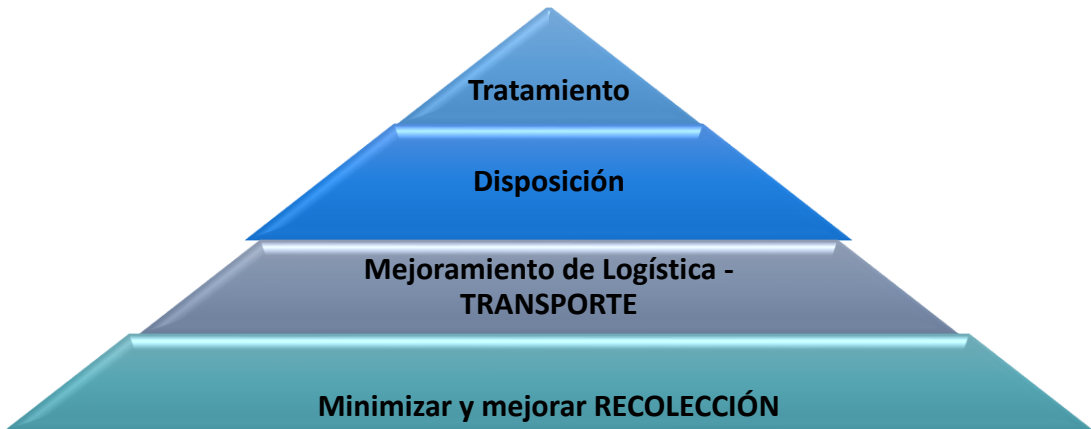
Fuente: Consocio, 2023

La jerarquía es amplia en cuanto al establecimiento de su orden, ya que, si bien es cierto el orden lógico de la gestión ya está definido, las acciones en cada lugar para establecer el proceso de gestión más adecuado dependerán de sus necesidades o capacidades instaladas.

De manera que en Pedasí se busca empoderar la acción más determinante en temas de operación y establecimiento de culturas, legislaciones y reglamentos que es Recolección como tal, dentro de la necesidad de la búsqueda de iniciar un esfuerzo dirigido por estrategias y planes integrales, la mejoría del proceso de Recolección es vital, ya que de esta labor dependerá el resultado final, que es la búsqueda de implementación de una gestión de residuos sólidos con base a una jerarquización según la necesidad máxima vinculante a una operación exitosa.

Con un esfuerzo de campaña social y cultura de minimizar la producción del residuo sólido urbano como una línea simultánea a la efectiva recolección operativa en los puntos o rutas, daría el inicio de una visión de lugar, una manera de empoderar las visiones turísticas o los programas de incentivos. *La pirámide tomando en cuenta lo antes dicho sería de esta manera:*

Ilustración 18 Jerarquía propuesta.



Fuente: Consocio, 2023

2.3. Organización y planificación para la vinculación de estrategias y plan Integral de residuos sólidos por distritos (PIRSD).

2.3.1. Establecimiento de la organización.

En el marco de la definición de las Estrategias es imperativo identificar a la o las instituciones o grupos de interés promotores del proceso de formulación e implementación del Plan Integral de Residuos Sólidos Distrital (PIRSD). El éxito y la viabilidad de este (PIRSD); depende de la capacidad y legitimidad de la institución promotora quien mantiene una relación fluida y directa entre la Unidad Ejecutora de Proyectos (UEP), la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP), el Municipio de Pedasí, el Ministerio de Ambiente y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) quienes definen el manejo comunicacional de acciones en el marco de las acciones para la gestión integral de los residuos sólidos.

Las preguntas más comunes que la institución promotora debe responder afirmativamente son:

1. ¿Posee la capacidad de convocatoria y negociación para llevar a cabo el proceso de
2. formulación e implementación del PIRSD?
3. ¿Tiene las facultades de Ley (o la legitimización social y política) para emprender el desafío planteado en la pregunta anterior?
4. ¿Cuenta con la capacidad para actuar como coordinador del proceso?
5. ¿Está predispuesta a establecer alianzas estratégicas con contrapartes locales, distritales, Regionales y Nacional?
6. ¿Ha desarrollado una capacidad logística y organizacional para impulsar el proceso?
7. ¿Conoce las dinámicas sociales, económicas y políticas propias del distrito corregimiento o región?

Dado los alcances e implicaciones del PIRSD, las estrategias a desarrollar e implementar, el promotor estratégico y natural de esta iniciativa debe ser el **GOBIERNO LOCAL O ALCALDÍA DEL DISTRITO**, por cuanto, legalmente el manejo de los residuos sólidos Distritales (MRD), está dentro de sus ámbitos de competencia. Aún en un escenario con amplia participación de la iniciativa privada, la municipalidad no se puede exonerar de la responsabilidad que tiene para garantizar y asegurar el buen funcionamiento del sistema para el Manejo de los Residuos sólidos Distritales (MRD).

El procedimiento inicial para tener una primera aproximación y justificación de la necesidad de desarrollar el PIRSD para los residuos sólido Distrital, es el siguiente:

- a. Realizar un diagnóstico sobre el tema (manejo de los residuos sólidos Distritales).
- b. Evaluar los resultados del diagnóstico.
- c. Establecer la necesidad de un **Plan Integral de Residuos Sólidos Distrital (PIRSD)**, considerando:
 - Las deficiencias en o con el Manejo de los Residuos sólidos Distrital (MRD), con respecto a la salud pública y al medio ambiente;
 - La calidad y el nivel de desempeño del servicio para el manejo de los MRD en relación con su cobertura, organización, administración y finanzas.
 - Las opiniones de los usuarios encuestados en cuanto a satisfacción de los servicios recibidos.
- d. Evaluar la predisposición de los concejales y líderes comunales y de opinión, así como de las instituciones y grupos de interés clave de la localidad para sumarse a la iniciativa del PIRSD para el manejo de los RSD.
- e. Revisar Marco legal en el manejo de los RSD. En Panamá el manejo de los RSD es una obligación imperiosa que deben cumplir las municipalidades para garantizar calidad y bienestar a la salud pública y al medio ambiente.

2.3.2. Inclusión de los actores claves

La inclusión de los actores claves es el proceso de construir relaciones con los residentes, grupos de interés y otras entidades afectadas, para obtener apoyo para las políticas, los programas y los problemas relacionados con el servicio de la gestión de los residuos sólidos distritales. Trabajar con los actores claves ayuda a crear un sistema robusto de gestión de residuos sólidos, proteger el medio ambiente y hacer que las alcaldías sean mejores lugares donde vivir. Dentro de los actores claves más comunes o habituales se describen los siguientes:

Gobierno local alcaldías distritales: Las alcaldías distritales planifican e implementan programas de gestión de residuos sólidos. A menudo participan varios departamentos dentro de las mismas:

- Departamentos de obras públicas,
- Servicios generales aseo recolectan y eliminan los residuos,
- Departamentos de salud pública y saneamiento inspeccionan y hacen cumplir los estándares de saneamiento,
- Departamentos de protección ambiental monitorean la calidad de del aire y el agua y las medidas de control de contaminación,
- Departamentos de parques o áreas verdes pueden usar abono, que es un producto del tratamiento de los residuos orgánicos, y
- Departamentos de financiamiento y presupuestos asignan fondos disponibles para las actividades de gestión de residuos sólidos,

50

las gerencias estratégicas generales dentro de la alcaldía planifican ampliaciones de servicios, políticas y estudios de pliegos tarifarios para cubrir los costos asociados a los servicios de aseo de la ciudad y también a la disposición final de los mismos.

Organismos gubernamentales multijurisdiccionales (entidades de planificación municipal y mancomunal): Asociación de Municipios de Panamá (AMUPA) ⁸ para fines de planificación regional y municipal a menudo cuando se dan espacios para una coordinación y planificación oportuna (AMUPA, 2023), entre (AAUD) pueden incidir en operaciones más grandes como vertederos, cierres técnicos y manejo de rellenos sanitarios mancomunados, conversión de residuos en energía, digestores anaeróbicos o instalaciones de compostaje. Estos organismos pueden colaborar en la ubicación de nuevos rellenos sanitarios, estaciones de transferencia y otras instalaciones de reciclaje o tratamiento.

Empresas privadas: Los actores del sector privado como transportistas de residuos, empresas de construcción, operadores de vertederos, operadores de instalación de recuperación de materiales y compradores de materiales, a menudo celebran contratos con el gobierno para realizar actividades de gestión de residuos sólidos. En la Ley N° 276 que regula la gestión integral de residuos sólidos en la república de Panamá. Hace intensiva la responsabilidad del productor, el sector privado también es responsable del tratamiento al final de la vida útil de sus productos.

⁸ Asociación de Municipios de Panamá (AMUPA) es una asociación que trabaja con los Gobiernos Locales, para fomentar el desarrollo institucional en Panamá, cada día mejoramos las estrategias y comunicaciones entre Municipios, Alcaldes y Representantes para así proveer a la ciudadanía de un mejor país. <https://amupa.org.pa>

Instituciones académicas: Las universidades locales, colegios técnicos a menudo equipo humano que con orientación a sus experiencias pueden respaldar la caracterización de los residuos o las actividades de recolección a través de la recopilación y el análisis de datos científicos y también pueden monitorear los resultados de los programas piloto dentro del plan integral de residuos sólidos del Distrito de Pedasí (PIRSD).

Organizaciones no Gubernamentales (ONG): Las ONG que representan una variedad de intereses, como del desarrollo o la seguridad de la fuerza laboral, la protección ambiental, el desarrollo económico, la salud pública o incluso vecindarios específicos, tienen un interés en la gestión de residuos sólidos. Estos grupos pueden ser aliados importantes en los procesos de planificación; Ante todo, tienen una comprensión del punto de vista local para que las autoridades locales lo tengan en cuenta al momento de tomar decisiones. Estos grupos también pueden desempeñar un papel importante en educar al público sobre diferentes aspectos sobre gestión de residuos sólidos.

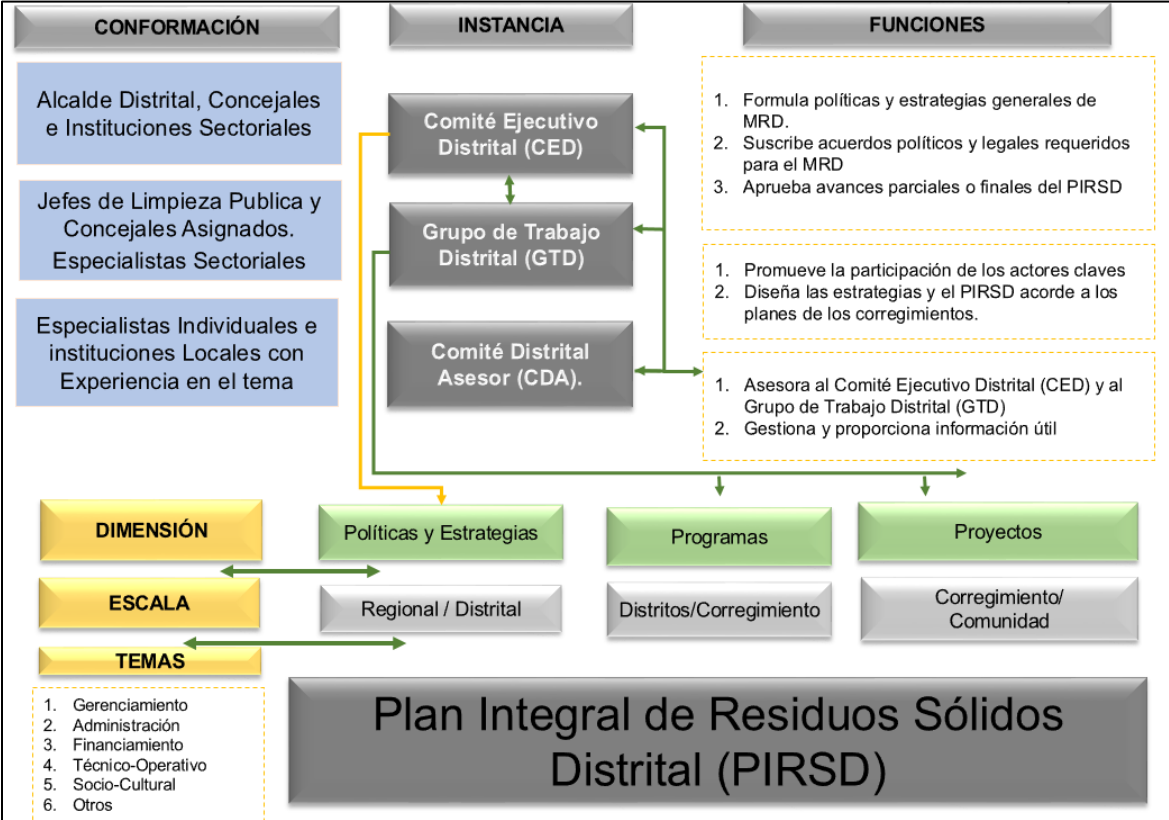
Recicladores informales de residuos: Los trabajadores del sector informal recolectan materiales reciclables y reutilizables de los contenedores comunitarios de residuos y centros de eliminación y con frecuencia trabajan en condiciones inseguras. La incorporación de trabajadores del sector informal al sistema formal de gestión de residuos sólidos tiene muchas ventajas, particularmente para reducción de la vulnerabilidad social y promoción de la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, quienes comprenden gran parte del sector.

Generadores de residuos residenciales: Los residuos residenciales o domésticos pueden construir una gran parte del flujo de residuos urbanos. Sin embargo, las opciones de recolección y eliminación de residuos a menudo son carentes en la periferia de las áreas urbanas, lo que puede conducir a la descarga abierta y la exposición de los residentes a daños a la salud.

Los residentes distritales y por corregimiento pueden desempeñar un papel importante en la mejora de los esquemas de prevención, minimización, segregación y recolección de residuos y en la ubicación en las instalaciones de tratamiento y eliminación de residuos. La educación y extensión a los residentes acerca de los programas o tarifas relacionadas con los residuos dan soporte a una mejor gestión de los residuos sólidos.

Generadores de residuos comerciales e industriales: Varias empresas comerciales e industriales generan residuos, incluidas las oficinas, instalaciones médicas, hoteles, mercados, obras en construcción, operaciones industriales y otros. Estos generadores de residuos a gran escala, que generalmente no dependen de los mismos medios de recolección que usuarios residenciales, a veces clasifican y transportan sus residuos a ubicaciones comunales (ej. Pueden realizar acuerdos con el sector privado para la recolección y eliminación).

Ilustración 19. Estructura orgánica Propuesta para desarrollar e Implementación del PIRSD para el distrito de Pedasí.



Fuente: Consocio, 2023

La actividad de definir estrategias para el establecimiento de un PIRSD estará centradas a lograr la participación de la sociedad civil a través de un Comité Ejecutivo Distrital (CED), y organizar y ejecutar el trabajo por intermedio de un equipo o Grupo de Técnico o de Trabajo Distrital (GTD). Se proponen ambos en los términos más aceptados o de acorde a los actores en el distrito de Pedasí. Es importante que ambas instancias existan y que cumplan con los roles y funciones recomendados.

2.3.3. Comité Ejecutivo Distrital (CED).

El CED es el responsable de la validación y puesta en marcha de PIRSD y tiene la función de dirigir y establecer los criterios básicos de alto nivel para el correcto desarrollo del PIRSD para el manejo de los RSD y darle el soporte político necesario. Debe estar conformado por representantes de las principales instituciones y organizaciones de la localidad A efectos de garantizar una adecuada dinámica de trabajo, se recomienda que esta instancia este constituida por aproximadamente 5, como mínimo, ideal 7 a 9 miembros como máximo. Dependiendo del tamaño del distrito y sus características; se sugiere que estén representados al menos:

- 1. Político o autoridad de alto nivel quien presidirá el Comité Ejecutivo Distrital (CED)
- 2. Municipalidad (o municipalidades si es una localidad conurbada, sociedad o mancomunidad)
- 3. Institución de Salud o afín
- 4. Gremios profesionales, empresariales o industriales
- 5. Departamento/Unidad Financiera
- 6. Departamento/Unidad Educativa
- 7. El coordinador del Grupo de Trabajo

8. Un representante de la población local
9. Un delegado de las organizaciones no gubernamentales
10. **Debe integrarse un secretario ejecutivo** este debe ser de la entidad rectora (Alcaldía) con vos, pero no Voto.

Las principales funciones del Comité Director serán:

- a. Ratificar oficialmente lo imperioso de desarrollar, actualizar e implementar el PIRSD para el manejo de los RSD
- b. Crear un entorno institucional favorable al desarrollar, actualizar e implementar el PIRSD.
- c. Canalizar recursos financieros para implementar el PIRSD
- d. Seleccionar y nombrar a los integrantes del Grupo técnico de Trabajo del distrito (GTD)
- e. Evaluar y aprobar los Términos de Referencia TOR(s) que debe preparar el Grupo de Trabajo para desarrollar su labor.
- f. Proveer al GT de guía y soporte y facilitarles el acceso a las fuentes de información y financiamiento.
- g. Revisar y aprobar las propuestas e informes del GTD
- h. Verificar el avance de los trabajos de acuerdo con el Cronograma de Ejecución (CE)
- i. Aprobar el PIRSD para el manejo de los RSD

Grupo de Técnico o de Trabajo Distrital (GTD).

Tiene el encargo de formular el PIRSD, para el manejo RSD. Por este motivo, si no cuenta con la capacidad técnica requerida debe considerar la asistencia técnica y financiera de la Unidad Ejecutora de Proyectos (UEP), la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP), el Ministerio de Ambiente y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.

Cuando el Distrito dispone de recursos puede gestionar una firma de consultores externos, o de una empresa consultora especializada y/o crear un Comité Distrital Asesor (CDA). El CDA puede estar constituido por personas o instituciones de reconocida experiencia y trayectoria en el tema del manejo de los RSD y en sus diversos aspectos (educación, financiamiento, legislación, etc.). Los integrantes del GTD deberán tener un balance adecuado en el grado de experiencia en la organización, administración y operación del sistema de manejo de los RSD. Esta instancia debe estar preferentemente constituida por miembros con diferentes niveles de especialización temática (por ejemplo, economista, ingeniero, abogado, urbanista, Ambientales etc.). Al igual que con el CED, el número de los miembros del GTD depende de las características y complejidad de desarrollo del PIRSD para el manejo de los RSD; sin embargo, un GTD de 7 a 9 miembros como máximo, permanentes puede ser suficiente. Al respecto, se sugiere la siguiente composición por especialidad:

- a. Coordinador del PIRSD
- b. Planificación, organización y administración municipal
- c. Institucional y legal
- d. Socioeconómica
- e. Economía y finanzas
- f. Operacional y técnica
 - Recolección, barrido, transporte y transferencia
 - Disposición final
 - Mantenimiento de vehículos y equipo
 - Otros

- g. Planeamiento urbano y usos del suelo
- h. Gestión del desarrollo municipal
- i. Salud y ambiente
- j. Información, educación, comunicación (IEC) y desarrollo comunitario

El GTD preparará los Términos de Referencia [TOR(s)] que deberán ser sometidos a la aprobación del CED. Evidentemente cada Distrito preparará, nombrará y constituirá las instancias del CED y GTD adaptando, de acuerdo con su propia realidad, los criterios y principios expuestos para tal fin.

2.4. Identificación y evaluación de las alternativas (Sistema de gestión del manejo de los RSD).

2.4.1. Subsistema (Legal e institucional)

Las normativas, reglamento y disposiciones de ley general no establecen una dirección aplicable a la funcionabilidad de una buena gestión de RSD para la Municipalidad de Pedasí.

Aspectos institucionales

La institucionalidad de Pedasí según el diagnóstico nos establece lo siguiente:

- No existe una rectoría en la municipalidad.
- No tiene un establecimiento de funciones y obligaciones.
- No hay empoderamiento de gestión administrativa de decisión.

La organización del sistema de manejo de los RSD

El manejo de un sistema de Residuos sólidos domésticos necesita una organización adecuada según sus necesidades particulares de ubicación.

2.4.2. Subsistema técnico-operativo

La operatividad y gestión técnica de la municipalidad presenta deficiencias generales y estructurales en su desempeño respecto al manejo de residuos sólidos domésticos, no hay capacidad técnica mínima admisible.

Barrido de vías y espacios públicos (Aseo Viario).

En esta actividad operativa se dé determina de esta forma:

- Se tiene una gestión básica sin un planificación u operación determinada.

Puntos Limpios y Almacenamiento.

La implementación de puntos limpios en la zona, se define de la siguiente manera:

- Si existen puntos Limpios en Pedasí en posiciones estratégicas.
- Existe personas realizando recolección de materiales reciclables.

Minimización y recuperación de los RSD.

No existe una campaña o modelo de minimización y recuperación de Residuos Sólidos Domésticos.

Centros de Acopio.

No existen centro de Acopio.

Fomento de microempresas o cooperativas para el manejo de manejo de los RSM

No existe un fomento de empresas o cooperativas.

2.4.3. Subsistema Infraestructura y Logística

La capacidad de la infraestructura de Pedasí es básica, no tiene una gestión adecuada.

Estaciones de Transferencia Inter distritos y corregimientos (ETID).

No se tiene estaciones de transferencias Inter distritos o con otros corregimientos.

Sistema de Recolección

El sistema de recolección de Pedasí según el diagnóstico y verificación de campo es básico, con problemas de impactos ambientales temporales y visuales en su gestión.

Tratamiento de los RSD (Disposición final)

El tratamiento de los residuos sólidos domésticos es básico en general

Vertederos Controlados o semi controlado

En la gestión de la municipalidad el vertedero existente es la siguiente:

- Es un vertedero tiene una gestión incontrolada.
- Existen incendios y lixiviados sin control.
- Ruta de acceso del vertedero en mal estado y sin mantenimiento.
- No se tiene mantenimiento en las obras existentes.

Relleno Sanitario

No se considera como un relleno sanitario por definición, se tiene vertedero con gestión mínima admisible.

2.4.4. Subsistema Económico-Financiero

La situación económica financiera de la comunidad de Pedasí con respecto a la gestión de residuos sólidos urbanos es la siguiente:

- No tiene un modelo de recaudación económica adecuado a sus necesidades.
- No existe una función administrativa definida para apta en la gestión de residuos sólidos urbano.

Establecimiento del modelo de manejo financiero.

La situación financiera de la comunidad de Pedasí con respecto a la gestión de residuos sólidos urbanos es la siguiente:

- No existe un modelo tarifario determinado para su equilibrio financiero de gestión de residuos sólidos urbanos.
- Se identificó que no tiene una asignación de presupuesto para la operatividad.

2.4.5. Subsistema Social-Cultural

La comunidad de Pedasí no tiene una cultura y acción social de buen manejo de sus residuos generados, es uno de los ítems donde se debe empoderar las estrategias, ya que es una comunidad de solo 1700 habitantes.

2.4.6. Subsistema Monitoreo y Evaluación.

La gestión actual no tiene creado un comité o grupo dedicado al control y seguimiento del tema de la generación y gestión de los residuos sólidos domésticos o urbanos. Sin tener las figuras de Comité Ejecutivo Distrital (CED), Grupo de Técnico o de Trabajo Distrital. (GTD), Residuos Sólidos Domésticos. (RSD), el monitoreo y evaluación no existe.

2.5. Formulación de la estrategia.

Con la línea base de un diagnóstico de la zona, se pueden determinar estrategia acorde a las necesidades de una meta establecida, una buena gestión de residuos sólidos urbanos, atendiendo las particularidades con un proceso de acciones determinada y una estrategia conceptual con un umbral de aplicación amplio, pero necesario para establecer un plan integral de gestión de residuos sólidos.

2.5.1. Análisis y ponderación de situación actual según diagnóstico.

Con el diagnóstico realizado en Pedasí, se pudo obtener la realidad que presenta esta ciudad. Este diagnóstico nos brindó la posibilidad de tabular en 7 indicadores generales la situación actual, esto con el fin de establecer un criterio base para la formulación de las estrategias. Cada uno de los indicadores que se presenta tienen un sentido de establecer las necesidades primordiales en términos de enfoque y trabajo a realizar a corto, mediano y largo plazo. Una asignación y ponderación acorde a su impacto o importancia en búsqueda de una gestión adecuada de Residuos Sólidos Urbanos. Los indicadores son los siguientes:

- 1. Legislativo Nacional.
- 2. Legislativo Distrital.
- 3. Técnico Operativo.
- 4. Recurso Humano.
- 5. Infraestructura.
- 6. Logística.
- 7. Económico Financiero.

El valor asignado a cada uno de ellos se establece como una Unidad (1) cuando lo que existente es lo necesario para su buen funcionamiento, siendo el máximo alcanzable por suma siete (7). El criterio de evaluación se hace basado en los resultados obtenidos en el diagnóstico. La tabla de asignación de valores es la siguiente:

Tabla 7 definición de criterios de evaluación

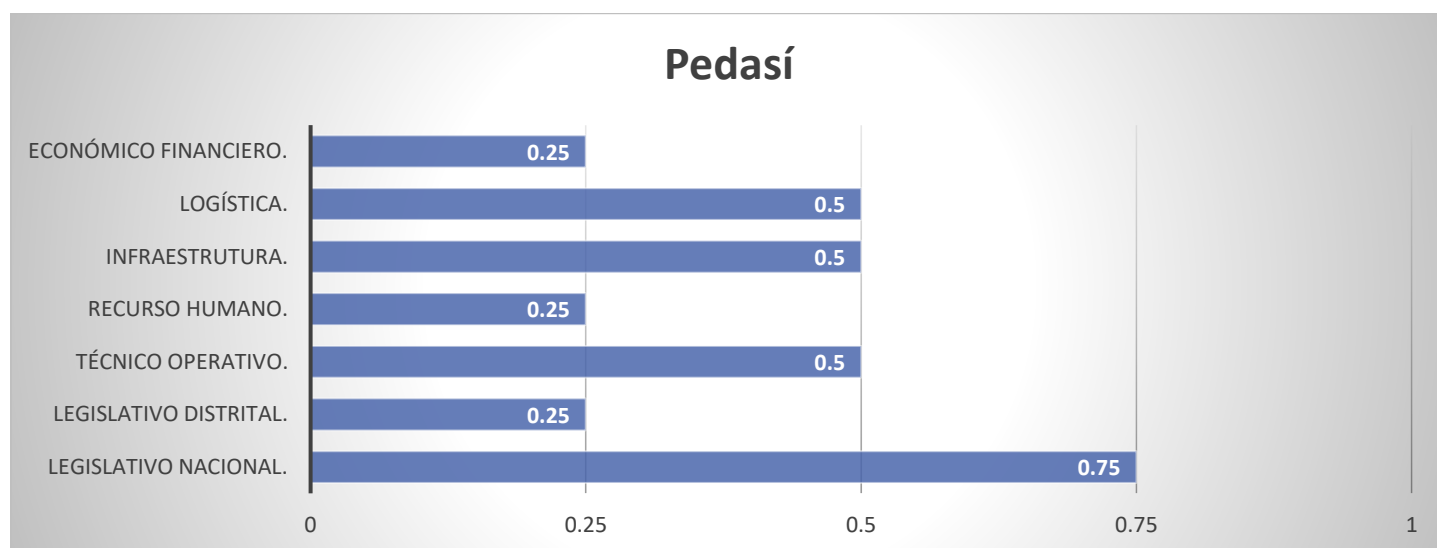
--	Definición de Criterio de Evaluación Utilizados.					Indicador
Criterio de Evaluación	Existe legislación y es aplicada	Existe legislación y no se aplica adecuadamente	Existe legislación desactualizada y no se aplica	Existe legislación, pero no acorde a las necesidades	No se aplica ninguna legislación	Legislativo Nacional Legislativo Distrital
	Existe una operación y es adecuada.	Existe una operación, pero no es adecuada.	Existe una gestión de operación	Existe un trabajo sin	No se tiene solución.	Técnico Operativo/

--	Definición de Criterio de Evaluación Utilizados.					Indicador
			básica, pero no adecuada.	control y no adecuado.		Infraestructura / Logística.
	Con fondos recolectados y equilibrio financiero.	Con fondos recolectados, pero sin equilibrio financiero	Sin equilibrio financiero, pero con registro.	Sin equilibrio financiero y sin registro. .	No existe fondos ni cobro adecuado.	Económico Financiero
	Uno o dos técnicos capacitados y cuadrilla	Un técnico general y cuadrilla operativa sin capacitación	Sin técnico, pero con cuadrilla operativa sin capacitación	Se tiene personal mínimo de operación sin capacitación	No existe técnicos ni cuadrilla	Recurso Humano
Valor Asignado	1	0.75	0.5	0.25	0	--

Fuente: Consorcio, 2023

Los resultados de Pedasí para las aplicaciones de los criterios basados en el diagnostico correspondiente es el siguiente:

Ilustración 20 Resultados de Indicadores de Evaluación.



*valor obtenido es de 3.0 de 7 posibles. Fuente: Consorcio, 2023

2.6. Formulación de la Estrategia del PIRSD – Pedasí.

En Pedasí las estrategias a implementar llevaran un orden según criterio de evaluación obtenido, sin bien, son las necesidades del lugar establecido por diagnóstico, existen una necesidad de estrategia nacional necesaria de cumplir para poder establecer una ruta macro y dirigida a cada zona. En el marco legislativo nacional establecen obligaciones directas a las municipalidades no así la asignación de fondos adecuados y potestades de decisión. Esta ha sido una de las dificultades al momento de operatividad, así como la descentralización de este ítem y como la gestión de residuos sólidos urbanos, no solo en términos de responsabilidad sino de creación de programas zonales o distritales para su trabajo de acuerdo a las necesidades administrativas, culturales, económicas y geomorfologías adecuadas.

Las estrategias establecidas llevan un proceso de acciones necesarias para lograr la meta de una gestión adecuada de los residuos sólidos de la zona.

Tabla 8 Estrategia 1 Legislación Nacional y Distrital y sus Acciones.

Estrategia 1	Formulación de Legislación adecuada y que permita la funcionalidad de la gestión de residuos sólidos urbanos
1.1	Legislación Nacional
Proceso de acciones	Establecer una gestión dirigida a la descentralización legislativa de la gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
	Establecer una gestión de búsqueda de asignación de fondos para la operación de la gestión de RSU.
1.2	Legislación Distrital
Proceso de acciones	Revisar, actualizar y establecer las regulaciones impositivas de acuerdo a las necesidades actuales y de planificación futura en búsqueda de obtener una mejor regulación.
	Crear los Reglamentos y funciones del Comité ejecutivo Distrital y Grupo Técnico.
	Establecer y aprobar un organigrama adecuado para la operación y gestión de RSU.
	Establecer un reglamento de organización de grupos sociales de apoyo y vinculados a la gestión de residuos sólidos domésticos
	Establecer los reglamentos y funciones de las Empresas Municipales o Cooperativas Municipales de Aseo y Reciclaje

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 9 Estrategia 2 Cultural Social y sus Acciones.

Estrategia 2	Establecer un Campaña de Educación Ambiental e Involucramiento Social
2.1	Cultural
Proceso de acciones	Implementar una campaña estratégica de educación ambiental sensibilización y enfocada al manejo integral de los residuos sólidos con un criterio en la separación desde la fuente con enfoque de imagen turística.
	Facilitar el desarrollo de habilidades y destrezas, el cambio de actitudes y la formación de valores en la niñez, juventud, sobre su rol y responsabilidad en la conservación de los recursos naturales y en el mejoramiento de las condiciones ambientales de su centro escolar y su comunidad.
2.2	Social
Proceso de acciones	Implementar programa que promueva la organización de recuperadores ambientales en asociación productiva, en términos de clasificación de residuos.
	Implementar programa de Empresas Municipales o Cooperativas Municipales de Aseo y Reciclaje

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 10 Estrategia 3 Económica Financiera y sus Acciones

Estrategia 3	Formular un Modelo Económico Financiero y Tarifario en Equilibrio de Necesidades de Funcionamiento Operativo
3.1	Económico
Proceso de acciones	Establecer un costo del sistema de gestión, considerando criterios de equidad, cobros diferenciados y escenarios de reducción gradual de los subsidios.
3.2	Financiero
Proceso de acciones	Establecer un sistema tarifario con las consideraciones de las diferencias sociales, económicas y de uso de los servicios.
	Gestión de captaciones de recursos y apoyo de Instituciones Gubernamentales
	Establecer un sistema de facturación por categorías de generador

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 11 Estrategia 4 Técnico Operativo y sus Acciones.

Estrategia 4	Fortalecimiento Técnico Operativo de la Gestión Municipal de los Residuos Sólidos Urbanos
4.1	Técnico
Proceso de acciones	Establecimiento de funciones y obligaciones de equipo técnico.
	Realizar Estudio de Definición de localización de Relleno Sanitario con la evaluación de capacidad a un término de años.
	Formular Capacitaciones técnicas de personal e implementación de operación de puntos limpios, zonas de transferencias y vertederos.
	Realizar el Estudio de Rutas de Recolección, Logística y Zonas de Transferencia según Geomorfología
4.2	Operativo
Proceso de acciones	Creación de Procesos de Verificación de Cumplimiento de Rutas y frecuencia de Aseo.
	Establecimiento de Puntos Limpios de acuerdo al análisis de rutas de recolección, logística y zonas de transferencia.
	Establecer procesos y los medios de comunicación y trabajo en equipo con el Comité ejecutivo Distrital y Grupo Técnico.
	Establecer el proceso de control y seguimiento de Empresas Municipales o Cooperativas Municipales de Aseo y Reciclaje

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 12Estrategia 5 Infraestructura Logística y sus Acciones.

Estrategia 5	Establecimiento de Plan de Adquisición de Predios y Equipo.
5.1	Infraestructura
Proceso de acciones	Adquisición de fondos para el mejoramiento de Relleno Sanitario o vertedero.
	Creación y construcción de Zonas de Transferencias, Puntos limpios, lugares de acopio de separación de reciclaje.
	Crear el proyecto de Mejoramiento de calles de acceso al Relleno Sanitario o vertedero.
5.2	Logística
Proceso de acciones	Adquisición de camiones compactadores según necesidad y espacio
	Adquisición de contenedores o puntos limpios con volumen adecuado (según lo determine el estudio Rutas de Recolección, Logística y Zonas de Transferencia según Geomorfología).
	Adquisición de equipo de recolección y aseo adecuado.

Fuente: Consorcio, 2023

2.7. Criterios de aseguramiento de la pertinencia y operatividad de la estrategia preferida (PIRSD)

60

Para establecer un pertinencia y operatividad de una estrategia seleccionada se debe responder los siguientes aspectos determinados en la siguiente tabla, esto con de poner en contexto la implementación de la estrategia que se establezca como primera instancia para la búsqueda de una gestión de residuos sólidos urbanos o domésticos en Pedasí

Tabla 13 Criterios de aseguramiento de la pertinencia y operatividad de las estrategias

Aspecto	Tema/Cuestión clave (Criterios de aseguramiento de la pertinencia y operatividad de la estrategia)
Técnico Operativo	a. ¿Qué tipo de centros de tratamiento y/o reciclaje existen? b. ¿Desde cuándo funcionan? c. ¿Quiénes son los operadores de estos centros (formales e informales)? d. ¿Por qué se han instalado y qué papel juegan en los flujos actuales de los RSD? e. ¿Qué tipos y volúmenes de los RSD manejan? f. ¿Son sustentables financieramente? g. ¿En qué lugares se disponen los RSD?

Aspecto	Tema/Cuestión clave (Criterios de aseguramiento de la pertinencia y operatividad de la estrategia)
	h. ¿Los sitios de disposición final están autorizados por la autoridad competente, es decir, se han diseñado e implementado siguiendo los procedimientos técnicos del caso? i. ¿Qué volumen de los RSD se reciben en cada sitio de disposición final? j. ¿Qué tipo de residuos sólidos se disponen? k. ¿Qué personal y equipamiento esta destacado a cada sitio de disposición final? l. ¿Cómo se tratan los RSD en estos sitios? m. ¿Existen prácticas de reciclaje formal e informal en los sitios de disposición final? n. ¿La población acepta, rechaza o es indiferente a la ubicación e impactos vinculados con los sitios de disposición final? o. ¿Se han diseñado e implementado programas de adecuación y/o monitoreo ambiental en los sitios de disposición final? p. ¿Se exige la elaboración de Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA)?
Económico Financiero	a. ¿Cuenta el Distrito con un plan de Inversión para el manejo de los residuos sólidos distritales? b. ¿Existe algún plan o pliego tarifario definido y en aplicación den los distritos por los servicios que se prestan? c. ¿El distrito Dispone de solvencia financiera y económica para el ejercicio de las actividades de aseo diario?
Aspecto social Cultural	a. ¿Ha participado la población en la formulación de la estrategia? b. ¿Cómo participará la población en la implementación del PIRSD para el manejo de los RSD? [Ver 2.2.1 CED y 2.2.2 GTD] c. ¿Qué factores culturales inciden positiva y negativamente en las alternativas del subsistema técnico? d. ¿Cómo la estrategia promueve la equidad social y de género? e. ¿La estrategia involucra al sector informal de manejo de los RSD? f. ¿El personal del sistema de manejo de los RSD respalda la iniciativa? ¿Se han tomado en cuenta sus necesidades laborales y seguridad e higiene ocupacional?
Aspecto Político	a. ¿Existe el respaldo político en el distrito para implementar la estrategia? b. ¿Qué evidencias concretas existen respecto al apoyo político? c. ¿Cómo inciden los conflictos políticos locales en la estrategia? d. ¿Qué mecanismos existen para asegurar la continuidad del PIRSD para el manejo de los residuos sólidos distritales, ante los eventuales cambios de las autoridades políticas?

Aspecto		Tema/Cuestión clave (Criterios de aseguramiento de la pertinencia y operatividad de la estrategia)
Aspectos Institucional	Legal	a. ¿La estrategia no deja de lado a ninguna institución clave? [Ver el 2.1 Establecimiento de la organización; y 2.2 Inclusión de los actores claves] b. ¿Existen los mecanismos de concertación interinstitucional? [Ver 2.2.1 CED y 2.2.2 GTD] c. ¿Cómo se evitará la duplicidad o superposición de funciones en las interfaces institucionales? d. ¿La estrategia es compatible con el marco legal vigente?

Fuente: Consorcio, 2023

03.

**PLAN INTEGRAL DE
RESIDUOS SÓLIDOS POR
DISTRITO.**

3. Plan Integral de Residuos Sólidos.

3.1. Introducción.

Un plan integral de gestión de residuos sólidos es un instrumento que unifica una visión de necesidades a realizarse con un criterio básico como ser el bien común de los habitantes y el cuidado al medio ambiente, esto ya sea en una zona determinada o un país. En el caso de país sus definiciones llevan establecido el cumplimiento de acuerdos y legislaciones internacionales a las que está suscrito y las directrices de gobierno en general. En el caso que nos ocupa es aplicable a una zona denominada distrito el cual se rige por la legislación nacional y los entes reguladores del país, así mismo tiene ciertas facultades y obligaciones.

Las estrategias, como las acciones y las actividades dispuestas, están en un marco de necesidad de atención y trabajo; los ámbitos deben ser atendidos ya sea por las autoridades del distrito o se requiere realizar la gestión ante las instituciones respectivas para poder tener acceso a fondos, logística o asistencia técnica, esto para poder desarrollar este plan de gestión de residuos sólidos de distrito basado en actividades.

Plan que busca tener y lograr la línea base de la gestión de residuos sólidos, realizar una recolección, transporte y tratamiento con estándares aceptados y con visión de protección ambiental

3.2 Antecedente de Diagnóstico y Estrategias para la Gestión de Residuos.

Las evaluaciones realizadas en cada uno de los distritos definieron las necesidades generales e inmediatas de su zona, identificando que las diferencias particulares son mínimas en los ejes o pilares generales de la gestión de residuos sólidos, teniendo en común dificultades legales, operativas, técnicas y de infraestructura.

Por lo que, al realizar esfuerzos aislados en la gestión, estos no tienen un impacto significativo o representativo encaminado a dar solución a esta problemática y establecer una operatividad eficiente.

Los esfuerzos de implementación de ciertas organizaciones presentes que están trabajando sin una guía o planes con fines generales de bien común, son más de ideas y programas representativos que de una gestión de residuos particularmente vinculante al bienestar generalizado de los habitantes y de las zonas impactadas.

En términos de turismo la imagen y la presentación del lugar son fundamentales para desarrollar economías basadas en visitas flotantes de fin de semana o tiempos de vacaciones, por lo que el buen manejo de los conceptos ambientales de protección a largo plazo es fundamental, ya que muchos de los lugares su mayor atractivo son sus playas.

Las estrategias sugeridas fueron determinadas con base en las necesidades fundamentales, no así en problemas puntuales o determinados, esto bajo el criterio de establecer bases sólidas y funcionamientos adecuados. Las dificultades presentadas por los distritos evaluados son por varias razones, unas en término de distrito como tal y otros a nivel general nacional.

Con la implementación de las estrategias se podría lograr un avance notorio y de valor en la gestión de residuos sólidos de cada uno de los distritos, estas acciones llevan un proceso iterativo el cual hace que cada una de ellas depende de las otra. Si bien es cierto se puede trabajar en paralelo, la técnica de mejoramiento establece que se deben trabajar todas y cada una de ellas, ya que así, se tendrán productos, programas o iniciativas fundamentadas y con una guía clara y de beneficio general.

Las estrategias establecen cinco líneas base de trabajo:

- Ámbito legal (nacional y distrital).
- Ámbito cultural y social.
- Ámbito económico y financiero.
- Ámbito técnico y operativo.
- Ámbito de Infraestructura y logística.

En el **Ámbito Legal** se enmarcó en dos enfoques de incidencia: el nacional y el distrital. En el caso del **ámbito nacional** se tiene un enfoque de gestión a nivel gubernamental, el cual debiese ser apoyado por una institución con fondos suficientes para generar los cambios necesarios en la legislación vigente, esto con el fin de obtener un orden lógico de gestión de residuos sólidos en los distritos, que permita a los distritos poder desarrollar sus modelos regulatorios, tarifarios y de operación dentro de una recaudación descentralizada, para tener una libertad establecida de poder crear sus modelos según sus necesidades y exigencias. Los cambios de legislación deben ser acordes a los procedimientos establecidos por el país y sus instancias. El alcance de este documento es establecer la necesidad de su modificación en pro de una gestión adecuada de residuos sólidos.

En el **Ámbito Distrital** se engloban en los reglamentos impositivos y normativas establecidas por las municipalidades; estos son los que debiesen regir la operación general del sistema de gestión de residuos, determinando la forma de regulación de empresas municipales y privadas, iniciativas propias o privadas, ONG y el Reglamento sancionador que se aplicará en el distrito.

Es un cambio de conceptos regulatorios vinculado a la búsqueda de soluciones al tema de residuos sólidos a mediano y largo plazo.

Es necesario recalcar que, sin la mejora de la legislación, normativa o reglamentos nacionales vinculados a la gestión de residuos sólidos, la probabilidad de que los esfuerzos de programas y proyectos perduren a través del tiempo es bastante incierta, ya que, no se tendrá forma de regular y encontrar el punto de equilibrio operativo- financiero en el distrito.

El **Ámbito Cultural** es un área de incidencia vital para el mediano y largo plazo en términos consolidados, ya que depende de las campañas, educación ambiental y creación de conciencia, la cual lleva un tiempo de desarrollo. Este debe enfocarse en la segregación demográfica y establecer trabajos dirigidos según la pedagogía aplicable (edad, nivel de escolaridad, capacidad económica, raza y género).

La parte del **Ámbito Social** es la vinculación entre la sociedad y la municipalidad misma en un esfuerzo conjunto, una sinergia en temas puntuales. Las organizaciones sociales son vitales para el empoderamiento mutuo del tema y es un pilar paralelo al ámbito cultural. El desarrollo de estas organizaciones, grupos o comités sociales hacen que la socialización en términos generales sea más fluida y aceptada, ya que existe un entendimiento y un involucramiento directo.

El equilibrio de la gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el distrito depende del **Ámbito Económico – Financiero** que es el que define la retribución monetaria real y con proyección del servicio de recolección, transporte y tratamiento, que a su vez depende de una legislación que lo avale (nacional / distrital), y un trabajo social y cultural implementado en el distrito. La implementación de un orden de facturación según las necesidades puntuales técnicas - operacionales y más en situaciones de modificaciones al alza de precio, es importante llevar el trabajo legal, social, cultural en un mismo espacio de aplicación.

El estudio económico real del distrito es fundamental para una buena administración, con la que se puede establecer una tarifa que brinde la capacidad de ser autosostenibles en la gestión de RSU.

La gestión diaria y de funcionamiento viene siendo incluida en el **Ámbito Técnico – Operativo**, donde se busca fortalecer al recurso humano y la operación de la municipalidad para realizar las tareas de recolección, transporte y tratamiento del residuo urbano.

Las capacitaciones al personal (Ámbito Técnico) es la línea básica fundamental de la gestión de residuos sólidos, ya que nos brinda conceptos claros, sencillos e inmediatamente aplicables para tener resultados visibles. En términos de la operatividad municipal se necesita crear los procesos, tablas, registros y demás herramientas de gestión ambiental con la que se lleve el registro adecuado de la operación diaria (ámbito operativo). Los impositivos y los reglamentos de distrito son la base regulatoria de la parte operativa y de la ejecución técnica, los cuales deben ser actualizados para poder responder a las necesidades técnicas, administrativas y regulatorias del modelo de gestión de residuos sólidos que el distrito necesite según sus exigencias.

Cada una de las estrategias tienen vinculación con la otra, en este caso el **Ámbito de Infraestructura y Logística** es de los más incide en términos de costos iniciales. Este ámbito incluye la adquisición de predios, camiones compactadores, volquetas, lanchas, motos u otro tipo de maquinaria pesada necesaria para la gestión de los residuos, recolección en tiempo y forma, su transporte al relleno sanitario o vertedero controlado y su tratamiento en el lugar de disposición.

Las iniciativas ya presentes, programas o licitaciones en proceso pueden ser incorporados a las actividades ligadas a las estrategias. Sería un ítem en avance, pero se sugiere implementar este plan integral de residuos sólidos, empoderarse de las actividades más importantes y troncales para lograr una buena gestión.

Objetivos de Plan Integral de Residuos Solidos

En la gestión de residuos sólidos urbanos los principios básicos y las acciones integradas son la base para una consolidación de metas, proyectos que nos faciliten o viabilicen una operación razonable, medible y con buenos resultados con la inclusión de todos los parámetros importantes de la misma. En ese sentido, el objetivo general de este Plan de integral de Residuos Sólidos es:

“Orientar las acciones de incidencia de los diferentes actores involucrados tomando en cuenta la sostenibilidad, regulación y operación de la gestión de los residuos sólidos en el distrito”

Los objetivos específicos serían los siguientes:

- Establecer como línea base el principio de mejora integral de recolección, transporte y tratamiento.
- Garantizar que el manejo de los residuos sólidos generados se gestione con criterio de protección ambiental.

- Involucramiento de la parte social y creación de una cultura para el buen manejo de residuos sólidos.
- Establecer un modelo económicamente eficiente y eficaz.
- Disminuir los impactos ambientales.
- Mejorar al ámbito regulatorio y legislativo aplicable.

3.2. Plan Integral de residuos sólidos por distritos (PIRSD)

A continuación, se presenta el plan de acción para la Gestión Integral de Residuos del Distrito de Pedasí, el cual incluye lo siguiente:

- Objetivos, metas, indicadores de cumplimiento de las metas, actividades/acciones destinadas al cumplimiento de la meta, responsables, plazos de cumplimiento y monitoreo de avance para las actividades

Tabla 14 Estrategia 5 Ámbito Infraestructura y Logística

Ámbito Infraestructura y Logística	
Estrategia 5 - Establecimiento de Plan de Adquisición de Predios y Equipo.	
Objetivo Específico	Garantizar que el manejo de los residuos sólidos generados se gestione con criterio de protección ambiental.
Acción	Adquisición de fondos para el mejoramiento de Relleno Sanitario o vertedero.
Plazo de Verificación	Anual.
Responsables	Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
Meta	Adquisición de predio que cumpla con las necesidades de distrito.
Indicador	Obtención de predio.
Actividades	
A	Determinar posición de la posible zona o predio para el relleno sanitario o vertedero controlado basado en los criterios ambientales básicos: evaluaciones hidrogeológicas (niveles freáticos, estáticos, estratigrafía de suelo) hidrológica (escurrimiento, precipitación zonal, capacidad hidrológica del suelo), topografía general, cercanía a fuentes de agua permanente o de abastecimiento, cercanías a zonas de reserva forestal.
B	Determinar los parámetros de logística vinculante: distancia de recorrido, accesos, área mínima, banco de material para compactación más cercano, comunidad más cercana, distancia a punto más largo de recolección.
C	Verificar de la viabilidad de obtención de permisos ambientales a la zona o predio.

D	Hacer el perfilamiento de licitación para la adquisición de predio, incluyendo las obras menores necesarias como ser: cerco perimetral, garita o punto de control de acceso, adquisición de basculas y sistema de control, iluminación y equipo menor de mantenimiento, oficinas y bodega.
E	Realizar el estudio del diseño de relleno o vertedero controlado de acuerdo con el tipo de residuo a tratar, domestico, industrial, desechos hospitalarios, zonas de aprovechamiento, manejo de aguas lluvias, manejos de lixiviados, zona de limpieza y reciclaje.

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 15 Estrategia 5 Ámbito Infraestructura y Logística

Ámbito Infraestructura y Logística	
Estrategia 5 - Establecimiento de Plan de Adquisición de Predios y Equipo.	
Objetivo Específico	Garantizar que el manejo de los residuos sólidos generados se gestione con criterio de protección ambiental.
Acción	Crear y construir zonas de transferencias, puntos limpios o verdes, lugares de acopio de separación de reciclaje.
Plazo de Verificación	Anual.
Responsables	Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
Meta	Adquirir predios urbanos o periurbanos y habilitación de áreas para instalación de puntos verdes o limpios.
Indicador	Obtención de predio y puesta en funcionamiento.
Actividades	
A	Realizar el estudio de rutas de recolección, logística y zonas de transferencia
B	Establecer el diseño de las zonas de transferencia, área, colindancias, manejos de aguas lluvias, acceso, capacidad, cerco, zona de reciclaje de acuerdo con estudio de rutas de recolección.
C	Establecer diseño de puntos verdes o limpios según el espacio, volumen y funcionalidad, de acuerdo al estudio de rutas de recolección y zonas de confluencia de personas,
D	Establecer zonas donde se puede llevar a cabo la separación para reciclaje, teniendo en cuenta que no genere vectores ambientales o situación de alteración de la convivencia social.

Tabla 16 Estrategia 5 Ámbito Infraestructura y Logística

Ámbito Infraestructura y Logística	
Estrategia 5 - Establecimiento de Plan de Adquisición de Predios y Equipo.	
Objetivo Específico	Garantizar que el manejo de los residuos sólidos generados se gestione con criterio de protección ambiental.
Acción	Crear el proyecto de mejoramiento de calles de acceso al Relleno Sanitario o vertedero controlado.
Plazo de Verificación	Anual.
Responsables	Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
Meta	Tener calles y acceso de buena calidad y mantenimiento preventivo.
Indicador	Calles y acceso en buen estado.
Actividades	
A	Determinar el perfil de proyecto para el mejoramiento de calles o acceso basado en estudio de rutas de recolección, logística y zonas de transferencia
B	Establecer el diseño de las zonas de transferencia, área, colindancias, manejos de aguas lluvias, acceso, capacidad, cerco, zona de reciclaje de acuerdo a estudio de rutas de recolección.
C	Establecer diseño de puntos verdes o limpios según el espacio, volumen y funcionalidad, de acuerdo al estudio de rutas de recolección y zonas de confluencia de personas,
D	Establecer zonas donde se puede llevar a cabo la separación para reciclaje, teniendo en cuenta que no genere vectores ambientales o situación de alteración de la convivencia social.
E	

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 17 Estrategia 5 Ámbito Infraestructura y Logística

Ámbito Infraestructura y Logística	
Estrategia 5 - Establecimiento de Plan de Adquisición de Predios y Equipo.	
Objetivo Especifico	Garantizar que el manejo de los residuos sólidos generados se gestione con criterio de protección ambiental.

Acción	Adquisición de Camiones Compactadores según necesidad y espacio / Adquisición de contenedores o puntos limpios con volumen adecuado
Plazo de Verificación	Anual.
Responsables	Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
Meta	Tener equipo e infraestructura de recolección adecuada
Indicador	Obtener el equipo y tener instalada la infraestructura de acopio.
Actividades	
A	Crear el perfil de proyecto de adquisición de camiones compactadores, camiones cerrados, motos o lanchas de acuerdo lo establezca el estudio de rutas de recolección, logística y zonas de transferencia.
B	Obtener predio para el resguardo del equipo, cercado y techado.
C	Establecer según el equipo determinado por el estudio de rutas de recolección, logística y zonas de transferencia el plan de mantenimiento preventivo mensual y su costo.
D	Establecer según infraestructura de acopio determinada por el estudio de rutas de recolección, logística y zonas de transferencia el plan de mantenimiento preventivo mensual y su costo.
E	

Fuente: Consocio, 2023

Tabla 18 Estrategia 4 Ámbito Técnico Operativo

Ámbito Técnico Operativo	
Estrategia 4 - Fortalecimiento Técnico Operativo de la Gestión Municipal de los Residuos Sólidos Urbanos	
Objetivo Específico	Establecer como línea base el principio de mejora integral de recolección, transporte y tratamiento.
Acción	Establecimiento de funciones y obligaciones de equipo técnico.
Plazo de Verificación	Semestral
Responsables	Autoridad de Turismo de Panamá, Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
Meta	Crear las funciones de puestos.
Indicador	Funciones de puesto terminadas.

Actividades	
A	Establecer funciones y obligaciones de puesto según organigrama y responsabilidades. En caso general son lineamientos de control y seguimiento de la gestión de residuos sólidos, según la determinación de los estudios vinculados al relleno sanitario o vertedero controlado, rutas y logística y manejo de puntos verdes o transferencia.
B	Creación del programa de capacitación continua y verificación de funciones establecidas, las cuales podrían actualizarse de realizar cambios en la gestión de residuos
Ámbito Técnico Operativo	
Estrategia 4 - Fortalecimiento Técnico Operativo de la Gestión Municipal de los Residuos Sólidos Urbanos	
Objetivo Específico	Establecer como línea base el principio de mejora integral de recolección, transporte y tratamiento.
Acción	Formular Capacitaciones técnicas de personal e implementación de operación de puntos limpios, zonas de transferencias y vertederos.
Plazo de Verificación	Semestral
Responsables	Autoridad de Turismo de Panamá, Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
Meta	Capacitar sobre gestión de residuos sólidos y Ambiente.
Indicador	Número del personal capacitado.
Actividades	
A	Creación del programa semestral de capacitación continua y verificación de capacidades de los técnicos.
B	Establecer el modelo de gestión o perfil de proyecto de capacitación del personal de la municipalidad vinculado a residuos sólidos.
C	Crear perfil de proyecto o licitación de adquisiciones de charlas, talleres, diplomados sobre el manejo y gestión de residuos sólidos o realizar las solicitudes de capacitación a las autoridades competentes u obligadas a brindarlas.
D	Crear perfil de proyecto o licitación de adquisiciones de charlas, talleres o diplomados sobre el manejo de rellenos sanitarios/ vertederos controlados o realizar las solicitudes de capacitación a las autoridades competentes u obligadas a brindarlas.
E	Crear perfil de proyecto o licitación de adquisiciones de charlas, talleres o diplomados sobre Impactos ambientales en el manejo de residuos

	sólidos o realizar las solicitudes de capacitación a las autoridades competentes u obligadas a brindarlas.
F	Crear perfil de proyecto o licitación de adquisiciones de charlas, talleres o diplomados sobre manejo de residuos hospitalarios / bio-infeccioso o realizar las solicitudes de capacitación a las autoridades competentes u obligadas a brindarlas.
G	Crear perfil de proyecto o licitación de adquisiciones de charlas, talleres o diplomados sobre cadenas de valor de aprovechamiento de materiales reciclables o reutilizables o realizar las solicitudes de capacitación a las autoridades competentes u obligadas a brindarlas.

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 19 Estrategia 4 Ámbito Técnico Operativo

Ámbito Técnico Operativo	
Estrategia 4 - Fortalecimiento Técnico Operativo de la Gestión Municipal de los Residuos Sólidos Urbanos	
Objetivo Específico	Establecer como línea base el principio de mejora integral de recolección, transporte y tratamiento.
Acción	Creación de Procesos de Verificación de Cumplimiento de Rutas y frecuencia de Aseo.
Plazo de Verificación	Semestral
Responsables	Autoridad de Turismo de Panamá, Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
Meta	Obtener un documento consolidado con los procesos
Indicador	Documento e Implementación de procesos.
Actividades	
A	Crear los procesos para la verificación de cumplimiento de recolección de residuo sólidos, formatos, cuadros, sistemas, tipos de supervisiones, puntos de control.
B	Crear herramientas para controlar la operatividad diaria (formatos, check list), esto con el fin de llevar un control documentado del ejecutado en el día.
C	Crear el manual de control de contingencias por accidentes o eventos meteorológicos que eviten el cumplimiento de rutas y frecuencia de aseo.

D	Crear la guía o procedimiento en caso de accidente no intencional de operadores en trabajo de recolección en rutas o relleno sanitario/vertederos controlados.
E	Crear un programa de indicadores de recolección y cumplimiento de ruta terrestre y marinas. Cumplimiento de recolección por zonas o calles, cumplimiento de horario, tabulación de pesaje en el relleno, número de quejas por zona o calle, número de veces que se encontraron residuos después de recolección en zona o calles, etc. esto sirve para caracterizar zona y mejorar el servicio.
F	Adquirir un sistema de información geográfica (GIS) en línea con acceso por medio de internet desde campo y escritorio a través del cual se pueda dar seguimiento en tiempo real a los equipos que realizan la recolección para verificar cumplimiento de rutas y paradas realizadas.

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 20 Estrategia 4 Ámbito Técnico Operativo

Ámbito Técnico Operativo	
Estrategia 4 - Fortalecimiento Técnico Operativo de la Gestión Municipal de los Residuos Sólidos Urbanos	
Objetivo Específico	Establecer como línea base el principio de mejora integral de recolección, transporte y tratamiento.
Acción	Establecer procesos y los medios de comunicación y trabajo en equipo con el Comité Ejecutivo distrital y Grupo técnico.
Plazo de Verificación	Semestral
Responsables	Municipalidad.
Meta	Canales de comunicación operativa – ejecutiva definidos
Indicador	Canales de comunicación creados y activos.
Actividades	
A	Establecer agenda de reuniones mensuales con el Comité Ejecutivo. estas reuniones son de seguimiento de cada tema que tenga que ver con la gestión de residuos.
B	Establecer los medios de comunicación para generar solicitudes formales, de reportes técnicos, situaciones de emergencia.
C	Determinar personas o puestos que serán los encargados de recibir y trasladar la información ya sea al grupo de trabajo o comité ejecutivo.

D	Presentar informe mensual al comité ejecutivo de la operación de la gestión de recolección, transporte y tratamiento de los residuos sólidos.
---	---

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 21 Estrategia 4 Ámbito Técnico Operativo

Ámbito Técnico Operativo	
Estrategia 4 - Fortalecimiento Técnico Operativo de la Gestión Municipal de los Residuos Sólidos Urbanos	
Objetivo Específico	Establecer como línea base el principio de mejora integral de recolección, transporte y tratamiento.
Acción	Establecer el proceso de control y seguimiento de Empresas Municipales o Cooperativas Municipales de Aseo y Reciclaje
Plazo de Verificación	Semestral
Responsables	Municipalidad.
Meta	Control y seguimiento de las empresas o cooperativas municipales.
Indicador	Número de empresas reguladas.
Actividades	
A	Establecer el reglamento técnico de control y seguimiento de empresas o cooperativas municipales. Es un documento que establece las obligaciones, responsabilidades, derechos, así como las sanciones correspondientes.
B	Establecer las áreas de influencia o zona por medio de un estudio en búsqueda de mejora de servicio, imagen y frecuencia.
C	

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 22 Estrategia 3 Ámbito Económico financiero

Ámbito Económico Financiero.	
Estrategia 3 - Formular un Modelo Económico Financiero y Tarifario en Equilibrio de Necesidades de Funcionamiento Operativo	
Objetivo Específico	Establecer un modelo económicamente eficiente y eficaz

Acción	Establecer un costo del sistema de gestión, considerando criterios de equidad, cobros diferenciados y escenarios de reducción gradual de los subsidios
Plazo de Verificación	Semestral / posterior es de control mensual.
Responsables	Municipalidad.
Meta	Un modelo económico – financiero en equilibrio.
Indicador	Sostenibilidad financiera comprobada
Actividades	
A	Crear base de datos actualizada de los usuarios del servicio de recolección de residuos sólidos, industriales y bio infecciosos.
B	Crear documento y valoración con la segregación económica y social de los usuarios.
C	Establecer tarifas separadas, costo de recolección y transporte del residuo y costo de tratamientos en relleno sanitario o vertedero controlado.
D	Crear un inventario de los activos existentes en la gestión de residuos sólidos municipales.
E	Crear un sistema tarifario para el servicio de recolección de residuos sólidos residenciales y comerciales (de acuerdo con la cantidad de residuos generados).
F	Implementar un sistema de facturación municipal según tarifas y costos administrativos.
G	Establecer un programa de gestión para obtención de fondos para inversión, subsidio u operación antes organismos gubernamentales o internacionales.
H	Crear un programa de capacitación sobre el manejo del sistema de facturación para el área administrativa y financiera.

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 23 Estrategia 2 Ámbito Cultural Social

Ámbito Cultural Social	
Estrategia 2 - Establecer un Campaña de Educación Ambiental e Involucramiento Social	
Objetivo Especifico	Involucramiento de la parte social y creación de cultura de buen manejo de residuos sólidos.

Acción	Implementar una campaña estratégica de educación ambiental sensibilización y enfocada al manejo integral de los residuos sólidos con un criterio en la separación desde la fuente con enfoque de imagen turística.
Plazo de verificación	Semestral
Responsables	Municipalidad.
Meta	Crear campañas de educación general y vinculación con la parte social.
Indicador	Numero de Charlas, talleres o programas brindados.
Actividades	
A	Crear un programa de campañas publicitarias ambientales municipales con enfoque de distrito, en la que se obtenga una imagen representativa, frases o eslogan.
B	Crear la estrategia de comunicación por los medios más representativos y de mayor alcance en el Distrito.
C	Generar actividades (charlas, talleres) en zona de mayor incidencia de mal manejo de residuos sólidos.
D	Crear por medio de capacitaciones grupos organizados en zona de mayor incidencia de mal manejo de residuos sólidos, que realicen un trabajo de apoyo en temas de control básicos ambiental.
E	Crear programa y campaña visual específica de publicidad para el buen manejo de residuos sólidos en áreas turísticas.
F	Crear una campaña de educación ambiental basado en disminución y separación en la fuente para grandes generadores.
G	Determinar un programa de actividades para la educación ambiental en zonas abiertas para la interacción con la comunidad, esto puede ser día de limpieza, maratón de recolección de residuos, concursos al producto más creativo basado en materiales reciclados, etc.
H	Instalación de rotulación con mensajes disuasivos de “No Botar Basura” y multas establecidas en lugares utilizados frecuentemente como botaderos irregulares.
I	Crear campaña digital en redes sociales que se enfoque en zonas turística libre de desechos en varios idiomas, incorporando a las comunidades.
Ámbito Cultural Social	
Estrategia 2 - Establecer un Campaña de Educación Ambiental e Involucramiento Social	

Objetivo Específico	Involucramiento de la parte social y creación de cultura de buen manejo de residuos sólidos.
Acción	Facilitar el desarrollo de habilidades y destrezas, el cambio de actitudes y la formación de valores en la niñez, juventud, sobre su rol y responsabilidad en la conservación de los recursos naturales y en el mejoramiento de las condiciones ambientales de su centro escolar y su comunidad.
Plazo de verificación	Semestral.
Responsables	Municipalidad.
Meta	Crear campañas educativas.
Indicador	Número de escuelas, colegios, centros, oficinas u organizaciones que formaran parte de la campaña de educación.
Actividades	
A	Establecer la línea base de instituciones educativas, centros, oficinas u organizaciones que puedan ser incluidas en las campañas educativa. debe tener como mínimo el número de personas, edades y escolaridad.
B	Crear charlas o talleres educativos de separación de residuos sólidos y ambientales para niños de 4 a 6 años, de 6 a 10 años, de 12 a 16 años, de 18 en adelante, con conceptos interactivos visuales y aprendiendo-haciendo.
C	Crear las iniciativas dentro de un programa de mejoramiento de las instalaciones educativas en términos de puntos verdes o limpios, basureros con colores según residuo, basureros en general, para fomentar la correcta disposición.
D	Crear programas publicitarios para la disminución de producción de residuos en la fuente.
E	Crear revista o panfleto de los logros alcanzados anualmente con fotografías, datos de cambio basado en la educación ambiental o campañas, que es una herramienta de comunicación de logros y una imagen de la gestión de residuos sólidos en general.
F	Crear alianzas formales con la academia como parte de la estrategia de tener acceso a técnicos, especialistas e información actualizada en el manejo de residuos sólidos y sus impactos ambientales.
G	Promover en las escuelas el reciclaje y hacer alianzas estratégicas con empresas recicladoras del sector para que adquieran los productos obtenidos. Con los fondos obtenidos producto del reciclaje se pueden suplir necesidades de los centros educativos
H	Organizar visitas guiadas de los alumnos a centros de reciclaje con el objetivo de generar conciencia respecto al reciclaje y demostrar que

	cada acción que realizan realmente tiene un impacto positivo. Los alumnos necesitan ver con sus propios ojos que el hecho de clasificar las basuras como corresponde ayuda no solo al medioambiente, sino también a las personas que a diario se dedican a trabajar en los centros de reciclaje.
--	--

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 24 Estrategia 2 Ámbito Cultural Social

Ámbito Cultural Social	
Estrategia 2 - Establecer un Campaña de Educación Ambiental e Involucramiento Social	
Objetivo Específico	Involucramiento de la parte social y creación de cultura de buen manejo de residuos sólidos.
Acción	Implementar programa que promueva la organización de recuperadores ambientales en asociación productiva, en términos de clasificación de residuos.
Plazo de verificación	Semestral.
Responsables	Autoridad de Turismo de Panamá, Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
Meta	Crear programa y organizaciones.
Indicador	Numero de organizaciones creadas.
Actividades	
A	Identificar grupo potenciales para la creación de grupos de trabajo, este puede ser por parámetros demográficos, zonas específicas de interés,
B	Formular guía o manual según espacio, número de personas y volumen de residuos a realizar la clasificación.
C	Formular dentro de las capacidades de la zona un modelo de retribución financiera de acuerdo con los volúmenes clasificados según tipo de material.
D	Formular programa para el buen manejo de residuos plásticos provocados por la actividad agropecuaria. Esto incluye generar registro de los generadores, categorización de residuos generado, valoración de impacto generado por no recibir el tratamiento adecuado y generación de compromisos de responsabilidad ligados al reglamento ambiental nacional e impositivos de distrito.

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 25 Estrategia 2 Ámbito Cultural Social

Ámbito Cultural Social	
Estrategia 2 - Establecer un Campaña de Educación Ambiental e Involucramiento Social	
Objetivo Específico	Involucramiento de la parte social y creación de cultura de buen manejo de residuos sólidos.
Acción	Implementar programa de Empresas Municipales o Cooperativas Municipales de Aseo y Reciclaje
Plazo de verificación	Semestral.
Responsables	Autoridad de Turismo de Panamá, Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
Meta	Crear programa y organizaciones.
Indicador	Numero de organizaciones funcionando.
Actividades	
A	Crear el manual de gestión de las empresas o cooperativas municipales de aseo y reciclaje.
B	Crear el programa de registro, control y seguimiento de las empresas o cooperativas municipales de aseo y reciclaje.
C	Establecer dentro del programa los canales de comunicación entre las empresas o cooperativas municipales y en el encargado del control y seguimiento.
D	

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 26 Estrategia 1 Ámbito Legal

Ámbito Legal Nacional	
Estrategia 1 - Formulación de Legislación adecuada y que permita la funcionalidad de la gestión de residuos sólidos urbanos.	
Objetivo Específico	Mejorar al ámbito regulatorio y legislativo aplicable.
Acción	Establecer una gestión dirigida a la descentralización legislativa de la gestión de Residuos Sólidos Urbanos.
Plazo de Verificación	Anual.
Responsables	Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, Ministerio de Salud.

Meta	Lograr la actualización de la legislación nacional.
Indicador	Obtención de legislación nueva que habilite la gestión de residuos sólidos por distrito.
Actividades	
A	Crear proyecto o consultoría para establecer las modificaciones de la legislación, normativa o reglamento con fines de brindar la autonomía municipal en la gestión de residuos sólidos.
B	Crear proyecto o consultoría de búsqueda de un posible modelo de dirección de distrito, con la autoridad y fondos necesarios para el apoyo a la gestión de residuos sólidos municipales.
C	Crear proyecto o consultoría para establecer las modificaciones de la legislación, normativa o reglamento con fines de brindar la autonomía en gestión de fondos para proyectos o perfiles de proyectos relacionados a residuos sólidos con un enfoque turístico, agropecuario o ambiental.
D	

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 27 Estrategia 1 Ámbito Legal

Ámbito Legal Distrital	
Estrategia 1 - Formulación de Legislación adecuada y que permita la funcionalidad de la gestión de residuos sólidos urbanos.	
Objetivo Específico	Mejorar al ámbito regulatorio y legislativo aplicable.
Acción	Revisar, actualizar y establecer las regulaciones impositivas de acuerdo a las necesidades actuales y de planificación futura en búsqueda de obtener una mejor regulación.
Plazo de Verificación	Anual.
Responsables	Autoridad de Turismo de Panamá, Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, Ministerio de Salud
Meta	Lograr la actualización de la legislación Distrital.
Indicador	Obtención de reglamento, normativa o impositivo actualizado en temas de gestión de residuos sólidos municipal / distrital.
Actividades	
A	Establecer como producto una consultoría legal administrativa que conjuntamente al Comité ejecutivo municipal realice la revisión del

	Impositivo Distrital en términos de mejoramiento y actualización en lo referente a la gestión de residuos sólidos.
B	Crear un perfil de proyecto o consultoría para un estudio económico-financiero que determine una tarifa escalonada según demografía y generación. Residuos domiciliarios, industriales y agropecuarios.
C	Establecer por medio de un producto de consultoría la actualización de los reglamentos ambientales, normativas sancionadoras de faltas y daños al ambiente por mal manejo de residuos.
D	Establecer un formato de contrato para las empresas o cooperativas municipales, en el cual se busque el asidero legal de protección, regulación y responsabilidades de las empresas que pudieran dar el servicio, garantizando de esta manera un estándar mínimo de calidad en el servicio prestado.

Fuente: Consorcio, 2023

Tabla 28 Estrategia 1 Ámbito Legal

Ámbito Legal Distrital	
Estrategia 1 - Formulación de Legislación adecuada y que permita la funcionalidad de la gestión de residuos sólidos urbanos.	
Objetivo Específico	Mejorar al ámbito regulatorio y legislativo aplicable.
Acción	Crear los Reglamentos y funciones del Comité Ejecutivo Distrital y Grupo Técnico.
Plazo de Verificación	Anual.
Responsables	Autoridad de Turismo de Panamá, Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario, Ministerio de Salud.
Meta	Obtener un marco regulatorio Comité Ejecutivo y Grupo técnico.
Indicador	Obtención e implementación de reglamento y definición de funciones implementado.
Actividades	
A	Establecer como producto una consultoría legal administrativa que establezca el reglamento de operación y funciones del Comité Ejecutivo, este debe estar basado en la legislación municipal y nacional aplicable, si un caso no exista ámbito legal, crear un formato aplicable al distrito.

B	Establecer un nuevo organigrama de acuerdo a las necesidades de la gestión de residuos sólidos del distrito en el que se vea reflejado el Comité ejecutivo y grupo de trabajo con una vinculación a alcaldía.
C	Establecer un reglamento de organización de grupos sociales de apoyo y vinculados a la gestión de residuos sólidos domésticos
D	Establecer los reglamentos y funciones de las Empresas Municipales o Cooperativas Municipales de Aseo y Reciclaje

Fuente: Consorcio, 2023

En los ámbitos existe intrínsecamente las valoraciones ambientales, no obstante, se establece mediante la estrategia 4, algunas actividades de cumplimiento ambiental regulatorio de importancia.

Tabla 29 Estrategia 1 Ámbito Legal

Ámbito Ambiental	
Estrategia 4 - Fortalecimiento Técnico Operativo de la Gestión Municipal de los Residuos Sólidos Urbanos	
Objetivo Específico	
Acción	Realizar las Evaluaciones ambientales
Plazo de verificación	Anual.
Responsables	Autoridad de Turismo de Panamá, Municipalidad, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario.
Meta	Mitigar el Impacto Ambiental
Indicador	Sistema de indicadores socio ambientales de cumplimiento.
Actividades	
A	Generar la línea base ambiental de los distritos al inicio de la implantación del plan integral de residuos sólidos, haciendo énfasis en zonas sensibles, zonas de importancia turística, localización de relleno sanitarios o vertederos controlados por medio de solicitud a Mi Ambiente o por medio de consultoría especializada.
B	Establecer los indicadores ambientales en el distrito con base a su sistema de operación de recolección – transporte – tratamiento.
C	Evaluación y formulación de técnicas de reducción de generación de residuos en zonas colindantes a reservas forestales, cuencas productoras de agua o en localización altas con importancia de flujo de agua.

D	Campaña dedica en zonas ambientales sensibles donde su rubro económico sea agropecuario o industrial.
E	Obtención de la aprobación o licencia ambientales correspondiente de cada uno de los proyectos que lo ameriten.
F	Crear un expediente de las líneas base desarrollada, para tener base de dato de comparación de las medidas tomadas y proyectos ejecutados. Administrativos o técnicos.
Fuente: Consorcio, 2023	

3.3. Proceso de Implementación.

Las actividades detalladas están ligadas a cada una de las estrategias definidas en el cuadro, esto basado en un diagnóstico dirigido a verificar la situación real lugar, las dificultades en términos de realizar una gestión de residuos sólidos en caso de Pedasí, tiene áreas primordiales de atención para soluciones a mediano y largo plazo, es la razón por lo que el tiempo de verificación está definido como semestral y anuales.

Los indicadores debiesen de formar parte de un seguimiento de medición de la municipalidad o la entidad responsable gubernamentalmente (AAUD), esto está definido de modo que si existieran cambios nacionales o distritales el seguimiento es viable para cualquier operador o supervisión.

Parte del desarrollo del plan es el involucramiento del personal municipal y el aprendizaje en el proceso, es vital que se defina como primordial la creación del conocimiento común y el entendimiento de las líneas básicas generales, ya que debiese buscar una sinergia colectiva para tener resultados permanentes.

Cada proyecto y consultoría para desarrollarse es un paso a lograr la implementación, ya que cada uno de ellos brindan conocimiento y datos para la toma de decisión, además de impulsar un esfuerzo en la gestión de residuos sólidos con fundamento y de la mejor manera posible.

Las dificultades operativas, mala gestión de residuos por grupos productores, grupos industriales o por zonas remotas o islas en específico ser verán mejoradas y atendidas en medida que cada ámbito sea desarrollado, es a criterio que, existen dificultades troncales o fundamentales tales que es primordial ocuparse de las mismas, esto no excluye el tomar en cuenta las dificultades operativas, administrativas o técnicas existentes, lo que brinda es un panorama claro de que es un sistema iterativo de gestión, productos y adquisidores para lograr tener resultados medibles y aceptables.

La implementación de las actividades debe llevar un orden de vinculación, establecer esfuerzos paralelos y de diferente ámbito, como a manera de ejemplo, debiese desarrollar al menos cinco actividades simultaneas una de cada ámbito, así poder tener avances escalonados y no dispersos.

Se exponen ciertos ejemplos de gestiones dispersas:

- Adquirir camiones o volquetas sin tener la certeza que son las adecuadas, en tamaño, volumen, costo de mantenimiento y de operación además de no tener el predio para el relleno sanitario o las rutas definidas.

- Crear programas de separación de residuos en la fuente y no se tiene lugares de acopio, iniciativas de reciclaje, la recolección es deficiente y no existe un modelo de remuneración por la gestión.
- Adquirir un predio para relleno sanitario o vertedero controlado sin tener la atribución o delegación legal de poder establecer una tarifa de tratamiento real y las campañas de socialización correspondientes que no faciliten la aceptación del cobro.
- Crear campañas sobre gestión de residuos sólidos en zonas identificadas con problema de recolección y no haber establecido por medio de un estudio técnico el mejoramiento de ruta y la determinación del tipo de equipo necesario para la recolección.

De existir proyectos, adquisiciones o productos antes de la elaboración o simultáneos a este plan integral definido por actividades, debiese tomarse en cuenta ese insumo o equipo, pero se recomienda que las actividades siguientes sean dentro de lo expuesto en este documento, para poder trabajar en una línea de desarrollo con enfoque integral, abarcando cada tema importante.

Es fundamental el abordar directamente el ámbito legal, el cual determina la mayoría de las salidas equilibradas para una buena gestión de residuos sólidos, así como empoderar los esfuerzos distritales en búsqueda de su solución.

3.3.1. Inicio de implementación de Plan Integral de Residuos Sólidos en Distrito.

Una de las partes fundamentales de las estrategias propuestas y de la ejecución del este plan integral de residuos sólidos, el cual está basado en actividades necesarias para crear un modelo funcional en el distrito es, la conformación del Comité Ejecutivo Distrital (CED) y Grupo de Técnico o de Trabajo. (GTD)

En el documento de estrategias se da la explicación general de la importancia del CED y GTD en el distrito.

84

El CED es el responsable de la validación y puesta en marcha de PIRSD y tiene la función de dirigir y establecer los criterios básicos de alto nivel para el correcto desarrollo del PIRSD para el manejo de los RSD y darle el soporte político necesario.

Como funciones iniciales serían las siguientes:

- a. Ratificar oficialmente lo imperioso de desarrollar, actualizar e implementar el PIRSD para el manejo de los RSD
- b. Crear un entorno institucional favorable al desarrollar, actualizar e implementar el PIRSD.
- c. Canalizar recursos financieros para implementar el PIRSD
- d. Seleccionar y nombrar a los integrantes del Grupo técnico de Trabajo del distrito (GTD).
- e. Evaluar y aprobar los Términos de Referencia TOR(s) que debe preparar el Grupo de Trabajo para desarrollar su labor.
- f. Proveer al GT de guía y soporte y facilitarles el acceso a las fuentes de información y financiamiento.
- g. Revisar y aprobar las propuestas e informes del GTD.
- h. Verificar el avance de los trabajos de acuerdo con el Cronograma de Ejecución (CE).
- i. Aprobar el PIRSD para el manejo de los RSD

El GTD tiene a cargo la implementación del PIRSD, para el manejo RSD. Por este motivo, si no cuenta con la capacidad técnica o el apoyo financiero debido, no podrá realizar su función operativa, siendo una línea base de trabajo importante, una de las estrategias establece la necesidad del fortalecimiento técnico para el distrito / alcaldía, con la intención de lograr una implementación del PIRSD.

3.4. Control y Seguimiento de la Implementación

En el transcurso de la implementación uno de los objetivos necesarios por la autoridad gubernamental (Unidad Ejecutora de Proyectos (UEP), la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP), el Ministerio de Ambiente y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)) o municipal es el control y seguimiento de PIRSD, esta función puede ser valorada por ambas partes, en este caso a nivel municipal debe ser el Comité Ejecutivo Distrital y a nivel de las instituciones gubernamentales se deberá definir.

Los objetivos deben ser como mínimo:

- Comprobar si las actividades del PIRSD se mantienen dentro del marco de lo planificado.
- Verificar los avances, limitaciones y oportunidades que se generan de la implementación del PIRSD
- Recopilar, registrar y analizar los datos recolectados que permitan estudiar la evolución de los impactos esperados del PIRSD.
- Detectar a tiempo las oportunidades de mejora del PIRSD.
- Verificar que las oportunidades de mejora se incorporen a tiempo en el PIRSD y se sigan los debidos procesos para lograr su implementación.

85

3.5. Visión de la No Implementación del PIRS

Los planes integrales de residuos sólidos de cualquier lugar, tiene como fines primordiales lograr un equilibrio responsable de la gestión de residuos misma, buscando minimizar los impactos ambientales o previniéndolos en la medida de lo posible, y con la búsqueda de la sostenibilidad a través del tiempo. Desarrollar operaciones sociales, culturales y administrativas con conciencia hacia el tema y con la base reglamentaria robusta de un país, distrito o región.

La no implementación de un PIRS por las razones que se puedan plantear tiene impactos en todos los intervalos de tiempo que los indicadores y variables puedan representar. La no ejecución integral de la gestión de residuos sólidos en un principio puede llegar a solo ser una molestia de quejas, denuncias o trabajos puntuales de limpieza, pero la condicionante más relevante en este caso es que la no cultura de un PIRS en una zona, es un camino que tiene punto de no retorno, una vez alcanzados, no existirá presupuesto o modelo que haga o logre la remediación del impacto, en principio:

- Daños ambientales sin capacidad de remediación.
- Pérdidas económicas.
- Problemas sociales.
- Vectores sanitarios.
- Malos indicadores nacionales e internacionales.
- No elegibilidad de fondos.

En caso del Distrito de Pedasí, la no implementación de PIRS puede ocasionar la pérdida en su fuente de ingresos en el presente y futuro, ya que es un distrito en crecimiento.

De lo problemas inmediatos es la contaminación visual, la inserción de basura perecedera en las orillas del mar próximas y la proliferación de acumulación según corrientes y profundidades cercanas al distrito.

En termino sociales el no implementarlo, se ha tenido casos que existe una vinculación directa en el no lograr el desarrollo de una zona, a niveles de personas individuales, comunidades y de cultura ya que un lugar mal gestionado en términos de basura tiende a tener repercusiones hasta psicológicas, ya que no hay posibilidades de controlar su impacto y el medio ambiente es vital para el crecimiento de una sociedad.

A nivel legislativo nacional existe la Ley N° 276 sobre Gestión Integral de Residuos que regula la gestión integral de residuos sólidos en la república de Panamá. Establece los principios, derechos y responsabilidades que el sector público y privado que deben contemplar para llevar a cabo una gestión sostenible y adecuada de los residuos. Algunos de los principios que la ley establece se tiene (Artículo 7):

- **Quien contamina paga:** Todos los actores deben aplicar medidas de prevención y mitigación ambiental, asumiendo sus costos y reparación del daño ambiental causado.
- **Responsabilidad Compartida:** Existe una corresponsabilidad social que requiere de una participación conjunta entre los actores que forman parte del ciclo de vida de un producto que termina siendo un residuo.
- **Responsabilidad Extendida al Productor:** Los productores, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes y prestadores de servicio tiene responsabilidad sobre el producto durante todo el ciclo de vida de este, incluyendo la fase pos-industrial y pos-consumo, sin desligar la responsabilidad que recae sobre el consumidor final.

86

Hace intensiva la responsabilidad del productor, el sector privado también es responsable del tratamiento al final de la vida útil de sus productos. El PIRS presentado en este documento tiene una vinculación directa con la Ley N° 276, en su generalidad y conceptos, como las intenciones técnicas y administrativas.

Dentro del resultado del diagnóstico se puede determinar que la no implementación de la Ley N° 276 dentro de su amplitud, podría ser una de las razones del resultado del distrito, ya que una ley debe obtener un reglamento correspondiente y una asignación de fondos acorde a sus necesidades en un intervalo de tiempo dentro de una planificación de aplicación. La misma ley establece su gradualidad de implementación, pero es importante empoderar los criterios de definición, jurídicos y de incentivos dentro de ella como una medida de avance ante la problemática de la gestión de residuos sólidos.

Uno de los factores de la implementación de una legislación o reglamentación es que las unidades ejecutaras de las mismas tienen una carga operativa inmensa, más cuando son centralizadas y con muchas dificultades por atender ya que el problema es real y presente, esto hace que su empoderamiento no sea prioridad, no por decidía de la institución en algunos casos, sino porque el día a día no permite este tipo de avance. Otro factor es la asignación real de fondos en su presupuesto dentro de una planificación de gobierno, la cual en muchas ocasiones las decisiones no son tomadas de acuerdo a la necesidad, sino a conveniencia o justificada.

04.

ANÁLISIS ECONÓMICO

4. Análisis Económico

Para poder establecer una base preliminar de los costos que conlleva la gestión de residuos sólidos, se debe tener una metodología definida, en este caso, siguiendo la necesidad primordial del Distrito de Pedasí, en el que se debe empoderar y fortalecer, las actividades básicas recolección- transporte y disposición o tratamiento, se presenta información de cómo obtener costos de la actividad operativa.

Como partes de las estrategias y las actividades a realizar esta el producto de un análisis económico de costos y flujo de proyectos necesarios particularizado para el distrito, esto como parte del fortalecimiento de la parte institucional municipal, tomando en cuenta todas los nuevos programas, proyectos e insumos que se establecen en este documento. En términos de la formulación de una tarifa se debe tener establecido los cambios legales pertinentes para poder determinar una tarifa real y fundamentada en operación, en este caso se establecen costo por tonelada aproximados y proyecciones en el mismo contexto.

4.1. Metodología

Para la determinación de los costos se seguirán los siguientes pasos

1. Determinación de la demanda de servicios de Recolección y Disposición Final, para lo cual se utilizará los datos siguientes:
 - a. Población proyectada por corregimiento del escenario Intermedio para los años 2023 y 2040
 - b. La proyección de la generación de residuos *per cápita* proyectada (Kilogramos/habitante/día) para los años 2023 y 2040.
2. Una vez determinada la demanda anual en toneladas, se realizará la estimación de costo anual, utilizando los costos unitarios de proyectos similares, como ser Relleno Sanitario de las Islas de Bahía, Honduras, el cual es bastante similar al distrito de Pedasí.

88

4.2. Determinación de la Demanda de Servicios

En la siguiente tabla se presenta la generación Kg/día de los corregimientos del Distrito Pedasí.

Tabla 30. Generación de Kilogramos/ por corregimiento.

Corregimiento	2024	%
Pedasí (Cabecera)	2,953	61.80%
Los Asientos	476	9.96%
Mariabé	375	7.85%
Purio	628	13.14%
Oria Arriba	346	7.24%
Totales	4,778	100.00%

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Para la generación producida por cada corregimiento se debe obtener una proyección de acuerdo con Plan Integral de Residuos Sólidos, en este caso un umbral de 15 años y cuatros años más para verificar tendencia, es un parámetro subjetivo, pero de valor al momento de proyectar en futuras evaluaciones.

Se presentan las tablas con las proyecciones:

Tabla 31. Generación kg proyectada Pedasí, 2022

Kg/Hab/día	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70
Corregimiento	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Pedasí (Cabecera)	2,953	3,042	3,133	3,227	3,324	3,066	3,143	3,221	3,301	3,384	3,083	3,160	3,239	3,320	3,403	3,037	3,098	3,161
Los Asientos	476	490	505	520	536	494	507	519	532	545	497	510	522	535	549	490	500	510
Mariabé	375	386	398	410	422	390	400	410	419	430	392	402	412	422	433	386	394	402
Purio	628	647	666	686	707	653	669	686	703	721	657	674	690	708	726	648	661	674
Oria Arriba	346	356	367	378	389	359	368	377	386	396	361	370	379	389	398	356	363	370
Total, Generación	4,778	4,921	5,069	5,221	5,378	4,962	5,086	5,213	5,342	5,477	4,990	5,114	5,243	5,374	5,509	4,917	5,016	5,116

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

De igual forma teniendo la base de generación se realiza la proyección de recolección esperada en el distrito

Tabla 32. Recolección proyectada, 2023

Año:					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Corregimiento	Cobertura	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Pedasí (Cabecera)	70.00%	2,067	2,129	2,193	2,259	2,327	2,146	2,200	2,255	2,311	2,369	2,158	2,212	2,267	2,324	2,382	2,126	2,169	2,212
Los Asientos	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mariabé	0.00%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Purio	70.00%	440	453	466	480	495	457	468	480	492	505	460	472	483	496	508	453	463	472
Oria Arriba	70.00%	242	249	257	265	272	251	258	264	270	277	253	259	265	272	279	249	254	259
Total, Recolección		2,749	2,832	2,916	3,004	3,094	2,855	2,926	2,999	3,073	3,151	2,871	2,942	3,016	3,092	3,169	2,828	2,885	2,943

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 33. Recolección proyectada en tonelada

Corregimiento	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Pedasí (Cabecera)	825	849	783	803	823	843	865	788	807	828	848	870	776	792	808
Los Asientos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mariabé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Purio	175	181	167	171	175	180	184	168	172	176	181	185	165	169	172
Oria Arriba	97	99	92	94	96	99	101	92	94	97	99	102	91	93	94
Total, Recolección	1,096	1,129	1,042	1,068	1,095	1,122	1,150	1,048	1,074	1,101	1,128	1,157	1,032	1,053	1,074
Recolección Acumulada	1,096	2,226	3,268	4,335	5,430	6,552	7,702	8,749	9,823	10,924	12,053	13,209	14,242	15,295	16,369

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

El costo por tonelada para el distrito de Pedasí de acuerdo a las etapas de gestión son las siguientes:

Tabla 34. Costo por tonelada por etapa de inversión proyectada:

ETAPA	CAPACIDAD (TON)	\$/TON	\$/ETAPA
PRIMERA ETAPA	5,430.01	21.74	118,048.42
SEGUNDA ETAPA	5,494.25	2.05	11,263.21
TERCERA ETAPA	5,444.75	3.48	18,947.73
TOTAL	16,369.01	9.06	148,259.36

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

La tabla establece tres etapas con diferentes costos por toneladas de recolección, esto se debe a que la primera etapa incluye el proceso financiero de las inversiones (2030), la segunda etapa es de operación con los gastos de la misma (2035) y la tercera existe un porcentaje de reparaciones o cambios o ajustes (2040). En la tabla de toneladas proyecta se resalta los resultados de toneladas acumulada.

4.3. Plan de Actividades según PIRS-Pedasí

Con el objetivo de establecer un plan de actividades que lleven a un resultado sostenible, se define un Plan conceptual resultante de las estrategias y actividades necesarias para realizar una gestión técnica operativa más acorde a la realidad del distrito, estas actividades son las definidas por el PIRG como base para lograr un resultado equilibrado de acuerdo al crecimiento poblacional e indicadores ambientales de control.

El plan conceptual de actividades para Pedasí es el siguiente:

Tabla 35. Plan conceptual de actividades-Pedasí:

ITEM	ACTIVIDAD	Duración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	Estudios Previos																			
1.01	Estudio de Generación y Caracterización de Residuos	3 meses																		
1.02	Estudio y diseños técnicos de Relleno Sanitario	4 meses																		
1.03	Estudio de Recolección y Limpieza Publica	4 meses																		
1.04	Estudio de Sostenibilidad Financiera	3 meses																		
2	Recolección Y Trasferencia																			
2.01	Inversión	3 meses																		
2.02	Costos de Operación y Mantenimiento	Permanente																		
3	Limpieza Pública																			
3.01	Inversión	3 meses																		
3.02	Costos de Operación y Mantenimiento	Permanente																		
4	Relleno Sanitario																			
4.01	Adquisición de Terreno	3 meses																		
4.02	Cercado	3 meses																		
4.03	Inversión	12 meses																		
4.04	Costos de Operación y Mantenimiento	Permanente																		
5	Fortalecimiento Institucional																			
5.01	Implementación de Plan de Sostenibilidad	6 meses																		
5.02	Sistema de facturación	3 meses																		
5.03	Consultorías legales administrativa	3 meses																		
5.04	Consultoría de fortalecimiento técnico	3 meses																		
6	Iniciativas De Gestión De Residuos Turística																			
6.01	Mantenimiento de puntos verdes	Permanente																		

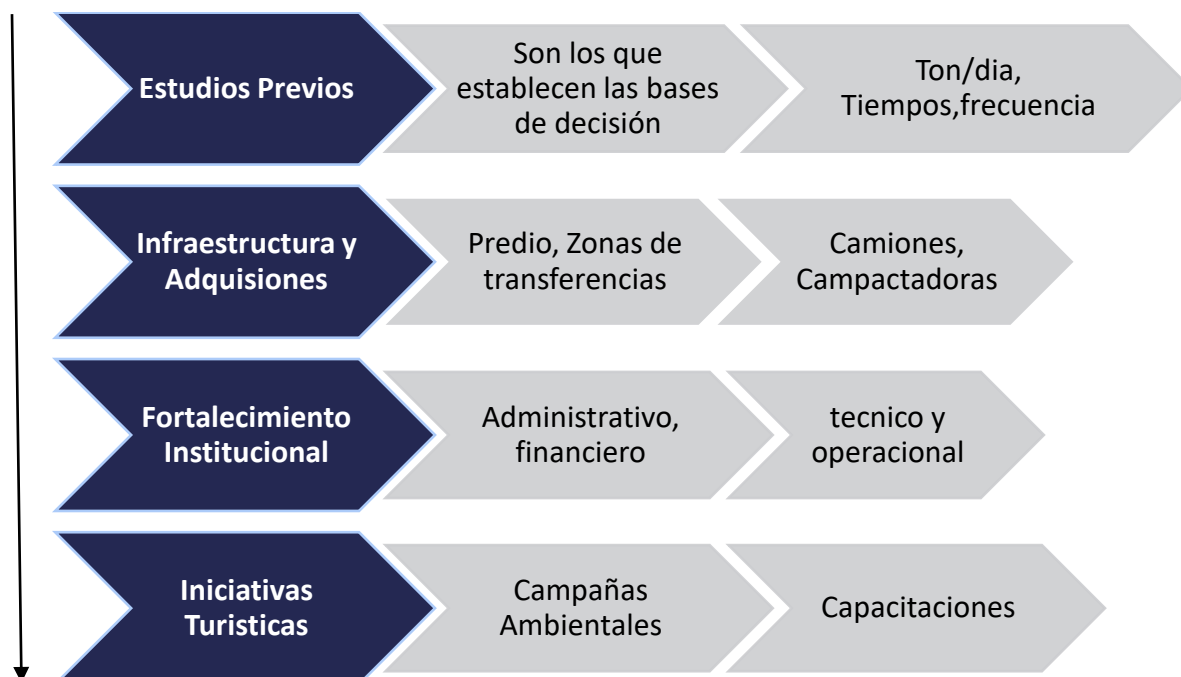
[illegible]

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

La tabla 50 sugiere la duración necesaria para cada una de las actividades, operaciones o estudios que se debe realizar en la implementación del Plan integral de Residuos sólidos de Pedasí, de igual forma el año y la periodicidad de cada una de ellas.

La particularización del distrito se establece por varios indicadores, los más relevantes son la producción de toneladas/ día y la población del sitio. Se tiene un planteamiento de la siguiente forma:

Ilustración 21- Esquema de implementación de Plan de Actividades.



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Cada una de las actividades a realizar tiene su campo de aplicación dentro de la gestión de residuos sólidos por lo que a continuación se presenta una explicación de cada una de ellas en el mismo orden presentado en la tabla:

4.4. Estudios Previos

- Estudio de Generación y Caracterización de Residuos

Es un estudio en el que se determina la generación de residuos de todo el distrito, para lo cual es necesario realizar una caracterización de residuos segmentada por:

- 1) Origen de los residuos (domésticos comerciales, industriales, especiales, etc.)
- 2) Zona geográfica,
- 3) Estrato socioeconómico para los residuos domésticos y
- 4) Escala de generación para residuos comerciales e Industriales.

De igual forma es un estudio que debe determinar el tipo de residuos para cada uno de los segmentos (plástico, orgánico, etc.). También es necesario determinar los periodos de mayor afluencia de turistas y la generación de los establecimientos que prestan dichos servicios, dentro de sus alcances es necesario realizar una proyección mínima a 15 años de la generación de residuos por segmentos. Uno de los productos clave a entregar en esta consultoría es una base de datos en la cual se presenta la generación estimada y proyectada de acuerdo con la segmentación en periodos mensuales y anuales, esto como línea base para las verificaciones a los 10 años. (intervalo de tiempo considerado para evaluación por crecimiento poblacional o inversiones en la zona que pudieran provocar un cambio relevante)

▪ Estudio y diseños técnicos de Relleno Sanitario

Se requiere obtener un documento por medio de un estudio con el criterio técnico para determinar lo siguiente:

- 1) Selección de predio para relleno sanitario, basado en normativas y condicionantes ambientales, por ejemplo: distanciamiento de zonas de reserva naturales, geología del lugar, cuerpos de agua cercanos, corredores de agua de temporada o permanentes, etc.
- 2) Funcionalidad en equilibrio financiero de la zona. (costos de operación, distancias de transporte, etc.)
- 3) Elaboración de diseños, presupuesto y especificaciones a nivel de documento y planos.
- 4) Programa para la construcción de un relleno sanitario, con una planificación en días con parámetros de desembolso según presupuesto.

Este estudio debe dar la solución técnica y explicativa para el buen funcionamiento del relleno sanitario, en la parte estructural: Celdas impermeabilizadas, Chimeneas, zonas de separación, celda de bioinfecciosos, zonas de tratamiento de residuos, manejo de agua lluvias y lixiviados por ejemplo y en operación: manuales, mapeo, control de capas de relleno, mantenimiento de calles, cercos, operación de tratamiento, etc.

▪ Estudio de Recolección, Diseño de Rutas y Estaciones de transferencia con limpieza pública.

Se requiere un estudio técnico determinado por levantamiento de campo, verificación por fotometría y formulación de soluciones para la:

- 1) Elaboración de Rutas de recolección tipificadas por zonas turísticas, zona urbana, zona rural o aledaña o en crecimiento (macro rutas, micro rutas)
- 2) Equipo terrestre (camiones compactadores, volquetas, moto trocos, carretas, etc.), frecuencia de recolección (caracterizar la morfología de calles y obstáculos para determinar el tipo de equipos a utilizar)
- 3) Volumen por zonas o regiones y tipo de residuos recolectado.
- 4) Estaciones de transferencia, etc.

Este estudio necesita previamente se tenga el estudio de Generación y caracterización y el Estudio de diseños técnicos del Relleno Sanitario, siendo el orden lógico de vinculación para obtener coherencia en las soluciones adaptadas en el distrito. En este estudio también se deberá tener avances en las modificaciones de los impositivos correspondientes.

▪ Estudio de Sostenibilidad Financiera

El estudio de sostenibilidad financiera debe garantizar equilibrio financiero de operación y mantenimiento de todos los servicios por medio de la determinación de tarifas indexadas a la inflación y las proyecciones de crecimiento, los insumos para este estudio son los productos antes mencionados más una caracterización socioeconómica del distrito ligado al Plan Local de Ordenamiento Territorial (PLOT), según la Ley 6 y la planificación urbana y crecimiento de la zona. Debe establecer los medios para el ordenamiento del sistema de facturación y su operatividad con resguardos administrativos y contables.

Con los estudios realizados se determina una etapa de adquisición de equipos, predios y logística para la gestión de residuos del distrito

4.5. Relleno Sanitario

En términos del Relleno Sanitario se debe realizar las siguientes acciones de adquisición e inversión propiamente:

- 1- Adquisición de terreno determinado por el Estudio y diseños técnicos de Relleno Sanitario
- 2- Habilitación de cerco perimetral del predio (evita intrusiones no deseadas, delimita una zona de trabajo, protege de vandalismos y establece un área de control ambiental)
- 3- Construcción del relleno sanitario (calles, canalizaciones, zonas de residuos, zonas de separación, zona de tratamiento de lixiviados, chimeneas, áreas de separación futuras y demás necesidades para el buen funcionamiento del relleno.

Con la construcción del relleno sanitario, se debe obtener un manual de operación y mantenimiento basado en los criterios constructivos realizados, parámetros climatológicos tomando en cuenta al momento de diseño y edáficos de la zona, operación de maquinaria y general del relleno, son manuales específicos de cada relleno, porque van ligados a sus necesidades de operación y geomorfología.

94

▪ La Recolección y transferencia

En este proceso operativo se tiene un ítem de inversión necesaria para dar soluciones a la gestión de residuos en el distrito en ese reglón se determina los siguiente:

1. Adquisición de equipo (camiones, moto troncos, lanchas, motos, volquetas, etc.)
2. Construcción de estaciones de transferencia y puntos verdes

Las obtenciones de los equipos adecuados definidos por los estudios darán el equilibrio de funcionamiento que se necesita para atender la recolección y transferencia en el distrito, es de mucha importancia el adquirir lo determinado y adecuado a su infraestructura vial y su operación.

De igual forma en la recolección y transferencia existe la labor operativa de la limpieza pública que es vital para la imagen turística y las gestiones de atención inmediata en zonas de importancia económica, parques, bulevares y plazas.

Se tiene una inversión determinada por la adquisición de materiales y equipo de trabajo menores, compra de herramientas de mantenimiento, equipos, como ser sopladores para jardinería, mataguadañas, motosierras, telemétricas, carretas, palas, azadones, rastrillos, escobas y la habitación de zonas de oficina, mantenimiento y resguardo adecuado de los equipos.

La determinación de costo de operación y mantenimiento del stock de equipos, personal e insumos descartables para su gestión diaria.

4.6. Fortalecimiento Institucional

Para una gestión municipal acorde a las necesidades de un plan integral para la gestión de residuos sólidos, se debe tener personal con la capacidad técnica, administrativa y financiera para llevar un operación, gestión y desarrollo técnico de cierto nivel, por lo que el **fortalecimiento técnico** (administrativo, financiero, técnico- recolección, transporte y tratamiento de RSU) es una de las principales acciones a realizarse, esto en términos de tiempo debe ser una de las primeras acciones, esto para poder tener un equipo que pueda tener la experiencia de todos los estudios y adquisiciones.

Para una buena gestión de residuos con una estructura técnica administrativa y financiera establecida se necesita una **Implementación de Plan de Sostenibilidad** a corto, mediano y largo plazo, este plan se determina en términos anuales, con la verificación de cumplimientos de ejecución, ya sea porcentaje de facturación, indicadores de reclamos, indicadores de efectividad de la gestión, como parte del fortalecimiento institucional. La creación del equipo técnico administrativo dentro de la Municipalidad o ayuntamiento es necesario, por lo que, existe un reglón presupuestario basado en la cantidad de técnicos o ingenieros de control y seguimiento, supervisores de campo e ingenieros o técnicos de oficina.

La adquisición de un sistema de facturación con las capacidades de control de facturas emitidas, desglose de costos generales, índices y valores de mora por zonas o regiones, base de datos de usuarios, generación, descuentos por parámetros socioeconómicos y las determinaciones tarifas del distrito es un pilar fundamental para el buen desempeño de la gestión municipal de RSU.

4.7. Iniciativas Turística para Gestión de Residuos

Si bien es cierto las campañas y capacitaciones son parte de las líneas a desarrollar dentro del fortalecimiento institucional de las municipalidades, como una necesidad vital, las campañas ambientales sociales y de imagen sobre la gestión de residuos sólidos en las zonas turísticas es importante desarrollarlas. Los proyectos de puntos verdes, el buen manejo de los mismo son parte de la buena gestión, por lo que se determina como una necesidad las **Campañas Ambientales** periódicas (mensuales al inicio, y trimestrales después de los primeros 4 meses) y como consecuencia cada lugar debe de establecer la manera de formulación de la misma según su realidad, por lo que la **Consultoría de capacitación ambiental**, daría y definiría para el distrito la mejor forma de llegar a todos los estratos y su manera de desarrollo según las escolaridad de la población, capacidades educacionales, acceso a la información y zonas de importancia

4.8. Cuadro de flujo de inversión PIRS

En el siguiente cuadro se presenta el plan de actividades definidas con anterioridad con el cálculo correspondiente de su costo general en dólares, el cual fue determinado por medio de fichas que se presentan en este documento, los valores tienen criterios de aplicabilidad en Centroamérica con ciertos factores obtenidos por medio de parámetros como ser: el costo de metros cuadrado en zonas rurales en panamá, sueldos base de ingenieros, costos de algunos materiales, cotizaciones generales de equipos y formulas por conocimiento en consultorías. Si bien es cierto los valores tienen montos determinados no son definitivos, el gestor del perfil de proyecto podrá ajustar a los montos puntuales por variables definidas por el financiamiento correspondiente en tiempo de ejecución.

Tabla 36-Cuadro de Flujo de Inversiones del PIRS

ITEM	ACTIVIDAD	Duración	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	Estudios Previos																			
1.01	Estudio de Generación y Caracterización de Residuos	3 meses		167,530									167,530							
1.02	Estudio y diseños técnicos de Relleno Sanitario	4 meses		87,180																
1.03	Estudio de Recolección y Limpieza Pública	4 meses		75,180																
1.04	Estudio de Sostenibilidad Financiera	3 meses		77,329																
2	Recolección y Transferencia																			
2.01	Inversión	3 meses			277,200					253,200					253,200					
2.02	Costos de Operación y Mantenimiento	Permanente			60,255	60,255	62,067	57,263	58,691	60,157	61,649	63,203	57,584	59,022	60,506	62,022	63,572	56,737	57,876	59,036
3	Limpieza Pública																			
3.01	Inversión Limpieza Pública	3 meses		78,000																
3.02	Costos de Operación y Mantenimiento Limpieza Pública	Permanente		82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175	82,175
4	Relleno Sanitario																			
4.01	Adquisición de Terreno	3 meses		1,638,000																
4.02	Cercado	3 meses			864,000															
4.03	Inversión	12 meses			141,658					13,516					22,737					
4.04	Costos de Operación y Mantenimiento	Permanente				416,208	416,208	416,208	416,208	416,208	416,208	416,208	416,208	416,208	416,208	416,208	416,208	416,208	416,208	416,208
5	Fortalecimiento Institucional																			
5.01	Implementación de Plan de Sostenibilidad	6 meses		57,600																
5.02	Sistema de facturación	3 meses		36,000																
5.03	Consultorías legales administrativa	3 meses		21,600																
5.04	Consultoría de fortalecimiento técnico	3 meses		21,600																
6	Iniciativas De Gestión De Residuos Turística																			
6.01	Mantenimiento de puntos verdes	Permanente		3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840	3,840
6.02	Campañas ambientales	Permanente		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
6.03	Consultoría de capacitación ambiental	3 meses		13,200					13,200					13,200					13,200	

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

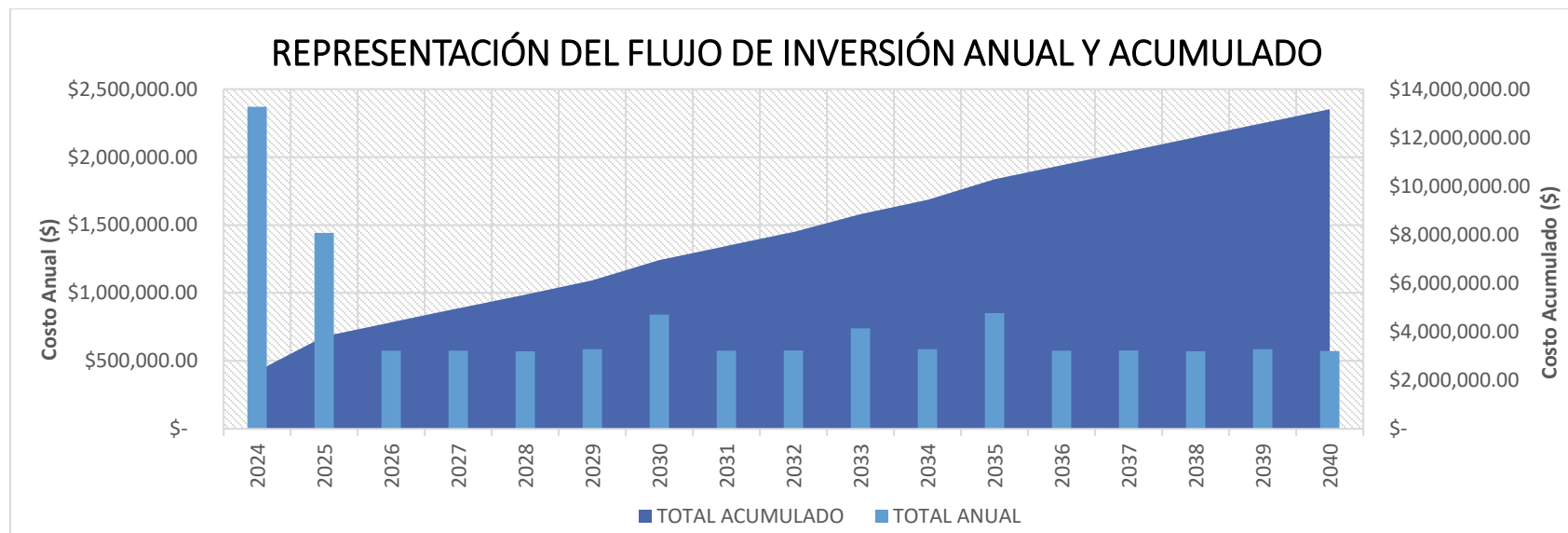
Tabla 37 – Total Anual y Acumulado de Inversión hasta el 2040- Pedasí

PIRS	1	2	3	4	5	6
	2023	2024	2025	2026	2027	2028
TOTAL, ANUAL	\$ -	\$ 2,371,234.52	\$ 1,441,128.81	\$ 574,478.71	\$ 576,290.19	\$ 571,486.14
TOTAL, ACUMULADO	\$ -	\$ 2,371,234.52	\$ 3,812,363.33	\$ 4,386,842.04	\$ 4,963,132.23	\$ 5,534,618.37

PIRS	7	8	9	10	11	12
	2029	2030	2031	2032	2033	2034
TOTAL, ANUAL	\$ 586,114.55	\$ 841,096.18	\$ 575,871.95	\$ 577,426.21	\$ 739,337.89	\$ 586,445.41
TOTAL, ACUMULADO	\$ 6,120,732.92	\$ 6,961,829.10	\$ 7,537,701.05	\$ 8,115,127.26	\$ 8,854,465.15	\$ 9,440,910.56

PIRS	13	14	15	16	17	18
	2035	2036	2037	2038	2039	2040
TOTAL, ANUAL	\$ 850,666.60	\$ 576,245.12	\$ 577,795.55	\$ 570,960.17	\$ 585,299.49	\$ 573,259.70
TOTAL, ACUMULADO	\$ 10,291,577.16	\$ 10,867,822.28	\$ 11,445,617.83	\$ 12,016,578.00	\$ 12,601,877.49	\$ 13,175,137.19

Grafica 1-Representación de la inversión anual y acumulado del PIRS



4.9. Fichas de Costos de Plan Integral de Residuos Sólidos de Pedasí

Tabla 38- Ficha Estudios de Generación y Caracterización de Residuos

Grupo:	Estudios Previos				
Ítem:	1.01				
Actividad:	Estudio de Generación y Caracterización de Residuos				
Duración	3 meses				
Año:	2024				
PERSONAL	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
Ingeniero Senior	mes	1	3	\$ 4,000.0	\$ 12,000.0
Estadístico	mes	1	3	\$ 2,400.0	\$ 7,200.0
Asistente técnico	mes	1	3	\$ 2,000.0	\$ 6,000.0
Administrativo	mes	1	3	\$ 2,200.0	\$ 6,600.0
Ingeniero de Campo	mes	4	1	\$ 2,200.0	\$ 8,800.0
Operarios de Campo	mes	24	1	\$ 700.0	\$ 16,800.0
Operarios de Medición	mes	8	1	\$ 800.0	\$ 6,400.0
Motoristas	mes	4	1	\$ 800.0	\$ 3,200.0
					\$ 67,000.0
EQUIPO					
Vehículos Pick-Up Ingeniero Senior	mes	1	3	\$ 1,800.0	\$ 5,400.0
Vehículos Pick-Up cuadrillas	mes	4	1	\$ 1,800.0	\$ 7,200.0
					\$ 12,600.0
INSUMOS					
Bolsas Domiciliar	unidad	1	1,152	\$ 0.32	\$ 368.64
Bolsas Comercial, Industrial, turístico	unidad	1	768	\$ 0.32	\$ 245.76
Balanza	unidad	1	4	\$ 120.0	\$ 480.0
Cilindros	unidad	1	8	\$ 80.0	\$ 640.0
Manta de segregación	unidad	1	8	\$ 200.0	\$ 1,600.0
cinta métrica	unidad	1	8	\$ 20.0	\$ 160.0
Caja Hermética	unidad	1	8	\$ 80.0	\$ 640.0
Útiles de escritorio	unidad	1	1	\$ 800.0	\$ 800.0
Herramientas	unidad	1	1	\$ 300.0	\$ 300.0
Útiles de Limpieza	unidad	1	1	\$ 100.0	\$ 100.0
					\$ 5,334.4
EQUIPO DE PROTECCION					
Mascarillas	unidad	1	317	\$ 0.30	\$ 95.10

Guantes	unidad	1	317	\$	0.50	\$	158.50
Mandiles	unidad	1	33	\$	70.0	\$	2,310.0
Uniforme	unidad	1	33	\$	70.0	\$	2,310.0
Gorra	unidad	1	33	\$	20.0	\$	660.0
Calzado	unidad	1	33	\$	40.0	\$	1,320.0
Lentes de seguridad	unidad	1	33	\$	20.0	\$	660.0

\$ 7,513.60

VIATICOS							
Personal de Campo							
Alimentación (Desayuno, Almuerzo)	unidad	40	32	\$	12.00	\$	15,360.00
Hidratante	unidad	40	32	\$	2.00	\$	2,560.00
Personal Técnico							
Hospedajes	unidad	4	60	\$	50.00	\$	12,000.00
Alimentación	unidad	4	180	\$	20.00	\$	14,400.00
Traslados	unidad	4	2	\$	110.00	\$	880.00

\$ 45,200.00

OTROS							
Elaboración de Informes	unidad	1	1	\$	600.00	\$	600.00
Depreciación Equipo	unidad	4	3	\$	113.38	\$	1,360.54
						\$	1,960.54

	COSTO	\$	139,608.54
Imprevistos	10%		13,961
Indirectos	10%		13,961
TOTAL		\$	167,530.24

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 39-Ficha Estudio y diseños técnicos de Relleno Sanitario.

Grupo:	Estudios Previos				
Ítem:	1.02				
Actividad:	Estudio y diseños técnicos de Relleno Sanitario				
Duración	4 meses				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
PERSONAL					
Ingeniero Senior	mes	1	4	\$ 4,000.00	\$ 16,000.00
Asistente técnico	mes	1	4	\$ 2,000.00	\$ 8,000.00
Dibujante	mes	1	3	\$ 2,000.00	\$ 6,000.00
Ingeniero de Campo	mes	1	3	\$ 2,200.00	\$ 6,600.00
Cuadrilla de Topografía	mes	1	1	\$ 8,500.00	\$ 8,500.00
					\$ 45,100.00
EQUIPO					
Vehículos Pick-Up	mes	1	3	\$ 1,800.00	\$ 5,400.00
Ingeniero Senior					
					\$ 5,400.00
VIATICOS					
Personal Técnico					
Hospedajes	unidad	3	30	\$ 120.00	\$ 10,800.00
Alimentación	unidad	3	90	\$ 35.00	\$ 9,450.00
Traslados	unidad	3	2	\$ 160.00	\$ 960.00
					\$ 21,210.00
OTROS					
Elaboración de Informes	unidad	1	1	\$ 600.00	\$ 600.00
Depreciación Equipo	unidad	3	1	\$ 113.38	\$ 340.14
					\$ 940.14

COSTO		\$ 72,650.14
Imprevisos	10%	7,265
Indirectos	10%	7,265
TOTAL		\$ 87,180.16

V

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 40- Ficha Estudio de Recolección y Limpieza Publica

Grupo:	Estudios Previos				
Ítem:	1.03				
Actividad:	Estudio de Recolección y Limpieza Publica				
Duración	4 meses				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
PERSONAL					
Ingeniero Senior	mes	1	4	\$4,000.00	\$ 16,000.00
Asistente técnico	mes	1	4	\$2,000.00	\$ 8,000.00
Dibujante	mes	1	2	\$2,000.00	\$ 4,000.00
Ingeniero de Campo	mes	1	1	\$2,200.00	\$ 2,200.00
Cuadrilla de Topografía	mes	1	1	\$8,500.00	\$ 8,500.00
					\$ 38,700.00
EQUIPO					
Vehículos Pick-Up Ingeniero Senior	mes	1	1	\$1,800.00	\$ 1,800.00
					\$ 1,800.00
VIATICOS					
Personal Técnico					
Hospedajes	unidad	3	30	\$ 120.00	\$ 10,800.00
Alimentación	unidad	3	90	\$ 35.00	\$ 9,450.00
Traslados	unidad	3	2	\$ 160.00	\$ 960.00
					\$ 21,210.00
OTROS					
Elaboración de informes		1	1	\$ 600.00	\$ 600.00
Depreciación equipo		3	1	\$ 113.38	\$ 340.14
					\$ 940.14

COSTO	\$ 62,650.14
Imprevistos 10%	6,265
Indirectos 10%	6,265
TOTAL	\$ 75,180.16

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 41-Ficha Estudio de Sostenibilidad Financiera

Grupo:	Estudios Previos				
Ítem:	1.04				
Actividad:	Estudio de Sostenibilidad Financiera				
Duración	3 meses				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
PERSONAL					
Financiero	mes	1	3	\$4,000.00	\$ 12,000.00
Especialista Demografía	mes	1	2	\$2,400.00	\$ 4,800.00
Asistente técnico	mes	2	3	\$2,000.00	\$ 12,000.00
					\$ 28,800.00
EQUIPO					
Vehículos Pick-Up Ingeniero Senior	mes	1	3	\$1,800.00	\$ 5,400.00
					\$ 5,400.00
VIATICOS					
Personal Técnico					
Hospedajes	unidad	4	30	\$ 120.00	\$ 14,400.00
Alimentación	unidad	4	90	\$ 35.00	\$ 12,600.00
Traslados	unidad	4	2	\$ 160.00	\$ 1,280.00
					\$ 28,280.00
OTROS					
Elaboración de Informes	unidad	1	1	\$ 600.00	\$ 600.00
Depreciación Equipo	unidad	4	3	\$ 113.38	\$ 1,360.54
					\$ 1,960.54
				COSTO	\$ 64,440.54
Imprevistos				10%	6,444
Indirectos				10%	6,444
				TOTAL	\$ 77,328.64

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 42-Ficha de Inversión

Grupo:	Recolección y Transferencia			
Ítem:	2.01			
Actividad:	Inversión			
Duración	3 meses			
Año:	2025			
Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
ADQUISICION DE EQUIPO				
Camiones compactadores de 3 a 5 TON	unidad	1	60,000	\$ 60,000.00
Camión convencional	unidad	0	50,000	\$ -
Contenedores de 3m3	unidad	2	50,000	\$100,000.00
Moto troco 3m3	unidad	2	8,000	\$ 16,000.00
Vehículo Pick up 4x4 doble cabina	unidad	1	35,000	\$ 35,000.00
				\$211,000.00
INFRAESTRUCTURA				
Plantel	unidad	1	32,400	\$ 20,000.00
				\$ 20,000.00

COSTO	\$ 231,000.00
Imprevistos 10%	23,100
Indirectos 10%	23,100
TOTAL	\$277,200.00

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
ADQUISICION DE EQUIPO				
Camiones compactadores de 3 a 5 TON	unidad	1	60,000	\$ 60,000.00
Camión convencional	unidad	0	50,000	\$ -
Contenedores de 3m3	unidad	2	50,000	\$100,000.00
Moto troco 3m3	unidad	2	8,000	\$ 16,000.00
Vehículo Pick up 4x4 doble cabina	unidad	1	35,000	\$ 35,000.00
				\$211,000.00

COSTO	\$ 211,000.00
Imprevistos 10%	21,100
Indirectos 10%	21,100
TOTAL	\$253,200.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 43- Ficha de Costos de Operación y Mantenimiento

Grupo:	Recolección y Transferencia				
Ítem:	2.02				
Actividad:	Costos de Operación y Mantenimiento				
Duración	Permanente				
Año:	2025				
Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total	Observaciones
GRUPOS					
Mano de Obra	unidad	1,096	25	\$ 27,562.24	
Combustible y lubricantes	unidad	1,096	8	\$ 8,770.80	
Mantenimiento Equipos	unidad	1,096	12	\$ 13,002.71	
Seguros	unidad	1,096	1	\$ 877.08	
				\$ 50,212.83	año 2024

	COSTO	\$ 50,212.83
Imprevistos	10%	5,021
indirectos	10%	5,021
TOTAL		\$ 60,255.39

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 44-Ficha Inversión Limpieza Pública

Grupo:	Limpieza Pública			
Ítem:	3.01			
Actividad:	Inversión Limpieza Publica			
Duración	3 meses			
Año:	2025			
Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
ADQUISICION DE EQUIPO				
Herramientas	Global	1	15,000	\$ 15,000.00
				\$ 15,000.00
INFRAESTRUCTURA				
Plantel	unidad	1	50,000	\$ 50,000.00
				\$ 50,000.00

	COSTO	\$ 65,000.00
Imprevistos	10%	6,500

indirectos 10% 6,500

TOTAL \$ 78,000.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 45-Ficha Costos de Operación y Mantenimiento Limpieza Pública.

Grupo:	Limpieza Pública				
Ítem:	3.02				
Actividad:	Costos de Operación y Mantenimiento Limpieza Pública				
Duración	Permanente				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
PERSONAL					
Coordinador	mes	1	12	\$ 3,500.00	\$ 42,000.00
Operarios de Limpieza	mes	3	12	\$ 650.00	\$ 23,400.00
Supervisores	mes	0	12	\$ 2,000.00	\$ -
					\$ 65,400.00
INSUMOS					
Bolsas	unidad	1	2,592	\$ 0.32	\$ 829.44
Conos	unidad	1	6	\$ 20.00	\$ 120.00
Contenedor individual	unidad	1	3	\$ 120.00	\$ 360.00
Herramientas	unidad	1	3	\$ 200.00	\$ 600.00
					\$ 1,909.44
EQUIPO DE PROTECCION					
Guantes	unidad	1	12	\$ 60.00	\$ 720.00
Uniforme	unidad	1	3	\$ 70.00	\$ 210.00
Gorra	unidad	1	3	\$ 20.00	\$ 60.00
Calzado	unidad	1	3	\$ 40.00	\$ 120.00
Lentes de seguridad	unidad	1	3	\$ 20.00	\$ 60.00
					\$ 1,170.00

COSTO	\$ 68,479.44
Imprevistos 10%	6,848
indirectos 10%	6,848
TOTAL	\$ 82,175.32

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 46-Ficha de Adquisición de Terreno

Grupo:	Relleno Sanitario			
Ítem:	4.01			
Actividad:	Adquisición de Terreno			
Duración	3 meses			
Año:	2024			
Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
GRUPOS				
Adquisición de Terreno	ha	9	150,000	\$1,365,000.00
				\$1,365,000.00

	COSTO	\$ 1,365,000.00
Imprevistos	10%	136,500
indirectos	10%	136,500
TOTAL		\$1,638,000.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 47- Ficha Construcción de Cerco

Grupo:	Relleno Sanitario			
Ítem:	4.02			
Actividad:	Cercado			
Duración	3 meses			
Año:	2025			
Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total
GRUPOS				
Cercado	Km	2.25	320,000	\$ 720,000.00
				\$ 720,000.00

	COSTO	\$ 720,000.00
Imprevistos	10%	72,000
indirectos	10%	72,000
TOTAL		\$ 864,000.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 48- Ficha de Construcción de Relleno Sanitario.

Grupo:	Relleno Sanitario
--------	-------------------

Ítem:	4.03				
Actividad:	Inversión				
Duración	12 meses				
Año:	2025				
Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total	Observaciones
GRUPOS					
Inversión Infraestructura R.S. Etapa 1	TON	5,430	22	\$ 118,048.42	Año 2025
				\$ 118,048.42	

COSTO	\$	118,048.42
Imprevistos	10%	11,805
indirectos	10%	11,805
TOTAL	\$	141,658.10

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total	Observaciones
GRUPOS					
Inversión Infraestructura R.S. Etapa 2	TON	5,494	2	\$ 11,263.21	Año 2030
				\$ 11,263.21	

COSTO	\$	11,263.21
Imprevistos	10%	1,126
indirectos	10%	1,126
TOTAL	\$	13,515.85

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Total	Observaciones
GRUPOS					
Inversión Infraestructura R.S. Etapa 2	TON	5,445	3	\$ 18,947.73	Año 2035
				\$ 18,947.73	

COSTO	\$	18,947.73
10%		1,895
10%		1,895
TOTAL	\$	22,737.27

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 49-Ficha Operación y Mantenimiento de Relleno Sanitario

Grupo:	Relleno Sanitario				
Ítem:	4.04				
Actividad:	Costos de Operación y Mantenimiento				
Duración	Permanente				
Año:	2026				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
EQUIPO					
Tractor D5	Hora	1	768	\$ 140.00	\$ 107,520.00
Excavadora	Hora	1	576	\$ 140.00	\$ 80,640.00
Volqueta	Hora	1	576	\$ 80.00	\$ 46,080.00
PERSONAL					
Ingeniero Residente	mes	1	12	\$ 2,000.00	\$ 24,000.00
Administrativo	mes	1	12	\$ 1,800.00	\$ 21,600.00
Ayudantes	mes	2	12	\$ 600.00	\$ 14,400.00
Mecánico	mes	1	12	\$ 1,800.00	\$ 21,600.00
VARIOS					
Insumos	Global	1	1	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
Materiales	Global	1	1	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00
Señalización	Global	1	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
					\$ 346,840.00

COSTO	\$ 346,840.00
10%	34,684
10%	34,684
TOTAL	\$ 416,208.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 50-Ficha de Implementación de Plan de Sostenibilidad.

Grupo:	Fortalecimiento Institucional				
Ítem:	5.01				
Actividad:	Implementación de Plan de Sostenibilidad				
Duración	6 meses				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
PERSONAL					
Personal Ejecutivo Senior	mes	3	3	\$4,000.00	\$ 36,000.00
Asistente técnico	mes	2	3	\$2,000.00	\$ 12,000.00

					\$ 48,000.00

	COSTO	\$ 48,000.00
Imprevistos	10%	4,800
Indirectos	10%	4,800
TOTAL		\$ 57,600.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 51-Ficha Sistema de Facturación.

Grupo:	Fortalecimiento Institucional				
Ítem:	5.02				
Actividad:	Sistema de facturación				
Duración	3 meses				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
PERSONAL					
Instalaciones y licencias	Global	1	1	\$30,000.00	\$ 30,000.00
					\$ 30,000.00

	COSTO	\$ 30,000.00
Imprevistos	10%	3,000
Indirectos	10%	3,000
TOTAL		\$ 36,000.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 52-Ficha de Consultorías Legales Administrativa Municipal

Grupo:	Fortalecimiento Institucional				
Ítem:	5.03				
Actividad:	Consultoría legales administrativa				
Duración	3 meses				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
PERSONAL					
Personal Ejecutivo Senior	mes	1	3	\$ 4,000.00	\$ 12,000.00
Asistente técnico	mes	1	3	\$ 2,000.00	\$ 6,000.00

\$ 18,000.00					

COSTO		\$ 18,000.00
Imprevistos	10%	1,800
Indirectos	10%	1,800
TOTAL		\$ 21,600.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 53-Ficha Consultoría de fortalecimiento técnico.

Grupo:	Fortalecimiento Institucional				
Ítem:	5.04				
Actividad:	Consultoría de fortalecimiento técnico				
Duración	3 meses				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
PERSONAL					
Personal Ejecutivo Senior	mes	1	3	\$ 4,000.00	\$ 12,000.00
Asistente técnico	mes	1	3	\$ 2,000.00	\$ 6,000.00
\$ 18,000.00					

COSTO		\$ 18,000.00
Imprevistos	10%	1,800
Indirectos	10%	1,800
TOTAL		\$ 21,600.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 54-Ficha Mantenimiento de Puntos Verdes.

Grupo:	Iniciativas De Gestión De Residuos Turística				
Ítem:	6.01				
Actividad:	Mantenimiento de puntos verdes				
Duración	Permanente				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
Costo mensual estimado de mantenimiento	mes	2	12	\$ 133.33	\$ 3,200.00
\$ 3,200.00					

	COSTO	\$	3,200.00
Imprevistos	10%		320
Indirectos	10%		320
TOTAL		\$	3,840.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 55- Ficha Campañas ambientales

Grupo:	Iniciativas De Gestión De Residuos Turística				
Ítem:	6.02				
Actividad:	Campañas ambientales				
Duración	Permanente				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
Costo estimado de campaña anual	año	1	1	\$10,000.00	\$ 10,000.00
					\$ 10,000.00

	COSTO	\$	10,000.00
Imprevistos	10%		1,000
Indirectos	10%		1,000
TOTAL		\$	12,000.00

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 56-Ficha de Capacitación Ambiental

Grupo:	Iniciativas De Gestión De Residuos Turística				
Ítem:	6.03				
Actividad:	Consultoría de capacitación ambiental				
Duración	3 meses				
Año:	2024				
Descripción	Unidad	Cantidad	Cantidad	P.U.	Total
Personal Ejecutivo Senior	mes	1	2	\$ 3,500.00	\$ 7,000.00
Asistente técnico	mes	1	2	\$ 2,000.00	\$ 4,000.00
					\$ 11,000.00

	COSTO	\$	11,000.00
Imprevistos	10%		1,100
Indirectos	10%		1,100
TOTAL		\$	13,200.00

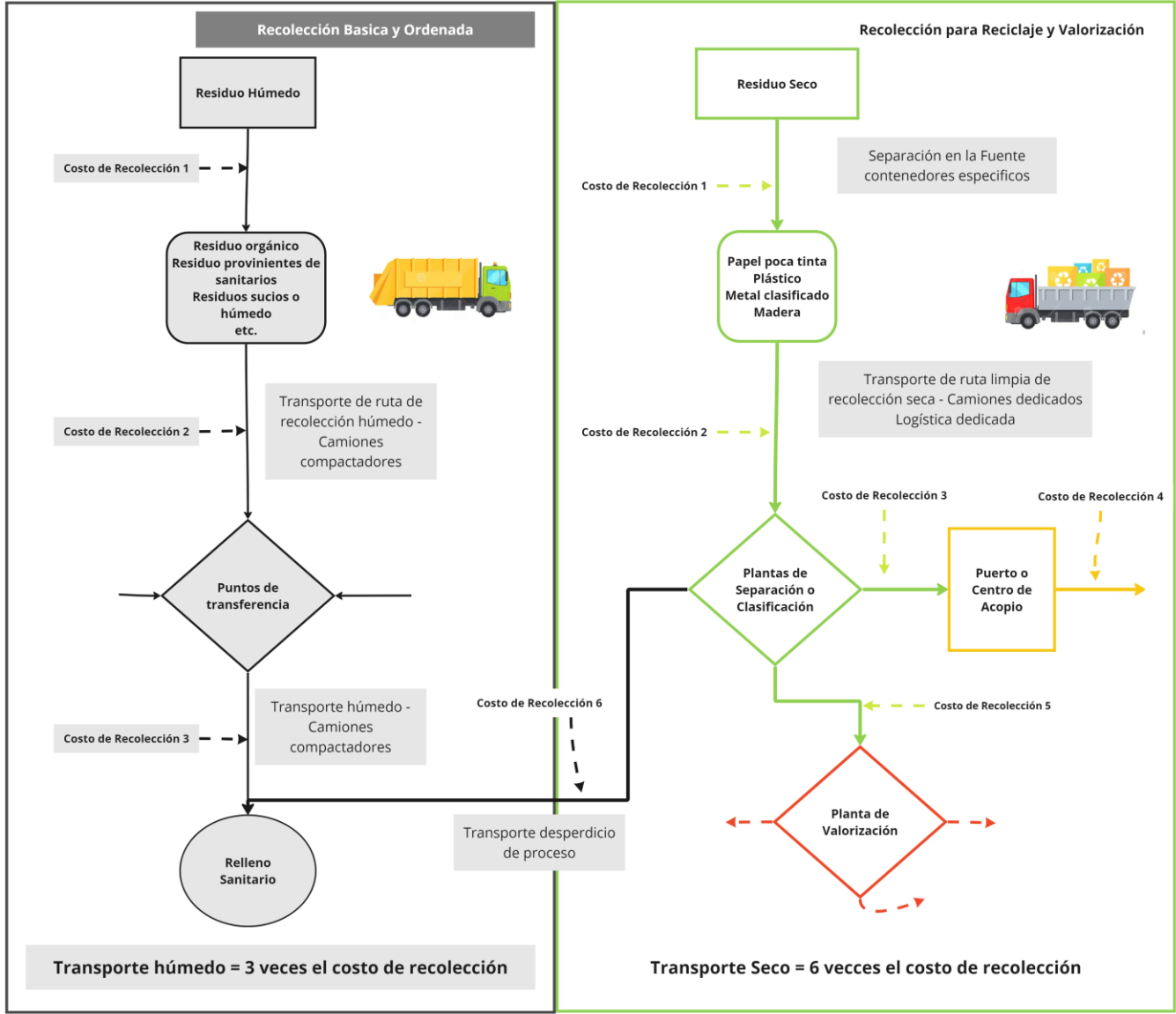
Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

5. Análisis de Reciclaje y Revalorización

Unas de los pilares de la Ley 276 es llevar la gestión de residuos sólidos hasta la valorización, esto por medio del reciclaje e implementación de programas o iniciativas; las cuales deben buscar crear modelos sostenibles en las ciudades donde el proceso sea aplicable y brinde una solución más a la gestión de residuos en términos ambientales y de involucramiento social y cultural.

En este caso para poder establecer un proceso congruente a la realidad de la zona, se debe valorar el principio de residuos seco y húmedo, el cual necesita un trabajo muy amplio y efectivo con la separación de residuos en sitio generador, en general seria: domiciliario, comercial o económico e industrial.

Ilustración 22 – Diagrama de recolección para Reciclaje y Revalorización



Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Además de una recolección diferenciada por medio de rutas limpias y conforme a los volúmenes de generación en cada zona atendida. Se deben determinar las fracciones valorizables dentro de la caracterización del sitio, dentro de las cuales tenemos:

- Papel-Cartón
- Vidrio
- Envases y embalajes (Plástico)
- Metales

Estas determinan la base del modelo; ya sea de infraestructura necesaria y el formato financiero mínimo para su sostenibilidad a corto, mediano y largo plazo.

En el caso de Pedasí la caracterización utilizada es la determinada por el estudio realizado por INECO (Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos 2017 – 2027) en cual determina caracterizaciones promedio para Panamá y particularizadas para ciertos lugares.

El cuadro siguiente sería la caracterización de la zona que se tomó como referencia:

Tabla 57 – Caracterización general de Pedasí

Emplazamiento	Origen Residuos	Muestras
Pedasí	Actividad Domestica	14
Familias	Composición Promedio	I.C. Normal
Orgánica	44,60%	2,30%
Celulosas	5,10%	1,00%
Madera	1,00%	1,50%
Papel Cartón	9,70%	2,20%
Envases complejos	2,00%	0,60%
Textiles	7,80%	0,80%
Cueros	0,00%	0,2
Plásticos	15,60%	1,60%
Vidrio	3,00%	0,50%
Metales	5,90%	0,60%
RAEES	0,30%	0,60%
Residuos peligrosos/especiales	0,20%	1,00%
Inertes	2,60%	1,30%
Voluminosos	2,70%	1,3

Fuente: INECO 2017-2027

Según los datos obtenidos las partes recuperables por corregimiento son las siguientes:

Tabla 58 – Cantidad de Material recuperable según corregimiento y caracterización.

10,61%	Recuperación INECON /Tabla 18 -Porcentajes de Recuperación			
Pedasí (Cabecera)	Los Asientos	Mariabe	Purio	Oria Arriba
139,74	22,53	17,75	29,72	16,37
15,98	2,58	2,03	3,4	1,87
3,13	0,51	0,4	0,67	0,37
30,39	4,9	3,86	6,46	3,56
6,27	1,01	0,8	1,33	0,73
24,44	3,94	3,1	5,2	2,86
0	0	0	0	0
48,88	7,88	6,21	10,39	5,73
9,4	1,52	1,19	2	1,1
18,49	2,98	2,35	3,93	2,17
0,94	0,15	0,12	0,2	0,11
0,63	0,1	0,08	0,13	0,07
8,15	1,31	1,03	1,73	0,95
8,46	1,36	1,07	1,8	0,99
18,49	2,98	2,35	3,93	2,17

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

114

Tabla 59 – Toneladas aprovechables en Pedasí según caracterización INECO 2017

Kilogramos diario reciclable	1.634.09
Kilogramos al mes (30 Dias)	49.022,70
Toneladas al mes	49,02
Porcentaje aprovechable	10,6%
Toneladas al mes aprovechable	5.20

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Las 5.20 toneladas aprovechables aun llevan un porcentaje de descarte por inspección de residuos al momento de gestionar o realizar la conformación, esto también se debe a las regulaciones de importación a otros países; las cuales puede ser estrictas al momento de evaluarlo como un producto aprovechable.

Para determinar el posible ingreso diario por corregimiento se establecieron precios promedio o estándar para cada una de las fracciones valorizables, los precios son los siguientes:

Tabla 60-Precios generales por kilogramo de material valorizable.

Residuo	Unidad	Precio
Papel Cartón	Kg	\$ 0,07
Plásticos	Kg	\$ 0,02
Vidrio	Kg	\$ 0,07
Metales	Kg	\$ 0,18

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 61 – Ingresos por corregimiento de fracciones valorizables

Familias	Pedasí (Cabecera)	Los Asientos	Mariabe	Purio	Oria Arriba	Total, Diario
Orgánica	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Celulosas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Madera	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Papel Cartón	\$ 1,98	\$ 0,32	\$ 0,25	\$ 0,42	\$ 0,23	\$ 3,20
Envases complejos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Textiles	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cueros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Plásticos	\$ 0,98	\$ 0,16	\$ 0,12	\$ 0,21	\$ 0,11	\$ 1,58
Vidrio	\$ 0,66	\$ 0,11	\$ 0,08	\$ 0,14	\$ 0,08	\$ 1,07
Metales	\$ 3,24	\$ 0,52	\$ 0,41	\$ 0,69	\$ 0,38	\$ 5,24
RAEES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Residuos peligrosos/especiales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Inertes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Voluminosos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	\$ 6,86	\$ 1,11	\$ 0,86	\$ 1,46	\$ 0,80	\$ 11,09

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

El total de ingresos en un mes típico (30 días calendario) sería de **\$ 332.70 dólares**.

Para poder llegar a este ingreso es necesario realizar las inversiones correspondientes en una planta de separación adecuada con ciertas especificaciones técnicas básicas.

En este cálculo de costo se asumen que las siguientes variables ya están en una etapa de ejecución o adquisición total:

1. El terreno de su localización ya existe.
2. La recolección es la adecuada y en porcentajes cercanos al 100% de todas las zonas.
3. Existe rutas diferenciadas de residuos secos y limpios.
4. Existe separación en la fuente.
5. Existen los reglamentos y normativa adecuada para su gestión integral.

A continuación, se presenta los costos de Inversión de una planta de separación con una capacidad de 50 toneladas diarias. El modelo utilizado en esta conceptualización se obtuvo del Documento “Manejo Integral de los Residuos Sólidos del Municipio de Siguatepeque, Honduras. Corredor Logístico Zona Centro y Turístico Lenca, 2019” elaborado por Soluciones Ambientales del Atlántico. (Adjunto en Anexos)

Tabla 62 – Costo de Inversión de planta de Separación con capacidad de 50 toneladas por día.

Descripción	Unidad	Cant.	P.U.	Total
INVERSIÓN				
Edificio para 50Ton / día	Global	1	\$ 325.203,25	\$ 325.203,25
Terreno	Global	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
Equipos de Clasificación	Global	1	\$ 137.217,00	\$ 137.217,00
Vehículos en Planta	Global	1	\$ 397.335,85	\$ 397.335,85
			Total	\$ 1.059.756,10

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

Tabla 63 – Costo mensual de operación de planta de separación con capacidad de 50 toneladas por día

Costos Mensuales				
Planilla	Cantidad	10	\$ 583,20	\$ 5.832,00
Servicios (Energía, Agua, etc.)	mes	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Seguridad	Cantidad	4	\$ 1.215,00	\$ 4.860,00
Insumos	mes	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00
Administración	mes	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Amortización de inversión	mes	1	\$ 11.668,83	\$ 11.668,83
			Total	\$ 34.360,83

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

La consolidación de costos de operación e inversión contra el ingreso de la valorización de residuos es la siguiente:

Tabla 64 – Resumen Ingresos y Egresos del Proceso de Valorización de Residuos en Pedasí sin recolección

Resumen - Pedasí	
Egresos mensuales	\$ 34.360,83
Ingresos mensuales	\$ 332.70
Déficit	\$ 34.028,13
Costo tonelada recuperada	\$ 6.607.85

Fuente: Elaborado por el Consorcio, 2023

6. Conclusiones y Recomendaciones.

El Distrito de Pedasí con su densidad poblacional baja, en termino comparativos a los demás distritos tiene la oportunidad de generar una operación de gestión de residuos empoderando la línea básica Recolección – Transporte – Tratamiento, con una base sólida para su crecimiento natural a través de los años, ya que su carga de operación y tratamiento en este momento es básica, es un lugar pequeño, pero con las dificultades de una mala gestión de residuos.

Luego de un diagnóstico, un planteamiento de estrategias y un plan integral con ejes trocales, ya expuestos en este documento, se pudo establecer ciertas conclusiones acerca de la Gestión de Residuos Sólidos del Distrito.

Las conclusiones generales del diagnóstico realizado son las siguientes:

- El Distrito de Pedasí tiene una gestión sin un esquema necesario para las necesidades del lugar, no se tiene una estructura dirigida o con pensamiento hacia una gestión de residuo del nivel técnico de la exigencia de la legislación del país o de una comunidad en crecimiento, lo que los hace tener y proyectar una vulnerabilidad ambiental alta, posiblemente un daño a un sistema ecosistémico, por lo que su gestión no es la mínima necesaria, aun cuando existen trabajos y operación en el distrito, no están enmarcadas en una visión integral y con regulación respectiva.
- La Municipalidad no tiene un modelo financiero sostenible, ni real que dé solución al costo de gestión adecuado a lo que el Distrito Pedasí necesita, tiene apoyo de logística de parte de gobierno central, este da un tipo de resultado, pero solo es más que una impresión de capacidad, no así de ejecución, la cual ocupa la inyección de fondos o subvenciones. Las tarifas no son reales y no existe una visión integral de distrito.
- En términos de infraestructura para la operación es muy básica, no existe una solución con conceptos técnicos adecuados, se trabaja con la representación de las falencias de capacidad técnica y administrativas, no se tiene zonas adecuadas o propia de pertenencia al distrito, y las usadas no están siendo gestionadas de la forma necesaria.
- No existe una campaña ambiental educacional ni social como distrito para el tema de Residuos Sólidos, legislación nacional plantea la necesidad de las mismas, pero esta no ocurre.

En términos de recolección es un reto por desarrollar una logística que tenga un punto de equilibrio entre la parte financiera y parámetros ambientales, ya que su acarreo se consolida con volúmenes pequeños, algo que viene directamente vinculado con la población del sitio y el turista ocasional en la zona. Se ocupa coordinaciones bien definidas y con un alto sentido de control y seguimiento en su operación general, por lo que podemos recomendar a este distrito de Pedasí una estrategia técnica de ejecución muy específica con visión de proyección de crecimiento, por medio de unos estudios dedicados y con una caracterización bien definida en cada corregimiento.

Otra recomendación es la siguiente: es crear una campaña propia donde la gestión de residuos sólidos sea parte de una cultura de zona, ya que es un distrito pequeño puede crear una visión cultural que sea un éxito a corto mediano y largo plazo.

El análisis de valorización en la zona evaluada o a nivel local nos muestra que no tiene un punto de equilibrio financiero que cumpla sostenibilidad a través del tiempo, por lo que se sugiere empoderar la gestión básica fundamental para posterior crear modelos acordes al volumen producido, geomorfología y logística

7. Anexos.

--Análisis para Planta de Recuperación de Residuos para Municipio de Siguatepeque, Corredor Logístico Zona Centro y Turístico Lenca --

8. Bibliografía

Aparcana. (2017).

Consortio. (Diciembre de 2022). Elaborado por Equipo Tecnico IDOM-Suma. *Fotos Tomadas por Ing. Enoc Abrigo*. Bocas del Toro, Bocas del Toro, Panama.

consorcio, I.-S. C. (2022). Consorcio IDOM-Suma.

EPA de EE. UU. (2016). OrganEcs - Cost Estimating Tool for Managing Source-Separated Organic Waste. En U. E. Agency. Obtenido de <https://www.waste.ccacoalition.org/document/organecs-cost-estimating-tool-managing-source-separated-organic-waste>

INEC. (8 de 2010 de 2022). *Instituto Nacional de Estadística -Panama*. Obtenido de <https://www.inec.gob.pa/>

ISWA. (2017). *Firt for Cities for Accessing Financing for Municipal Solid Waste Projects*. MSW General Planning & Finance, International Solid Waste Association. Obtenido de <https://www.waste.ccacoalition.org/document/primer-cities-accessing-financing-municipal-solid-waste-projects>

Pedasí, M. d. (2022). Municipio de Pedasi .

PNGIR. (2017-2027). *Caracterización de residuos Plan Nacional De Gestión Integral De Residuos 2017-2027 (PNGIR)* . Panama.

PNUMA. (2009b). *Developing Integrated Solid Waste Management Plan – Training Manual Vol. 2: Assessment of Current Waste Management System and Gaps therein*. Recuperado el 17 de Febrero de 2023, de <https://www.waste.ccacoalition.org/document/developing-integrated-solid-waste-management-plan-training-manual-vol-2-assessment-current>

Residuos profesional, R. m. (2022). <https://www.residuosprofesional.com>. Obtenido de <https://www.residuosprofesional.com/china-576-sospechosos-trafico-residuos/olympus-digital-camera-373/>

Wilson, D. A. (2009.). *Building recycling rates through the informal sector*. *Waste Management* 29, no. 2 (29 febrero 2009):629–635. 10.1016/j.wasman.2008.06.016.

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. A) Proyección de la población del distrito de Pedasí (año 2037), b) proyección de la generación..... 8

Ilustración 2. C) Proyección de la generación per cápita de los Residuos Sólidos (Comercio/Industrial del Distrito de Pedasí (Tm/RSU/año) y D) Proyección de la generación per cápita de los residuos sólidos del distrito de Pedasí (TM/RES/Año) 9

Ilustración 3. Índice de crecimiento poblacional para el del distrito de Pedasí 9

Ilustración 4. Composición de residuos domésticos distrito de Pedasí..... 11

Ilustración 5 Emplazamiento del sitio del vertedero de Pedasí..... 12

Ilustración 6 Vistas del vertedero de Pedasí en la actualidad..... 13

Ilustración 7 Vistas de las celdas de disposición de residuos en vertedero de Pedasí. 13

Ilustración 8 Celdas inundadas en vertedero de Pedasí. 16

Ilustración 9. Contaminación de aguas y suelos. 17

Ilustración 10.Resultado de la acumulación de RSU 18

Ilustración 11.Impactos específicos en la gestión de RSU 27

Ilustración 12. Flujo de economía circular. 28

Ilustración 13.Diagrama-flujo de economía circular 29

Ilustración 14. Organigrama del Municipio de Pedasí 33

Ilustración 15. Desafíos para la gestión de residuos sólidos. 37

Ilustración 16 Objetivos de Desarrollo Sostenible – AG-ONU 45

Ilustración 17. Jerarquía de Manejo – Cumbre de Rio de Janeiro 2021 48

Ilustración 18 Jerarquía propuesta. 48

Ilustración 19. Estructura orgánica Propuesta para desarrollar e Implementación del PIRSD para el distrito de Pedasí. 52

Ilustración 20 Resultados de Indicadores de Evaluación. 57

Ilustración 21- Esquema de implementación de Plan de Actividades. 92

Ilustración 22 – Diagrama de recolección para Reciclaje y Revalorización 112

Índice de Imágenes

Imagen 1. Contaminación atmosférica por quema de residuos en vertedero de Pedasí 14

Imagen 2.Ejemplo de residuos metálicos..... 21

Imagen 3.Residuos acumulados a un costado del vertedero. 23

Imagen 4. Algunos ejemplos de contenedores de residuos ubicados en distintos puntos de Pedasí.. 24

Imagen 5. Vehículos de transporte de residuos propiedad del Municipio de Pedasí. 25

Imagen 6. Algunos puntos limpios en Pedasí. 30

Índice de Tablas

Tabla 1. Producción per cápita de RSU Para los corregimientos de Pedasí. 8

Tabla 2. Residuos generados por la actividad domestica del Distrito de Pedasí 10

Tabla 3. Camiones recolectores de propiedad del Municipio de Pedasí. 25

Tabla 4.Emplazamiento y cantidad de puntos limpios del Municipio de Pedasí. 32

Tabla 5.Tasas de recolección del Municipio de Pedasí 33

Tabla 6.Análisis FODA del Distrito de Pedasí. 39

Tabla 7 definición de criterios de evaluación 56

Tabla 8 Estrategia 1 Legislación Nacional y Distrital y sus Acciones.	58
Tabla 9 Estrategia 2 Cultural Social y sus Acciones.	58
Tabla 10Estrategia 3 Económica Financiera y sus Acciones	59
Tabla 11Estrategia 4 Técnico Operativo y sus Acciones.	59
Tabla 12Estrategia 5 Infraestructura Logística y sus Acciones.	60
Tabla 13 Criterios de aseguramiento de la pertinencia y operatividad de las estrategias	60
Tabla 14 Estrategia 5 Ámbito Infraestructura y Logística	67
Tabla 15 Estrategia 5 Ámbito Infraestructura y Logística	68
Tabla 16 Estrategia 5 Ámbito Infraestructura y Logística	69
Tabla 17 Estrategia 5 Ámbito Infraestructura y Logística	69
Tabla 18 Estrategia 4 Ámbito Técnico Operativo	70
Tabla 19 Estrategia 4 Ámbito Técnico Operativo	72
Tabla 20 Estrategia 4 Ámbito Técnico Operativo	73
Tabla 21 Estrategia 4 Ámbito Técnico Operativo	74
Tabla 22 Estrategia 3 Ámbito Económico financiero	74
Tabla 23 Estrategia 2 Ámbito Cultural Social	75
Tabla 24 Estrategia 2 Ámbito Cultural Social	78
Tabla 25 Estrategia 2 Ámbito Cultural Social	79
Tabla 26 Estrategia 1 Ámbito Legal	79
Tabla 27 Estrategia 1 Ámbito Legal	80
Tabla 28 Estrategia 1 Ámbito Legal	81
Tabla 29 Estrategia 1 Ámbito Legal	82
Tabla 30. Generación de Kilogramos/ por corregimiento.	88
Tabla 31. Generación kg proyectada Pedasí, 2022	89
Tabla 32. Recolección proyectada, 2023	89
Tabla 33. Recolección proyectada en tonelada	90
Tabla 34. Costo por tonelada por etapa de inversión proyectada:	90
Tabla 35. Plan conceptual de actividades-Pedasí:	91
Tabla 36-Cuadro de Flujo de Inversiones del PIRS	96
Tabla 37 – Total Anual y Acumulado de Inversión hasta el 2040- Pedasí	97
Tabla 38- Ficha Estudios de Generación y Caracterización de Residuos	98
Tabla 39-Ficha Estudio y diseños Técnicos de Relleno Sanitario.	100
Tabla 40- Ficha Estudio de Recolección y Limpieza Publica	101
Tabla 41-Ficha Estudio de Sostenibilidad Financiera	102
Tabla 42-Ficha de Inversión	103
Tabla 43- Ficha de Costos de Operación y Mantenimiento	104
Tabla 44-Ficha Inversión Limpieza Pública	104
Tabla 45-Ficha Costos de Operación y Mantenimiento Limpieza Pública.	105
Tabla 46-Ficha de Adquisición de Terreno	106
Tabla 47- Ficha Construcción de Cerco	106
Tabla 48- Ficha de Construcción de Relleno Sanitario.	106
Tabla 49-Ficha Operación y Mantenimiento de Relleno Sanitario	108
Tabla 50-Ficha de Implementación de Plan de Sostenibilidad.	108
Tabla 51-Ficha Sistema de Facturación.	109
Tabla 52-Ficha de Consultorías Legales Administrativa Municipal	109
Tabla 53-Ficha Consultoría de fortalecimiento técnico.	110
Tabla 54-Ficha Mantenimiento de Puntos Verdes.	110

<i>Tabla 55- Ficha Campañas ambientales</i>	111
<i>Tabla 56-Ficha de Capacitación Ambiental</i>	111
Tabla 57 – Caracterización general de Pedasí	113
Tabla 58 – Cantidad de Material recuperable según corregimiento y caracterización.	114
Tabla 59 – Toneladas aprovechables en Pedasí según caracterización INECO 2017	114
Tabla 60-Precios generales por kilogramo de material valorizable.	115
Tabla 61 – Ingresos por corregimiento de fracciones valorizables	115
Tabla 62 – Costo de Inversión de planta de Separación con capacidad de 50 toneladas por día.	116
Tabla 63 – Costo mensual de operación de planta de separación con capacidad de 50 toneladas por día	116
Tabla 64 – Resumen Ingresos y Egresos del Proceso de Valorización de Residuos en Pedasí sin recolección	116

PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DEL DISTRITO DE PEDASÍ