

Empresa Pública de  
Gestión de Residuos  
**EMGIRS**



**Quito**  
Alcaldía Metropolitana

# INFORME DE COSTOS DE LOS SERVICIOS DE LA EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EMGIRS-EP

## AGOSTO 2023

## CONTENIDO DEL PRESENTE ESTUDIO DE COSTOS

A.	MARCO LEGAL .....	3
B.	ANTECEDENTES.....	7
C.	ALCANCE .....	8
D.	INTRODUCCIÓN .....	9
E.	INFORMACIÓN GENERAL DE LOS SERVICIOS PROVISTOS POR LA EMGIRS-EP.....	10
1.	DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS QUE OFERTA ACTUALMENTE LA EMGIRS-EP.....	10
1.1	<i>DETALLE DE LOS SERVICIOS ANALIZADOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NUEVOS COSTOS..</i>	12
2.	<b>METODOLOGÍA DE COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES ABC .....</b>	<b>13</b>
2.1	<i>COSTOS DIRECTOS .....</i>	14
2.2	<i>COSTOS INDIRECTOS.....</i>	14
2.3	<i>COSTOS POR USO DE INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL.....</i>	17
3.	<b>DETERMINACIÓN DEL COSTO ACTUALES DE LOS SERVICIOS DE LA EMGIRS-EP MEDIANTE LA METODOLOGÍA ABC.....</b>	<b>18</b>
3.1	<i>SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL RELLENO SANITARIO DEL DMQ.....</i>	19
3.1.1	<i>DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS EN EL RSQ .....</i>	19
3.1.1.1	<i>PROCESO DE DESCARGA DE RSU EN EL RELLENO SANITARIO .....</i>	20
3.1.1.2	<i>PROCESO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL RSQ .....</i>	24
3.1.1.3	<i>PROCESO DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y CONSTRUCCIÓN DE DRENES.....</i>	27
3.1.1.4	<i>PROCESO DE TENDIDO Y COMPACTACIÓN.....</i>	30
3.1.1.5	<i>PROCESO DE COBERTURA .....</i>	33
3.1.1.6	<i>PROCESO DE HIDRATACIÓN DE VÍAS.....</i>	36
3.1.1.7	<i>PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE VÍAS.....</i>	38
3.1.1.8	<i>PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y COLOCACIÓN DE CHIMENEAS.....</i>	41
3.1.1.9	<i>PROCESO DE INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA .....</i>	44
3.1.1.10	<i>PROCESO DE CONSTRUCCIÓN ACCESORIOS T, L y Y .....</i>	47
3.1.1.11	<i>PROCESO DE MANHOLES .....</i>	50
3.1.1.12	<i>PROCESO DE CONTROL DE OLORES.....</i>	53
3.1.2	<i>PROCESO DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS.....</i>	56
3.1.2.1	<i>PROCESO DE TRATAMIENTO .....</i>	58
3.1.2.2	<i>PROCESO DE LABORATORIO.....</i>	61
3.1.2.3	<i>PROCESO DE BOMBEO DE LIXIVIADO.....</i>	64
3.1.2.4	<i>PROCESO DE ASPERCIÓN.....</i>	66
3.1.3	<i>FONDOS DE COMPENSACIÓN .....</i>	69
3.2	<i>SERVICIO DE RECEPCIÓN Y TRANSFERENCIA DE RSU NO PELIGROSOS DESDE LAS ESTACIONES DE TRANSFERENCIA.....</i>	69
3.2.1	<i>PROCESO DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS EN LA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA NORTE .....</i>	71
3.2.2	<i>PROCESO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS DE ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA NORTE A RELLENO SANITARIO.....</i>	74
3.2.3	<i>PROCESO DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS EN ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA SUR.....</i>	75
3.2.4	<i>PROCESO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS DE ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA SUR AL RELLENO SANITARIO.....</i>	78
3.3	<i>SERVICIO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SANITARIOS (INFECCIOSOS, BIOLÓGICOS, CORTOPUNZANTES) DENTRO DEL DMQ Y CANTONES ALEDAÑOS .....</i>	79
3.4	<i>SERVICIO DE DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS.....</i>	83
3.4.1	<i>DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS DIURNO.....</i>	83
3.4.2	<i>DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS NOCTURNO .....</i>	86
3.5	<i>RESUMEN DE RESULTADOS CALCULADOS MEDIANTE EL PROCESO DE COSTEO ABC.....</i>	88
F.	CONCLUSIONES.....	88

G.	RECOMENDACIONES .....	88
H.	ANEXOS.....	89
I.	FIRMAS DE RESPONSABILIDAD.....	89

## A. MARCO LEGAL

El artículo 240 de la Constitución de la República reza: *“Los gobiernos autónomos descentralizados de las regiones, distritos metropolitanos, provincias y cantones tendrán facultades legislativas en el ámbito de sus competencias y jurisdicciones territoriales. Las Juntas parroquiales rurales tendrán facultades reglamentarias (...).”*

El artículo 315 de la Constitución de la República estipula: *“El estado constituirá empresas públicas para la gestión de los sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas (...).”*

El artículo 415 de la Constitución de la República, establece que *“(...) los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de reducción, reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos (...).”*

El artículo 7 del Código Orgánico de Organización Territorial suscrito el 11 de agosto de 2010 reza: *“(...) Para el pleno ejercicio de sus competencias y de las facultades que de manera concurrente podrán asumir, se reconoce a los consejos regionales y provinciales concejos metropolitanos y municipales, la capacidad para dictar normas de carácter general a través de ordenanzas, acuerdos y resoluciones, aplicables dentro de su circunscripción (...).”*

El artículo 55 del Código Orgánico de Organización Territorial trata sobre las “Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal” del cual se citan las siguientes:

*d) Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, **manejo de desechos sólidos**, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.*

*e) Crear, modificar, exonerar o suprimir mediante ordenanza, tasas, tarifas y contribución especial de mejoras.*

El artículo 73 del COOTAD que se refiere a los Distritos Metropolitanos estipula: *“Los distritos metropolitanos autónomos son regímenes especiales de gobierno del nivel cantonal establecidos por consideraciones de concentración demográfica y de conurbación, los cuales ejercerán las competencias atribuidas a los gobiernos municipales y las que puedan ser asumidas, con todos los derechos y obligaciones, de los gobiernos provinciales y regionales. (...).”*

Según el artículo 85 del COOTAD: *“(...) Los gobiernos autónomos descentralizados de los distritos metropolitanos ejercerán las competencias que corresponden a los gobiernos cantonales y todas las que puedan ser asumidas de los gobiernos provinciales y regionales, sin perjuicio de las adicionales que se les asigne (...)”.*

El artículo 137 del COOTAD sobre el Ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos, en su cuarto párrafo reza: *“(...) La provisión de los servicios públicos responderá a los principios de solidaridad, obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. Los precios y tarifas de estos servicios serán equitativos, a través de tarifas diferenciadas a favor de los sectores con menores recursos económicos, para lo cual establecerán mecanismos de regulación y control en el marco de las normas nacionales. (...)”*

El artículo 186 del COOTAD reza: *“Facultad tributaria. - Los gobiernos autónomos descentralizados municipales y distritos metropolitanos mediante ordenanza podrán crear, modificar, exonerar o suprimir, tasas y contribuciones especiales de mejoras generales o específicas, por procesos de planificación o administrativos que incrementen el valor del suelo o la propiedad; por el establecimiento o ampliación de servicios públicos que son de su responsabilidad; el uso de bienes o espacios públicos; y, en razón de las obras que ejecuten dentro del ámbito de sus competencias y circunscripción, así como la regulación para la captación de las plusvalías (...)”.*

El artículo 566 del COOTAD sobre el Objeto y determinación de tasas dispone: *“Las municipalidades y distritos metropolitanos podrán aplicar las tasas redistributivas de servicios públicos que se establecen en este Código. Podrán también aplicarse tasas sobre otros servicios públicos municipales o metropolitanos siempre que su monto guarde relación con el costo de producción de dichos servicios. A tal efecto, se entenderá por costo de producción el que resulte de aplicar reglas contables de general aceptación, debiendo desecharse la inclusión de gastos generales de la administración municipal o metropolitana que no tengan relación directa y evidente con la prestación del servicio. (...)”*

El artículo 238 del Código Orgánico del Ambiente que entró en vigencia el 12 de abril de 2018 sobre la Gestión Integral de Residuos y Desechos establece:

***“Responsabilidades del generador.*** *Toda persona natural o jurídica definida como generador de residuos y desechos peligrosos y especiales, es el titular y responsable del manejo ambiental de los mismos desde su generación hasta su eliminación o disposición final, de conformidad con el principio de jerarquización y las disposiciones de este Código. Serán responsables solidariamente, junto con las personas naturales*

*o jurídicas contratadas por ellos para efectuar la gestión de los residuos y desechos peligrosos y especiales, en el caso de incidentes que produzcan contaminación y daño ambiental.”*

El artículo 4 de la Ley Orgánica de Empresas Públicas (LOEP) define a las empresas públicas como: *“Entidades que pertenecen al Estado en los términos que establece la Constitución de la República, personas jurídicas de derecho público con patrimonio propio, dotadas de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión. Estarán destinadas a la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y en general al desarrollo de actividades económicas que corresponden al Estado. (...)”*

El artículo 42 de la LOEP reza: *“FORMAS DE FINANCIAMIENTO. - Las empresas públicas sus subsidiarias y filiales podrán adoptar las formas de financiamiento que estimen pertinentes para cumplir con sus fines y objetivos empresariales, tales como: ingresos provenientes de la comercialización de bienes y prestación de servicios, así como de otros emprendimientos; rentas de cualquier clase que produzcan los activos, acciones, participaciones (...)”*

El artículo 39 de la Ley Orgánica de Economía Circular Inclusiva sobre responsabilidades de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, establece en su literal m: *“Establecer las tasas o tarifas por concepto de la gestión integral de residuos incluyendo criterios de costo del servicio de recolección diferenciada y no diferenciada, así como costos relacionados con todas las fases de gestión integral de residuos sólidos conforme lo establecido por el Código Orgánico del Ambiente.”*

El Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito -DMQ, contenido en el título I del libro IV.3, Del Ambiente, prescribe: *“Principios que rigen el sistema de manejo integral de residuos sólidos. - La aplicación de los artículos de este capítulo, se enmarca en los siguientes principios:*

*4.- Internalización de costos o “quien contamina paga”. Es responsabilidad del generador de los residuos el identificar sus características y velar por un manejo integral de los mismos. Quien genera los residuos, asume los costos que implica su acopio, recolección, tratamiento y disposición en proporción a su cantidad y calidad y el costo diferenciado de su manejo y disposición en cada caso. El Municipio no debe subsidiar este servicio sino, por el contrario, internalizar sus costos en la tasa respectiva (...).*

*9. Sostenibilidad Económica. La prestación eficiente del Servicio debe ser financiera y económicamente auto sostenible, es decir, los costos de la prestación del servicio serán financiados por los ingresos tarifarios, por el recaudo de las tasas por venta de servicios, y por los excedentes que genere la producción y comercialización de los bienes resultantes del aprovechamiento económico de los residuos sólidos y el biogás.*

El artículo 217 y subsiguientes del capítulo XI sección III del Código Municipal ibídem, regula la creación de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su objeto principal de la empresa:

- a) Diseñar, planificar, construir, mantener, operar y, en general, explotar la infraestructura del sistema municipal de gestión de residuos sólidos del Distrito Metropolitano de Quito.*
- b) Prestar servicios atinentes al objeto previsto en el literal anterior, a través de la infraestructura a su cargo, directamente o por medio de sus empresas filiales y unidades de negocios; y,*
- c) Las demás actividades operativas y de prestación de servicios relativas a las competencias que le corresponden al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, de conformidad con el ordenamiento jurídico nacional y metropolitano, en el ámbito del manejo integral de los residuos sólidos del DMQ.*

Asimismo, dentro del artículo antes mencionado se cita el siguiente deber de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos *“Garantizar calidad y eficiencia en la prestación de los servicios, observando las normas y estándares de calidad internacional, acorde a las resoluciones del Directorio”*

La Norma Nro. 406-12 de Control Interno de la Contraloría General del Estado, emitida el 14 de diciembre de 2009 estipula: *“la venta de bienes y servicios ocasionales se realizarán de acuerdo con los procedimientos fijados en las leyes y reglamentos sobre la materia... Las entidades públicas que vendan regularmente mercaderías, bienes o servicios, emitirán su propia reglamentación que asegure la recuperación al menos de sus costos actualizados, el cobro de los importes correspondientes a las mercaderías despachadas o servicios prestados, la documentación de los movimientos y la facturación según los precios y modalidades de venta”.*

Con fecha 14 de abril de 2011, mediante oficio Nro. 01387, el Procurador General del Estado Dr. Diego García Carrión emitió un pronunciamiento con respecto a la aprobación del Plan Tarifario para la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Portoviejo, en el cual establece principalmente que *“(...) al amparo del artículo 191 de la Derogada Ley*

*Orgánica del Régimen Municipal, a partir de la promulgación del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, la modificación de dicho plan tarifario deberá efectuarse mediante ordenanza, en los términos que disponen los artículos 186 y 566 del COOTAD, hasta tanto, se aplicarán las tarifas establecidas por el Directorio de la Empresa Pública.”, lo cual sirve como referencia para el actuar de las demás Empresas Públicas Municipales.*

Con fecha 10 de agosto de 2017, mediante oficio Nro. EMGIRS-EP-GGE-2017-CJU615, se realizó la consulta jurídica al Procurador Metropolitano sobre la competencia del Concejo Metropolitano para fijar las tarifas por la prestación patrimonial por el uso de los servicios públicos que brinda la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos EMGIRS EP.

Con fecha 30 de agosto de 2017, mediante oficio, y expediente número la 201701981, la Procuraduría Metropolitana consideró que: “(...) la protestad exclusiva para fijar los valores por la prestación de un servicio público, que presten directamente el *GAD o sus Empresas Públicas creadas particularmente para el efecto, le corresponde realizarlo al Concejo Metropolitano mediante Ordenanza de conformidad a lo previsto en los artículos 7, 55, 73, 85 y 186 del COOTAD (...)*”.

## B. ANTECEDENTES

La EMGIRS-EP ha fijado los precios para sus servicios con diferentes instrumentos jurídicos a partir del año 2013, sin embargo; no han sido aprobados por el Concejo Metropolitano, como lo determina la normativa vigente. Los instrumentos antes citados se detallan a continuación:

- Con fecha 28 de junio de 2013, se suscribió la Resolución Nro. 074-GGE-EMGIRS EP-2013, en la cual se estableció el precio de USD 1.50 por kilogramo, referente a recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sanitarios (Infecciosos, Biológicos y Cortopunzantes), la cual entró en vigor a partir del 01 de agosto del 2013.
- Con fecha 31 de diciembre de 2014, mediante Resolución de Directorio Nro. 022014, se establecieron los precios para la Disposición Final de Residuos, que incluyeron el esquema de precios de operatividad del Sistema de Gestión Integral de Residuos Sólidos, para la disposición en el Relleno Sanitario “*El Inga*” así como la de gestión de los residuos y clasificación en las Estaciones de Transferencia Norte y Sur.

- Con fecha 13 de enero de 2015, mediante oficio Nro. 040-GGE-EMGIRS-2015/GAF, la EMGIRS EP informó al Gobierno Autónomo Descentralizado GAD “Rumiñahui Aseo - EPM”, que con fecha 31 de diciembre de 2014, el Directorio de la Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos EMGIRS-EP, aprobó la “nueva tarifa” para la prestación del servicio de disposición final de residuos sólidos, fijándose un valor de USD 15.22 más IVA, por tonelada dispuesta, e informó que se procederá con la facturación correspondiente.
- Con fecha 13 de mayo de 2015, se llevó a cabo la Primera Sesión Ordinaria del Directorio de la EMGIRS-EP, en la cual mediante Resolución de Directorio Nro. 022015, se resolvió, aprobar el “tarifario” para el ingreso a las Escombreras a cargo de la EMGIRS-EP.
- Con fecha 05 de enero de 2018, se aprobó el “Informe General de la Contraloría General del Estado del Examen Especial Nro. DNAI-AI-0476-2018 a la determinación, calculo, recaudación, depósito, registro y control de los ingresos corrientes generados por tasas, contribuciones y venta de bienes y servicios, por el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de mayo de 2017”. En el cual consta la recomendación número 5, al Gerente General de la EMGIRS EP, que indica: “Velará porque las tarifas por los servicios que brinda la empresa, sean aprobadas por los organismos competentes, de acuerdo al marco normativo que regula la gestión de EMGIRS -EP”.
- Con estos antecedentes, se ha coordinado con las áreas operativas y administrativas de la EMGIRS-EP, para el levantamiento de costos relacionados con los servicios que intervienen en los procesos de valor de la Empresa. En el referido proceso se aplicó la metodología de costeo por procesos ABC, a cada una de sus actividades para determinar los valores que intervienen en la prestación de los servicios de la EMGIRS-EP.

### C. ALCANCE

No se contemplará dentro del alcance del presente informe, el análisis de la tasa de recolección de basura vigente, cuyo monto no se carga en función de la gestión de los residuos sólidos por unidad, sino con base al consumo eléctrico de los residentes del Distrito Metropolitano de Quito –DMQ establecido con fecha 13 de mayo de 2013 a través de Ordenanza Metropolitana 402 Libro III “DE LOS TRIBUTOS MUNICIPALES”, Título II DE LAS TASAS POR RECOLECCIÓN DE BASURA” donde se menciona: “La recaudación realizada por la

*empresa encargada de la prestación del servicio de energía eléctrica, de la tasa de recolección y tratamiento de residuos será: 81% EMASEO y 19% EMGIRS-EP”.*

El presente estudio contempla el análisis de los servicios que se cobran de manera directa a los usuarios y cuyo valor fue establecida por la metodología de Costeo ABC, motivo por el cual ha sido estructurado para determinar valores en función de los costos de operación directos e indirectos de la EMGIRS-EP y a la ocupación de residuos del espacio de bienes de dominio público, como son las diferentes áreas del relleno sanitario, escombreras entre otros, tomando en consideración los elementos que intervienen en estos procesos de forma directa e indirecta.

La estructuración de los costos y sus resultados se encuentran elaborados tomando como referencia el promedio de los Estados de Resultados de los años 2019, 2020, 2021, 2022 y la capacidad de producción actual, información que fue proporcionada por las áreas técnicas.

Es importante mencionar que los costos determinados en el presente estudio tienden a variar si la operación de la EMGIRS-EP cambia, razón por la cual es importante que se realice la actualización de los costos de manera periódica o se adopte una contabilidad de costos.

## D. INTRODUCCIÓN

El presente Informe Técnico, realizó el análisis exhaustivo de las gestiones, procesos y actividades con el fin de determinar los costos de los servicios provistos por la EMGIRS-EP, de acuerdo a la información suministrada por las áreas administrativas y operativas que intervienen en los procesos de recolección, transporte, tratamiento y disposición de los diferentes tipos de desechos que se generan en el DMQ.

Para determinar los costos que permita alcanzar la autogestión de la empresa, es necesario establecer los costos asociados a los procesos y actividades que se realizan para la generación de los servicios brindados a la ciudadanía.

Para el presente estudio, se utilizó la metodología de Costeo Basado en Actividades ABC, por ser una herramienta para mejorar las decisiones estratégicas, operacionales y de precios, mediante la clasificación de actividades que son necesarias para producir un determinado bien o servicio.

La metodología ABC se basa en el proceso de costeo de las actividades; lo cual implica que los costos se rastrean de las acciones de los productos, o servicios que se analizan, brindando valores más exactos y reales, siendo un eje fundamental para el análisis de la eficiencia de las actividades, permitiendo eliminarlas o combinarlas.

Al realizar el proceso de costeo ABC podemos enfatizar en las actividades claves de la organización, lo cual proporciona medidas más precisas acerca de los inductores del costo, y esto facilita la toma de decisiones Gerenciales una vez determinados los valores que representa cada bien o servicio en términos de costo y rentabilidad.

Por lo antes expuesto, se realizó el levantamiento de información de los procesos, actividades, tareas, unidades de medida y sus costos, actividad que se realizó con las áreas técnicas y administrativas de la empresa distribuidas en el Relleno Sanitario “El Inga”, Planta de Tratamiento de Desechos Sanitarios, Estaciones de Transferencia y Escombreras.

Con la finalidad de estructurar cada uno de los procesos que conlleva la prestación de los servicios y validar cada rubro que se calculó y que se ve reflejado en las matrices de costos adjunto, se realizaron mesas de trabajo conformadas por los delegados de la Gerencia de Operaciones y Gerencia de Planificación y Gestión Estratégica.

El presente informe determinará los costos de los servicios provisto por la EMGIRS-EP y servirá como insumo para la determinación de las nuevas tasas asegurando el cumplimiento de los requisitos de sostenibilidad económica de la Institución.

## **E. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS SERVICIOS PROVISTOS POR LA EMGIRS-EP**

### **1. DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS QUE OFERTA ACTUALMENTE LA EMGIRS-EP**

A continuación, se detalla una breve descripción de los procesos de los servicios que actualmente son provistos por la EMGIRS-EP:

- **RECEPCIÓN, TRANSFERENCIA, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA NORTE**
  - La ETN receipta los camiones con residuos sólidos no peligrosos proveniente de gestores ambientales (no incluye la recolección de EMASEO -EP);

- Posteriormente los camiones pasan por la báscula para su respectivo pesaje;
  - Se descargan los residuos sólidos en la plataforma y son pesados a la salida nuevamente.
  - Los residuos que quedan en la plataforma se cargan en los tractocamiones (pesados a la entrada y salida) y se encarpan;
  - Los tractocamiones se dirigen al Relleno Sanitario “El Inga” para la disposición final y tratamiento de sus derivados.
- **RECEPCIÓN, TRANSFERENCIA, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA SUR**
    - Se refiere al mismo proceso anterior pero realizado en la ETS.
  - **DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL RELLENO SANITARIO “EL INGA”**
    - Los camiones de gestores ambientales Ingresan a la báscula del Relleno Sanitario “El Inga” (no incluye la recolección de EMASEO EP) y son pesados con la finalidad de determinar la cantidad de Residuos Sólidos Urbanos que ingresan;
    - Son direccionados a la zona de disposición destinada (celda) para el Tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos;
    - Se realiza la disposición técnica de estos residuos sólidos no peligrosos;
    - Se efectúa el tratamiento de los lixiviados<sup>1</sup> y biogás generados por su descomposición.
  - **DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS**
    - Recepción de escombros producto de las demoliciones, tierra de excavación, obras civiles y demás actividades que generen material asimilable a escombros.
    - Compactación, conformación y disposición final de este tipo de desechos, mismos que garanticen seguridad con el entorno y mitigue los posibles impactos con el medio ambiente.

---

<sup>1</sup> **Lixiviado:** Líquido resultante de un proceso de percolación (filtración) de un fluido a través de un sólido.

- RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SANITARIOS (INFECCIOSOS, BIOLÓGICOS Y CORTOPUNZANTES)
  - Recolección diferenciada de los residuos sanitarios y el transporte;
  - Tratamiento de esterilización de los residuos hospitalarios inactivados a través de autoclaves;
  - Disposición final del desecho descontaminado en el Relleno Sanitario “El Inga”.

A continuación, se muestra la lista de servicios y precios vigentes ofertados por la EMGIRS-EP:

SERVICIOS PROVISTOS POR LA EMGIRS-EP	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO SIN IVA (USD)
Disposición de residuos sólidos No Peligrosos en la Estación de Transferencia Norte	Tonelada	\$25,83
Disposición de residuos sólidos No Peligrosos en la Estación de Transferencia Sur	Tonelada	\$25,83
Disposición Final de Residuos Sólidos No Peligrosos en el Relleno Sanitario “El Inga” del Distrito Metropolitano de Quito	Tonelada	\$15,2
Disposición final de residuos sólidos No Peligrosos en el Relleno Sanitario “El Inga” de desechos sólidos provenientes del GAD Rumiñahui	Tonelada	\$25,40
Disposición de Escombros	Metros cúbicos	\$0,57
Recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sanitarios	Kilogramos	\$1,5

*Fuente: Coordinación de Comercialización EMGIRS-EP*

### 1.1 DETALLE DE LOS SERVICIOS ANALIZADOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS NUEVOS COSTOS

En relación con las competencias de la EMGIRS-EP, en el presente estudio se analizaron los siguientes servicios:

#### Servicios Provistos por la EMGIRS-EP

DETALLE	PROVEEDOR
Disposición de Residuos Sólidos No Peligrosos en la Estación de Transferencia Norte	EMGIRS EP
Disposición de Residuos Sólidos No Peligrosos en la Estación de Transferencia Sur	EMGIRS EP
Disposición Final de Residuos Sólidos No Peligrosos en el Relleno Sanitario “El Inga” del Distrito Metropolitano de Quito	EMGIRS EP

DETALLE	PROVEEDOR
Recolección, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sanitarios dentro del DMQ	EMGIRS EP
Disposición de Escombros (Generadores DMQ)	EMGIRS EP

*Fuente & Elaboración: EMGIRS EP*

Los resultados de los costos de los servicios antes descritos se encuentran detallados en el Capítulo 3 del presente estudio.

## 2. METODOLOGÍA DE COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES ABC

El método de costeo basado en actividades, o costos ABC (Activity-Based Costing), por sus siglas en inglés), es una metodología de asignación de costos que permite una visión más precisa y detallada de los costos de producción y de los servicios proporcionados por una empresa. A diferencia de los sistemas tradicionales de costeo, el enfoque ABC se basa en la identificación y asignación de costos a actividades específicas que generan valor.

- El costeo ABC proporciona una asignación más precisa de los costos a los productos o servicios. Al identificar y asignar los costos directamente a las actividades que los generan, se evita la distorsión de costos que puede ocurrir en los sistemas tradicionales de costeo. Esto permite una mejor comprensión de los costos reales asociados con cada actividad y facilita la toma de decisiones basada en información más precisa.
- El análisis de las actividades realizado en el costeo ABC ayuda a identificar áreas donde se pueden realizar mejoras en términos de eficiencia y productividad. Al comprender los costos asociados con cada actividad, la empresa puede identificar y eliminar actividades innecesarias, simplificar procesos, automatizar tareas y mejorar la asignación de recursos. Esto conduce a una mayor eficiencia operativa y ahorros significativos de costos.
- El costeo ABC asigna los costos en base a la relación causa y efecto. Es decir, las actividades consumen recursos lo que ocasiona un costo, a su vez los objetos de costo consumen o utilizan dichas actividades.



Fuente & Elaboración: EMGIRS-EP

Para la aplicación de esta metodología se utilizaron: los costos directos, los cuales representan los recursos que intervienen directamente en la actividad, por lo tanto, se puede establecer el costo de su actividad en función de las cantidades, precios y costo marginal de estos recursos (concepto de microeconomía en donde se asume el costo de iniciar la producción de una unidad adicional); los costos indirectos, los cuales son costos de ámbito general o administrativo, no atribuibles a una actividad en concreto, estos se estiman como un porcentaje de los costos directos; y los costos por uso del espacio de infraestructura de recepción que son obras utilizadas directamente para la operación de recepción de residuos.

## 2.1 COSTOS DIRECTOS

A continuación, se detalla la clasificación de los costos directos utilizados:

- **Costo de equipo y herramienta:** Equipos y maquinaria que se utiliza en su respectivo proceso.
- **Materiales y Transporte:** Materiales que se utiliza en cada uno de los procesos.
- **Mano de Obra:** Se clasificó al personal con base a sus actividades en Mano de Obra Directa o Indirecta.

## 2.2 COSTOS INDIRECTOS

Para determinar el valor correspondiente al porcentaje de los Costos Indirectos de Fabricación CIF's, se utilizó el Estado de Resultados (Pérdidas y Ganancias) correspondiente a los años 2019, 2020, 2021 y 2022 y posteriormente se procedió a clasificar el detalle de las cuentas contables para obtener el Margen de Contribución (Beneficios de la Empresa descontados el costo de ventas), y así obtener el peso real y sustentado de cuanto representa los costos administrativos en relación a los

Ingresos percibidos de los mencionados años. A continuación, se puede apreciar el Estado de Resultados con su respectivo margen de contribución:

ESTADO DE RESULTADOS (PÉRDIDAS O GANANCIAS) EMGIRS-EP				
INGRESOS				
INGRESOS	2019	2020	2021	2022
Tasas y Contribuciones	\$12.167.157,68	\$10.287.995,64	\$13.970.758,17	\$13.122.706,03
Venta de Bienes y Servicios	\$5.185.647,30	\$4.368.850,17	\$5.085.242,78	\$4.515.550,17
Otros Ingresos	\$0,00	\$0,00	\$37.894,98	\$33.555,11
Transferencias Recibidas	\$4.993.000,00	\$5.631.248,61	\$3.750.000,00	\$2.726.001,85
Actualización de Propiedad, Planta y Equipo	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$1.530,02
Actualización Obligaciones de Presupuestos clausurados	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2.454,00
Actualización de las cuentas por cobrar	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$287,07
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$22.345.804,98</b>	<b>\$20.288.094,42</b>	<b>\$22.843.895,93</b>	<b>\$20.402.084,25</b>

COSTO DE VENTAS				
Gasto de Inversiones Públicas	\$98.985,67	\$0,00	\$53.715,98	\$5.788.817,32
Instalación, mantenimiento y reparaciones Operativo	\$837.857,64	\$942.264,10	\$571.998,38	\$198.063,39
Remuneraciones Personal Operativo	\$4.171.862,21	\$3.996.829,75	\$4.050.242,07	\$3.934.372,46
Arrendamiento de Edificios, locales	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$714,00
Contratación de Estudios e Investigaciones y Residencias	\$4.609.738,21	\$2.326.112,88	\$2.308.226,92	\$0,00
Consultoría Asesoría e Investigación Especializada	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$39.605,64
Transferencias Corrientes Gobierno Central	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$460,50
Servicios Técnicos Especializados Operativo	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$472.070,93
Investigación Profesional y Análisis de laboratorio Operativo	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$5.364,24
Depreciación Maquinaria	\$1.189.744,65	\$1.176.234,44	\$1.485.230,22	\$1.197.863,16
Combustibles y Lubricantes Operativo	\$1.229.808,41	\$835.723,08	\$1.188.660,87	\$348.001,33
Repuestos y Accesorios Operativos	\$1.514.930,24	\$1.182.420,74	\$1.132.137,23	\$376.777,17
Materiales de construcción eléctricos, Plomería y Carpintería	\$180.564,19	\$874.473,90	\$397.154,13	\$106.615,48
Accesorios e Insumos Químicos y Orgánicos	\$9.562,65	\$53.699,80	\$362.705,68	\$9.327,76
Vestuario, Lencería y Prendas de Protección	\$17.491,53	\$131.426,88	\$73.446,63	\$107.570,92
Alimentos y Bebidas Operativo	\$4.997,84	\$0,00	\$0,00	\$1.361,30
Servicio Básico Operativo	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$42.577,54
Gasto en Informático Operativo	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$527,88
<b>TOTAL COSTO DE VENTAS</b>	<b>\$13.865.543,24</b>	<b>\$11.519.185,57</b>	<b>\$11.623.518,11</b>	<b>\$12.630.091,02</b>

<b>MARGEN DE CONTRIBUCIÓN</b>	<b>\$8.480.261,74</b>	<b>\$8.768.908,85</b>	<b>\$11.220.377,82</b>	<b>\$7.771.993,23</b>
-------------------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

GASTOS ADMINISTRATIVOS				
Depreciación Tipo 2 Instalaciones	\$2.498.173,79	\$3.053.884,92	\$2.932.572,74	\$2.726.692,18
Depreciación Tipo 3	\$33.004,43	\$9.390,61	\$7.199,43	\$0,00
Pérdida por deterioro de Activos Fijos	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$686.217,65
Amortización de Intangibles	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$31.874,18
Depreciación de Bienes de Proyectos y Programas	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$98.459,53
Baja de Propiedad, Planta y Equipo	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$936,29

Gasto por Pérdida de Activos Fijos	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$282,80
Remuneraciones Administrativo	\$2.261.345,88	\$2.607.597,07	\$2.708.679,38	\$3.403.346,69
Servicios Básicos Administrativo	\$217.533,38	\$143.073,57	\$160.993,91	\$104.654,17
Servicios Generales	\$648.420,10	\$556.666,83	\$779.115,29	\$885.770,05
Traslados Instalaciones Viáticos y Subsistencias	\$383,93	\$325,30	\$1.682,47	\$370,19
Instalación, mantenimiento y reparaciones Administrativo	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$4.165,28
Arrendamiento de bienes	\$360.224,13	\$542.666,81	\$126.435,30	\$75.970,34
Honorarios por Contratos Civiles de Servicios	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$10.170,00
Servicio Técnicos Especializados Administrativo	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$94.140,95
Investigación Profesional y Análisis de laboratorio Administrativo	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$3.194,49
Gastos en informática Administrativo	\$16.627,73	\$26.052,98	\$17.494,38	\$10.847,58
Materiales de Oficina	\$50.136,17	\$45.141,43	\$68.669,21	\$9.081,62
Materiales de Aseo	\$16.919,74	\$21.256,41	\$6.930,51	\$2.823,10
Alimentos y Bebidas Administrativo	\$7.603,15	\$7.845,05	\$5.954,75	\$4.214,85
Insumos para Procedimientos Médicos	\$0,00	\$0,00	\$3.123,09	\$0,00
Suministros para Actividades Agropecuarias Pesca y Caza	\$192,31	\$1.638,78	\$499,80	\$0,00
Materiales de Construcción Eléctricos Plomería y Carpintería Administrativo	\$14.532,88	\$2.425,62	\$471,06	\$303,11
Condecoraciones y Homenajes en Actos Protocolarios	\$0,00	\$0,00	\$281,12	\$0,00
Materiales de Impresión Fotografía Reproducción y Publicaciones	\$0,00	\$0,00	\$40,32	\$0,00
Repuestos y Accesorios	\$25.120,19	\$1.063,08	\$0,00	\$10.724,81
Menaje de Cocina Hogar y Accesorios Descartables	\$57,14	\$1.592,38	\$25,16	\$85,00
Combustibles y Lubricantes Administrativo	\$24.947,55	\$164.722,64	\$0,00	\$1.472,98
Bienes muebles No Depreciables	\$107.730,53	\$273.160,41	\$255.797,66	\$159.173,50
Bienes Biológicos No Depreciables	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$387,00
Tasas y Contribuciones	\$1.027.698,81	\$861.547,77	\$964.693,01	\$898.491,50
Gastos Intereses	\$335.854,63	\$314.609,85	\$281.681,64	\$246.108,87
Seguros, Comisiones Financieras	\$157.928,71	\$148.460,29	\$198.447,29	\$498.661,55
Otros Ingresos y Gastos	\$203.288,89	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Servicios de Auditoría	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$19.735,00
<b>TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>\$8.007.724,07</b>	<b>\$8.783.121,80</b>	<b>\$8.520.787,52</b>	<b>\$9.988.355,26</b>

**UTILIDAD/PERDIDA DEL EJERCICIO**
**\$472.537,67**
**\$-14.212,95**
**\$2.699.590,30**
**\$-2.216.362,03**

Fuente &amp; Elaboración: EMGIRS EP

Una vez obtenido el Estado de Pérdidas y Ganancias se procedió a descontar el valor de Fondos de compensación a comunidades ya que para el presente análisis ese rubro se verá reflejado de manera unitario en el cálculo del costo por tonelada de cada servicio.

**Aclaración:** La utilidad que se refleja en el Estado de Resultados con el cálculo de margen de contribución es diferente a la utilidad del Estado de Resultados oficial ya que al descontar el gasto de transferencia a comunidades la utilidad incrementa y es la que se ve reflejada. Es decir, si a la utilidad se le resta el valor de la transferencia a

comunidades se reflejará la utilidad de los Estados Financieros auditados como se muestra a continuación:

<b>UTILIDAD/PERDIDA DEL EJERCICIO MARGEN DE CONTRIBUCIÓN</b>	<b>\$472.537,67</b>	<b>-\$14.212,95</b>	<b>\$2.699.590,31</b>	<b>-\$2.216.362,03</b>
(-) TRANSFERENCIAS ENTREGADAS A COMUNIDADES	\$781.786,56	\$841.860,24	\$866.571,99	\$847.274,31
<b>UTILIDAD REFLEJADA EN ESTADOS DE RESULTADOS COORDINACIÓN FINANCIERA</b>	<b>-\$309.248,89</b>	<b>-\$856.073,19</b>	<b>\$1.833.018,31</b>	<b>-\$3.063.636,34</b>

Posteriormente se verificó cuanto representa los gastos administrativos en relación a los Ingresos de los años en mención obteniendo los siguientes resultados:

AÑO 2019	AÑO 2020	AÑO 2021	AÑO 2022
<b>36%</b>	<b>43%</b>	<b>37%</b>	<b>49%</b>

Una vez obtenido lo que representa los costos administrativos en relación a los Ingresos, se determinó un promedio de los 4 años (2019, 2020, 2021 Y 2022) y ese porcentaje se utilizó como base para la asignación de costos indirectos para cada uno de los servicios a costear obteniendo el resultado que se muestra a continuación:

<b>% DE COSTOS INDIRECTOS</b>	<b>41%</b>
-------------------------------	------------

### 2.3 COSTOS POR USO DE INFRAESTRUCTURA DE DISPOSICIÓN FINAL

El relleno sanitario, su área de disposición, sus piscinas, escombreras, etc.; constituyen bienes públicos cuyo espacio es utilizado para la disposición de residuos, y se encuentran limitados a una determinada capacidad volumétrica. Por lo tanto, si en los apartados anteriores se consideraron los costos operacionales de gestionar los residuos hacia estas infraestructuras, en el presente título se abordará el costo incurrido por la ocupación de su espacio. Por lo tanto, tomando en consideración que una vez que un área de disposición o escombrera alcance su máxima capacidad de recepción se deberá incurrir en costos para la construcción de una obra de similares características, se plantea la equivalencia de este rubro en relación a los costos de implementación de infraestructura de recepción.

Para determinar este valor se consideró un promedio de Inversión que ha realizado la EMGIRS-EP en Infraestructura durante los años 2019, 2020, 2021 Y 2022 cuyos valores fueron obtenido a través del análisis de los mayores contables

correspondiente a las cuentas de infraestructura. A continuación, se puede apreciar el detalle de la inversión realizada en infraestructura:

COSTO POR USO DE INFRAESTRUCTURA			
AÑOS	VALOR INFRAESTRUCTURA	INGRESOS	PONDERACIÓN
2019	\$9.341.919,76	\$22.345.804,98	42%
2020	\$1.954.937,83	\$20.288.094,42	10%
2021	\$1.996.940,62	\$22.843.895,93	9%
2022	\$7.611.823,69	\$20.402.084,25	37%

Posteriormente se procedió con el cálculo del porcentaje de cuenta representa la inversión realizada en infraestructura en relación a los Ingresos obtenidos en los años de análisis obteniendo los siguientes resultados:

2019	2020	2021	2022
42%	10%	9%	37%

A continuación, se puede apreciar el promedio del porcentaje de Infraestructura en relación al total de Ingresos:

CALCULO DE LA INFRAESTRUCTURA	
% de Infraestructura	24%

Tanto para la estimación de los costos indirectos como los de uso de infraestructura se tomaron en consideración los datos disponibles que más se acercaron a las condiciones reales que influyen de forma indirecta en los costos de los servicios que brinda la EMGIRS -EP.

### 3. DETERMINACIÓN DEL COSTO ACTUALES DE LOS SERVICIOS DE LA EMGIRS-EP MEDIANTE LA METODOLOGÍA ABC

A continuación, se presenta el análisis de costos determinados por procesos correspondiente a cada uno de los servicios que brinda la EMGIRS-EP:

### 3.1 SERVICIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL RELLENO SANITARIO DEL DMQ

El costo de este servicio se estructura para los residuos provenientes del Distrito Metropolitano de Quito DMQ, que son llevados directamente al Relleno Sanitario “El Inga”, sin pasar por las Estaciones de Transferencia. El valor del costo determinado por tonelada es de **USD \$29,15** como se muestra a continuación:



El valor del servicio correspondiente a la disposición final de RSU No peligrosos en el RSQ es de **USD \$29,15**.

El presente costo se encuentra determinado por los procesos de:

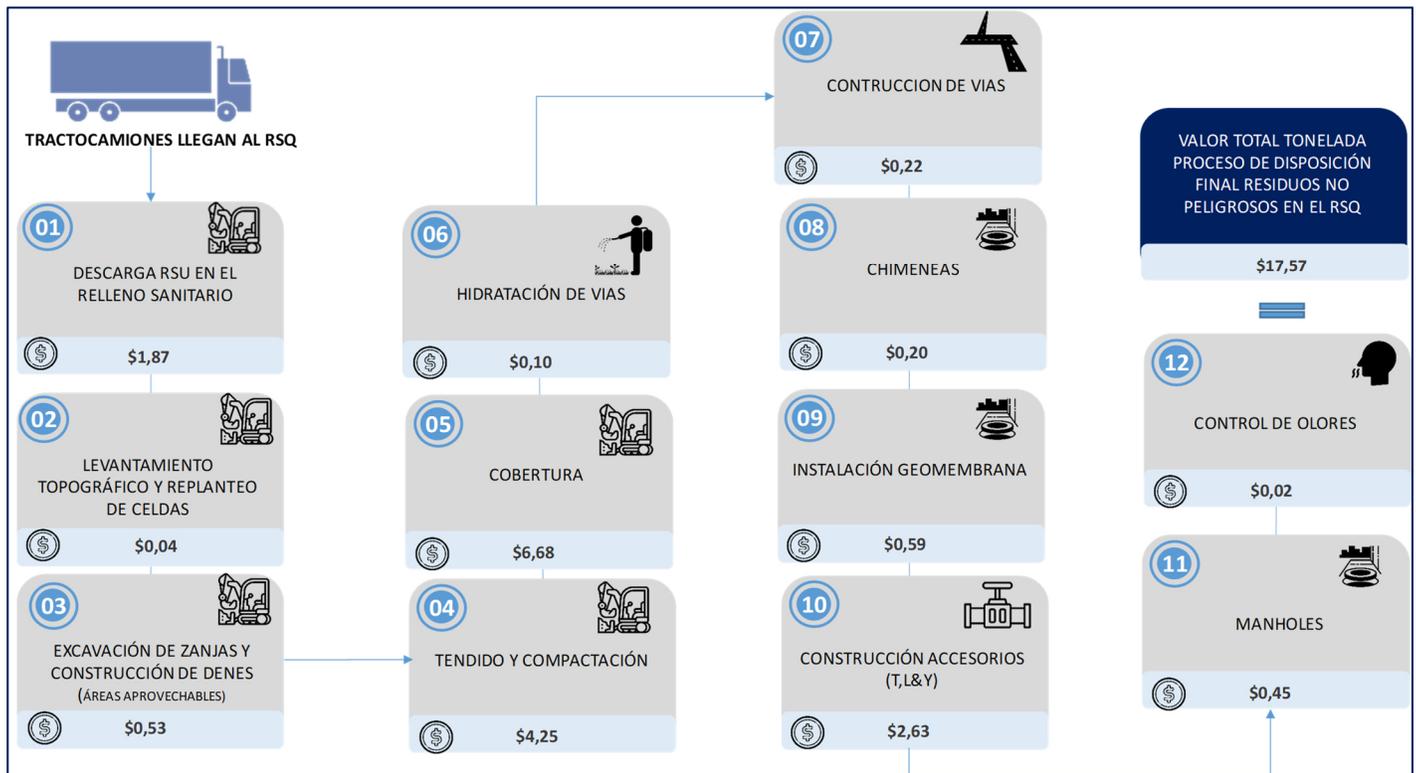
- Disposición Final de Residuos en el RSQ (detalle del proceso en el inciso 3.1.1).
- Tratamiento de Lixiviados (detalle del proceso en el inciso 3.1.2).
- Fondos de Compensación (detalle del proceso en el inciso 3.1.3).

#### 3.1.1 DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS EN EL RSQ

Los residuos sólidos no peligrosos, son dispuestos de manera técnica en el Relleno Sanitario “El Inga”, dentro de áreas extensas conocidas como celdas. Estas infraestructuras permiten minimizar el impacto ambiental provocado

por la generación de derivados de los desechos (biogás y lixiviados), aislando sus filtraciones al medio subterráneo, mediante la implementación de drenes y tuberías de alta presión, permitiendo que estos sean conducidos de manera segura fuera de las celdas, para su posterior tratamiento.

A continuación, se detalla el diagrama de disposición de Residuos en el RSQ donde se puede apreciar sus costos clasificado por actividades:



### 3.1.1.1 PROCESO DE DESCARGA DE RSU EN EL RELLENO SANITARIO

Inicia con la recepción y pesaje en báscula de los vehículos de transporte de residuos y su traslado hasta el área de disposición (celda ubicada dentro del área aprovechable que se encuentra en operación). En el lugar se procede a quitar la carpa que cubre los residuos y descargarlos. Finalmente, los vehículos ya vacíos son pesados nuevamente antes de dejar el relleno sanitario, con la

finalidad de que el sistema registre el peso neto de desechos que, fueron dispuestos.

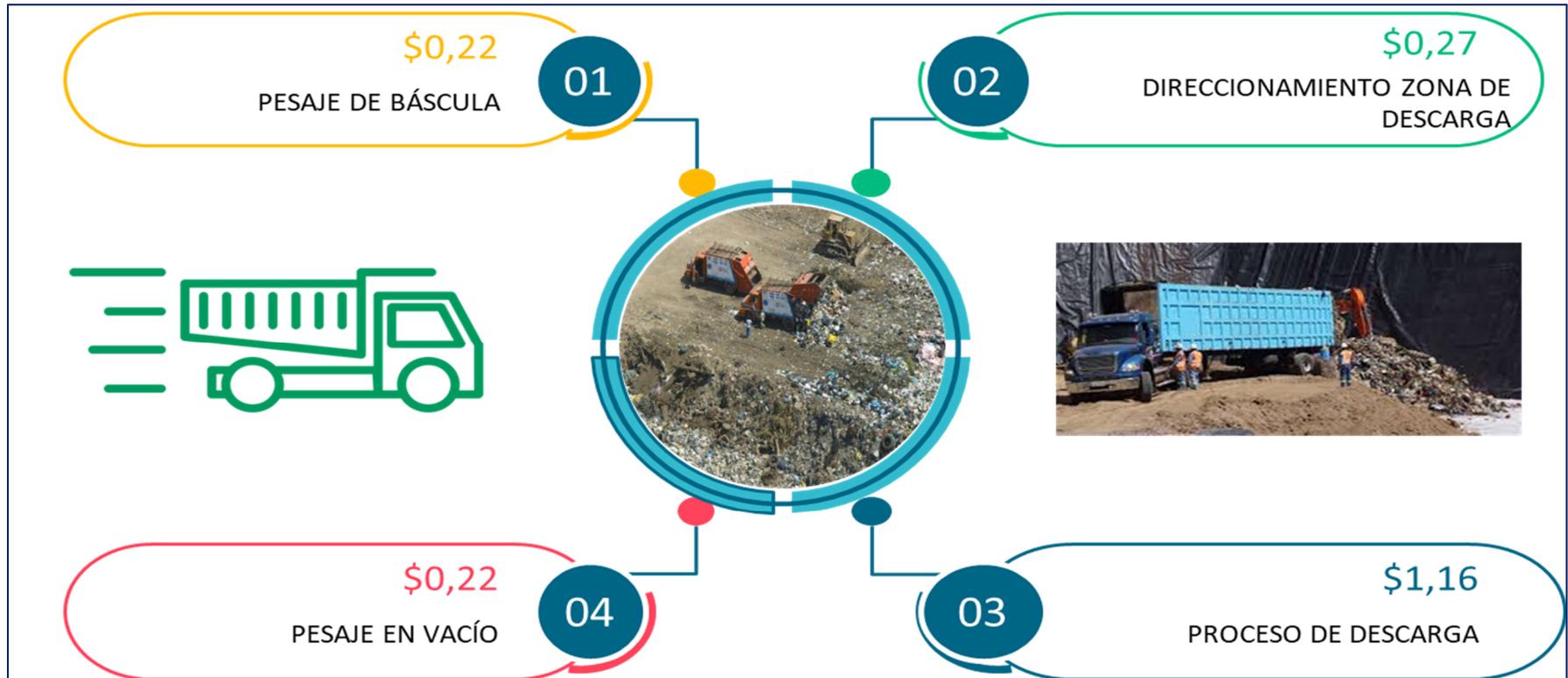
Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados conjuntamente con las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDADES</b>
Unidad de Rubro:	Ton
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{ton}$
Unidad base de medida para el cálculo:	1 Tractocamión (28 Toneladas)

A continuación, se detalla la matriz con valores clasificados por procesos y el diagrama de flujo valorado del proceso de Descarga de RSU en el Relleno Sanitario del DMQ:

<b>DESCARGA RSU RELLENO SANITARIO (TONELADA)</b>											
N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO DIRECTO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	TOTAL COSTO SUBPROCESO (TON.)	COSTO TOTAL PROCESO (TON.)
1	PESAJE BÁSCULA	Operador y Recaudador de Báscula	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0141	\$0,0000	\$0,13	\$0,06	\$0,03	\$0,22	\$1,87
		Báscula de Pesaje	\$0,0037	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Tractocamión	\$0,1164	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
2	DIRECCIONAMIENTO ZONA DE DESCARGA	Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0443	\$0,0000	\$0,16	\$0,07	\$0,04	\$0,27	
		Tractocamión	\$0,1164	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
3	PROCESO DE DESCARGA	Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0443	\$0,0000	\$0,70	\$0,29	\$0,17	\$1,16	
		Excavadora	\$0,2761	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Operario de Disposición de Residuos Ordinarios	\$0,0000	\$0,0000	\$0,1329	\$0,0000					
		Tractocamión	\$0,1164	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Operador de Maquinaria Pesada (Excavadora)	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0535	\$0,0000					
		Chofer Vehículo Pesado	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0786	\$0,0000					
4	PESAJE EN VACÍO	Operador y Recaudador de Báscula	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0141	\$0,0000	\$0,13	\$0,06	\$0,03	\$0,22	
		Báscula de Pesaje	\$0,0037	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Tractocamión	\$0,1164	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al PROCESO DE DESCARGA DE RSU en el relleno sanitario es de \$1,87 por tonelada.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver:

**ANEXO 1.-** Ficha de levantamiento de costos del proceso de descarga del RSU en el relleno sanitario del DMQ.

### 3.1.1.2 PROCESO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL RSQ

Consiste en realizar el estudio y delimitación del terreno dentro del área de disposición que se esté utilizando en ese momento, donde se ubicará la celda, mediante la utilización de equipos topográficos y otros materiales. Esta actividad es ejecutada diariamente antes de iniciar con el proceso de descarga de residuos. Adicionalmente permite controlar áreas y cotas de la disposición de RSU con el fin de delimitar la zona de trabajo.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

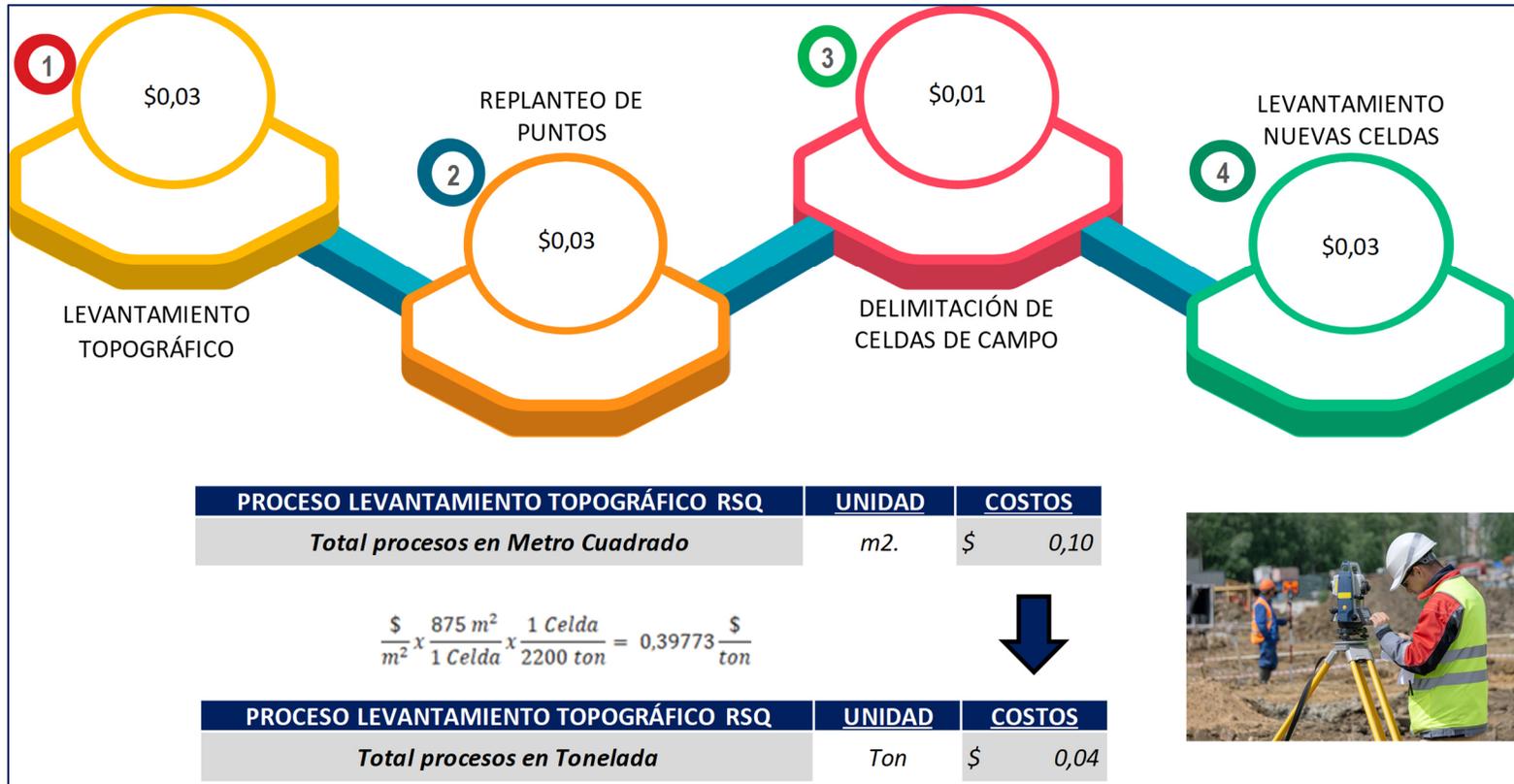
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	m <sup>2</sup>
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{m^2}$
Unidad base de medida para los cálculos:	1 Celda (25x35 = 875 m <sup>2</sup> )
	1 Celda (2200 ton)

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y el diagrama de flujo valorado del proceso de Levantamiento Topográfico y Replanteo de Celdas:

**PROCESO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y REPLANTEO DE CELDAS (METRO CUADRADO)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO DIRECTO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL SUBPROCESO (m2)	COSTO TOTAL PROCESO (m2)
1	PROCESO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Equipo de Topografía M3 DR; S7; R8 (Estación Total)	\$0,0057	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0188	\$0,0077	\$0,0045	\$0,0310	\$0,10
		Estacas	\$0,0000	\$0,0003	\$0,0000	\$0,0000					
		Cinta de Seguridad	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Pintura	\$0,0000	\$0,0010	\$0,0000	\$0,0000					
		Auxiliar de Ingeniería	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0069	\$0,0000					
		Cadenero	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0048	\$0,0000					
2	REPLANTEO DE PUNTOS	Equipo de Topografía M3 DR; S7; R8 (Estación Total)	\$0,0057	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0188	\$0,0077	\$0,0045	\$0,0310	
		Estacas	\$0,0000	\$0,0003	\$0,0000	\$0,0000					
		Cinta de Seguridad	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Pintura	\$0,0000	\$0,0010	\$0,0000	\$0,0000					
		Auxiliar de Ingeniería	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0069	\$0,0000					
		Cadenero	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0048	\$0,0000					
3	DELIMITACIÓN DE CELDAS EN CAMPO	Cadenero	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0048	\$0,0000	\$0,0062	\$0,0025	\$0,0015	\$0,0102	
		Estacas	\$0,0000	\$0,0003	\$0,0000	\$0,0000					
		Cinta de Seguridad	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Pintura	\$0,0000	\$0,0010	\$0,0000	\$0,0000					
4	LEVANTAMIENTO NUEVA CELDA	Equipo de Topografía M3 DR; S7; R8 (Estación Total)	\$0,0057	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0174	\$0,0071	\$0,0042	\$0,0287	
		Auxiliar de Ingeniería	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0069	\$0,0000					
		Cadenero	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0048	\$0,0000					

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de levantamiento topográfico y Replanteo de celdas es de \$0,04 por tonelada.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: ANEXO 2.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de levantamiento topográfico y replanteo de celdas en el RSQ.

### 3.1.1.3 PROCESO DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y CONSTRUCCIÓN DE DRENES

Este proceso consiste en realizar la excavación de zanjas para la construcción de drenes que consisten en la utilización de material aislante e impermeabilizante (geomembrana), material filtrante, tubería de alta presión y accesorios con la finalidad de dirigir los residuos generados de derivados de los desechos (biogás y lixiviados) hacia su zona de almacenado para su tratamiento.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

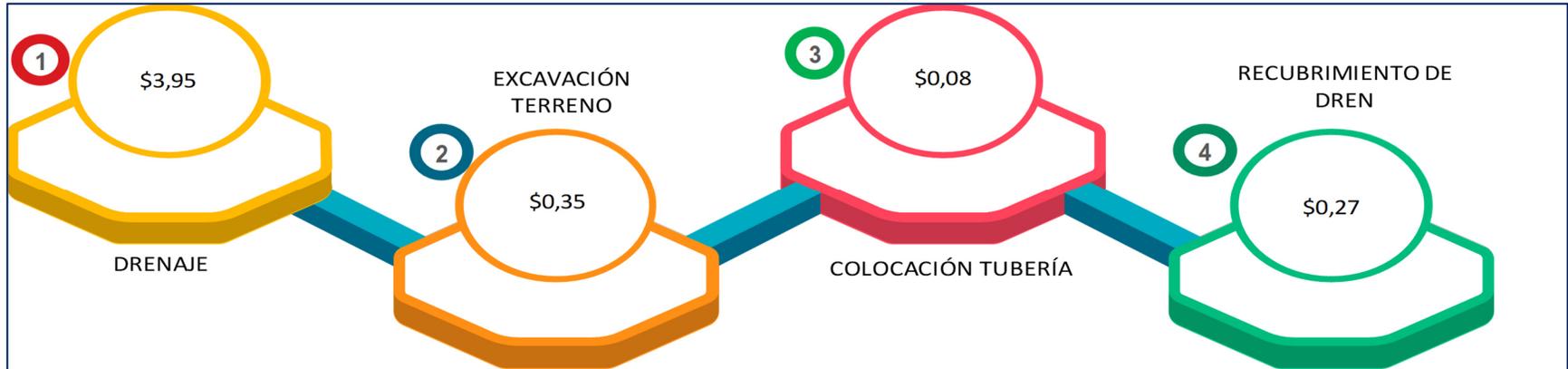
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	m <sup>2</sup>
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{m^2}$
Unidad base de medida para los cálculos:	Zona de disposición actual (Área Aprovechable 1 = 36.936,85 m <sup>2</sup> )
	Zona de disposición actual (Área Aprovechable 1 = 325.044,00 ton)

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y el diagrama de flujo valorado del proceso de excavación de zanjas y construcción de drenes:

**PROCESO EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y CONSTRUCCIÓN DE DRENES (METRO CUADRADO)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO DIRECTO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL SUBPROCESO (m2)	COSTO TOTAL PROCESO (m2)
1	DRENAJE	Tubería HDPE D=315 mm, PN 10 P=1 Mpa	\$0,00	\$0,97	\$0,00	\$0,00	\$2,39	\$0,98	\$0,57	\$3,95	\$4,63
		Geotextil	\$0,00	\$0,16	\$0,00	\$0,00					
		Piedra Bola	\$0,00	\$1,22	\$0,00	\$0,00					
		Excavadora	\$0,04	\$0,00	\$0,00	\$0,00					
		Equipo de Topografía M3 DR; S7; R8	\$0,00022	\$0,00	\$0,00	\$0,00					
		Cadenero	\$0,00	\$0,00	\$0,0005	\$0,00					
		Inspector	\$0,00	\$0,00	\$0,00036	\$0,00					
		Operario de Disposición de Residuos Ordinarios	\$0,00	\$0,00	\$0,00091	\$0,00					
Auxiliar de Ingeniería	\$0,00	\$0,00	\$0,0003	\$0,00							
2	EXCAVACIÓN DE TERRENO	Excavadora	\$0,04	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,21	\$0,09	\$0,05	\$0,35	
		Volqueta	\$0,06	\$0,00	\$0,00	\$0,00					
		Retroexcavadora	\$0,02	\$0,00	\$0,00	\$0,00					
		Operador de Maquinaria Pesada (Excavadora)	\$0,00	\$0,00	\$0,0253	\$0,00					
		Chofer de Vehículo Pesado	\$0,00	\$0,00	\$0,0119	\$0,00					
		Operador de Maquinaria Pesada (Retroexcavadora)	\$0,00	\$0,00	\$0,00545	\$0,00					
		Soldador	\$0,00	\$0,00	\$0,0097	\$0,00					
		Ayudante de Soldador	\$0,00	\$0,00	\$0,0359	\$0,00					
		Inspector	\$0,00	\$0,00	\$0,00036	\$0,00					
Operario de Disposición de Residuos Ordinarios	\$0,00	\$0,00	\$0,00091	\$0,00							
3	COLOCACIÓN TUBERÍA	Excavadora	\$0,04	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,05	\$0,02	\$0,01	\$0,08	
		Termosoldadora	\$0,0010	\$0,00	\$0,00	\$0,00					
		Operario de Disposición de Residuos Ordinarios	\$0,00	\$0,00	\$0,00091	\$0,00					
		Inspector	\$0,00	\$0,00	\$0,00036	\$0,00					
4	RECUBRIMIENTO DE DREN	Geotextil	\$0,00	\$0,16	\$0,00	\$0,00	\$0,16	\$0,07	\$0,04	\$0,27	
		Operario de Disposición de Residuos Ordinarios	\$0,00	\$0,00	\$0,00091	\$0,00					
		Inspector	\$0,00	\$0,00	\$0,00036	\$0,00					

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



PROCESO DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y CONSTRUCCIÓN DE DRENES	UNIDAD	COSTOS
<b>Total procesos en Metro Cuadrado</b>	m2.	\$ 4,63

$$\frac{\$}{m^2} \times \frac{36.936,85 m^2}{1 \text{ Zona de disposición (Área Aprovechable 1)}} \times \frac{1 \text{ Zona de disposición (Área Aprovechable 1)}}{325.044,00 \text{ ton}} = 0,11364 \frac{\$}{\text{ton}}$$



PROCESO DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y CONSTRUCCIÓN DE DRENES	UNIDAD	COSTOS
<b>Total procesos en Tonelada</b>	Ton.	\$ 0,53

**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de excavación de zanjas y construcción de drenes es de \$0,53 por tonelada.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: ANEXO 3.- Ficha de levantamiento de costos del proceso excavación de zanjas y construcción de drenes

### 3.1.1.4 PROCESO DE TENDIDO Y COMPACTACIÓN

Se utiliza maquinaria pesada para ir distribuyendo de manera uniforme los residuos descargados, los cuales serán posteriormente compactados utilizando un compactador de basura, el cual utiliza vibración y peso para reducir el volumen e incrementar la densidad de los desechos, ocupando de esta manera menos espacio dentro del relleno.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	m <sup>2</sup>
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{m^2}$
Unidad base de medida para los cálculos :	1 Celda (25x35 = 875 m <sup>2</sup> )
	1 Celda (2200 ton)

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de tendido y compactación:

**PROCESO DE TENDIDO Y COMPACTACIÓN (METRO CUADRADO)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO DIRECTO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL SUBPROCESO (m2)	COSTO TOTAL PROCESO (m2)
1	ESPARCIR TERRENO	Tractor	\$1,63	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$3,24	\$1,33	\$0,78	\$5,34	\$10,69
		Excavadora	\$0,91	\$0,00	\$0,00	\$0,00					
		Operador de Maquinaria Pesada (Excavadora)	\$0,00	\$0,00	\$0,31	\$0,00					
		Operador de Maquinaria Pesada (Tractor)	\$0,00	\$0,00	\$0,31	\$0,00					
		Inspector	\$0,00	\$0,00	\$0,08	\$0,00					
2	COMPACTACIÓN	Compactador	\$2,86	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$3,24	\$1,33	\$0,78	\$5,35	
		Operador de Maquinaria Pesada (Compactador)	\$0,00	\$0,00	\$0,31	\$0,00					
		Inspector	\$0,00	\$0,00	\$0,08	\$0,00					

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de tendido y compactación es de **\$4,25 por tonelada**.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 4.- Ficha de levantamiento de costos del proceso excavación de zanjas y construcción de drenes.**



### 3.1.1.5 PROCESO DE COBERTURA

Una vez completada la disposición de residuos dentro de la celda se procede a taparlos con una cobertura de materiales pétreos. Esto evita la generación de olores y es parte fundamental del manejo de la disposición de RSU.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	m <sup>2</sup>
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{m^2}$
Unidad base de medida para los cálculos:	1 Celda (25x35 = 875 m <sup>2</sup> )
	1 Celda (2200 ton)

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de cobertura:

**PROCESO DE COBERTURA (METRO CUADRADO)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO DIRECTO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL SUBPROCESO (m2)	COSTO TOTAL PROCESO (m2)
1	COLOCACIÓN MATERIAL COBERTURA	Excavadora	\$0,4224	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$10,00	\$4,10	\$2,40	\$16,50	\$16,78
		Volqueta	\$0,7153	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Motoniveladora	\$0,1730	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Materiales Pétreos	\$0,0000	\$8,4114	\$0,0000	\$0,0000					
		Chofer de Vehículo Pesado (Volqueta)	\$0,0000	\$0,0000	\$0,1437	\$0,0000					
		Operador de Maquinaria Pesada (Excavadora)	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0821	\$0,0000					
		Operador de Maquinaria Pesada (Motoniveladora)	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0137	\$0,0000					
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0405	\$0,0000					
2	COMPACTADO	Rodillo Liso	\$0,1144	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$0,17	\$0,07	\$0,04	\$0,28	
		Operador de Maquinaria Pesada (Rodillo Liso)	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0137	\$0,0000					
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0405	\$0,0000					

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de cobertura es de **\$6,68 por tonelada**.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 5.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de cobertura.**

### 3.1.1.6 PROCESO DE HIDRATACIÓN DE VÍAS

Consiste en hidratar las vías de uso y acceso a celdas para disposición de RSU con el fin de evitar se generen nubarrones de polvo y partículas despedidas de los residuos y materiales de cobertura a causa del tránsito de los vehículos pesados que es parte del control de polvo y el plan de manejo ambiental del RSQ.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

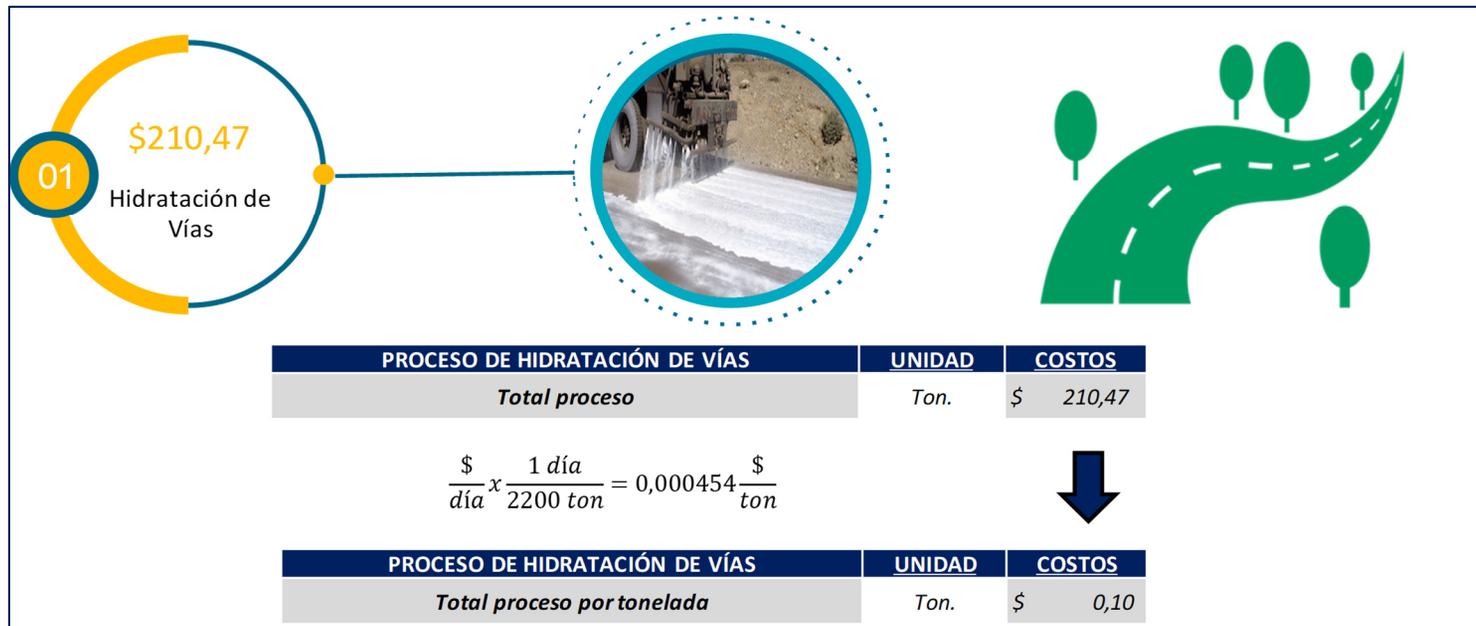
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	día
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{\text{día}}$
Unidad base de medida para los cálculos:	1 día (2200 ton)

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y el diagrama de flujo valorado del proceso Hidratación de Vías:

### HIDRATACIÓN DE VÍAS (DÍA)

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO DIRECTO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL PROCESO (TON)	COSTO POR TONELADA
1	HIDRATACIÓN DE VÍAS	Tanquero para control de Polvos y Homogenización de la masa	\$106,60	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$127,56	\$52,30	\$30,61	\$210,47	\$0,10
		Chofer de vehículo Pesado	\$0,00	\$0,00	\$20,96	\$0,00					

### DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de Hidratación de vías es de **\$0,10 por tonelada**.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 6.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de Hidratación de vías.**

### 3.1.1.7 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE VÍAS

Este proceso consiste en construir una ruta acceso para que los vehículos de transporte de Residuos Sólidos No Peligrosos lleguen a los lugares determinados para la descarga de residuos y salida. Este proceso es dinámico y está determinado de acuerdo a la operación del RSQ.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

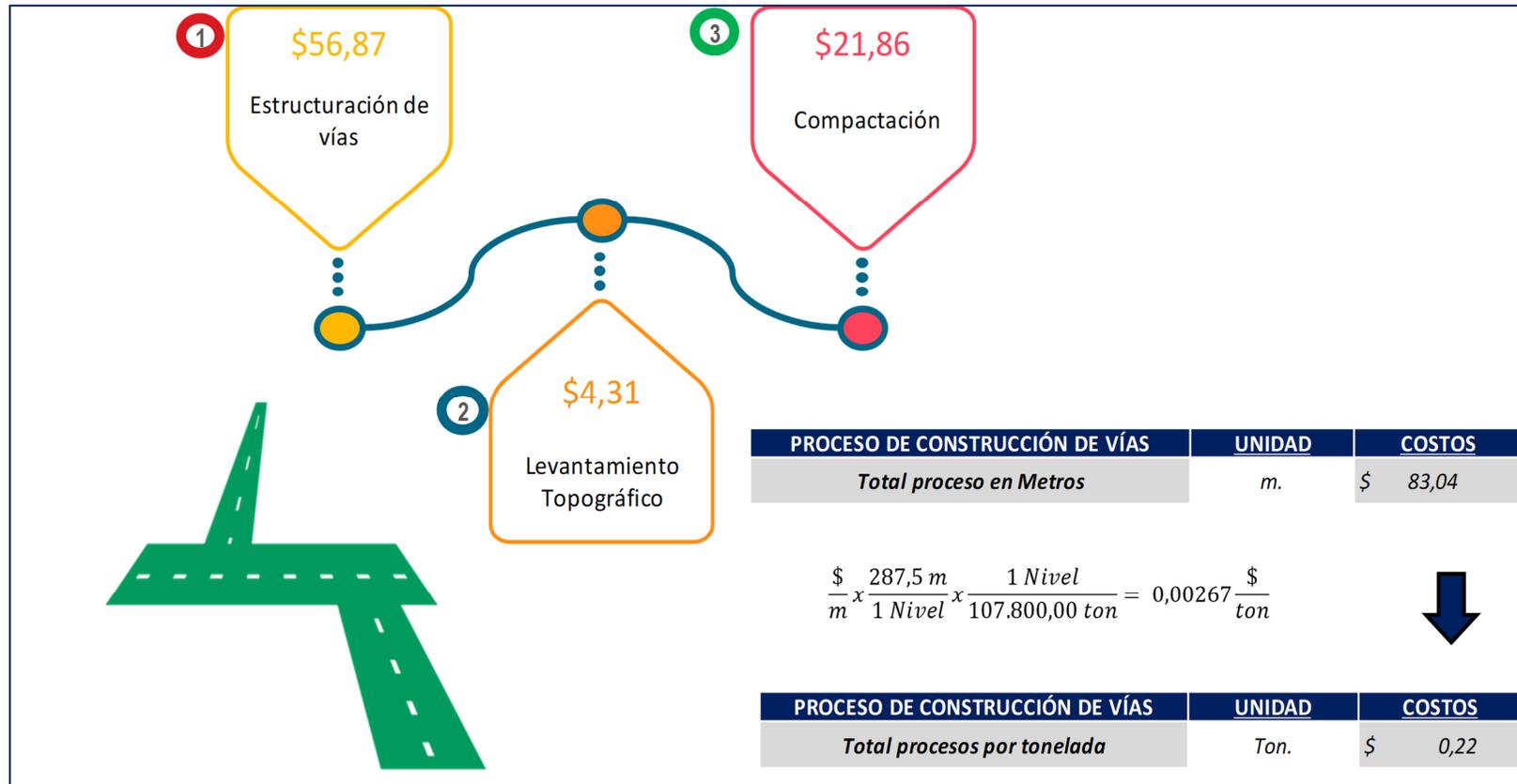
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	m
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{m}$
Unidad base de medida para los cálculos:	1 Nivel (23 Celdas)
	1 Nivel (107800 ton)
	23 Celdas (287,5 m de vías)
	1 vía (3,5 m de ancho)

A continuación, se detalla la matriz por procesos y el diagrama de flujo valorado del proceso de construcción de Vías:

**CONSTRUCCIÓN DE VÍAS (METRO)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL PROCESO (m)	COSTO TOTAL
1	ESTRUCTURACIÓN DE VÍAS	Piedra Bola	\$0,0000	\$15,1725	\$0,0000	\$0,0000	\$34,47	\$14,13	\$8,27	\$56,87	\$83,04
		Material Sin Clasificar de excavación	\$0,0000	\$6,5625	\$0,0000	\$0,0000					
		Agua para hidratación	\$0,0000	\$0,00660	\$0,0000	\$0,0000					
		Lastre	\$0,0000	\$1,7500	\$0,0000	\$0,0000					
		Volqueta	\$3,4834	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Cargadora Frontal	\$1,4432	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Tractor	\$2,1308	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Operario de Disposición Final de Residuos Ordinarios	\$0,0000	\$0,0000	\$0,5061	\$0,0000					
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,1713	\$0,0000					
		Chofer de Vehículo Pesado (Volqueta)	\$0,0000	\$0,0000	\$1,6902	\$0,0000					
		Operador de Maquinaria Pesada (Excavadora)	\$0,0000	\$0,0000	\$1,0420	\$0,0000					
2	COMPACTACIÓN	Motoniveladora	\$2,4936	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$13,25	\$5,43	\$3,18	\$21,86	
		Tanquero	\$0,6356	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Operario de Disposición Final de Residuos Ordinarios	\$0,0000	\$0,0000	\$0,5061	\$0,0000					
		Compactador	\$6,7118	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Chofer de Vehículo Pesado (Volqueta)	\$0,0000	\$0,0000	\$1,6902	\$0,0000					
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,1713	\$0,0000					
		Operador de Maquinaria Pesada (Compactador)	\$0,0000	\$0,0000	\$1,0420	\$0,0000					
3	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Equipo de Topografía M3 DR; S7; R8	\$0,0894	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$2,61	\$1,07	\$0,63	\$4,31	
		Auxiliar de Ingeniería	\$0,0000	\$0,0000	\$0,7693	\$0,0000					
		Cadenero	\$0,0000	\$0,0000	\$1,0752	\$0,0000					
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,1713	\$0,0000					
		Operario de Disposición Final de Residuos Ordinarios	\$0,0000	\$0,0000	\$0,5061	\$0,0000					

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de construcción de vías es de **\$0,22 por tonelada**.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 7.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de construcción vías.**



### 3.1.1.8 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN Y COLOCACIÓN DE CHIMENEAS

Este proceso se realiza por cada nivel y consiste en continuar con el levantamiento de chimeneas para el desfogue del biogás. La cantidad de chimeneas depende del área y cantidad de RSU dispuestos en las celdas del RSQ.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	m
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{m}$
Unidad base de medida para los cálculos:	1 Nivel (107800 ton)
	1 Nivel (25 chimeneas)
	1 Nivel (4 m de alto)

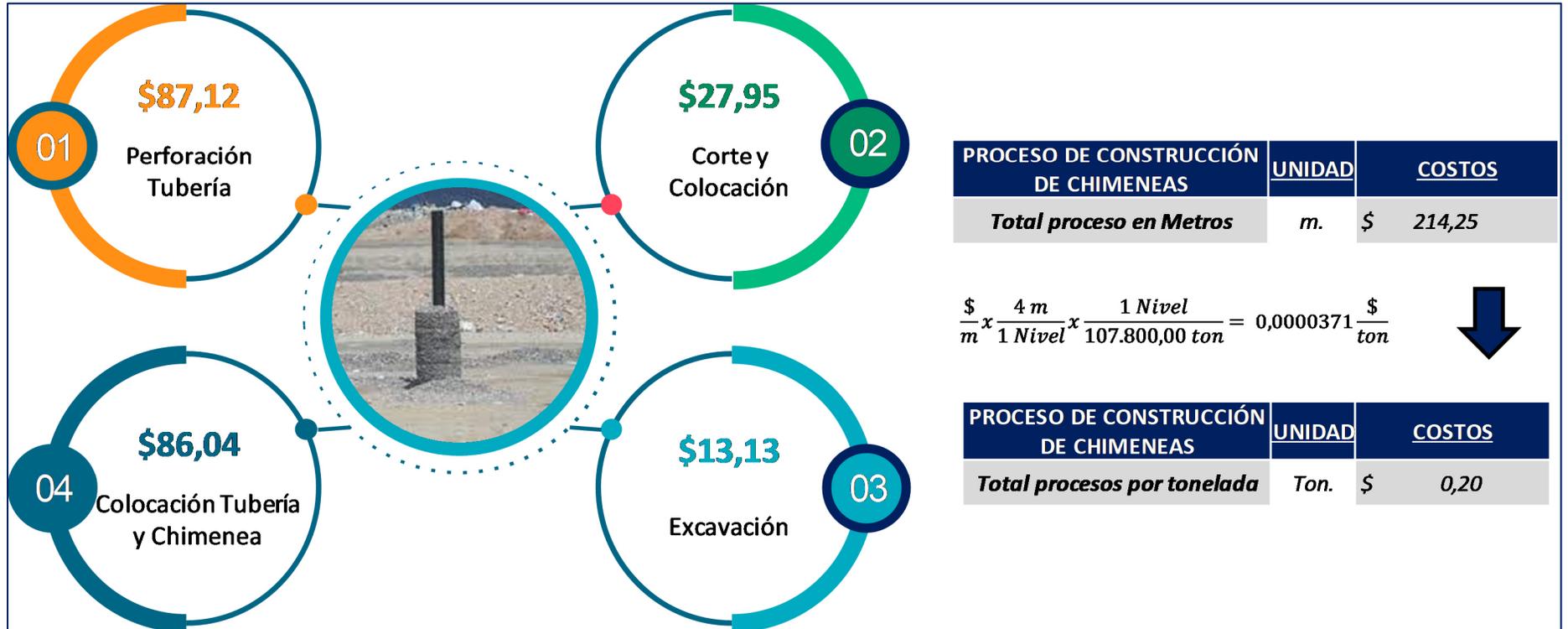
A continuación, se detalla la matriz por procesos y el diagrama de flujo valorado del proceso de construcción y colocación de chimeneas



**PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE CHIMENEAS (METRO)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUC TURA (24%)	COSTO TOTAL PROCESO (m)	COSTO TOTAL
1	PERFORACIÓN TUBERÍA	Tubería HDPE D=315mm, PN 10 P=1 Mpa	\$0,0000	\$46,4600	\$0,0000	\$0,0000	\$52,80	\$21,65	\$12,67	\$87,12	\$214,25
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,5541	\$0,0000					
		Ayudante de Disposición Final de Residuos Ordinarios	\$0,0000	\$0,0000	\$0,4650	\$0,0000					
		Soldadora	\$0,0063	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Soldador	\$0,0000	\$0,0000	\$1,8675	\$0,0000					
		Ayudante Soldador	\$0,0000	\$0,0000	\$3,4500	\$0,0000					
2	CORTE Y COLOCACIÓN	Ayudante de Disposición Final de Residuos Ordinarios	\$0,0000	\$0,0000	\$0,4650	\$0,0000	\$16,94	\$6,95	\$4,07	\$27,95	
		Amoladora	\$0,0012	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Varilla D= 12mm	\$0,0000	\$1,6150	\$0,0000	\$0,0000					
		Varilla D= 10mm	\$0,0000	\$3,4800	\$0,0000	\$0,0000					
		Malla de Cerramiento 50/11	\$0,0000	\$8,6738	\$0,0000	\$0,0000					
		Electrodos 6011	\$0,0000	\$0,2777	\$0,0000	\$0,0000					
		Disco de Corte	\$0,0000	\$0,4375	\$0,0000	\$0,0000					
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,5541	\$0,0000					
		Alambre Galvanizado #18	\$0,0000	\$1,4375	\$0,0000	\$0,0000					
3	EXCAVACIÓN	Retroexcavadora	\$3,1475	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$7,96	\$3,26	\$1,91	\$13,13	
		Excavadora	\$2,5509	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,5541	\$0,0000					
		Ayudante de Disposición Final de Residuos Ordinarios	\$0,0000	\$0,0000	\$0,4650	\$0,0000					
		Operador de Maquinaria Pesada (Excavadora)	\$0,0000	\$0,0000	\$0,4942	\$0,0000					
		Operador de Maquinaria Pesada (Retroexcavadora)	\$0,0000	\$0,0000	\$0,7488	\$0,0000					
4	COLOCACIÓN TUBERÍA Y CHIMENEA	Termofusionadora	\$0,0741	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$52,15	\$21,38	\$12,51	\$86,04	
		Tubería HDPE D=315mm, PN 10 P=1 Mpa	\$0,0000	\$46,4600	\$0,0000	\$0,0000					
		Maestro Mayor	\$0,0000	\$0,0000	\$2,3100	\$0,0000					
		Piedra Coco	\$0,0000	\$2,2823	\$0,0000	\$0,0000					
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$0,5541	\$0,0000					
		Ayudante de Disposición Final de Residuos Ordinarios	\$0,0000	\$0,0000	\$0,4650	\$0,0000					

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de construcción y colocación de chimeneas \$0,20 por tonelada.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: ANEXO 8.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de construcción y colocación de chimeneas.



### 3.1.1.9 PROCESO DE INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA.

Muchas veces se requiere incrementar la capacidad de almacenamiento y por lo tanto construcción de piscinas de lixiviado, para lo cual es necesario realizar la implementación de geomembrana adicional, para evitar que se filtren derivados sobre el área ampliada del área de disposición. De igual forma esta geomembrana se utiliza en sistema de drenaje e impermeabilización.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	m <sup>2</sup>
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{m^2}$
Unidad base de medida para los cálculos:	Zona de disposición actual (Área Aprovechable 1 = 36.936,85 m <sup>2</sup> )
	Zona de disposición actual (Área Aprovechable 1 = 325.044,00 ton)

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de instalación de geomembrana:



**PROCESO DE INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA (M2)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL PROCESO (m2)	COSTO TOTAL
1	TRASLADO	Cargadora Frontal	\$0,2171	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$0,23	\$0,09	\$0,05	\$0,37	\$5,15
		Operador de Maquinaria Pesada (Cargadora)	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0089	\$0,0000					
2	INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA	Termosellado de sección (COMET)	\$0,0088	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$2,90	\$1,19	\$0,69	\$4,78	
		Termosellado de cordón (FUSION)	\$0,0073	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Sopladora de calor (TRIAC)	\$0,0029	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Maestro Mayor	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0083	\$0,0000					
		Soldador	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0073	\$0,0000					
		Ayudante Soldador	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0159	\$0,0000					
		Hilo de Estructuración de Polietileno	\$0,0000	\$0,0203	\$0,0000	\$0,0000					
Geomembrana	\$0,0000	\$2,8245	\$0,0000	\$0,0000							

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de instalación de geomembrana \$0,59 por tonelada.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: ANEXO 9.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de instalación de geomembrana.



### 3.1.1.10 PROCESO DE CONSTRUCCIÓN ACCESORIOS T, L y Y

Comprende el proceso de construcción de accesorios de tubería HDPE tipo T, L, y Y, para facilitar el desfogue de lixiviados de los niveles que se conformarán en el Área de Disposición Asignada. La cantidad y uso de los mismos está determinada en base al recorrido, dirección de las tuberías, sistema de drenaje y chimeneas del RSQ.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

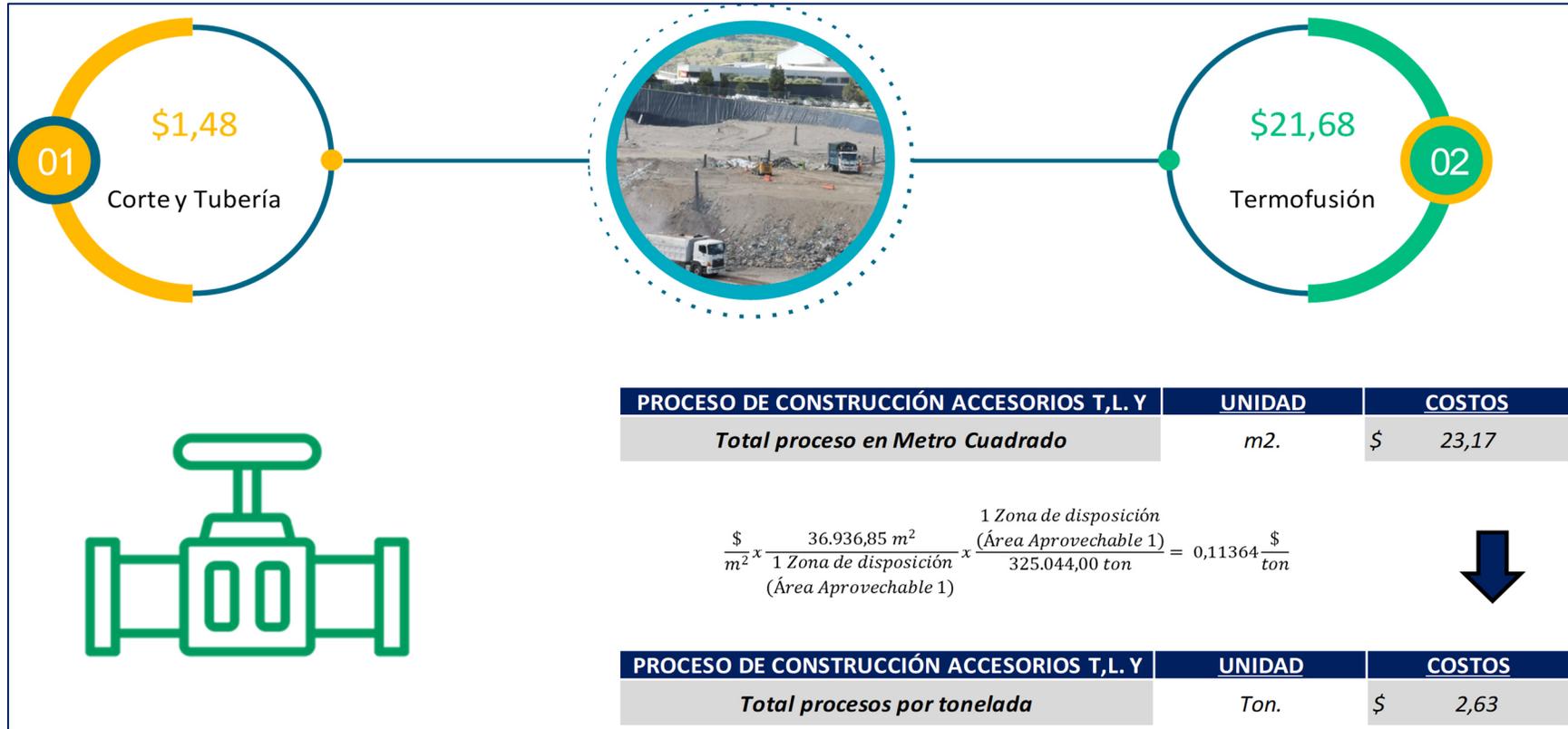
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	m <sup>2</sup>
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{m^2}$
Unidad base de medida para los cálculos:	Zona de disposición actual (Área Aprovechable 1 = 36.936,85 m <sup>2</sup> )
	Zona de disposición actual (Área Aprovechable 1 = 325.044,00 ton)

A continuación, se detalla la matriz y diagrama de flujo valorado del proceso de construcción accesorios T,L y Y

**PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE ACCESORIOS T,L, y Y (POR ZONA DE DISPOSICIÓN A=36.936,85m2)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL PROCESO (m2)	COSTO TOTAL
1	CORTE Y TUBERÍA	Operario de Disposición Final de Residuos Ordinarios	\$0,00	\$0,00	\$0,76	\$0,00	\$0,90	\$0,37	\$0,22	\$1,48	\$23,17
		TEE HDPE D=315 mm, PN 10, P=1 Mpa	\$0,00	\$0,08	\$0,00	\$0,00					
		CODO 90° HDPE d=315mm, PN10, P=1.00Mpa	\$0,00	\$0,03	\$0,00	\$0,00					
		YEE HDPE D=315mm, PN10, P=1.00Mpa	\$0,00	\$0,03	\$0,00	\$0,00					
2	TERMOFUSIÓN	Máquina de Termosellado	\$9,15	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$13,14	\$5,39	\$3,15	\$21,69	
		Maestro Mayor	\$0,00	\$0,00	\$0,94	\$0,00					
		Soldador	\$0,00	\$0,00	\$0,76	\$0,00					
		Ayudante de Soldador	\$0,00	\$0,00	\$1,40	\$0,00					
		Operario de Disposición Final de Residuos Ordinarios	\$0,00	\$0,00	\$0,76	\$0,00					
		TEE HDPE D=315 mm, PN 10, P=1 Mpa	\$0,00	\$0,08	\$0,00	\$0,00					
		CODO 90° HDPE d=315mm, PN10, P=1.00Mpa	\$0,00	\$0,03	\$0,00	\$0,00					
YEE HDPE D=315mm, PN10, P=1.00Mpa	\$0,00	\$0,03	\$0,00	\$0,00							

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de construcción accesorios T, L y Y es de **\$2,63 por tonelada**.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 10.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de construcción accesorios T, L y Y.**



### 3.1.1.11 PROCESO DE MANHOLES

A medida que se va aumentando de nivel se debe incrementar la altura de los Manholes, también conocidos como pozos de revisión, los cuales sirven para verificar las condiciones de generación de lixiviados dentro del área de disposición.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	m
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{m}$
Unidad base de medida para los cálculos:	1 Nivel (107800 ton)
	1 Nivel (23 celdas)
	1 Nivel (4 m de alto)

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y el diagrama de flujo valorado del proceso de manholes:



**PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE MANHOLES (METRO)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL PROCESO (m)	COSTO TOTAL
1	EXCAVACIÓN	Excavadora	\$11,7967	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$60,19	\$24,68	\$14,45	\$99,31	\$532,44
		Volqueta	\$1,3267	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Cargadora Frontal	\$41,9750								
		Operador de Maquinaria Pesada (Excavadora)	\$0,0000	\$0,0000	\$3,5042	\$0,0000					
		Chofer de Vehículo Pesado	\$0,0000	\$0,0000	\$0,4089	\$0,0000					
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$1,1777	\$0,0000					
2	LOSETA BASE	Maestro Mayor	\$0,0000	\$0,0000	\$4,0174	\$0,0000	\$37,69	\$15,45	\$9,04	\$62,18	
		Operario de Disposición Final de Residuos Ordinarios	\$0,0000	\$0,0000	\$11,5374	\$0,0000					
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$1,1777	\$0,0000					
		Piedra Base	\$0,0000	\$20,9525	\$0,0000	\$0,0000					
3	COLOCACIÓN	Tubos de Hormigón Armado D=1.20m 300mm	\$0,0000	\$208,3400	\$0,0000	\$0,0000	\$224,82	\$92,18	\$53,96	\$370,95	
		Inspector	\$0,0000	\$0,0000	\$1,1777	\$0,0000					
		Excavadora	\$11,7967	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Operador de Maquinaria Pesada (Excavadora)	\$0,0000	\$0,0000	\$3,5042	\$0,0000					

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de manholes \$0,45 por tonelada.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: ANEXO 11.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de manholes.

### 3.1.1.12 PROCESO DE CONTROL DE OLORES

Reside en la aplicación de agentes químicos para evitar se desprendan olores a los sectores aledaños, y de la misma manera impedir la llegada de animales carroñeros y plagas. Este proceso de igual forma es parte del plan de manejo ambiental del RSQ.

Los datos que se muestran a continuación fueron utilizados para para la determinación de los costos de este proceso y fueron levantados y proporcionados por las correspondientes unidades técnicas de la EMGIRS-EP:

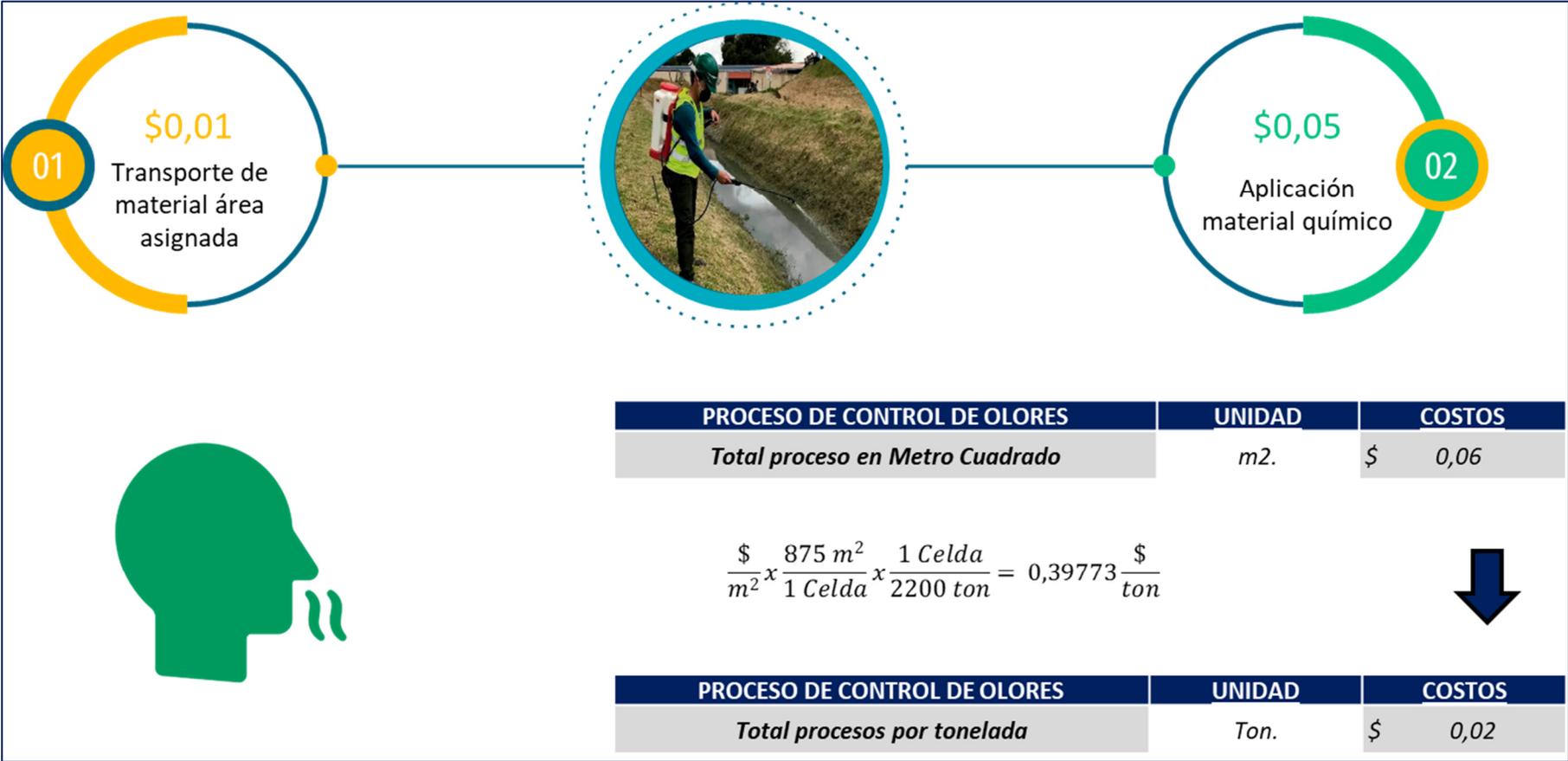
DESCRIPCIÓN	UNIDADES
Unidad de Rubro:	m <sup>2</sup>
Unidad Obtenida:	$\frac{\$}{m^2}$
Unidad base de medida para los cálculos:	1 Celda (25x35 = 875 m <sup>2</sup> )
	1 Celda (2200 ton)

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de control de olores:

**PROCESO DE CONTROL DE OLORES (METRO CUADRADO)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL PROCESO (m2)	COSTO TOTAL
1	TRANSPORTE DE MATERIAL AL ÁREA DESIGNADA	Camioneta para Movilización	\$0,0064	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$0,01	\$0,00	\$0,00	\$0,01	\$0,06
		Ayudante de Mantenimiento	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0023	\$0,0000					
2	APLICACIÓN DE MATERIAL QUÍMICO	Cal Hidratada	\$0,0000	\$0,0186	\$0,0000	\$0,0000	\$0,03	\$0,01	\$0,01	\$0,05	
		Permanganato de Potasio	\$0,0000	\$0,0069	\$0,0000	\$0,0000					
		Bomba de Fumigación Estacionaria	\$0,0001	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000					
		Ayudante de Mantenimiento	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0023	\$0,0000					

**DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO**



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de control de olores **\$0,02 por tonelada.**

*Nota:* Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 12.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de control de olores.**

### 3.1.2 PROCESO DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

El lixiviado es un líquido que comprende del escurrimiento generado de la disposición final de los residuos sólidos.

Actualmente la EMGIRS-EP trata un porcentaje del lixiviado en la PLanta PTL y la diferencia se lo realiza mediante un subcontratista que es la Empresa Greenblobe.

El lixiviado se almacena en piscinas y posteriormente se lo trata mediante procesos físicos - químicos para lo cual se mezclan diferentes químicos para eliminar la carga contaminante que están dentro del lixiviado y posteriormente se compara con la normativa ambiental vigente y concluir con la descarga del material tratado.

Dado que el rubro por tratamiento de lixiviados, sirve para determinar los costos del servicio expresado en toneladas, se levantó información de estudios previos, encontrando que una tonelada de residuos sólidos no peligrosos produce un volumen aproximado 0.13 metros cúbicos de lixiviados.

La estimación del costo de la actividad de tratamiento de lixiviados toma en consideración los costos operacionales actuales de tratamiento, bombeo, laboratorio y aspersion de las plantas de tratamiento tomando en consideración un tratamiento promedio de 5400 m3 mensuales (detalle proporcionado por el área técnica).



El valor del servicio correspondiente al servicio de tratamiento de lixiviado es de **\$10,39 por tonelada**.

El presente costo se encuentra determinado por los procesos de:

- Proceso de Tratamiento (detalle del proceso en el inciso 3.1.2.1).
- Proceso de Laboratorio (detalle del proceso en el inciso 3.1.2.2).
- Proceso de Bombeo (detalle del proceso en el inciso 3.1.2.3).
- Proceso de Asperción (detalle del proceso 3.1.2.4)

### 3.1.2.1 PROCESO DE TRATAMIENTO

El lixiviado es un líquido que percola a través de los residuos sólidos depositados, y que extrae sólidos disueltos o suspendidos de estos materiales. Está formado por la mezcla de las aguas de lluvia infiltradas en los cubetos y otros productos generados de los procesos de degradación de los residuos.

Se realiza un pre tratamiento y comprende de la dilución de sulfato de aluminio en el lixiviado para generar floots que permitan decantar y posteriormente filtrar hacia otros tanques de tratamientos (Proceso Primario). En este tanque se utiliza otros químicos como PAC y químicos aniónicos para generar coagulación y floculación para posteriormente ser retirado métodos procesos de filtración.

El proceso secundario corresponde a realizar un filtrado mediante zeolita con la finalidad de adsorber la carga contaminante restante dentro del lixiviado que se está tratando.

La empresa subcontratista realiza el mismo procedimiento para disminuir la carga contaminante con la finalidad de cumplir con la normativa ambiental actual vigente.

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de tratamiento de Lixiviado:

TRATAMIENTO DE LIXIVIADO (m3)														
N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRATAMIENTO	COSTO SUBPROCESO (m3)	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (20%)	COSTO SUBPROCESO (m3 MENSUAL)	COSTO SUBPROCESO (m3)	COSTO PROCESO (m3)		
1	AIREACIÓN	Mantenimiento y Repotenciación Plantas y Bombas	\$23.333,3333	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$27.238,1633	\$11.167,6470	\$6.537,1592	\$44.942,9695	\$5,3504	\$70,3492		
		Inspector Planta de tratamiento de Lixiviado	\$0,0000	\$0,0000	\$3.904,8300	\$0,0000								
2	TRATAMIENTO FÍSICO - QUÍMICO	Sulfato de Aluminio	\$0,0000	\$35.154,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$101.525,1468	\$41.625,3102	\$24.366,0352	\$167.516,4922	\$19,9424		\$70,3492	
		Alfa	\$0,0000	\$24.105,6000	\$0,0000	\$0,0000								
		Pac	\$0,0000	\$162,0000	\$0,0000	\$0,0000								
		Insumo Químico Aniónico	\$0,0000	\$14.865,3834	\$0,0000	\$0,0000								
		Mantenimiento y Repotenciación Plantas y Bombas	\$23.333,3333	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000								
		Inspector Planta de tratamiento de Lixiviado	\$0,0000	\$0,0000	\$3.904,8300	\$0,0000								
3	FILTRACIÓN	Mantenimiento y Repotenciación Plantas y Bombas	\$23.333,3333	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$27.238,1633	\$11.167,6470	\$6.537,1592	\$44.942,9695	\$5,3504		\$70,3492	
		Inspector Planta de tratamiento de Lixiviado	\$0,0000	\$0,0000	\$3.904,8300	\$0,0000								
4	TRATAMIENTO EXTERNO	Servicio GREENGLOBE	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$202.140,0000	\$202.140,0000	\$82.877,4000	\$48.513,6000	\$333.531,0000	\$39,7061			\$70,3492

### DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



#### TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

PROCESO DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADO	Unidad	Costos
<b>Total procesos Tratamiento de Lixiviado Metros Cúbicos</b>	m3.	\$ 70,35

CONVERSIÓN DE METROS CÚBICOS A TON.	
Valor Metros Cúbicos	Valor
1	\$ 70,35
0,13	\$ 9,15



PROCESO DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADO	Unidad	Costos
<b>Total procesos Tratamiento de Lixiviado en Tonelada</b>	Ton	\$ 9,15

La relación de lixiviado (líquido) a peso (sólido) se ha considerado la siguiente 0,09 m3/Ton, la cual se referencia a un estudio previo realizado por EMGIRS.

**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de tratamiento de lixiviado es de \$9,15 por tonelada.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: ANEXO 13.- Ficha de tratamiento de Lixiviado.

### 3.1.2.2 PROCESO DE LABORATORIO

En el Proceso de laboratorio se realiza procedimientos que buscan determinar la concentración de químicos necesarios para tratar el lixiviado en base a una muestra obtenida de las piscinas. La muestra obtenida se analiza y se determina que químicos se debe utilizar para tratar ese lixiviado y la cantidad óptima que se debe agregar.

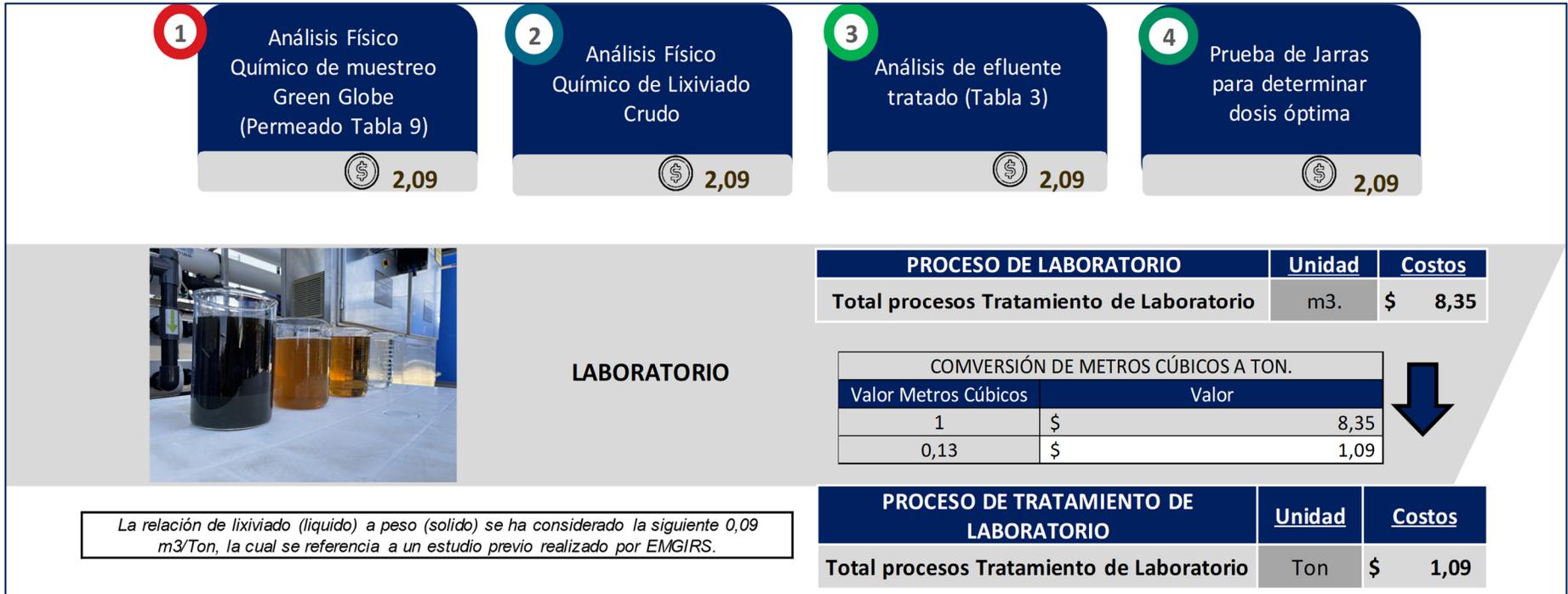
Adicionalmente en el laboratorio se realiza el muestreo de la descarga del material tratado nuestra como la generada por el subcontratista.

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de tratamiento de Laboratorio:

**PROCESO LIXIVIADO (m3)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO (m3)	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA(24%)	COSTO SUBPROCESO (m3 MENSUAL)	COSTO SUBPPROCESO (m3)	COSTO PROCESO (m3)
1	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE MUESTREO GREEN GLOBE (PERMEADO TABLA 9)	Reactivos	\$0,00	\$5.050,00	\$0,00	\$0,00	\$10.632,87	\$4.359,48	\$2.551,89	\$17.544,23	\$2,09	\$8,35
		Materiales	\$0,00	\$1.525,00	\$0,00	\$0,00						
		Mantenimiento Equipos de Laboratorio	\$1.575,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00						
		Equipo de laboratorio	\$2.353,92	\$0,00	\$0,00	\$0,00						
		Analista de Lixiviado y Biogas 2	\$0,00	\$0,00	\$122,44	\$0,00						
		Operador Planta de Tratamiento de Lixiviado	\$0,00	\$0,00	\$6,51	\$0,00						
2	ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE LIXIVIADO CRUDO	Reactivos	\$0,00	\$5.050,00	\$0,00	\$0,00	\$10.632,87	\$4.359,48	\$2.551,89	\$17.544,23	\$2,09	
		Materiales	\$0,00	\$1.525,00	\$0,00	\$0,00						
		Mantenimiento Equipos de Laboratorio	\$1.575,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00						
		Equipo de laboratorio	\$2.353,92	\$0,00	\$0,00	\$0,00						
		Analista de Lixiviado y Biogas 2	\$0,00	\$0,00	\$122,44	\$0,00						
		Operador Planta de Tratamiento de Lixiviado	\$0,00	\$0,00	\$6,51	\$0,00						
3	ANÁLISIS DE EFLUENTE TRATADO (TABLA 3)	Reactivos	\$0,00	\$5.050,00	\$0,00	\$0,00	\$10.632,87	\$4.359,48	\$2.551,89	\$17.544,23	\$2,09	
		Materiales	\$0,00	\$1.525,00	\$0,00	\$0,00						
		Mantenimiento Equipos de Laboratorio	\$1.575,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00						
		Equipo de laboratorio	\$2.353,92	\$0,00	\$0,00	\$0,00						
		Analista de Lixiviado y Biogas 2	\$0,00	\$0,00	\$122,44	\$0,00						
		Operador Planta de Tratamiento de Lixiviado	\$0,00	\$0,00	\$6,51	\$0,00						
4	PRUEBA DE JARRAS PARA DETERMINAR DOSIS ÓPTIMA	Reactivos	\$0,00	\$5.050,00	\$0,00	\$0,00	\$10.632,87	\$4.359,48	\$2.551,89	\$17.544,23	\$2,09	
		Materiales	\$0,00	\$1.525,00	\$0,00	\$0,00						
		Mantenimiento Equipos de Laboratorio	\$1.575,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00						
		Equipo de laboratorio	\$2.353,92	\$0,00	\$0,00	\$0,00						
		Analista de Lixiviado y Biogas 2	\$0,00	\$0,00	\$122,44	\$0,00						
		Operador Planta de Tratamiento de Lixiviado	\$0,00	\$0,00	\$6,51	\$0,00						

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de laboratorio es de **\$1,09 por tonelada**.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 14.- Ficha de laboratorio.**

### 3.1.2.3 PROCESO DE BOMBEO DE LIXIVIADO

Este proceso funciona como un circuito de bombeo de lixiviado entre las diferentes piscinas de almacenamiento, las mismas que al estar ubicados en diferentes cotas de alturas se necesitan bombear entre sí.

En esta actividad se utilizan bombas eléctricas y tuberías PVC para bombear estos derivados hacia las piscinas de las plantas de tratamiento. El consumo eléctrico y depreciación de los costos de adquisición de estas bombas, están contemplado dentro de los costos horarios de equipo.

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de bombeo de lixiviado:

#### PROCESO BOMBEO (m3)

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO (m3)	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO SUBPROCESO (m3 MENSUAL)	COSTO SUBPPROCESO (m3)	COSTO PROCESO (m3)
1	BOMBEO DE LIXIVIADO A PISCINAS DE ALMACENAMIENTO	Mantenimiento y Repotenciación de Bombas	\$416,67	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2.466,70	\$1.011,35	\$592,01	\$4.070,06	\$0,48	\$0,97
		Operador Planta de tratamiento de Lixiviado	\$0,00	\$0,00	\$2.050,04	\$0,00						
2	TREN DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	Mantenimiento Bombas	\$416,67	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2.466,70	\$1.011,35	\$592,01	\$4.070,06	\$0,48	
		Operador	\$0,00	\$0,00	\$2.050,04	\$0,00						

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



BOMBEO

PROCESO DE BOMBEO	Unidad	Costos
Total procesos Bombeo de Lixiviado Metros Cúbicos	m3.	\$ 0,97

CONVERSIÓN DE METROS CÚBICOS A TON.	
Valor Metros Cúbicos	Valor
1	\$ 0,97
0,13	\$ 0,13



PROCESO DE TRATAMIENTO DE BOMBEO	Unidad	Costos
Total procesos Bombeo de Lixiviado Tonelada	Ton	\$ 0,13

La relación de lixiviado (líquido) a peso (sólido) se ha considerado la siguiente 0,09 m3/Ton, la cual se referencia a un estudio previo realizado por EMGIRS.

**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de laboratorio es de \$0,13 por tonelada.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: ANEXO 15.- Ficha de Bombeo de Lixiviado.



#### **3.1.2.4 PROCESO DE ASPERCIÓN**

La Asperción consiste en el proceso del lixiviado ya tratado esparcirlo dentro del relleno sanitario para disminuir el polvo o material particular que existe dentro del relleno sanitario producto de la operación de disposición RSU.

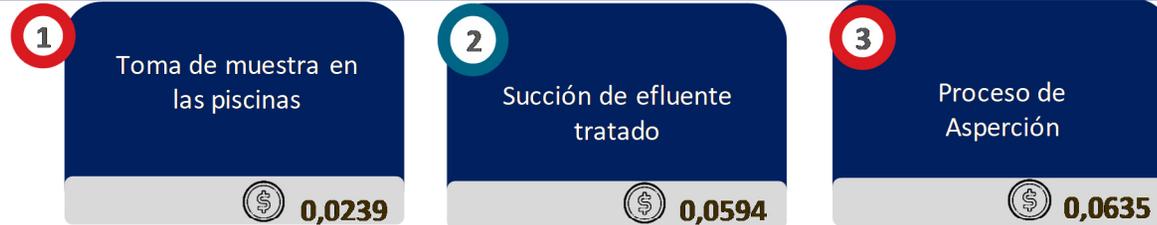
A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de tratamiento de asperción:



**PROCESO ASPERCIÓN (m3)**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO (m3)	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO SUBPROCESO (m3 MENSUAL)	COSTO SUBPPROCESO (m3)	COSTO PROCESO (m3)
1	TOMA DE MUESTRA EN LAS PISCINA DE FILTROS	Operador Planta de Tratamiento de Lixiviado	\$0,00	\$0,00	\$121,48	\$0,00	\$121,48	\$49,81	\$29,16	\$200,45	\$0,02	\$0,15
2	SUCCIÓN DEL EFLUENTE TRATADO	Tanquero	\$3,33	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$302,37	\$123,97	\$72,57	\$498,92	\$0,06	
		Bomba de succión	\$240,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00						
		Chofer Vehículo Pesado	\$0,00	\$0,00	\$59,04	\$0,00						
3	PROCESO DE ASPERCIÓN	Tanquero	\$3,33	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$323,26	\$132,54	\$77,58	\$533,39	\$0,06	
		Manguera Rollo	\$0,00	\$16,33	\$0,00	\$0,00						
		Abrazaderas 513	\$0,00	\$1,28	\$0,00	\$0,00						
		Abrazaderas 514	\$0,00	\$1,28	\$0,00	\$0,00						
		Acople Rápido	\$0,00	\$2,00	\$0,00	\$0,00						
		Bomba de succión	\$240,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00						
		Chofer Vehículo Pesado	\$0,00	\$0,00	\$59,04	\$0,00						

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



ASPERCIÓN

PROCESO DE ASPERCIÓN		Unidad	Costos
Total procesos Aspersión Metros Cúbicos		m3.	\$ 0,15
COMVERSIÓN DE METROS CÚBICOS A TON.			
Valor Metros Cúbicos	Valor		
1	\$	0,15	
0,13	\$	0,02	
PROCESO DE TRATAMIENTO DE ASPERCIÓN		Unidad	Costos
Total procesos Aspersión Tonelada		Ton	\$ 0,02



La relación de lixiviado (liquido) a peso (solido) se ha considerado la siguiente 0,09 m3/Ton, la cual se referencia a un estudio previo realizado por EMGIRS.

**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de aspersión es de \$0,02 por tonelada.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: ANEXO 16.- Ficha de Aspersión.

### 3.1.3 FONDOS DE COMPENSACIÓN

Mediante Resolución No. C 307 de 30 de abril de 2013, el Concejo Metropolitano de Quito autorizó el ajuste del valor de compensación anual a USD 1.20 por cada tonelada de desechos sólidos dispuestos en el relleno Sanitario El Inga, provenientes del Distrito Metropolitano de Quito -DMQ para que se ejecuten las obras de inversión social en las comunidades asentadas en el área de influencia directa del Relleno Sanitario, de conformidad con el Ordenamiento Jurídico Metropolitano vigente.



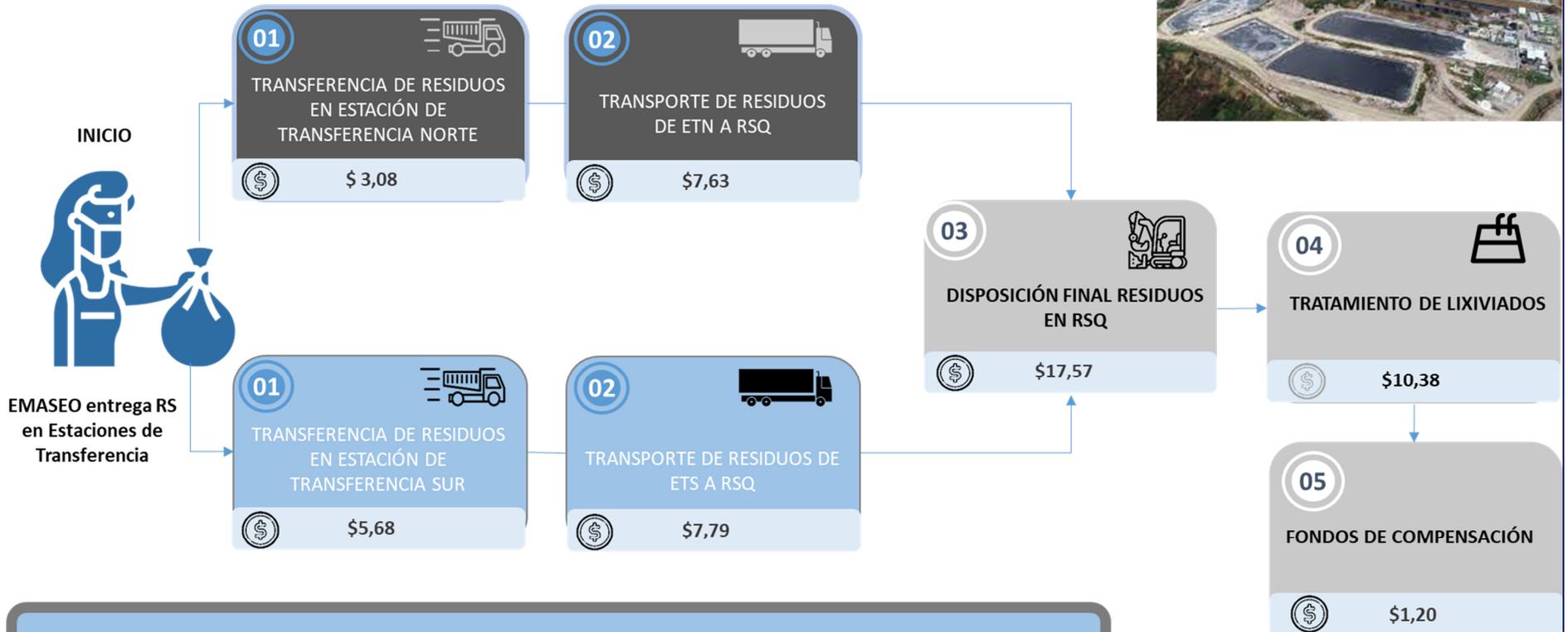
Este rubro se ve reflejado como un valor independiente en la prestación del servicio de Disposición Final de RSU en el Relleno Sanitario de Quito.

### 3.2 SERVICIO DE RECEPCIÓN Y TRANSFERENCIA DE RSU NO PELIGROSOS DESDE LAS ESTACIONES DE TRANSFERENCIA

Este costo debe contemplar los valores de funcionamiento de la Estación de las Estaciones de Transferencia, el transporte de los residuos al Relleno Sanitario “El Inga”, y todos los costos que se deriven de la operación del Relleno Sanitario “El Inga” tanto para la disposición como el tratamiento de lixiviados (**inciso 3.1 del presente estudio**), al igual que los costos indirectos y de infraestructura. Adicionalmente, al ser residuos provenientes del Distrito Metropolitano de Quito -DMQ, se debe contemplar el cobro del fondo de comunidades.



RECEPCIÓN Y TRANSFERENCIA DE RSU NO PELIGROSOS DESDE LA ET NORTE: 39,86 por Ton.



RECEPCIÓN Y TRANSFERENCIA DE RSU NO PELIGROSOS DESDE LA ET SUR: 42,61 por Ton.

Para la determinación de los costos del Servicio de recepción y transferencia de RSU no peligrosos desde las estaciones de transferencia se debe considerar los costos de las transferencias de residuos, transporte y adicionalmente los costos del servicio de disposición final de residuos en el RSQ contemplados en el inciso 3.1.

- Costo del Proceso de recepción, transporte y transferencia de RSU No peligrosos desde la ET NORTE: 39,86 por tonelada. (Inciso 3.2.1 + Inciso 3.2.2 + Inciso 3.1).
- Costo del Proceso de recepción, transporte y transferencia de RSU No peligrosos desde la ET SUR: 42,61 (Inciso 3.2.3 + Inciso 3.2.4 + Inciso 3.1)

### 3.2.1 PROCESO DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS EN LA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA NORTE

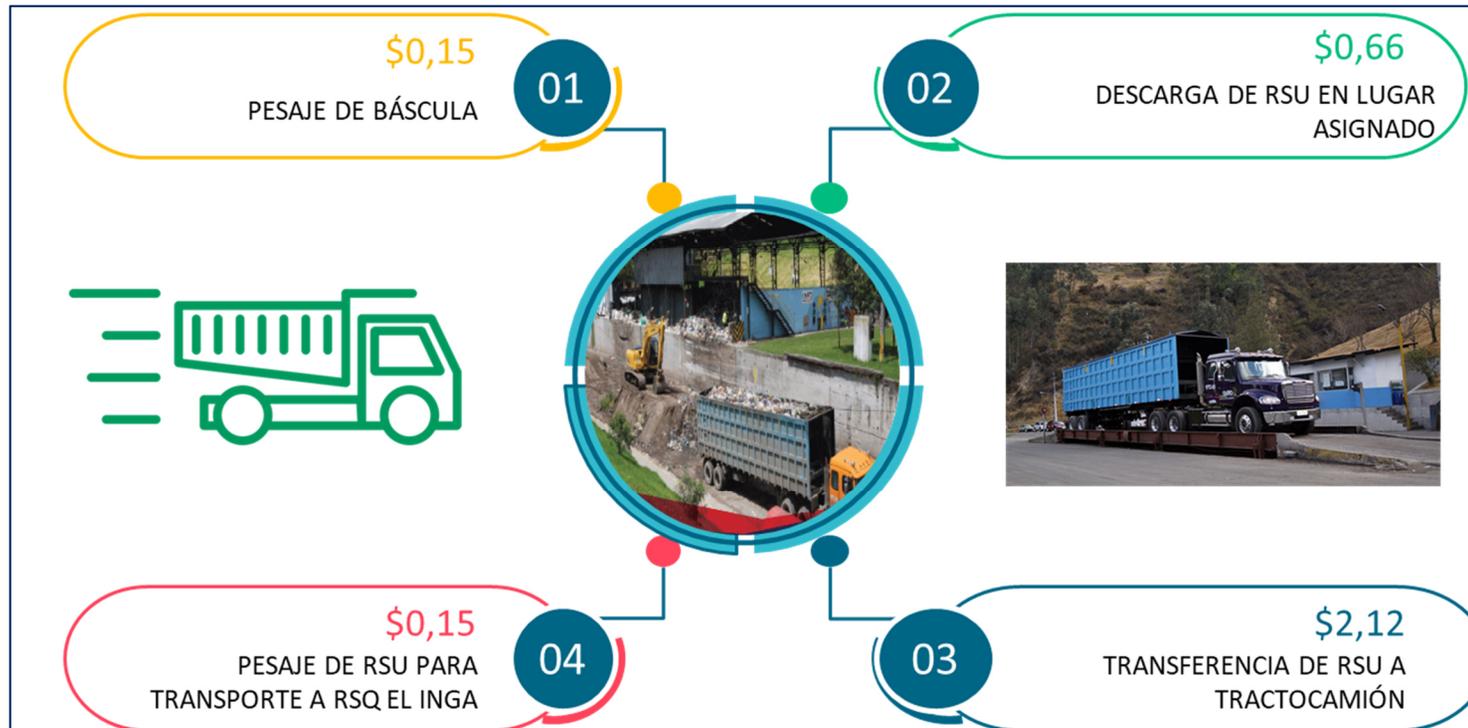
Con la finalidad de reducir costos de transporte de residuos no peligrosos entre los puntos de recolección y el Relleno Sanitario “El Inga”, se implementaron Estaciones de Transferencia al Norte y Sur de la ciudad, en donde se reciben los residuos de los camiones de carga de la Empresa Pública Metropolitana de Aseo de Quito EMASEO EP y otros gestores ambientales, para luego ser transferidos y despachados hacia el Relleno Sanitario “El Inga”.

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de Transferencia de Residuos en la Estación de Transferencia Norte:

**TRANSFERENCIA DE RESIDUOS ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA NORTE**

Nº	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO DIRECTO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	TOTAL COSTO POR PROCESO	COSTO TOTAL POR TONELADA POR PROCESO	COSTO TOTAL POR TONELADA		
1	PESAJE DE RSU DE INGRESO A ET NORTE	Báscula	\$0,02	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2,51	\$1,03	\$0,60	\$4,14	\$0,15	\$3,08		
		Operador y recaudador de Báscula	\$0,00	\$0,00	\$0,89	\$0,00								
		2 Personas de Limpieza Báscula (Carperos) Operarios de Disposición de Residuos Ordinarios	\$0,00	\$0,00	\$1,59	\$0,00								
2	DESCARGA DE RSU EN LUGAR ASIGNADO	Inspector	\$0,00	\$0,00	\$1,05	\$0,00	\$11,27	\$4,62	\$2,71	\$18,60	\$0,66		\$3,08	
		1 Operador de Maquinaria Pesada (Cargadora Frontal)	\$0,00	\$0,00	\$1,05	\$0,00								
		Cargadora Frontal 240hp	\$9,17	\$0,00	\$0,00	\$0,00								
3	TRANSFERENCIA DE RSU A TRACTOCAMIÓN	Inspector	\$0,00	\$0,00	\$1,05	\$0,00	\$35,96	\$14,74	\$8,63	\$59,33	\$2,12			\$3,08
		1 Operador de Maquinaria Pesada (Cargadora Frontal)	\$0,00	\$0,00	\$1,05	\$0,00								
		1 Operador de Maquinaria Pesada (Excavadora)	\$0,00	\$0,00	\$2,11	\$0,00								
		4 Operarios de Disposición de Residuos Ordinarios	\$0,00	\$0,00	\$3,19	\$0,00								
		Cargadora Frontal 240hp	\$9,17	\$0,00	\$0,00	\$0,00								
		Excavadora 922D 150hp	\$11,48	\$0,00	\$0,00	\$0,00								
		Carpas	\$0,00	\$4,42	\$0,00	\$0,00								
		Pirola	\$0,00	\$0,47	\$0,00	\$0,00								
Soga	\$0,00	\$3,01	\$0,00	\$0,00										
4	PESAJE DE RSU PARA TRANSPORTE RELLENO SANITARIO	Báscula	\$0,02	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$2,51	\$1,03	\$0,60	\$4,14	\$0,15	\$3,08		
		Operador y recaudador de Báscula	\$0,00	\$0,00	\$0,89	\$0,00								
		2 Personas de Limpieza Báscula (Carperos) Operarios de Disposición de Residuos Ordinarios	\$0,00	\$0,00	\$1,59	\$0,00								

### DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor total por tonelada correspondiente al proceso de transferencia de RSU en el ET Norte es de **\$3,08 por tonelada**.

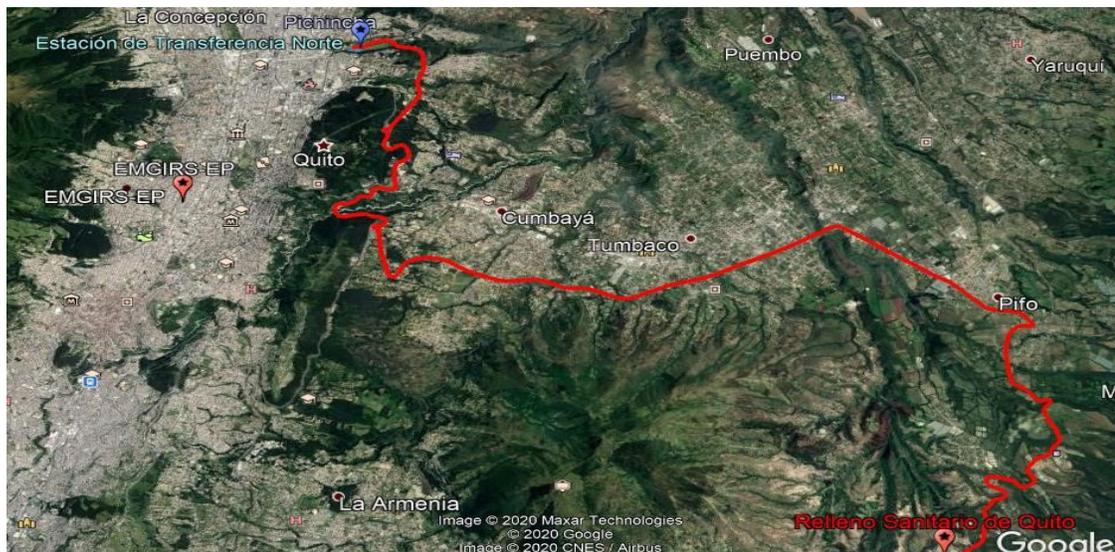
**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 17** Ficha del proceso de Transferencia de RSU en ET Norte.

### 3.2.2 PROCESO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS DE ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA NORTE A RELLENO SANITARIO

Este rubro valora la actividad de transportar 28 toneladas de residuos sólidos (capacidad máxima de un tractocamión), desde la Estación de Transferencia Norte hasta el Relleno Sanitario “El Inga”. También se consideran los costos de retorno a la ETN.

La distancia del trayecto de ida y vuelta ruta Estación de Transferencia Norte - Relleno Sanitario “El Inga”, es de 90 km consecuentemente, al viajar estos vehículos a una velocidad promedio de 44km/h, la actividad dura un tiempo de 2 horas. El costo de esta actividad fue proporcionado por la Unidad de Transporte y Logística mediante un estudio reciente realizado por el área.

#### Recorrido Estación de Transferencia Norte – Relleno Sanitario “El Inga”



Fuente: Google Earth Elaboración: EMGIRS EP

**PROCESO DE TRANSPORTE DE RSU ET  
NORTE - RELLENO SANITARIO**

7,63 por Ton.

**Resultado:** El valor por transportar 28 toneladas de RSU desde la ET NORTE hacia el RSQ es de **\$7,63 por tonelada**.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver:

**ANEXO 18** Ficha del proceso de Transporte de RSU desde la ET Norte- Relleno Sanitario.

### 3.2.3 PROCESO DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS EN ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA SUR

- Este rubro toma en cuenta el costo que debe pagar la EMGIRS EP a la fundación SEMBRES, por la operación de la estación. Su valor por tonelada para el año 2020 es de USD 3,02 según la Coordinación de Residuos Ordinarios.
- Adicionalmente la Empresa, realiza con su personal las actividades de pesaje y provee las carpas para cubrir los tractocamiones.
- A continuación, se puede apreciar cómo se encuentra distribuido el costo directo correspondiente a la prestación de este servicio
- Las actividades de transferencia consisten en pesar, depositar y encargar los tractocamiones, los residuos depositados en las Estaciones de Transferencia, por los recolectores de la EMASEO-EP y otros gestores ambientales.
- A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de transferencia de residuos en la Estación de Transferencia SUR:

**TRANSFERENCIA DE RESIDUOS ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA SUR**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO DIRECTO	COSTO INDIRECTO (41%)	INFRAESTRUCTURA (24%)	TOTAL COSTO POR PROCESO	COSTO TOTAL POR TONELADA POR PROCESO	COSTO TOTAL POR TONELADA
1	PESAJE DE RSU DE INGRESO A ET SUR	1 Operador y Recaudador de Báscula	\$0,00	\$0,00	\$0,89	\$0,00	\$0,89	\$0,36	\$0,21	\$1,47	\$0,05	
2	DESCARGA DE RSU Y TRANSFERENCIA	1 Supervisor	\$0,00	\$0,00	\$2,10	\$0,00	\$94,57	\$38,77	\$22,70	\$156,04	\$5,57	\$5,68
		Operación SEMBRES	\$0,00	\$0,00	\$84,56	\$0,00						
		Carpas	\$0,00	\$4,42	\$0,00	\$0,00						
		Soga	\$0,00	\$3,01	\$0,00	\$0,00						
		Piola	\$0,00	\$0,47	\$0,00	\$0,00						
3	PESAJE DE RSU PARA TRANSPORTE RELLENO SANITARIO	1 Operador de Báscula	\$0,00	\$0,00	\$0,89	\$0,00	\$0,89	\$0,36	\$0,21	\$1,47	\$0,05	

### DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor por la transferencia de 28 toneladas de RSU es de **\$5,68 por tonelada**.

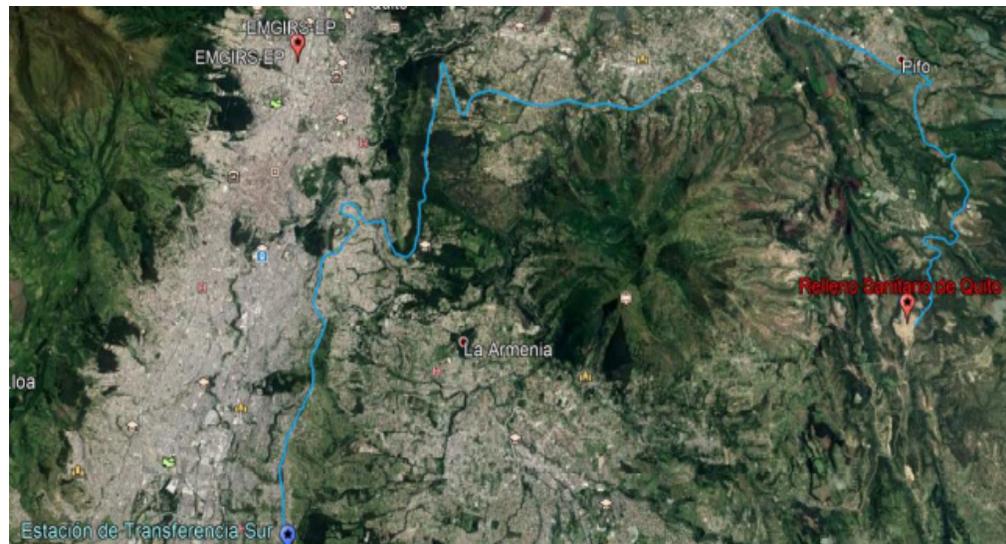
**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 19** Ficha del proceso de Transferencia de RSU desde la ET SUR - Relleno Sanitario.

### 3.2.4 PROCESO DE TRANSPORTE DE RESIDUOS DE ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA SUR AL RELLENO SANITARIO

Este rubro valora la actividad de transportar 28 toneladas de residuos sólidos (capacidad máxima de un tracto camión), desde la Estación de Transferencia Sur hasta el Relleno Sanitario “El Inga”. También se consideran los costos de retorno del tractocamión al ETS.

La distancia del trayecto ida y vuelta de la Estación de Transferencia Sur – Relleno Sanitario “El Inga”, es de 101,5 km, por lo tanto, al viajar estos vehículos a una velocidad promedio de 45km/h, la actividad dura un tiempo de 2 horas y 25 minutos. La distancia del trayecto de ida y vuelta ruta Estación de Transferencia Norte - Relleno Sanitario “El Inga”, es de 90 km consecuentemente, al viajar estos vehículos a una velocidad promedio de 44km/h, la actividad dura un tiempo de 2 horas. El costo de esta actividad fue proporcionado por la Unidad de Transporte y Logística mediante un estudio reciente realizado por el área

#### Recorrido Estación de Transferencia Norte – Relleno Sanitario “El Inga”



*Fuente: Google Earth Elaboración: EMGIRS EP*

**PROCESO DE TRANSPORTE DE RSU  
ET SUR - RELLENO SANITARIO**

7,79 por Ton.

**Resultado:** El valor por transportar 28 toneladas de RSU desde la ET SUR hacia el RSQ es de **\$7,79** por tonelada.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver:

**ANEXO 20** Ficha del proceso de Transporte de RSU desde la ET SUR - Relleno Sanitario.

### 3.3 SERVICIO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SANITARIOS (INFECCIOSOS, BIOLÓGICOS, CORTOPUNZANTES) DENTRO DEL DMQ Y CANTONES ALEDAÑOS

Los residuos sanitarios son ingresados en máquinas denominadas autoclaves que esterilizan estos materiales inyectando vapor de agua a alta presión, para erradicar posibles agentes infecciosos. Posteriormente, son dispuestos como residuos no peligrosos en el Relleno Sanitario “El Inga”.

La unidad de referencia para analizar los costos relacionados a esta actividad es de 338,42 kilogramos, equivalentes a los residuos tratados en una hora por una autoclave.

Dentro de estos costos se consideran la utilización de la autoclave, el caldero que le proporciona vapor, un montacargas para la manipulación de residuos y un camión de 3.5 toneladas, para transportar los residuos ya tratados al cubeto para su disposición. Adicional a los costos de personal, también se consideran el valor por el gas licuado de petróleo para el funcionamiento de las autoclaves y disposición final en el Relleno Sanitario “El Inga”.

A continuación, se detalla la matriz clasificado por procesos y diagrama de flujo valorado del proceso de transferencia de residuos en la Estación de Transferencia SUR:

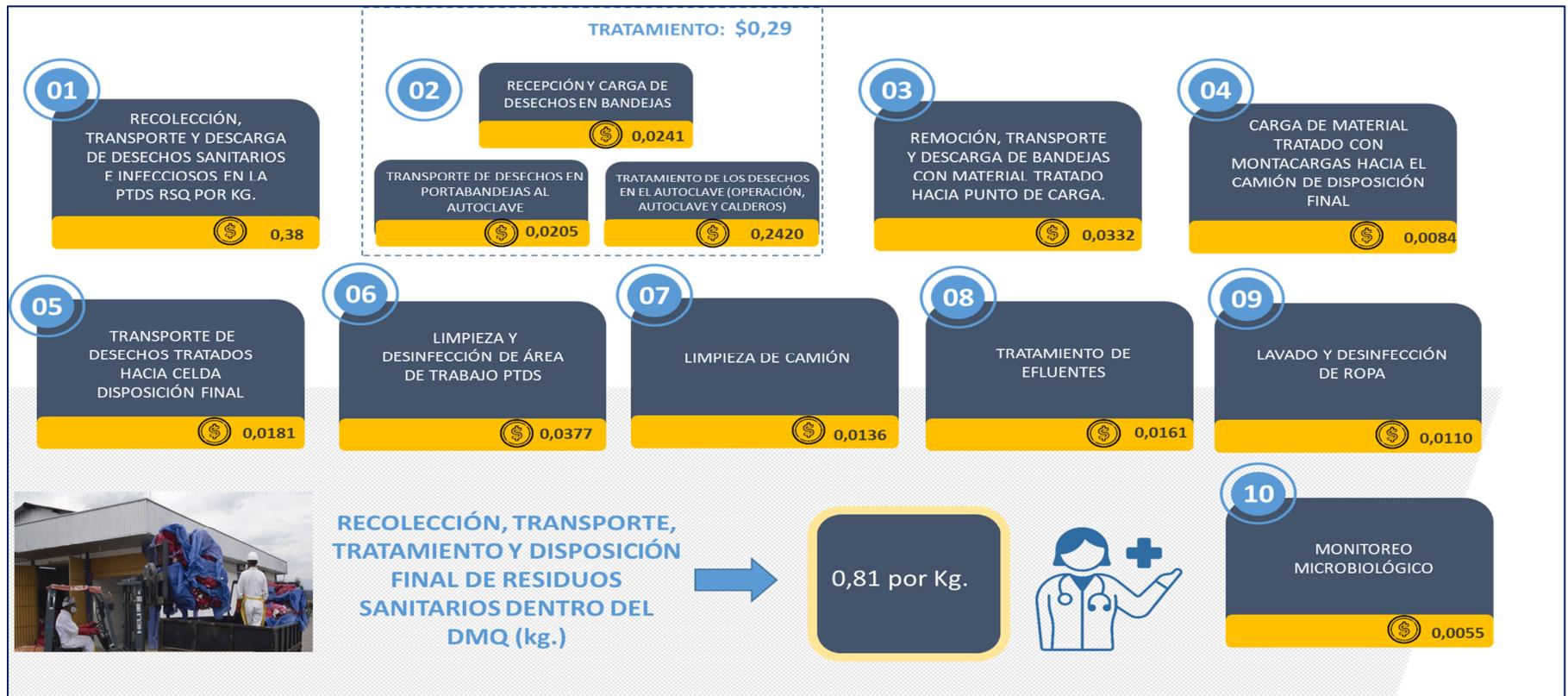
**PROCESO DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS DEL DMQ**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO SUB PROCESO POR KG	COSTO INDIRECTO (41%)	COSTO INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL SUBPROCESO	COSTO TOTAL PROCESO	COSTO TOTAL POR KG TRATAMIENTO + RECOLECCIÓN
1	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DESCARGA DE DESECHOS SANITARIOS E INFECCIOSOS EN LA PTDS RSQ	Pago por el Servicio de Transporte a ECUAMBIENTE (Precio establecido por contrato vigente por KG)	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000	\$0,2300	\$0,23	\$0,2300	\$0,0943	\$0,0552	\$0,3795	\$0,3795	
2	TRATAMIENTO DE DESECHOS	2.1 RECEPCIÓN Y CARGA DE DESECHOS EN BANDEJAS	3 Personas Mano de Obra Directa	\$0,0000	\$0,0000	\$3,4487	\$0,0000	\$4,44	\$0,0160	\$0,0065	\$0,0016	\$0,0241	\$0,2865
			Bandejas - Portabandejas	\$0,0000	\$0,6541	\$0,0000	\$0,0000						
			Yute	\$0,0000	\$0,3402	\$0,0000	\$0,0000						
		2.2 TRANSPORTE DE DESECHOS EN PORTABANDEJAS AL AUTOCLAVE	3 Personas Mano de Obra Directa	\$0,0000	\$0,0000	\$3,4487	\$0,0000	\$3,45	\$0,0124	\$0,0051	\$0,0030	\$0,0205	
			2.3 TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS EN EL AUTOCLAVE (OPERACIÓN, AUTOCLAVE Y CALDEROS)	1 Persona Mano de Obra Directa	\$0,0000	\$0,0000	\$1,1496	\$0,0000	\$40,80	\$0,1467	\$0,0601	\$0,0352	
		Gas Licuado		\$0,0000	\$15,7153	\$0,0000	\$0,0000						
		Instalaciones PDTs		\$7,4382	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000						
Autoclaves y Calderos	\$16,4931	\$0,0000		\$0,0000	\$0,0000								
3	REMOCIÓN, TRANSPORTE Y DESCARGA DE BANDEJAS CON MATERIAL TRATADO HACIA PUNTO DE CARGA	4 Personas Mano de Obra Directa	\$0,0000	\$0,0000	\$4,5983	\$0,0000	\$5,59	\$0,0201	\$0,0082	\$0,0048	\$0,0332	\$0,0332	
		Bandejas - Portabandejas	\$0,0000	\$0,6541	\$0,0000	\$0,0000							
		Yute	\$0,0000	\$0,3402	\$0,0000	\$0,0000							
4	CARGA DE MATERIAL TRATADO CON MONTACARGAS HACIA EL CAMIÓN DE DISPOSICIÓN FINAL	1 Personas Mano de Obra Directa	\$0,0000	\$0,0000	\$1,1496	\$0,0000	\$1,41	\$0,0051	\$0,0021	\$0,0012	\$0,0084	\$0,0084	
		Montacargas	\$0,2617	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000							
5	TRANSPORTE DE DESECHOS TRATADOS HACIA CELDA DISPOSICIÓN FINAL	2 Personas Mano de Obra Directa	\$0,0000	\$0,0000	\$2,2991	\$0,0000	\$3,16	\$0,0114	\$0,0047	\$0,0027	\$0,0188	\$0,0188	
		Camión Chevrolet 3.5 Ton	\$0,8624	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000							
6	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ÁREA DE TRABAJO PTDS	5 Personas Mano de Obra Directa	\$0,0000	\$0,0000	\$5,7478	\$0,0000	\$6,36	\$0,0229	\$0,0094	\$0,0055	\$0,0377	\$0,0377	
		Desinfectante y Bactericida	\$0,0000	\$0,6105	\$0,0000	\$0,0000							

**PROCESO DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS DEL DMQ**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO SUB PROCESO POR KG	COSTO INDIRECTO (41%)	COSTO INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL SUBPROCESO	COSTO TOTAL PROCESO	COSTO TOTAL POR KG TRATAMIENTO + RECOLECCIÓN
7	LIMPIEZA DE CAMIÓN	2 Personas Mano de Obra Directa	\$0,0000	\$0,0000	\$2,2991	\$0,0000	\$2,30	\$0,0083	\$0,0034	\$0,0020	\$0,0136	\$0,0136	
8	TRATAMIENTO DE EFLUENTES	1 Persona Mano de Obra Directa	\$0,0000	\$0,0000	\$1,1496	\$0,0000	\$2,72	\$0,0098	\$0,0040	\$0,0023	\$0,0161	\$0,0161	
		Planta de Efluentes	\$1,2211	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000							
		Químicos	\$0,0000	\$0,3489	\$0,0000	\$0,0000							
9	LAVADO Y DESINFECCIÓN DE ROPA DE TRABAJO	1 Persona Mano de Obra Directa	\$0,0000	\$0,0000	\$1,1496	\$0,0000	\$1,85	\$0,0066	\$0,0027	\$0,0016	\$0,0110	\$0,0110	
		Lavadora - Secadora	\$0,6978	\$0,0000	\$0,0000	\$0,0000							
10	MONITOREO MICROBIOLÓGICO	Proceso de Monitoreo Microbiológico	\$0,0000	\$0,9245	\$0,0000	\$0,0000	\$0,92	\$0,0033	\$0,0014	\$0,0008	\$0,0055	\$0,0055	

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor del proceso de recolección de transporte y disposición final de residuos sanitarios dentro del DMQ es de 0,81 por Kg.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 21** Ficha del proceso de recolección de transporte y disposición final de residuos sanitarios dentro del DMQ

### 3.4 SERVICIO DE DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS

#### 3.4.1. DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS DIURNO

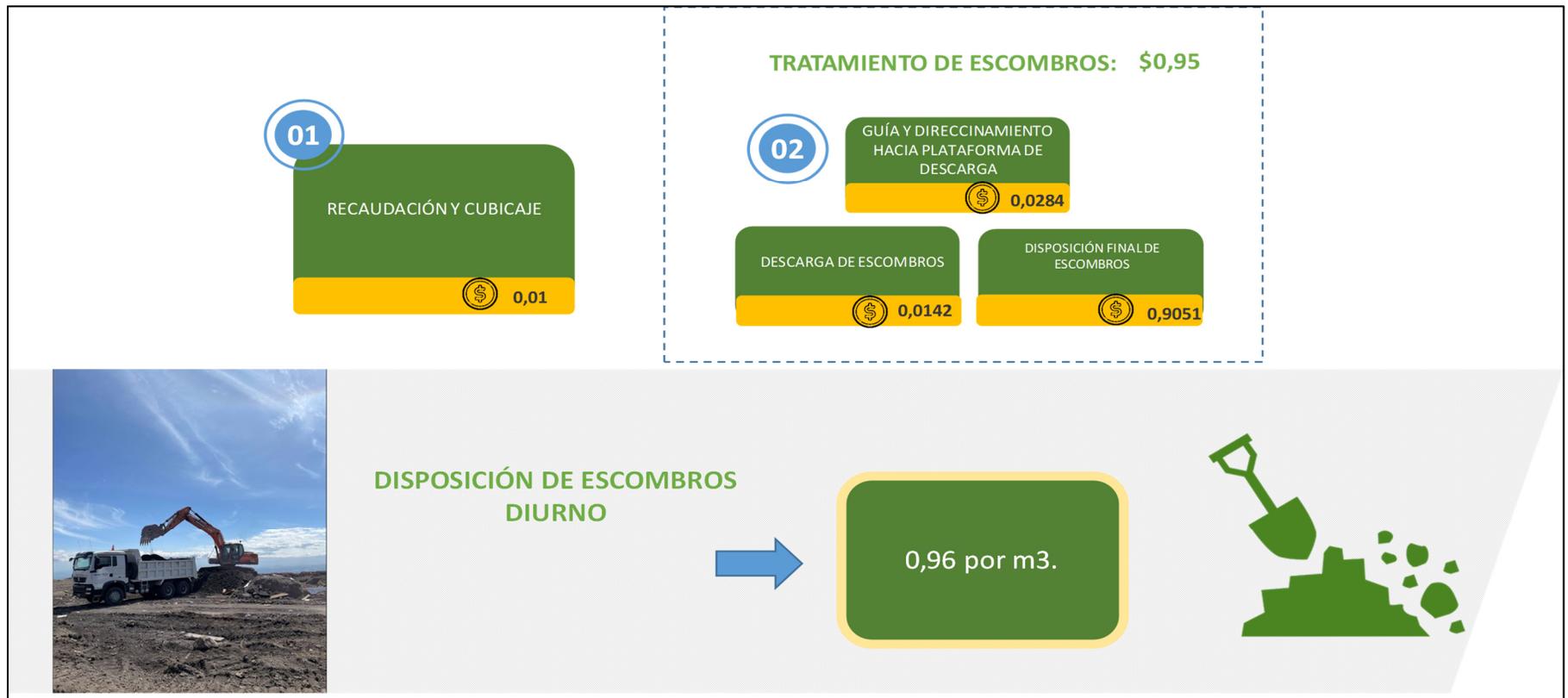
Comprende actividades de disposición de escombros en las escombreras operadas por la EMGIRS EP. Para determinar el coste de esta actividad, se contempló el gasto en maquinaria, agua para hidratación y personal operativo necesario, para disponer 230 m3 de escombros.

PROCESO DE DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN EL DMQ															
N°	PROCESO	DETALLE		EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO INDIRECTO (41%)	COSTO INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL SUBPROCESO	COSTO SUBPROCESO M3	COSTO PROCESO M3	COSTO POR M3	
1	RECAUDACIÓN Y CUBICAJE	1 Recaudador (Inspector de Escombreras)		\$0,00	\$0,00	\$2,26	\$0,00	\$2,26	\$0,93	\$0,54	\$3,73	\$0,01	\$0,01		
2°	TRATAMIENTO DE ESCOMBROS	2.1 GUÍA Y DIRECCIONAMIENTO HACIA PLATAFORMA DE DESCARGA	1 Cadenero	\$0,00	\$0,00	\$2,27	\$0,00	\$4,53	\$1,86	\$1,09	\$7,47	\$0,0284	\$0,95	\$0,96	
			1 Inspector de Escombrera	\$0,00	\$0,00	\$2,26	\$0,00								
		2.2 DESCARGA DE ESCOMBROS	1 Cadenero	\$0,00	\$0,00	\$2,27	\$0,00	\$2,27	\$0,93	\$0,54	\$3,74	\$0,0142			
			2.3 DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS		Excavadora 260 HP	\$27,83	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$144,38	\$59,19	\$34,65			\$238,22
		Rodillo Pata de Cabra 130 HP	\$12,28	\$0,00	\$0,00	\$0,00									
		Tanquero 3000 Gal. 13000cc	\$13,33	\$0,00	\$0,00	\$0,00									
		Tractor 265 HP	\$42,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00									
		Volqueta	\$7,82	\$0,00	\$0,00	\$0,00									
		1 Operador de Excavadora	\$0,00	\$0,00	\$5,62	\$0,00									
		1 Operador de Maquinaria Pesada	\$0,00	\$0,00	\$17,20	\$0,00									
1 Operador de Vehículo Pesado	\$0,00	\$0,00	\$3,85	\$0,00											

**PROCESO DE DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN EL DMQ**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO INDIRECTO (41%)	COSTO INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL SUBPROCESO	COSTO SUBPROCESO M3	COSTO PROCESO M3	COSTO POR M3
		1 Inspector de Escombrera	\$0,00	\$0,00	\$2,26	\$0,00							
		1 Técnico de Escombros	\$0,00	\$0,00	\$6,79	\$0,00							
		1 Geógrafo / Topógrafo	\$0,00	\$0,00	\$1,08	\$0,00							
		1 Especialista de Escombreras	\$0,00	\$0,00	\$4,32	\$0,00							

### DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor del proceso de disposición de escombros es de **0,96 por metro cúbico**.

*Nota:* Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 22 Ficha del proceso de Disposición de Escombros Diurno**

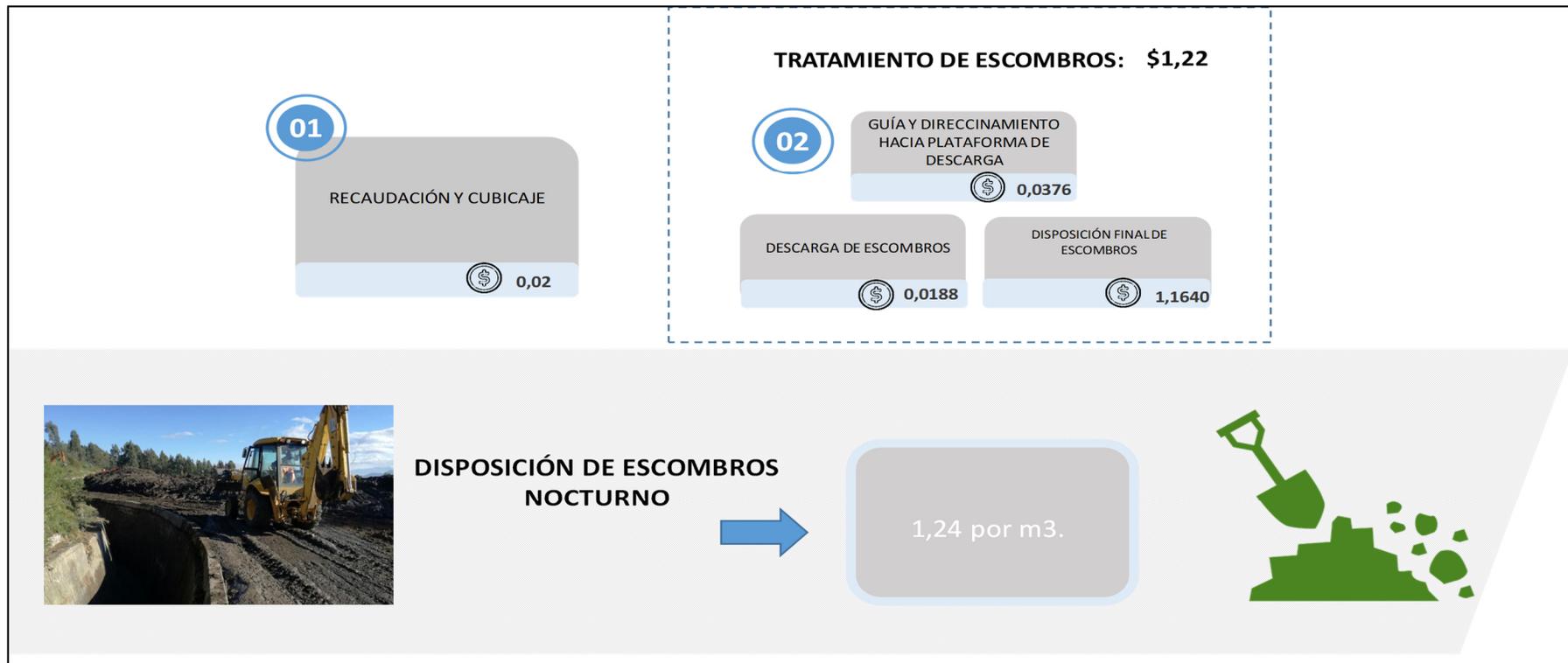
### 3.4.2. DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS NOCTURNO

Comprende actividades de disposición de escombros en las escombreras operadas por la EMGIRS EP. Para determinar el coste de esta actividad, se contempló el gasto en maquinaria, agua para hidratación y personal operativo necesario, para disponer 230 m3 de escombros.

**PROCESO DE DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN EL DMQ**

N°	PROCESO	DETALLE	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	MATERIALES	MANO DE OBRA	TRANSPORTE	COSTO SUBPROCESO	COSTO INDIRECTO (51%)	COSTO INFRAESTRUCTURA (24%)	COSTO TOTAL SUBPROCESO	COSTO SUBPROCESO M3	COSTO PROCESO M3	COSTO POR M3	
1	RECAUDACIÓN Y CUBICAJE	1 Recaudador (Inspector de Escombreras)	\$0,00	\$0,00	\$2,83	\$0,00	\$2,83	\$1,44	\$0,68	\$4,95	\$0,02	\$0,02		
2°	TRATAMIENTO DE ESCOMBROS	2.1 GUÍA Y DIRECCIONAMIENTO HACIA PLATAFORMA DE DESCARGA	1 Cadenero	\$0,00	\$0,00	\$2,83	\$0,00	\$5,66	\$2,89	\$1,36	\$9,91	\$0,0376	\$1,22	\$1,24
			1 Inspector de Escombrera	\$0,00	\$0,00	\$2,83	\$0,00							
		2.2 DESCARGA DE ESCOMBROS	1 Cadenero	\$0,00	\$0,00	\$2,83	\$0,00	\$2,83	\$1,44	\$0,68	\$4,96	\$0,0188		
			2.3 DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS	Excavadora 260 HP	\$34,79	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$175,06	\$89,28	\$42,01	\$306,35		
		Rodillo Pata de Cabra 130 HP		\$15,35	\$0,00	\$0,00	\$0,00							
		Tanquero 3000 Gal. 13000cc		\$16,66	\$0,00	\$0,00	\$0,00							
		Tractor 265 HP		\$52,50	\$0,00	\$0,00	\$0,00							
		Volqueta		\$9,78	\$0,00	\$0,00	\$0,00							
		1 Operador de Excavadora		\$0,00	\$0,00	\$7,03	\$0,00							
		1 Operador de Maquinaria Pesada		\$0,00	\$0,00	\$21,50	\$0,00							
		1 Operador de Vehículo Pesado		\$0,00	\$0,00	\$4,81	\$0,00							
		1 Inspector de Escombrera		\$0,00	\$0,00	\$2,83	\$0,00							
		1 Técnico de Escombros		\$0,00	\$0,00	\$8,48	\$0,00							
1 Geógrafo / Topógrafo	\$0,00	\$0,00	\$1,35	\$0,00										

DIAGRAMA DE FLUJO VALORADO



**Resultado:** El valor del proceso de disposición de escombros en horario nocturno es de **1,24 por metro cúbico**.

**Nota:** Para ver los valores que se utilizaron para la determinación de los costos de este proceso ver: **ANEXO 23** Ficha del proceso de Disposición de Escombros Nocturno

### 3.5 RESUMEN DE RESULTADOS CALCULADOS MEDIANTE EL PROCESO DE COSTEO ABC

Para determinar los costos finales de los servicios se utilizó la información de costos por unidad generada en el capítulo 3.

A continuación, se presenta el resumen de los costos determinados:

COSTOS DETERMINADOS POR PROCESOS ABC			
N°	DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO ACTUAL
1	Servicio de Disposición de Residuos Sólidos No Peligrosos en la Estación de Transferencia Norte	Tonelada	\$39,86
2	Servicio de Disposición de Residuos Sólidos No Peligrosos en la Estación de Transferencia Sur	Tonelada	\$42,61
3	Servicio de Disposición Final de Residuos Sólidos No peligrosos en el Relleno Sanitario del DMQ	Tonelada	\$29,15
4	Servicio de Recolección, Transporte, tratamiento y Disposición Final de Residuos Sanitarios (Infecciosos, Biológicos y cortopunantes) dentro del DMQ	Kilogramo	\$0,81
5	Servicio de Disposición de Escombros diurno (06:00 – 18:00)	Metro Cúbico	\$0,96
6	Servicio de Disposición de Escombros nocturno (18:00 – 06:00)	Metro Cúbico	\$1,24

## F. CONCLUSIONES

- El esquema de costos propuesto es factible y adecuado, debido a que permite a la EMGIRS-EP contar con información de la operación de cada uno de los servicios analizados.
- El nivel de precios que se maneja actualmente no permite la sostenibilidad financiera de esta Empresa, debido a que no se están cubriendo los costos operacionales mínimos requeridos.
- El presente análisis permite determinar los costos por procesos de cada uno de los servicios que brinda la EMGIRS-EP, siendo una herramienta importante para la optimización de recursos, tiempos y otros factores que determinen la operatividad de los servicios de la Institución.

## G. RECOMENDACIONES

- Dada la situación las tasas actuales de la empresa, se recomienda actualización de los precios de los servicios, mediante la figura tributaria más adecuada a través de los mecanismos legales establecidos en el Art. 55 del COOTAD y demás marcos normativos pertinentes.

- El análisis de costos debe actualizarse de manera periódica con la finalidad de contar con datos reales para tomar acciones correctivas que permitan mejorar la eficiencia de los costos de los servicios que brinda la EMGIRS EP.

## H. ANEXOS

*ANEXO 1.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de descarga del RSU en el relleno sanitario del DMQ.*

*ANEXO 2.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de levantamiento topográfico y replanteo de celdas en el RSQ*

*ANEXO 3.- Ficha de levantamiento de costos del proceso excavación de zanjas y construcción de drenes*

*ANEXO 4.- Ficha de levantamiento de costos del proceso excavación de zanjas*

*ANEXO 5.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de cobertura*

*ANEXO 6.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de Hidratación de vías*

*ANEXO 7.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de construcción vías.*

*ANEXO 8.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de construcción y colocación de chimeneas*

*ANEXO 9.- Ficha de levantamiento de costos del proceso*

*ANEXO 10.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de construcción accesorios T, L y Y.*

*ANEXO 11.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de manholes.*

*ANEXO 12.- Ficha de levantamiento de costos del proceso de control de olores.*

*ANEXO 13.- Ficha de tratamiento de Lixiviado*

*ANEXO 14.- Ficha de laboratorio.*

*ANEXO 15.- Ficha de Bombeo de Lixiviado.*

*ANEXO 16.- Ficha de Aspersión*

*ANEXO 17.- Ficha del proceso de Transferencia de RSU en ET Norte*

*ANEXO 18.- Ficha del proceso de Transporte de RSU desde la ET Norte- Relleno Sanitario*

*ANEXO 19.- Ficha del proceso de Transferencia de RSU desde la ET SUR - Relleno Sanitario.*

*ANEXO 20.- Ficha del proceso de Transporte de RSU desde la ET SUR - Relleno Sanitario.*

*ANEXO 21.- Ficha del proceso de Recolección, Transporte y Disposición Final de Residuos Sanitarios*

*ANEXO 22.- Ficha del proceso de disposición de escombros diurna*

*ANEXO 23.- Ficha del proceso de disposición de escombros nocturna*

## I. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

DETALLE	NOMBRE	CARGO	FIRMA
Compilación y Elaboración por:	Ing. Jorge Fonseca	Especialista de Planificación y Proyectos	
Revisado por:	Econ. Santiago Burneo	Gerente de Planificación y Gestión Estratégica	