



Informe Nro. EMAAAC-EP-JTDF-2024-0026-IN

Cayambe, 06 de mayo del 2024

PARA: Ing. Juan Carlos Quinatoa
Coordinador de Aseo EMAAAC EP

ASUNTO: Informe estadístico de la Unidad de Tratamiento y Disposición Final del mes de mayo del 2024.

1. ANTECEDENTES

En base a la REFORMA AL ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL POR PROCESOS DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE ALCANTARILLADO Y ASEO CAYAMBE EMAAAC-EP: “*Atribuciones y responsabilidades del Jefe de Tratamiento y Disposición final.*

- a) *implementar un sistema eficiente de tratamiento de lixiviados disminuyendo el pasivo ambiental;*
- b) *cumplir el plan de manejo del registro ambiental;*
- c) *monitorear anualmente los gases, lixiviados, fuentes de agua cercanas al cetds;*
- d) *ejecutar diariamente la quema de biogás de las chimeneas de las celdas del cetds;*
- e) *ejecutar los cierres técnicos de las celdas utilizadas;*
- f) *llevar la estadística diaria del peso de los residuos ingresados al relleno sanitario.*
- g) *conformar grupos de trabajo del personal operativo del cetds;*
- h) *formular e implementar el plan preventivo de control de vectores;*
- i) *programar la construcción y adecuación de las celdas de disposición final del cetds;*
- j) *plantear alternativas para la determinación del nuevo sitio de disposición final del cetds;*
- k) *llevar un registro mensual del funcionamiento de la maquinaria;*
- l) *ejercer las demás atribuciones, delegaciones y responsabilidades en el ámbito de su competencia que le asigne la máxima autoridad de la Emapaac-ep, conforme lo establecido en la normativa legal pertinente.*

Productos y Servicios. - Informes de la composición y caracterización de residuos sólidos por parroquia y a nivel cantonal;

Informes de cumplimiento de indicadores ambientales para el mejoramiento del relleno sanitario;

Reportes de operatividad del sitio de disposición final;”



2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- 2.1.1. Dar a conocer las estadísticas generadas en la Unidad de Tratamiento y Disposición Final en el mes de mayo del 2024.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 2.2.1. Generar el promedio día expresado en toneladas de recepción de residuos sólidos recibidos en el relleno sanitario.
2.2.2. Calcular los datos específicos por cada parroquia del cantón Cayambe.
2.2.3. Promediar las densidades de los residuos sólidos en las fases de la gestión.

3. MARCO LEGAL

• CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR:

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

4. 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.

Art. 415.- (...) Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos.

• CÓDIGO ORGÁNICO DEL AMBIENTE:

Título V

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS

CAPÍTULO I

Art. 224. Objeto. La gestión integral de los residuos y desechos está sometida a la tutela estatal cuya finalidad es contribuir al desarrollo sostenible, a través de un conjunto de políticas intersectoriales y nacionales en todos los ámbitos de gestión, de conformidad con los principios y disposiciones del Sistema Único de Manejo Ambiental.

CAPÍTULO II

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y DESECHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS

Art. 230.- De la infraestructura. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos proveerán de la infraestructura técnica de acuerdo a la implementación de modelos de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, de conformidad con los lineamientos y normas técnicas que se dicten para el efecto.



- **ACUERDO MINISTERIAL 061**, que reforma al libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, concerniente a la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos, en sus articulados establece:
- c) Garantizar que en su territorio se provea un servicio de recolección de residuos, barrido y limpieza de aceras, vías, cunetas, acequias, alcantarillas, vías y espacios públicos, de manera periódica, eficiente y segura para todos los habitantes.
- **LA ORDENANZA SUSTITUTIVA A LA ORDENANZA DE LA CONSTITUCIÓN DE LA EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y ASEO CAYAMBE (EMAPAAC- EP.)”**

Estableciendo como atribuciones, deberes y obligaciones de la Empresa lo siguiente:

“Art 3.- Ámbito de Acción y Competencia.- La EMAPAAC EP, ejercerá su acción en la ciudad de Cayambe, dentro del perímetro urbano y parroquias del cantón Cayambe de la provincia de Pichincha, teniendo competencia para todo lo relacionado con la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales, gestión integral de residuos sólidos y prestación de servicios de consultoría y construcción. La EMAPAAC EP es administradora del sitio de disposición, (relleno sanitario) del cantón Cayambe, respetando las delegaciones de competencias de gestión de residuos sólidos emitidas desde el GADIP- MC hacia los gobiernos parroquiales rurales, aplicando las tasas y tarifas correspondientes que garanticen la sostenibilidad del servicio de gestión integral de residuos sólidos.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS. -

Séptima. - En el período de transición de la administración del sitio de disposición final del GADIP Municipio de Cayambe a la EMAPAAC EP, el GADIP-MC realizará el modelo de gestión que garantice la viabilidad técnica, administrativa y sostenibilidad económica del sitio de disposición final de residuos sólidos”.

- **ORDENANZA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN CAYAMBE, CAPÍTULO I, GENERALIDADES Y COMPETENCIAS:**

Art. 3. El barido de espacios públicos, recolección, transporte, disposición final y tratamiento de los residuos sólidos (orgánicos, inorgánicos, materiales reciclables, residuos industriales y sanitarios), es responsabilidad del GADIP-MC, a través de EMAPAAC EP y los GAD's parroquiales.

5. DESARROLLO

5.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS EN EL CANTÓN CAYAMBE.

Mediante el pesaje de vehículos recolectores al ingreso del relleno sanitario se logra el registro y cálculo de estadísticas importantes para la gestión integral de residuos sólidos del cantón.

Todos los datos del presente informe están expresados en toneladas. A continuación, en la tabla 1 se muestra la generación por parroquia durante todo



el año 2024, con corte al mes de mayo recibiendo un total de 6927,58 toneladas en el relleno sanitario.

Tabla 1 Generación mensual por parroquia (toneladas). *Fuente: Jefatura de Tratamiento y Disposición Final. Elaboración: Propia*

| PARROQUIA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | TOTAL AÑO 2024 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| ASCAZUBI | 114,95 | 108,82 | 98,98 | 122,22 | 108,02 | 552,99 |
| AYORA | 83,39 | 66,19 | 74,82 | 75,13 | 83,79 | 383,32 |
| CANGAHUA | 67,87 | 75,20 | 63,14 | 72,47 | 80,74 | 359,42 |
| CAYAMBE | 827,06 | 774,26 | 824,54 | 897,75 | 883,85 | 4207,46 |
| JUAN MONTALVO | 190,78 | 149,87 | 167,31 | 161,54 | 186,96 | 856,46 |
| OLMEDO | 28,89 | 21,61 | 20,91 | 26,83 | 21,82 | 120,06 |
| OTÓN | 37,65 | 26,20 | 25,34 | 27,69 | 27,60 | 144,48 |
| CUZUBAMBA | 91,73 | 52,28 | 49,13 | 62,57 | 47,68 | 303,39 |
| TOTAL | 1442,32 | 1274,43 | 1324,17 | 1446,20 | 1440,46 | 6927,58 |

Con respecto, a la separación en la fuente que se realiza en la cabecera cantonal de Cayambe de acuerdo al registro se tiene qué:

Tabla 2 Generación de orgánico e inorgánico en la ciudad de Cayambe (ton). *Fuente: Jefatura de Tratamiento y Disposición Final. Elaboración: Propia*

| TIPO RESIDUO SÓLIDO | ene-2024 | feb-2024 | mar-2024 | abr-2024 | may-2024 | TOTAL AÑO 2024 |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| ORGÁNICO | 387,59 | 333,16 | 370,37 | 391,01 | 400,65 | 1882,78 |
| INORGÁNICO | 439,47 | 441,10 | 454,17 | 506,74 | 483,20 | 2324,68 |
| TOTAL | 827,06 | 774,26 | 824,54 | 897,75 | 883,85 | 4207,46 |

Dando un total de 4207,46 toneladas recolectadas en la ciudad de Cayambe en todo el año 2024, estos datos expresados en porcentajes reflejan que en la recolección de orgánico corresponde al 44,75% mientras que los días de inorgánico corresponde al 55,25% del total de la generación.

En la tabla 3, se muestran los promedios que se generan en base a los datos anteriormente presentados, teniendo un promedio de en la recolección de todas las parroquias de 53,29 ton/día en jornada de lunes a sábado que son los días de operación del relleno sanitario. El promedio mensual de residuos dispuestos en el relleno sanitario es de 1385,52 toneladas.



Tabla 3. RESUMEN POR PARROQUIA EN TONELADAS. Fuente: Jefatura de Tratamiento y Disposición Final. Elaboración: Propia

| PARROQUIA | DÍAS RECOLECCIÓN X SEMANA | TOTAL DÍAS RECOLECCIÓN MES | PROMEDIO MENSUAL | PONDERACIÓN | PROMEDIO DÍA RECOLLECÇÃO | PROMEDIO RECIBIDO RELLENO SANITARIO (L-S) | PROMEDIO LUNES A DOMINGO | PROMEDIO DÍA ORGÁNICO | PROMEDIO DÍA INORGÁNICO |
|---------------|---------------------------|----------------------------|------------------|-------------|--------------------------|---|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
| ASCAZUBI | L-Mi-V | 13 | 110,60 | 7,98% | 8,51 | 4,25 | 3,69 | | |
| AYORA | L-M-Mi-J-V | 22 | 76,66 | 5,53% | 3,48 | 2,95 | 2,56 | | |
| CANGAHUA | L-M-Mi-J-V | 22 | 71,88 | 5,19% | 3,27 | 2,76 | 2,40 | | |
| CAYAMBE | L-M-Mi-J-V-S | 26 | 841,49 | 60,73% | 32,37 | 32,37 | 28,05 | 14,48 | 17,88 |
| JUAN MONTALVO | L-M-Mi-J-V | 22 | 171,29 | 12,36% | 7,79 | 6,59 | 5,71 | | |
| OLMEDO | L-M | 9 | 24,01 | 1,73% | 2,67 | 0,92 | 0,80 | | |
| OTÓN | M-Mi | 9 | 28,90 | 2,09% | 3,21 | 1,11 | 0,96 | | |
| CUZUBAMBA | Mi-J | 9 | 60,68 | 4,38% | 6,74 | 2,33 | 2,02 | | |
| TOTAL | | 1385,52 | 100% | | 68,03 | 53,29 | 46,18 | | |

En la siguiente tabla, se detalla el ingreso de residuos sólidos al sitio de disposición final teniendo en cuenta el tipo de residuos sólidos.

Tabla 4 Ingreso diario de residuos sólidos al sitio de disposición final. Fuente: Jefatura de Tratamiento y Disposición Final. Elaboración: Propia

| DIAS | RESIDUOS SÓLIDOS RECIBIDOS EN EL RELLENO SANITARIO | | RESIDUOS SÓLIDOS RELLENO CONFINADOS | | RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS | |
|-----------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | TONELAJE PARCIAL (ton) | TONELAJE ACUMULADO (ton) | TONELAJE PARCIAL (ton) | TONELAJE ACUMULADO (ton) | TONELAJE PARCIAL (ton) | TONELAJE ACUMULAD (ton) |
| 1/5/2024 | 31,09 | 31,09 | 31,09 | 31,09 | 0,00 | 0,00 |
| 2/5/2024 | 66,42 | 97,51 | 66,42 | 97,51 | 0,00 | 0,00 |
| 3/5/2024 | 48,65 | 146,16 | 16,30 | 113,81 | 32,35 | 32,35 |
| 4/5/2024 | 37,56 | 183,72 | 37,56 | 151,37 | 0,00 | 32,35 |
| 6/5/2024 | 73,47 | 257,19 | 29,30 | 180,67 | 44,17 | 76,52 |
| 7/5/2024 | 63,17 | 320,36 | 63,17 | 243,84 | 0,00 | 76,52 |
| 8/5/2024 | 45,85 | 366,21 | 32,84 | 276,68 | 13,01 | 89,53 |
| 9/5/2024 | 55,97 | 422,18 | 55,97 | 332,65 | 0,00 | 89,53 |
| 10/5/2024 | 56,26 | 478,44 | 33,13 | 365,78 | 23,13 | 112,66 |
| 11/5/2024 | 35,41 | 513,85 | 35,41 | 401,19 | 0,00 | 112,66 |
| 13/5/2024 | 83,30 | 597,15 | 45,98 | 447,17 | 37,32 | 149,98 |
| 14/5/2024 | 53,96 | 651,11 | 53,96 | 501,13 | 0,00 | 149,98 |
| 15/5/2024 | 64,55 | 715,66 | 34,26 | 535,39 | 30,29 | 180,27 |
| 16/5/2024 | 16,69 | 732,35 | 16,69 | 552,08 | 0,00 | 180,27 |
| 17/5/2024 | 38,02 | 770,37 | 8,60 | 560,68 | 29,42 | 209,69 |



| | | | | | | |
|-----------|-------|---------|-------|---------|-------|--------|
| 18/5/2024 | 35,45 | 805,82 | 35,45 | 596,13 | 0,00 | 209,69 |
| 20/5/2024 | 83,71 | 889,53 | 40,13 | 636,26 | 43,58 | 253,27 |
| 21/5/2024 | 64,13 | 953,66 | 64,13 | 700,39 | 0,00 | 253,27 |
| 22/5/2024 | 61,68 | 1015,34 | 33,44 | 733,83 | 28,24 | 281,51 |
| 23/5/2024 | 50,19 | 1065,53 | 50,19 | 784,02 | 0,00 | 281,51 |
| 24/5/2024 | 43,71 | 1109,24 | 15,97 | 799,99 | 27,74 | 309,25 |
| 25/5/2024 | 37,06 | 1146,30 | 37,06 | 837,05 | 0,00 | 309,25 |
| 27/5/2024 | 80,50 | 1226,80 | 36,17 | 873,22 | 44,33 | 353,58 |
| 28/5/2024 | 55,60 | 1282,40 | 55,60 | 928,82 | 0,00 | 353,58 |
| 29/5/2024 | 47,81 | 1330,21 | 30,29 | 959,11 | 17,52 | 371,10 |
| 30/5/2024 | 53,60 | 1383,81 | 53,60 | 1012,71 | 0,00 | 371,10 |
| 31/5/2024 | 56,65 | 1440,46 | 27,10 | 1039,81 | 29,55 | 400,65 |

5.2. DENSIDAD RESIDUOS SÓLIDOS.

Se han tomado valores promedio para el cálculo de densidad de los residuos sólidos para las fases de transporte y disposición final, en donde se ha obtenido los siguientes datos:

Tabla 5 Densidad promedio de los residuos sólidos. *Fuente: Jefatura de Tratamiento y Disposición Final. Elaboración: Propia*

| PROMEDIO VOLUMEN RESIDUOS VOLQUETAS | | |
|--|----------------------|----------------------------|
| MEDIA VOLQUETA kg | VOLUMEN RECOLECTOR | DENSIDAD kg/m ³ |
| 1800 | 8 | 225,00 |
| PROMEDIO VOLUMEN RESIDUOS EN FASE DE RECOLECCIÓN | | |
| DIA RECOLECCIÓN | VOLUMEN RESIDUOS | DENSIDAD kg/m ³ |
| 75326,7 | 200,8333333 | 375,07 |
| PROMEDIO VOLUMEN RESIDUOS COMPACTADOS CELDA | | |
| GENERACIÓN DÍA | VOLUMEN CELDA DIARIA | DENSIDAD kg/m ³ |
| 75326,67 | 136,30 | 552,64 |

Se debe tener en cuenta que el valor de la densidad de desechos sólidos en la celda de disposición final está dado cuando existe una estabilización sobre la misma con material de cobertura.

5.3. DISPOSICIÓN FINAL

En la disposición final se está operando la celda 7 la cual es la primera celda del relleno sanitario, ocupada desde el 12 de septiembre del 2022, en donde se



compacta y extiende una capa de material de cobertura diariamente cumpliendo con el PMA y evitando la generación de olores y vectores.

En la tabla 5 se muestra la cantidad de material de cobertura utilizada diariamente, teniendo como promedio una celda diaria de 136,30 metros cúbicos.

Tabla 6 Relación desechos sólidos- Material cobertura. Fuente: Jefatura de Tratamiento y Disposición Final. Elaboración: Propia

| RELACION DESECHOS SÓLIDOS-MAT COBERTURA | | |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| VOLUMEN DESECHOS CONFINADOS CELDA DIARIA | VOLUMEN MATERIAL DE COBERTURA | RELACIÓN RSU- MAT. COBERTURA |
| 136,30 | 27 | 20% |

Resultando que por cada 4 m³ desechos sólidos se utiliza 1 m³ de material de cobertura, dicho de otra manera, la capa de material de cobertura representa el 20% de la celda diaria.

5.4. OCUPACIÓN CUBETO DE DISPOSICIÓN FINAL EN OPERACIÓN

Teniendo en cuenta los diseños del sitio de disposición final, se detalla la ocupación de la celda #7, la cual es la que actualmente se está operando desde el 12 de septiembre del 2022, recibiendo todos los residuos que ingresan al relleno sanitario, se calcula lo siguiente:

Tabla 7 DATOS DE OCUPACIÓN DEL CELDA DE DISPOSICIÓN FINAL. Fuente: Jefatura de Tratamiento y Disposición Final. Elaboración: Propia

| INDICADOR/DATO | VALOR |
|---|-----------|
| CELDA OCUPACIÓN | 7 |
| FECHA INICIO OPERACIÓN | 1/9/2022 |
| MESES EN OPERACIÓN | 20 |
| METROS CÚBICOS RESIDUOS SÓLIDOS CONFINADOS (RS) | 106247,69 |
| METROS CÚBICOS INGRESADOS | 70482,60 |
| MATERIAL DE COBERTURA | 20% |
| METROS CÚBICOS DEL MATERIAL DE COBERTURA (MC) | 13961,66 |
| RS + MC (m ³) | 84444,26 |
| OCUPACIÓN TOTAL DE LA CELDA | 79% |
| ESPACIO RESTANTE EN LA CELDA (m ³) | 21803,43 |
| MESES RESTANTES DE OPERACIÓN CELDA ACTUAL | 5 |



6. CONCLUSIONES

- 6.1.** Durante el año 2024, se ha recibido un total de 6927,58 toneladas en el relleno sanitario.
- 6.2.** 4207,46 toneladas fueron recolectadas en la ciudad de Cayambe durante el año 2024; estos datos expresados en porcentajes, reflejan que en la recolección de orgánico corresponde al 44,75% mientras que en inorgánico corresponde al 55,25%.
- 6.3.** Se tiene un promedio para el año 2024 de generación diaria en la recolección de todas las parroquias de 53,29 ton/día en jornada de lunes a sábado que son los días de operación del relleno sanitario.
- 6.4.** La cabecera cantonal de Cayambe aporta en un 60,73% del total de la generación de todas las parroquias, siendo este el principal generador.
- 6.5.** La densidad de los residuos sólidos recolectados en volqueta da un promedio de 225 kg/m³, los residuos ya recolectados en los vehículos un promedio de 375,07 kg/m³, mientras que en la celda de disposición final los desechos sólidos ya compactados y con una capa de material de cobertura la densidad promedio es de 552,64 kg/m³.
- 6.6.** Desde el 12 de septiembre del 2022 se está operando en la celda 7 del relleno sanitario en donde se da compactación y cobertura diaria de acuerdo al PMA, teniendo 20 meses de operación y 5 meses restantes hasta ocupar todo su volumen, es decir, hasta el mes de octubre del 2024.
- 6.7.** En promedio, se conforman celdas diarias de 136,30 m³ en donde se utilizan 27 m³ de material de cobertura, siendo un 20% del total.

7. RECOMENDACIONES

- 7.1.** Se recomienda realizar campañas continuas de concientización ambiental y mayor control relacionado con la separación en la fuente de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en barrios e instituciones educativas con la finalidad de mejorar el compost que se produce en el CTEDS- Relleno Sanitario.
- 7.2.** De manera urgente se requiere culminar los trabajos de remoción de material de cobertura y adecuación de la nueva celda de disposición final a construir, debiendo empezar estos trabajos desde el inicio del uso de la celda vigente.
- 7.3.** Es importante adecuar las vías internas según lo ya estipulado en la Fase II de los estudios y diseños definitivos para la Gestión integral de residuos



sólidos del cantón Cayambe, debido a que al momento se encuentran en mal estado y puede ocasionar problemas mecánicos de los vehículos recolectores y excesiva generación de material particulado.

7.4. Para el cumplimiento de todas las tareas operativas e inherentes al PMA del relleno sanitario, se requiere contar con personal operativo municipal dado que al momento no existe colaboradores en calidad de jornaleros que realicen actividades de mantenimiento, compostaje y demás tareas, por lo que las actividades operativas están siendo gravemente afectadas y pudieren ser sujetas a observaciones y/o sanciones por parte de la Autoridad Ambiental.

Atentamente,

Realizado por:

Ing. Henry Narváez R.
Jefe de Tratamiento y Disposición Final
EMAPAAC EP

