

# ESTUDIO CUALI-CUANTITATIVO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL DEPARTAMENTO SARMIENTO, SAN JUAN

Pettigiani, E.<sup>1</sup>; Renzi, L.<sup>2</sup>; Vanin, N.<sup>3</sup>; Suárez, E.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> INTI Córdoba, <sup>2</sup> INTI San Juan, <sup>3</sup> INTI Mendoza, <sup>4</sup> Municipio de Sarmiento.

eugeniop@inti.gob.ar

## **OBJETIVO**

El objetivo de este trabajo es determinar las Tasas de Generación (TG) de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) del Departamento Sarmiento, Provincia de San Juan y la composición de los mismos con la finalidad de verificar y cuantificar las corrientes de alimentación a la Planta de Valorización Energética de Residuos Sólidos Urbanos (VERSU), el potencial de recuperación de residuos para su reciclado, y la estimación del rechazo del proceso que debe ser dispuesta en un relleno sanitario.

## **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo se llevó a cabo de manera conjunta entre el INTI, el Municipio de Sarmiento y la Secretaría de Estado de Ambiente y de Desarrollo Sustentable de la Provincia de San Juan.

Sarmiento es un Departamento de la Provincia de San Juan ubicado en el extremo centro-sur, distante a 60 kilómetros al sur de la Ciudad de San Juan, con una población actual de alrededor de 23.400 habitantes. Su Villa Cabecera es la localidad de Media Agua, principal centro urbano y de gestión institucional y gubernamental de Sarmiento. Las actividades económicas más relevantes del Departamento son la minería (industria calera) y agroindustrial (producción de melones, olivícola y vitivinícola).

## **Metodología**

Inicialmente, se relevó la estructura del sistema de recolección y disposición final de RSU municipal y las actividades agroindustriales con potencial de generación de residuos biomásicos.

En segunda instancia, durante una semana completa, se pesaron todos los camiones recolectores de residuos municipales, se registraron todos los ingresos al basural departamental de Cañada Honda, se caracterizaron diecinueve muestras de RSU de los veintidós recorridos municipales según la norma IRAM 29523: "Calidad Ambiental – Calidad de Suelo – Determinación de la composición de residuos sólidos urbanos sin tratamiento previo". Además, se relevaron microbasurales clandestinos y se visitaron agroindustrias e industrias vinculadas a la

minería. Con la finalidad de determinar el Poder Calorífico (PC) de la fracción orgánica (restos de comida) y evaluar su rendimiento en el proceso VERSU. Se determinó analíticamente humedad, cenizas y contenido de volátiles en nueve muestras. Se utilizaron como Normas de referencia: **Contenido de Humedad** - norma IRAM 17005; **Contenido de Cenizas** - norma IRAM 17006; **Materias Volátiles** - norma IRAM 17007. A partir de la correlación de Nhuchhen y Salam se estimó el Poder Calorífico Superior (PCS). Además se determinó PC en dos muestras en forma experimental, esta determinación se realizó según el Método ASTM D240.

Para la determinación de las tasas de generación (TG) se pesaron todos los camiones municipales y se realizó una proyección poblacional lineal al año 2014, basada en los censos nacionales 2001 y 2010.

Las categorías y subcategorías de la caracterización se definieron en función del proceso de la Planta Demostrativa VERSU, teniendo en cuenta las categorías valorizables comercial y energéticamente.

## **RESULTADOS**

Los resultados obtenidos más destacados son: la localidad de Media Agua aporta el 65,4 % en peso de los RSU generados en el Dpto., mientras que la localidad de Los Berros aporta en 16,3 % y el 18,3 % restante lo aportan las demás localidades. El 56 % de población, localizada en las áreas urbanas de Media Agua y Los Berros, genera el 82 % de los RSU. La generación de RSU media diaria del Departamento arrojó un valor de 5.937 kg/día. Considerando la proyección poblacional, la TG del Departamento es de 0,25 kg de RSU/hab.día, mientras que en la localidad de Media Agua es de 0,44 kg de RSU/hab.día. Teniendo en cuenta que durante la semana de estudio no ingresaron residuos del barrido de calle, ni recolección de poda y escombros, las TGs calculadas son consistentes con los valores obtenidos para el Departamento Pocito, de similares características.

Los camiones recolectores transportaron en promedio RSU equivalentes al 25-50 % de su capacidad.

En Sarmiento se producen alrededor 12.000 t/año de alperujo proveniente de la industria

aceitera, en los meses de abril a julio. Parte de esta producción está siendo destinada a generación de energía térmica y el resto se dispone a cielo abierto. La generación de escobajo proveniente de la industria vitivinícola en el Dpto. Sarmiento es de alrededor de 1.100 a 1.600 t/año. Parte de esta producción se destina actualmente a enmienda del suelo.

El 40% de los RSU son de origen orgánico, con potencial para ser valorados energéticamente. Un 22% de los RSU no biomásicos son factibles de ser valorados energéticamente. El 21% de los RSU representan rechazos que serían destinados al relleno sanitario. En esta última fracción, se destacan los pañales (12 %) y los residuos peligrosos (1,6 %).

**Tabla 1: Resultados de la Caracterización.**

| CATEGORIA RSU             | % en peso PROMEDIO | Desvío Estándar |
|---------------------------|--------------------|-----------------|
| <b>RECICLABLES</b>        | <b>16%</b>         | <b>4,7%</b>     |
| Plásticos                 | 3,8%               | 1,5%            |
| Celulósicos               | 8,6%               | 3,9%            |
| Vidrio                    | 1,8%               | 1,0%            |
| Metales                   | 1,8%               | 1,7%            |
| <b>ORGANICOS p/VERSUS</b> | <b>39,6%</b>       | <b>9,3%</b>     |
| <b>OTROS pot VERSUS</b>   | <b>22,1%</b>       | <b>6,3%</b>     |
| <b>RECHAZOS</b>           | <b>20,9%</b>       | <b>6,5%</b>     |
| <b>PELIGROSOS</b>         | <b>1,6%</b>        | <b>2,4%</b>     |
| <b>TOTAL</b>              | <b>100,0%</b>      |                 |

La diferencia más significativa respecto a las rutas contenerizadas provenientes de la localidad de Media Agua, radica en el mayor aporte de residuos reciclables ( $21,0 \pm 2,1$  %), donde se destaca el aporte de la categoría cartón con una contribución de  $11,5 \pm 5,1$  % del total de los residuos (5 % más que la media general).

Los residuos correspondientes a "Restos de Comida", que corresponde a la corriente que se valorizará energéticamente, son residuos con alto contenido de humedad, un bajo PCI y contenido reducido de cenizas. Esto último permite inferir que se logrará una reducción importante del volumen y que se beneficiaría el sistema de extracción y la disposición final de las mismas. Las corrientes de mayor poder calorífico se encuentran en la fracción denominada "Otros con potencial VERSUS", que por otra parte es la menor fracción en peso y en los residuos de origen agroindustrial, que aportarían la mayor fracción en peso, suficiente para permitir la operación de la Planta VERSUS al límite de su capacidad.

**Tabla 2: Cantidades y PCI de las fracciones valorizables energéticamente.**

| Fracción RSU  | Generación (t/año) | PCI (Kcal/kg) | Mcal              |
|---|--------------------|---------------|-------------------|
| <b>Orgánicos p/ VERSUS</b>                            |                    |               | <b>3.511.582</b>  |
| Restos de Comida                                      | 642                | 3.821         | 2.453.082         |
| Residuos Jardín                                       | 212                | 4.200         | 890.400           |
| Madera  | 41                 | 4.100         | 168.100           |
| <b>OTROS con potencial VERSUS</b>                     |                    |               | <b>2.463.800</b>  |
| Envases PET Aceite                                    | 6                  | 6.300         | 37.800            |
| Envases PS  | 4                  | 6.300         | 25.200            |
| Otros Plásticos                                       | 171                | 6.300         | 1.077.300         |
| Textiles  | 147                | 5.100         | 749.700           |
| Sanitarios sin gel                                    | 151                | 3.800         | 573.800           |
| <b>Residuos de Origen Agroindustrial e Industrial</b> |                    |               | <b>57.933.900</b> |
| Alperujo  | 12.000             | 4.497         | 53.964.000        |
| Escobajo  | 1.100              | 3.609         | 3.969.900         |
| Podas viñedos y olivares                              | ¿?                 | 3.900         | -                 |

## CONCLUSIONES

Es posible optimizar la logística de recolección de RSU, en vistas a la migración del sistema a una recolección diferenciada. En el Dpto. Sarmiento se generan aproximadamente 6 t de RSU/día de los cuáles el 40 % son residuos biomásicos y el 22 % en peso, son residuos no biomásicos factibles de ser valorados energéticamente. La fracción biomásica de los RSU aportaría aproximadamente 2,4 t/día de carga para la Planta VERSUS, diseñada para operar con 10 t/día de carga.

La fracción de RSU denominada "Otros con potencial para VERSUS" aportaría aproximadamente 1,3 t/día de carga para la Planta VERSUS. Sumando las corrientes valorizables energéticamente 3.7 t/día, equivalentes al 60% en peso, podrían ser destinadas a la valorización energética en la Planta VERSUS.

La comercialización de la fracción reciclable que tiene demanda en el mercado (16 % en peso), conjuntamente con el tratamiento térmico de la fracción biomásica de los RSU en la Planta VERSUS reducirá la disposición final de RSU en el relleno sanitario en un 56 % en peso. Si se incorporan residuos no biomásicos potencialmente valorizables al proceso VERSUS, la reducción de la disposición final en el relleno sanitario rondaría el 78 % en peso.

Se identificaron residuos biomásicos provenientes de la industria aceitera y de la vitivinícola que podrían ser tenidos en cuenta en la instancia de definir otras fuentes biomásicas de alimentación de la Planta VERSUS. Estos residuos podrían aportar en promedio otras 36 t/día representando el 91% del potencial energético de los residuos generados en el Departamento Sarmiento.