

## Apéndice G.

### Estimación de Generación Eléctrica a partir de Biomasa

#### 1.1. Datos Iniciales

- Cantidad de personas: Se estima que la vereda Busaga cuenta con aproximadamente 45 personas residenciadas, de las cuales la mayoría están involucradas en actividades de ganadería.
- Cantidad de residuos: Se estima que cada persona genera 0,721 kg de residuos orgánicos diarios (UPME, 2022).
- Poder calorífico: El poder calorífico de los residuos orgánicos es de 3.772 kcal/kg (UPME, 2022).
- Eficiencia del sistema de conversión: Se consideró una eficiencia del 20% para el sistema de conversión de biomasa a energía eléctrica, valor típico para este tipo de sistemas.

##### 1.1.1. Cálculo de los Residuos Generados por Día

Para calcular los residuos generados diariamente por los residentes de la vereda Busaga, multiplicamos la cantidad de residuos generados por persona por el número total de personas en la vereda:

$$\text{Residuos Totales} = 0.721 \text{ kg} \frac{\text{persona}}{\text{día}} \cdot 45 \frac{\text{persona}}{\text{día}} = 32,44 \text{ kg/día} (1)$$

### ***1.1.2. Conversión del Poder Calorífico de los Residuos***

El poder calorífico de los residuos orgánicos generados es de 3.772 kcal/kg. Para convertirlo a kWh, utilizamos el factor de conversión:

$$1 \text{ kcal} = 0,0011622 \text{ kWh} \quad (2)$$

Por lo tanto, el poder calorífico de los residuos es:

$$\text{Poder calorífico} = 3.772 \text{ kcal/kg} \cdot 0,0011622 \text{ kWh/kcal} = 4,382 \text{ Wh/kg} \quad (3)$$

### ***1.1.3. Cálculo de la Energía Potencial de los Residuos***

Para hallar la energía potencial total generada por los residuos es, por tanto:

$$\text{Energía total} = 32,442 \text{ kg/día} \cdot 4,382 \text{ Wh/kg} = 142.161 \text{ Wh/día} \quad (4)$$

Así, Considerando una eficiencia del 20% para el sistema de conversión de biomasa a energía eléctrica, la energía útil generada sería:

$$\text{Energía útil} = 142,161 \text{ Wh/día} \cdot 0,20 = 28,432 \text{ Wh/día} \quad (5)$$

### ***1.1.4. Consideración Adicional: Uso de Residuos en Ganadería***

Es importante resaltar que, en la vereda Busaga, la mayoría de los residuos orgánicos generados se destinan a la alimentación de ganado. Dado que muchas familias se dedican a la ganadería, la utilización de residuos orgánicos para la alimentación animal puede reducir significativamente la cantidad de residuos disponibles para la conversión en energía. Esto limita

el volumen de biomasa que puede ser aprovechado para la generación de energía, lo cual debe ser considerado al dimensionar un sistema de conversión basado en biomasa.

La evaluación del potencial de generación de energía eléctrica a partir de los residuos orgánicos generados en la vereda Busaga indica que, bajo las condiciones actuales, se podrían generar hasta **28,432 Wh de energía eléctrica por día**. **Este valor es insuficiente para justificar la instalación y operación de un sistema de conversión de biomasa a gran escala en la vereda**, debido a la baja cantidad de energía generada y al hecho de que muchos de los residuos se utilizan en la ganadería.

Aunque la energía generada es limitada, los residuos orgánicos pueden seguir siendo aprovechados para otras aplicaciones, como el uso en la ganadería o el compostaje, contribuyendo a la economía circular y la sostenibilidad de la comunidad.