



United Nations
Statistics Division

Ejercicios – productos de la caña



Leonardo Souza

Jefe, Sección de Estadísticas Energéticas

Lima, Perú, 12 noviembre 2019

Taller de Estadísticas Energéticas para AL & C

Biomasa - productos de la caña

- En un cierto año, 2500 kt de bagazo fueran producidos y usados como se sigue:
 - 100 kt exportados para países vecinos
 - 500 kt usados como fertilizantes para cultivar más caña
 - 1000 kt usados como combustible por ingenios de azúcar
 - 900 kt quemados para generar 385 GWh de electricidad y 100TJ de calor (calor usado en el proceso industrial de producir azúcar)
- 20 kt de melaza y 85 kt de jugo de caña usados como insumo para producir 12 kt de etanol.
 - 0.1 GWh de electricidad fue usado en el proceso
- De los 12 kt de etanol producidos, 2 kt fueran distribuidos para uso en hospitales y para productos de limpieza, y 10 kt mezclados con gasolina.

Biomass - cane products

- ¿Como considerar tal información en las estadísticas energéticas según IRES?
- ¿Como construir el balance energético con esta información?
 - Nota: Valor calorífico (neto) del etanol por defecto: 26.8 MJ/kg
 - Valor calorífico (neto) del bagazo por defecto : 7.72 MJ/kg
 - Valores caloríficos del jugo de caña y de la melaza?
- Primero, veamos lo que dice IRES.

4 Referencia – Biomasa

2.11 *Límite de los productos energéticos.* La descripción de los límites de todo el universo de productos energéticos no siempre es sencilla.

- Por ejemplo, las *mazorcas de maíz* pueden ser:
 - (1) quemadas directamente para producir calor;
 - (2) utilizadas en la producción de etanol como biocombustible,
 - (3) consumidas como alimento, o
 - (4) tiradas como desechos.
- De acuerdo con el alcance de la SIEC, las mazorcas de maíz, como tal, se consideran productos energéticos para efectos de las estadísticas de energía sólo en el caso (1) anterior, que es cuando se queman directamente para producir calor (compárese con el párrafo 3.10).
- En todos los demás casos, no están comprendidas dentro de los límites de las estadísticas de energía (cuando se utilizan como una fuente de alimento), o bien entran en el límite de las estadísticas de energía como un producto diferente (por ejemplo, etanol).

Referencia – Electricidad y calor

5.45. Las estadísticas sobre la electricidad y el calor (SIEC Sección 7 - Electricidad y Sección 8 - Calor) se recolectan de acuerdo con el tipo de productor y el tipo de planta generadora. Se distinguen dos tipos de productores:

- **Productor como actividad principal.** Son unidades que producen electricidad o calor como su actividad principal. Anteriormente conocidos como utilidad pública, estas empresas pueden ser empresas de propiedad privada o pública.
- **Auto productores (electricidad).** Son unidades que producen electricidad, pero para los que la producción no es su actividad principal.
- **Auto productores (calor).** Son unidades que producen calor para la venta, pero para los que la producción no es su actividad principal. Las entregas de combustibles para el calor, generadas por una unidad para sus propios fines se clasifican como consumo final, y no como entradas para transformación.

Referencia – Electricidad y calor (2)

- 5.47 También se distinguen tres tipos de plantas generadoras:
- Las **centrales eléctricas** se refieren a plantas que sólo producen electricidad. La electricidad puede ser obtenida directamente de fuentes naturales como la hidroeléctrica, geotérmica, eólica, mareomotriz, marina, la energía solar o de celdas de combustible, o por el calor obtenido de la quema de combustibles o de reacciones nucleares.
- Las **plantas CHP** se refieren a plantas que producen tanto calor como electricidad a partir de al menos una unidad generadora en la planta. A estas se les refiere a veces como "plantas de cogeneración".
- Las **centrales térmicas** se refieren a plantas (incluidas las bombas de calor y calderas eléctricas) diseñadas para producir calor sólo para entregas a terceros. (Las entregas de combustibles para el calor generadas por un autoprodutor para sus propios fines se clasifican como consumo final.)

Como considerar tal información: **BAGAZO**

- 100 kt exportados para países vecinos
 - ¿Para fines energéticos o no energéticos?
- 500 kt usados como fertilizantes para cultivar más caña
 - Claramente para fines no energéticos (fuera de los límites estadísticos)
- 1000 kt usados como combustible por ingenios de azúcar
 - Producción (primaria) de bagazo. Energía de biomasa.
 - Consumo final de energía por la industria de alimentos y tabaco
- 900 kt quemados para generar 385 GWh de electricidad y 100TJ de calor (calor usado en el proceso industrial de producir azúcar)
 - Insumo de la transformación en plantas CHP autoproductoras

Como considerar tal información: **ELECTRICIDAD y CALOR**

- Producción de las plantas CHP autoproductoras :
 - 385 GWh de electricidad (¡incluso! – Producción de electricidad procedente de combustibles renovables)
 - 100 TJ de calor (excluido, pues tal calor no es vendido, sino usado en el proceso de producción de azúcar)
- 0.1 GWh de electricidad consumida en proceso de producción de etanol: uso propio de las industrias energéticas, ya que tal energía fue usada en la producción de un producto energético (bioetanol), pero no fue transformada en tal producto.*

Como considerar tal información: Otros productos de caña

- 20 kt de melaza y 85 kt de jugo de caña usados como insumo en la producción de 12 kt de etanol.
 - Melaza y jugo de caña están fuera de los límites estadísticos (c.f., caso (2) de las mazorcas de maíz)
- 12 kt de etanol producidos, pero solo 10 kt usados para fines energéticos (exclúense los 2 kt para fines no energéticos)
 - Producción (primaria) de 10 kt de etanol (biogasolina).
 - Consumo en transporte (no importa quien la usa y para que actividad económica). Probablemente en carreteras.
 - Alternativamente, puede ser considerado como transferencias a la gasolina, pero el contenido de bioetanol debe ser claramente identificable.

Olvidando lo que está fuera de los límites

- 10 kt etanol para fines energéticos
 - Producción (primaria) de biogasolina.
 - Consumo final por transporte en carreteras
 - $10 \text{ kt} \times 26.8 \text{ MJ/kg} = 268 \text{ TJ}$
- 0.1 GWh de electricidad consumida en proceso de producción de etanol
 - Uso propio de las industrias energéticas
 - $0.1 \text{ GWh} \times 3.6 \text{ TJ/GWh} = 0.36 \text{ TJ}$
- 1000 kt usados como combustible por ingenios de azúcar
 - Producción (primaria) de bagazo.
 - Consumo final de energía por la industria de alimentos y tabaco
 - $1000 \text{ kt} \times 7.7 \text{ MJ/kg} = 7700 \text{ TJ}$
- 385 GWh de electricidad = $385 \times 3.6 \text{ TJ} = 1386 \text{ TJ}$