



ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar

ISSN: 0138-6204

revista@icidca.edu.cu

Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar
Cuba

Díaz-Molina, María Isabel; Rodríguez-Rico, Iván L.; Rodríguez-Negrín, Zenaida; Cuellar-de la Cruz, Mirta E.

Gestión energética en la producción del ingrediente farmacéutico activo 2-bromo-5-(2-bromo-2-nitrovinil)-furano y vitrofural

ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, vol. 46, núm. 2, mayo-agosto, 2012, pp. 38-41
Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar
Ciudad de La Habana, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223124990006>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Gestión energética en la producción del ingrediente farmacéutico activo 2-bromo-5-(2-bromo-2-nitrovinil)-furano y virofural

María Isabel Díaz-Molina¹, Iván L. Rodríguez-Rico², Zenaida Rodríguez-Negrín¹,
Mirta E. Cuellar-de la Cruz¹

1. Centro de Bioactivos Químicos. Universidad Central de Las Villas.
Carretera a Camajuaní km 5 ½, Santa Clara. CP 54830, Villa Clara, Cuba.
midiaz@uclv.edu.cu

2. Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Química Farmacia.
Universidad Central de Las Villas. Carretera a Camajuaní km 5 ½ Santa Clara. CP
54830, Villa Clara, Cuba.

RESUMEN

Se procedió a analizar la estructura del consumo en el año 2010 por cada portador energético: electricidad, gas licuado, alcohol A, alcohol D, grasas y lubricantes, diesel y gasolina para la obtención del producto intermedio 2-(2 nitrovinil) furano (G-0), el Ingrediente Farmacéutico Activo 2-bromo-5-(2-bromo-2-nitrovinil)-furano (G-1) y el virofural. Utilizando el diagrama de Pareto se concluyó que el portador energético más utilizado es la electricidad, por lo que se procede a analizar los consumos de energía por equipos en los talleres de producción de 2-(2 nitrovinil) furano, 2-bromo-5-(2-bromo-2-nitrovinil)-furano y virofural. Al realizar el análisis de los paretos se identifican cuáles son los equipos más consumidores de energía eléctrica en cada uno de los talleres, destacándose el consumo del baño de aceite y de los baños de agua. Se estratifica el diagrama de Pareto en el taller de G-0 y se encuentra que la causa particular más influyente es el baño de aceite que sirve como medio de calentamiento y soporte para realizar la síntesis del bioactivo G-0. El gráfico de consumo eléctrico y producción en el tiempo (E-P vs. T) muestra la variación simultánea del consumo energético con la producción realizada en el año 2010.

Palabras clave: administración energética, ingredientes farmacéuticos activos, diagrama de Pareto.

ABSTRACT

The structure of consumption for each energy carrier: electricity, liquefied gas, alcohol, alcohol D, greases and lubricants, diesel and gasoline in the year 2010, was analyzed to obtain the intermediate 2-(2 nitrovinyl) furan (G-0), the active pharmaceutical ingredient 2-bromo-5-(2-bromo-2-nitrovinyl)-furan (G-1) and virofural. Using the Pareto diagram it was demonstrated that most widely used energy carrier is electricity, thus it was analyzed the energy consumption of equipment in the production of premises for 2-(2 nitrovinyl) furan, 2 bromo-5-(2-bromo-2-nitrovinyl)-furan and virofural. When performing Pareto analysis identifies what the teams electricity consumers in each of the workshops, highlighting the use of the oil bath and the bath water. Stratified Pareto diagram in the workshop of G-0 and find that the particular cause most influential is the oil bath that serves as the heating medium and support for the synthesis of bioactive G-0. The graph of power consumption and production over time (E-P vs. T) shows the simultaneous variation of energy consumption with production carried out in 2010.

Keywords: Energy management, active pharmaceutical ingredients, Pareto diagram.

INTRODUCCIÓN

Las nuevas estrategias para reducir el impacto ambiental derivado de la actividad industrial se basan en un enfoque integral preventivo, que privilegia una mayor eficiencia de utilización de los recursos materiales y energéticos, e incrementan simultáneamente la productividad y la competitividad. Ello involucra la introducción de medidas tecnológicas y de gestión que permiten reducir los consumos de materiales y energía, prevenir la generación de residuos en su fuente misma, y reducir los riesgos operacionales y otros posibles aspectos ambientales adversos, a través de todo el ciclo de producción (1).

El objetivo principal de la gestión de la energía es maximizar los beneficios o minimizar los costos. El ahorro de energía es, sin duda, el medio más rápido, el más eficaz y el más rentable para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire (2).

En los sistemas energéticos de las empresas no saltan a la vista los puntos vitales que determinan los altos consumos, su detección requiere de la aplicación de herramientas estadísticas en diferentes regímenes de trabajo y de herramientas especiales para establecer prioridades en políticas de ahorro y control de la energía. Dentro de los métodos más usados están: diagramas de Pareto, histogramas, estratificaciones, análisis energéticos, análisis entrópicos, balances termoeconómicos.

En la actualidad, los energéticos han pasado de ser un factor marginal en su estructura de costos a constituir un rubro importante en los mismos y la necesidad de lograr un mayor equilibrio entre economía y medio ambiente, han convertido al ahorro y uso eficiente de la energía en una herramienta fundamental para lograr este objetivo (3).

El incremento de la demanda, el aumento de los precios de la energía, las restricciones financieras para ampliar la oferta energética, la necesidad de lograr mayor competitividad internacional, así como la imperiosa necesidad de protección del medio ambiente, son factores que impulsan actualmente el aumento de la eficiencia energética en la región, pues existe un gran potencial para ello (4).

Teniendo en cuenta estos aspectos la industria farmacéutica exige que el personal a cargo de la administración de las operaciones farmacéuticas se encuentre preparado ante este mercado tan competitivo y en constante evolución. Para ello, es indispensable su actualización al más alto nivel (5).

La industria farmacéutica comprende la fabricación de materias primas de uso farmacéutico y de especialidades farmacéuticas (medicamentos, preparados para uso terapéutico o profiláctico, etc.). Dentro de las materias primas de uso farmacéutico se encuentran los principios activos terapéuticos, los productos intermedios y los excipientes o sustancias auxiliares (6).

En la Planta de Producción del Centro de Bioactivos Químicos se produce a ciclo completo el ingrediente farmacéutico activo 5-bromo-2(2-bromo-2-nitrovinil)-furano, denominado comúnmente G-1, por vía química sintética partiendo del 2-(2 nitrovinil) furano (G-0) obtenido a partir del furfural. También se produce en esta planta el vitrofural que se usa como aditivo para los medios de cultivo en la producción de vitropantallas.

La eficiencia en la producción y el mejoramiento en la calidad del producto inherente a las buenas prácticas de fabricación implantadas en la producción de bioactivos y vitrofural conducen, inevitablemente, a un mejor uso de la energía. El consumo de energía eléctrica está comprendido dentro de los aspectos ambientales significativos a tener en cuenta en la Planta de Producción del Centro de Bioactivos Químicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizan diagramas de Pareto para presentar la información en orden descendente, desde la categoría mayor a la más pequeña en unidades y en porciento. Los porcentajes agregados de cada barra se conectan por una línea para mostrar la suma incremental de cada categoría respecto al total.

Se estratifica el diagrama de Pareto para encontrar las causas particulares más influyentes en el efecto estudiado. En el primer diagrama de Pareto se registran los consumos equivalentes de energía por portador energético en el año 2010. Luego de deter-

minar que el portador energético más utilizado es la electricidad se procedió a realizar el Pareto para el taller de producción de G-0, G-1 y vitrofural, se pusieron los equipos utilizados en las diferentes operaciones de los talleres. De esta manera, se identifican cuáles son los equipos más consumidores de energía eléctrica en cada uno de los talleres.

Después, se realiza el gráfico de consumo y producción en el tiempo (E - P vs. T), para mostrar la variación simultánea del consumo de electricidad con la producción realizada en el año 2010 en la Planta de Producción del Centro de Bioactivos Químicos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Planta de Producción la energía térmica se utiliza para el calentamiento de los baños de aceite, calentamiento de los baños de agua, termostato, etc.

La energía eléctrica que se consume en la Planta de Producción proviene de la red de distribución del Sistema Eléctrico Nacional y se utiliza en las diferentes operaciones unitarias para impulsar motores eléctricos de los equipos y producir movimiento mecánico. En el emplazamiento físico donde se encuentra la Planta de Producción existe un metro contador eléctrico.

Se procedió a analizar la estructura del consumo en el año 2010 por cada portador energético, luego de realizar el análisis se concluye que el portador energético más utilizado es la electricidad como se muestra en el gráfico de Pareto en la figura 1, por lo que se procede a analizar los consumos en cada taller de producción.

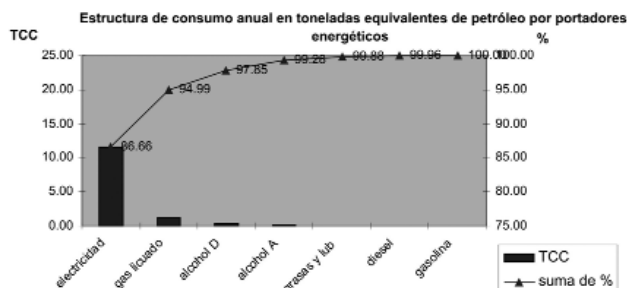


Figura 1. Diagrama de Pareto para el consumo anual en toneladas equivalentes de petróleo por portadores energéticos.

En las figuras 2, 3 y 4 (diagramas de Pareto) se puede observar la información en orden descendente del consumo de energía por equipos en los diferentes talleres de producción.

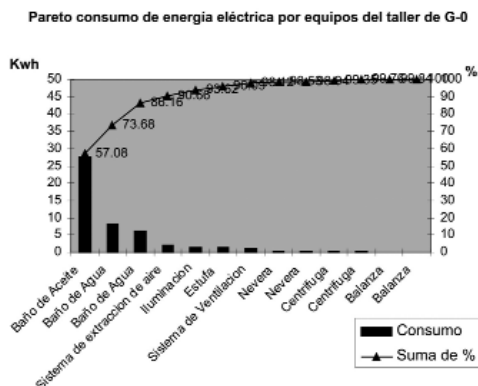


Figura 2. Diagrama de Pareto para el taller de G-0.

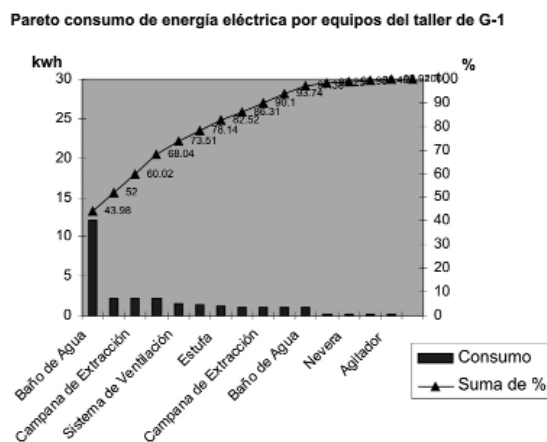


Figura 3. Diagrama de Pareto para el taller de G-1.

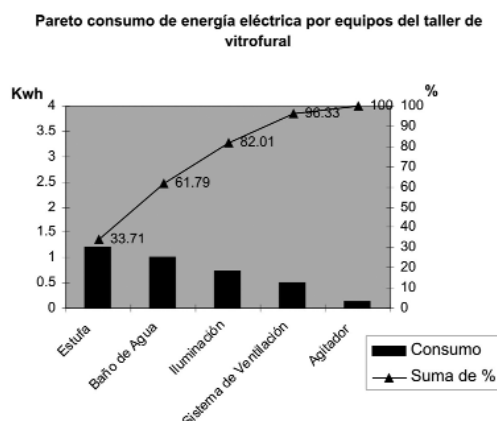


Figura 4. Diagrama de Pareto para el taller de vitrofural.

Al realizar el análisis de los paretos se identifican cuáles son los equipos más consumidores de energía eléctrica en cada uno de los talleres, se destaca el consumo del baño de aceite y de los baños de agua. Estratificando el diagrama de Pareto en el taller de G-0 se encuentra la causa particular más influyente y se cambia el baño de aceite de cinco plazas por el baño de aceite de 3 plazas, que consume menos energía eléctrica y cumple la misma función al servir como medio de calentamiento y soporte, para realizar la síntesis del bioactivo G-0.

El gráfico de consumo y producción en el tiempo (E - P vs. T) muestra la variación simultánea del consumo energético con la producción realizada, en este caso se analiza el año 2010. El gráfico se realiza para el portador energético energía eléctrica de la Planta de Producción para la producción total, como se muestra en la figura 5.

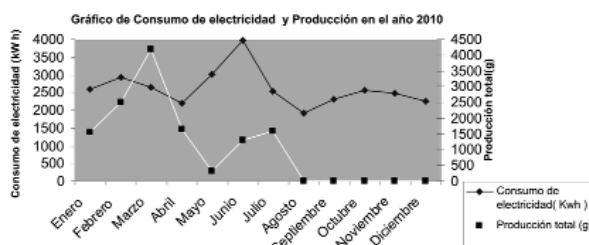


Figura 5. Gráfico de Consumo de electricidad vs. Producción en el año 2010.

Generalmente, debe ocurrir que un incremento de la producción genere un incremento del consumo de energía asociado al proceso y viceversa. En el mes de marzo se observa un aumento de la producción y no hay un aumento en el consumo de electricidad; en el mes de mayo decrece la producción y se incrementa el consumo de electricidad. En el mes de julio hay un incremento en la producción total y el consumo de electricidad decrece. En los restantes meses no hay comportamientos anómalos, no hay producción en la Planta y el consumo de electricidad decrece y se mantiene estable.

CONCLUSIONES

1. La gestión energética de los procesos productivos nos permite identificar los equipos mayores consumidores de ener-

gía eléctrica en cada uno de los procesos productivos: baño de aceite y baño de agua en el taller de G-0 y baño de agua en el taller de G-1.

2. Se realiza el cambio del baño de aceite de 5 plazas que tiene 12 resistencias de 1,25 kW por el baño de aceite de 3 plazas que tiene 8 resistencias de 1,25 kW .
3. El gráfico de consumo y producción en el tiempo (E - P vs. T) se realiza para el portador energético energía eléctrica de la Planta de Producción y muestra la variación simultánea del consumo energético con la producción realizada, en este caso se analiza el año 2010. Se determina que no siempre un incremento de la producción produce un incremento del consumo de energía asociado al proceso y viceversa, esto se atribuye a que se realizan otras actividades en esa área como las de mantenimiento y existe un solo contador eléctrico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zaror, C. A. Principios de diseño de procesos limpios. Zaror, C. ed. Introducción a la Ingeniería Ambiental para la Industria de Procesos. Departamento de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería. Universidad de Concepción. Concepción. Chile. Capítulo 6 p 6-1, p 6-32.2000
2. COM. Comisión de las Comunidades Europeas. Libro Verde sobre la eficiencia energética o cómo hacer más con menos. Bruselas. 22- 6, 2005.
3. Yane J.P.; Gaitan, R., Oscar, G. Herramientas para la gestión energética empresarial. Scientia et Technica 11 (29): 169 -174. UTP. ISSN 0122-1701. 2005
4. Reyes, T. Gestión energética. Apuntes para un libro de texto. Facultad de Mecánica. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.pp. 2 - 83. 2008
5. CEDECAN Convención Internacional para Directores del área técnica de la Industria Farmacéutica. Cuba. Centro de Desarrollo CANIFARMA. División Técnica Científica. Meliá Cohiba, La Habana y Meliá Las Américas, Varadero, Cuba. 27 de mayo al 1 de junio de 2007.
6. Ramos, CC. Los residuos en la industria farmacéutica. Revista CENIC Ciencias Biológicas., 37 (1): 25-31.2006.