

BALANCE ENERGÉTICO EN VIÑEDOS DE SECANO

Irina Díaz G., Ernesto Labra L. y Patricio Mejías B.
idiaz@inia.cl - elabra@inia.cl - pmejias@inia.cl

En general los viñedos en el secano son de baja dependencia de insumos externos, por tanto debieran ser más eficientes en el uso de energía. Los insumos poseen energía, por tanto se puede cuantificar su uso como ingresos de energía al sistema. Para evaluar la demanda de energía de un sistema productivo, existe indicadores energéticos, que permiten hacer una relación entre la energía que entra y aquella que sale del sistema.

● Eficiencia Energética

Se deben valorar las entradas y salidas en términos energéticos (MJ/unidad). Para cuantificar se utilizan tablas de equivalencia energética, encuestas e información obtenida a partir de los cuadernos de campo.

El análisis de la eficiencia energética se calcula mediante el Cuociente Salida/Entrada; relación entre la energía necesaria para el funcionamiento del sistema vitícola (insumos) y la energía saliente (kgs. de uva).

● Ganancia Neta de Energía (GNE)

Corresponde al margen neto entre la energía saliente del sistema vitícola, es decir la uva vendimiada y la energía entrante al sistema (insumos).

$$\text{GANANCIA NETA DE ENERGÍA} = S - E$$

Donde S corresponde a las salidas y E corresponde a las entradas.

● Indicador Costo Energético Unitario

Este indicador corresponde a la cantidad de energía necesaria para la obtención de un valor unitario de producto saliente del sistema, que en este caso corresponde a la cantidad de Mega joule (MJ) necesarios para obtener un kilo de uva Cabernet sauvignon.

$$\text{Costo Energético Unitario:} \\ C. E. U. = \frac{E \text{ (MJ/hA.)}}{S \text{ (Kg./hA.)}} = \text{MJ/kg}$$

Donde E corresponde a las entradas y S corresponde a las salidas de energía del sistema.

Para realizar los cálculos a nivel predial, se utiliza tablas de equivalencia energética (Cuadros N°1 y N°2).

El cálculo de la energía entrante se realiza cuantificando cada insumo, jornadas hombre, animal, maquinaria, energía eléctrica, combustible, etc. En términos de energía (Kcal y MJ).

● Eficiencia Energética

Al cuantificar la eficiencia energética en un viñedo bajo tres sistemas de manejo Orgánico, Integrado y Convencional, se sostiene que en los tres casos la energía entrante es muy superior a la que sale, por tanto dicha energía se queda en el sistema (Figura 1).

● Ganancia neta de energía

Los resultados indican que estos parámetros en viñedos bajo los tres sistemas de manejo presentan valores muy negativos, al calcular la Ganancia Neta (S-E). Esto se explica por la alta dependencia de insumos extraprediales utilizados en los sistemas evaluados, lo que significa que demandan mucha energía para su funcionamiento y, los bajos rendimientos permiten obtener una baja cantidad de energía saliente por efecto de cosecha de uva (Figura 2).

● Costo energético unitario

Los sistemas bajo manejo orgánico e integrado tienden a ser muy poco eficientes energéticamente; en el caso del manejo orgánico se requiere alrededor de 10 veces más energía de la que contiene el kg de uva producido al demandar 19,5 MJ/kg uva para producir 2,9 MJ/kg uva. Para el caso del sistema integrado, este requiere cerca de 20 veces más energía de la contenida en un kg de uva, demandando alrededor de 48 MJ/kg para producir 2,9 MJ/kg uva (Figura 3).

En los sistemas vitícolas del secano interior, la cantidad de energía que sale es baja (uva cosechada), es decir, los rendimientos son muy inferiores a los del Valle Central, lo que sumado a la baja en la capacidad técnica y de gestión, impide el uso de maquinarias para realizar labores en el viñedo, aumentando el número de jornadas hombre (JH) utilizadas, lo cual hace que el costo energético sea aún más elevado.

Lo contrario se esperaría en un viñedo del Valle Central, donde los rendimientos son superiores, por tanto se obtendría una mejor eficiencia energética, sólo porque la cantidad de uva por unidad de superficie es mayor y no por que se utilice menos insumos en el proceso productivo.

Cuadro 1. Equivalencias energéticas utilizadas para cuantificar indicadores.

Unidades	MJ	Kcal	kWh	HPH	BTU**
MJ	1	238,8	0,2778	0,3725	947,8
Kcal	4,187x10 ⁻³	1	1,163x10 ⁻³	1,56x10 ⁻³	3,968
kWh	3,6	860	1	1,341	3412
HPH	2685	641,2	0,7457	1	2545
BTU	1,055x10 ⁻⁴	0,252	2,931x10 ⁻⁴	3,929x10 ⁻⁴	1
BDP	6000	1,4x10 ⁻⁶	1,7x10 ³	2,2x10 ⁶	5,7x10 ⁶

BALANCE ENERGÉTICO EN VIÑEDOS DE SECANO

Cuadro N° 2. Equivalencia energética de insumos y productos utilizados en los sistemas vitícolas de Secano.

Insumo	Unidad	Valor energía MJ Unid-1	Fuente Bibliográfica
Jornada Hombre	JH	18,2	Stout, 1990
Jornada Animal	JA	95,1	Stout, 1990
Uva	Kg	2,9	Hetz, 1996
Tractor	Kg	93,63	Hetz, 1996
Segadora rotativa	Kg	62,04	Guzmán, 2002
Trituradora de Sarmientos	Kg	64	Hetz, 1996
Rastra	Kg	63,96	Hetz, 1996
Remolque (Carro o coloso)	Kg	56,01	Guzmán, 2002
Pulverizador	Kg	62,81	Hetz, 1996
Electricidad	KWh	12	Fluck, 1992
Petróleo	Lt	47,8	Fluck, 1992
Semillas de Lupino	Kg	0,0137	Gimpel, 1995
Semillas de Trébol	Kg	0,0118	Gimpel, 1995
Compost	Kg	5,56	Análisis laboratorio
Cal	Kg	12,06	Análisis laboratorio
Azufre	Kg	103,6	Stout, 1990
Aceite Mineral	Lt	47,8	Fluck, 1992

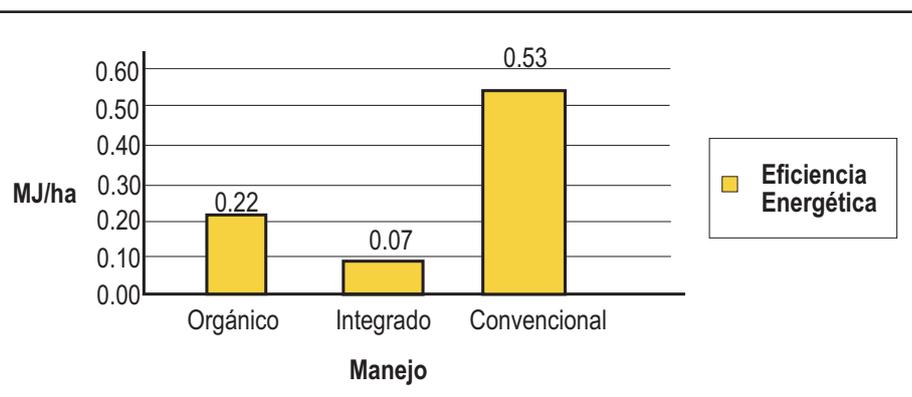


Figura 1. Eficiencia energética de un viñedo Cabernet Sauvignon bajo tres sistemas de manejo.

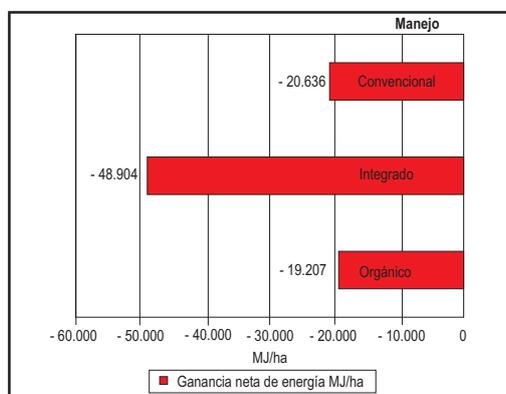


Figura 2. Ganancia neta de energía de un viñedo Cabernet Sauvignon bajo tres sistemas de manejo.

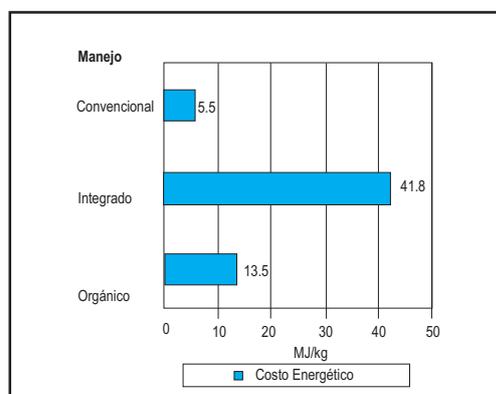


Figura 3. Costo energético unitario de un viñedo Cabernet Sauvignon bajo tres sistemas de manejo.