



Aplicación de la Norma Cubana 50001/2011 en dos Empresas Procesadora de madera en Guantánamo Application of the Cuban 50001/2011 Standard in two wood Processing Companies in Guantánamo

José Rolando Dupuy-Parra; René Lesme-Jaén; Mairelis Videaux Aguilar

Centro de Aplicaciones Tecnológicas para el Desarrollo Sostenible, Guantánamo, Cuba
Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba
Universidad de Guantánamo, Cuba

Correo(s) electrónico(s)

jose@catedes2.gtmo.inf.cu

lesme@uo.edu.cu

mairelis.videaux@nauta.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9262-5512>

<https://orcid.org/0000-0001-7274-0153>

<https://orcid.org/0000-0001-6363-7082>

Recibido: 12 de septiembre de 2021

Aceptado: 21 de marzo de 2022

Resumen

Se analizó los aspectos energéticos del aserrío Pueblo Nuevo de Imías y las fábricas de Mueble Imperio I y II de Guantánamo, con el propósito de determinar los principales hitos energéticos de las dos instituciones teniendo en cuenta sus objetos sociales, utilizando como herramienta la Norma Cubana 50001/2011. El método utilizado fue la modelación matemática para estimar los indicadores energéticos y ambientales, que permitió determinar que la electricidad como mayor portador del aserrío consume 1358,3 MWh y las fábricas 193,920 MWh.

Palabras clave: Eficiencia; Energéticos; Indicadores; Portadores.

Summary

The energy aspects of the new village of Imías and the furniture factories Empire I and II of Guantánamo were analyzed, the main problem is to determine the main energy carrier of the two institutions taking into account their social objectives. The purpose of the Research is to determine the main energy milestones using the Cuban Standard 50001/2011 as a tool. The method used was mathematical modeling to estimate energy and environmental indicators. The main result is that the electricity in the largest carrier the sawmill consumes 1,358.3 MWh and the factories 193,920 MWh.

Keywords: Efficiency; Energetic; Indicating; Bearers.

Introducción

El hombre, a través de los siglos ha utilizado la energía contenida en combustibles fósiles para satisfacer sus necesidades vitales y de subsistencia, no obstante, su uso desproporcionado ha conducido al agotamiento de estas fuentes y el deterioro del medio ambiente. Durante las últimas décadas, el calentamiento global de la tierra y el efecto invernadero han demostrado que el actual esquema de consumo energético, a nivel global, no es sustentable, es decir, no puede mantenerse indefinidamente sin amenazar su propia existencia.

Los modelos actuales de transformación de energía son responsables de la emisión de 75 % de los gases de efecto invernadero, provocando su reforzamiento y contribuyendo al calentamiento global y a la aceleración del cambio climático, según Varela (2018).

En correspondencia con ello y la necesidad imperante que tienen el aserrío Pueblo Nuevo del municipio Imías y las fábricas de Muebles Imperio I y II de Guantánamo, conviene determinar los indicadores de eficiencia energética y medio ambientales de las dos industrias, la medición del consumo de portadores energéticos, en especial la electricidad, para lo cual se precisa aplicar la Norma Cubana (NC)- ISO 50001/2011, que permite a una organización seguir un enfoque sistemático para alcanzar la mejora continua de su perfil energético, incluyendo la eficiencia, el uso y el consumo.

Además, permite crear una política energética efectiva, lo cual implica el establecimiento del marco para realizar la planificación energética, realizar la revisión del desempeño energético (análisis del consumo de energía, identificación de áreas de consumo significativo e identificación de oportunidades de mejorar el desempeño energético) y definir los resultados esperados (indicadores de desempeño energético –IDEn–, metas y objetivos).

En Cuba, se realizan estudios para determinar los principales portadores energéticos que se consumen en las industrias según el objeto social y la producción que deben realizar para la sociedad. En este sentido, la provincia de Guantánamo crea comisiones multidisciplinarias para trabajar en las principales industrias del territorio y crear conciencia del uso eficiente de los portadores energéticos y sean amigables con el medio ambiente.

Desarrollo

El trabajo se desarrolló en el aserrío Pueblo Nuevo, ubicado en el municipio Imías, a 4 Km al norte de la cabecera municipal, en la carretera que conduce a la localidad de Los Calderos, con coordenadas N: 161 775 y E: 310 250 perteneciente a la Empresa Agroforestal de Imías, (Dupuy

et al., 2019), y en las fábricas de Muebles Imperio I y II, una en la zona sur del municipio de Guantánamo, (Dupuy et al., 2020), N: 163 882,99 y E: 669 565,01 y la otra a 4 Km de la carretera que conduce al municipio Manuel Tames N: 169 326,15 y E: 673 939,94.

El aserrío tiene como principal suministro el macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa, con una extensión boscosa de 5146.9 ha total. Distribuidas en los municipios Imías y San Antonio del Sur. Con un total de 928 ha de siembras naturales y 4218.9 ha de siembras artificiales, predominando en el 95 % el Pino de Mayarí (*Pinus Cubensis*), según (Dupuy, Garrido y Guerra, 2019). Y las Unidades Empresariales de Base (UEB) de Muebles Imperio I y II, la mayoría de los productos que recibe para su producción son exportados, principalmente la madera.

En el aserrío, debido al proceso productivo tanto primario como secundario de la madera, tiene como portador energético con mayor demanda de consumo, la electricidad, lo que también ocurre en las fábricas de Muebles Imperio al procesar la madera para la obtener de los muebles.

A continuación se describen los aspectos a tener en cuenta en el instructivo técnico:

Área de estudio

Se debe definir con claridad las áreas del uso de los portadores energéticos y su uso racional partiendo del criterio de un equipo multidisciplinario que no solo incluya a los investigadores y especialistas, sino también a los trabajadores del área, de forma tal que permita un conocimiento lo más profundo posible del historial de campo de la misma.

Diagnóstico de la situación actual del área de estudio

Las áreas estudiadas tienen como características que son altas consumidoras de portadores energéticos, en especial la electricidad, esto permite que se emitan a la atmosfera CO₂ por encima de lo planificado ya que al aumentar la generación de electricidad para llegar a la demanda del plan real se queman combustibles fósiles por encima de lo planificado. Lo que origina un consumo excesivo de electricidad. Para erradicar esta situación debe existir una mejora en la eficiencia energética, en los índices de consumos y en los índices ecológicos.

Estudios para la aplicación de la NC-ISO 50001/2011

El consumo de los portadores energético proviene del balance anual de las empresas que son asentados en el Modelo 5073, como se puede apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1. Comportamiento del consumo de Portadores Energéticos de 2016-2018

Portadores Energéticos	UM	UEB Muebles Imperio I y II			Total	Aserrío Pueblo Nuevo			Total
		Años				Años			
		2016	2017	2018		2016	2017	2018	

Electricidad	MWh	333,4	363,58	661,32	1358,3	64,2	64,3	65,4	193,920
Diesel	L	17570	27680	42830	88080	81900	82700	85100	249700
Gasolina	L	3420	3430	4220	11070	960	1000	1200	3660
Aceites y Lubricantes	L	1290	620	850	2760	920	1400	1700	4020
Gas Licuado GLP)	Kg	2700	3105	4095	9900	-	-	-	-
Grasa Lubrificante	Kg	-	145	90	235	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Dupuy, 2019 y 2020

Para lograr que los portadores energéticos se encuentren en una sola unidad de medida, se utilizó la Tabla 2, que convierte las unidades de los portadores energéticos a Toneladas de Combustible Convencional (TCC) en las entidades objeto de estudio, como se demuestra en la Tabla 3.

Tabla 2: Conversión de Portadores Energéticos a Toneladas Equivalentes de Petróleo

Portador	UM	Factor de Conversión	Factor de Conversión
		L/T	T/TCC
Diesel Regular y Especial (1 litro = 830 g)	L	1178,55	1.0534
Gasolina Regular	L	1367,24	1.3541
Gasolina Especial	L	1360,91	1.3576
Aceites Lubricantes	L	1119,59	1,000
Grasas Lubricantes	T	---	
Energía Eléctrica	MWh	---	0,3502
Gas Licuado Regular (GLP)	Kg	1360,91	1,35759

Fuente: Tomado de Despaigne, 2013

Tabla 3: Conversión de Portadores Energéticos en el Aserrío Pueblo Nuevo y las UEB Muebles Imperio desde 2016 a 2018

Portadores Energéticos	UM	UEB Muebles Imperio I y II				Aserrío Pueblo Nuevo			Total
		Años			Total	Años			
		2016	2017	2018		2016	2017	2018	
Electricidad	TCC	952,08	1038,26	1888,51	3878,86	183.323	183.609	186.80	553,73
Diesel	TCC	16,411	25,855	40,007	82,273	65.967	66.61	68.546	201,12
Gasolina	TCC	1,852	1,852	2,279	5,983	0.519	0.540	0.648	1,707
Aceites y Lubricantes	TCC	1,152	0,553	0,759	2,464	0.821	1.250	1.518	3,589
Gas Licuado (GLP)	TCC	1,266	1,456	1,920	4,642	-	-	-	
Grasa Lubrificante	TCC	-	0,145	0,090	0,235	-	-	-	

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Dupuy, 2019 y 2020

Para realizar el estudio se tuvo en cuenta los datos de producción de madera en el Aserrío, bridados por el departamento de producción, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Extracción de madera al aserrío Pueblo Nuevo

Años

Indicadores	UM	2016	2017	2018	Total
Madera en Bolo	(m ³)	22719.9	25276.01	36882	84887
Madera Aserrada	(m ³)	3173.8	2771.2	3169.3	9114.3
Leña p/combustible	(m ³)	4116.7	5020.7	4802.6	13940
Saco de vegetal	Ton	18519	19420	18645	56584

Fuente: Dupuy, 2019

En el caso de la elaboración de muebles en las fábricas Muebles Imperio la producción se comporta como se muestran en la Tabla 5, en correspondencia con los datos ofrecidos por el departamento de ingeniería y desarrollo de la entidad.

Tabla 5: Producción de Muebles en las fábricas Imperio I y II desde 2016 a 2018

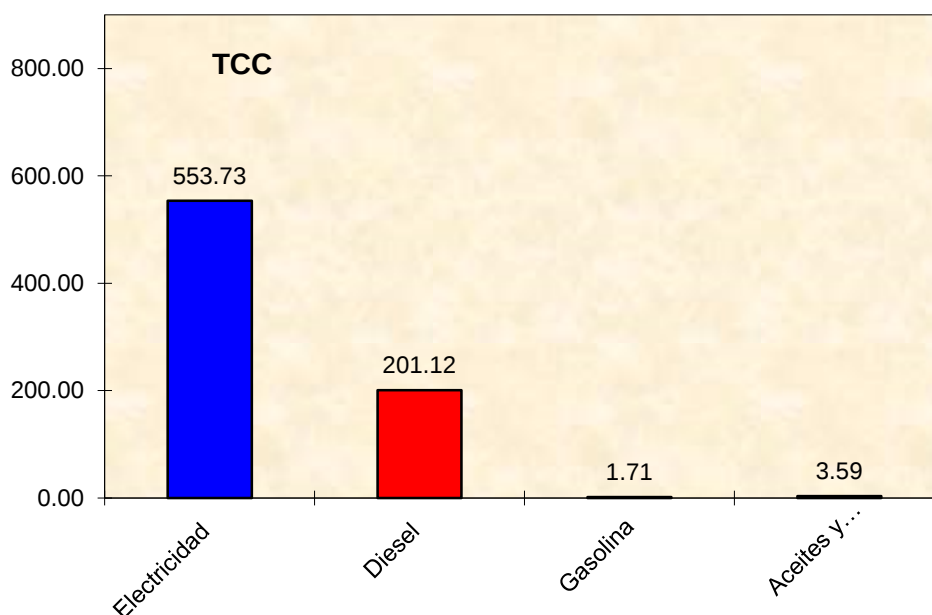
Producción de Muebles	U/M	Años		
		2016	2017	2018
		52067	32898	29942

Fuente: Dupuy, 2020

Comportamiento de los Indicadores de la NC-ISO 50001/2011

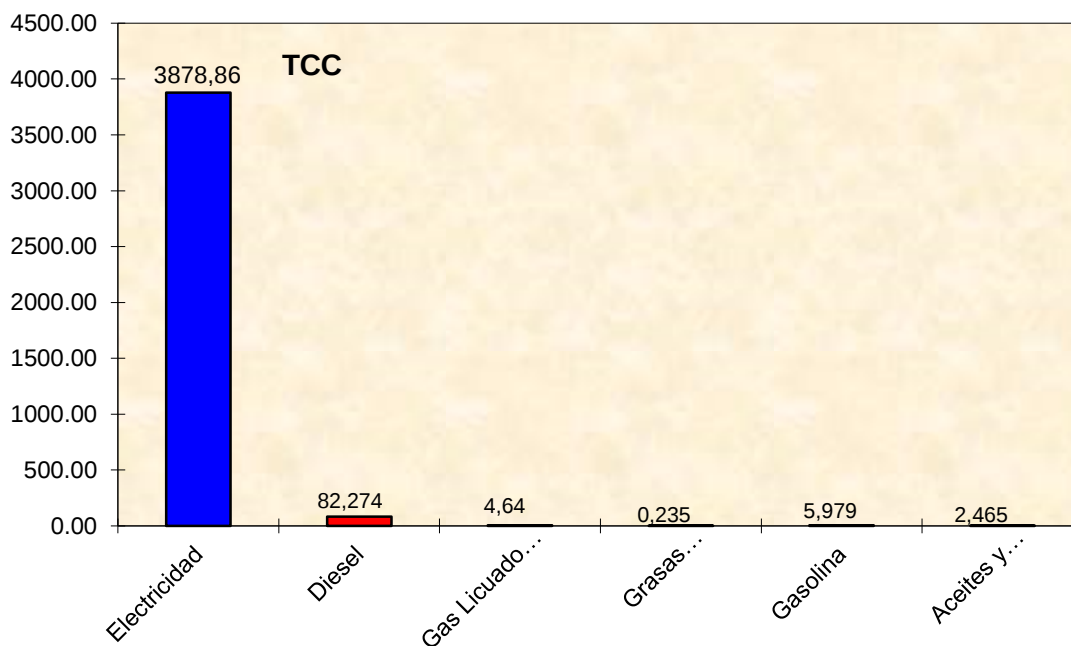
Después de modelar en el programa Excel los diagramas de paretos, Gráfico 1 y Gráfico 2, se pudo apreciar como variaba el comportamiento de los portadores energéticos. Este programa también se utilizó para determinar las líneas bases y las líneas metas de los dos lugares, al evaluar el consumo de electricidad contra madera aserrada en el aserrío y para el caso de las fábricas de Muebles Imperio fue la electricidad contra la producción de muebles en el tiempo estudiado. Derivado de esto, se obtuvo los índices de patrones y los índices reales con los que se calcularon los indicadores de eficiencia energética del Aserrío y las Fábricas I y II.

Gráfico 1. Diagrama de pareto del aserrío Pueblo Nuevo



Fuente: Tomado de Dupuy, 2019

Gráfico 2. Diagrama y pareto de las fabricas Muebles Imperios I y II



Fuente: Tomado de Dupuy, 2020

Estos gráficos muestran la variación simultánea del consumo energético con la producción realizada, permitiendo determinar cuantitativamente el valor de la energía no asociada a la

producción, identificar el modelo de variación promedio de los consumos respecto a la producción y constituyen la línea base de consumo para un período de tiempo dado.

Tabla: 6 Consumo de Madera Aserrada vs Electricidad

Fuente: Tomado de Dupuy, 2019

Meses	Año 2016		Año 2017		Año 2018	
	Madera Aserrada (m³)	Electricidad (MWh)	Madera Aserrada (m³)	Electricidad (MWh)	Madera Aserrada (m³)	Electricidad (MWh)
Enero	195,03	3,23	180,2	3,23	196,62	3,61
Febrero	159,01	3,12	230,93	4,12	210,01	5,45
Marzo	289,30	5,78	243,46	5,78	301,30	5,01
Abril	210,53	4,93	190,3	4,93	215,53	5,78
Mayo	301,4	4,89	245,3	4,99	309,4	4,99
Junio	320,53	6,78	250,4	6,78	330,53	7,78
Julio	351,32	7,03	261,31	8,03	371,32	8,21
Agosto.	215,13	4,17	191	3,17	215,13	5,17
Septiembre	282,03	5,78	210	4,78	283,10	6,78
Octubre	306,10	6,83	270	6,83	265,45	4,50
Noviembre	315,2	7,10	280	7,38	231,02	4,30
Diciembre	178,22	3,66	227,3	3,28	239,89	3,84
Promedio	264.483	5.35	230.933	5.358	264.108	5.451

Tabla: 7 Producción de Muebles vs Electricidad

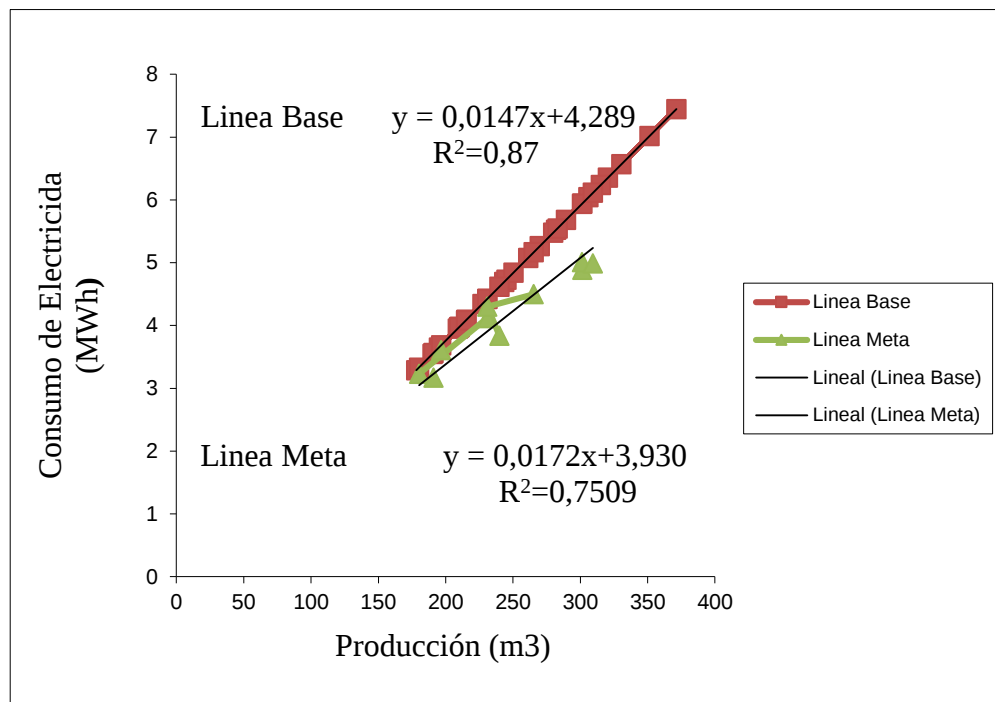
Fuente: Dupuy, 2020

Meses	Año 2016		Año 2017		Año 2018	
	Producción de Muebles (UP)	Electricidad (MWh)	Producción de Muebles (UP)	Electricidad (MWh)	Producción de Muebles (UP)	Electricidad (MWh)
Ene	1800	29,7	2376	29,3	3155	38,51
Feb	2550	28,6	3259	21,2	2087	32,87
Marz	7306	28,4	2240	25,02	1967	40,29
Abr	4131	31,2	3514	29,9	4225	60,61
May	3576	31,5	2327	28,02	2433	55,45
Jun	2295	32,8	2448	34,3	4337	53,66
Jul	2247	22	1450	34,2	422	64,71
Agos	4880	28,1	4228	37,51	2435	59,82
Sept	8136	32,8	2462	36,27	1157	57,68
Oct	7299	29,7	3460	42,69	1584	56,18
Nov	3851	38,6	3192	45,17	3322	83,39
Dic	3996	35,7	1942	38,83	2818	58,15
Prom	4339	30,758	2742	33,53	2495	55,11

A partir del establecimiento de la línea base se puede determinar la línea meta con los datos de menores consumos, que son los puntos que se ubican por debajo de la línea de meta. Dada la unión

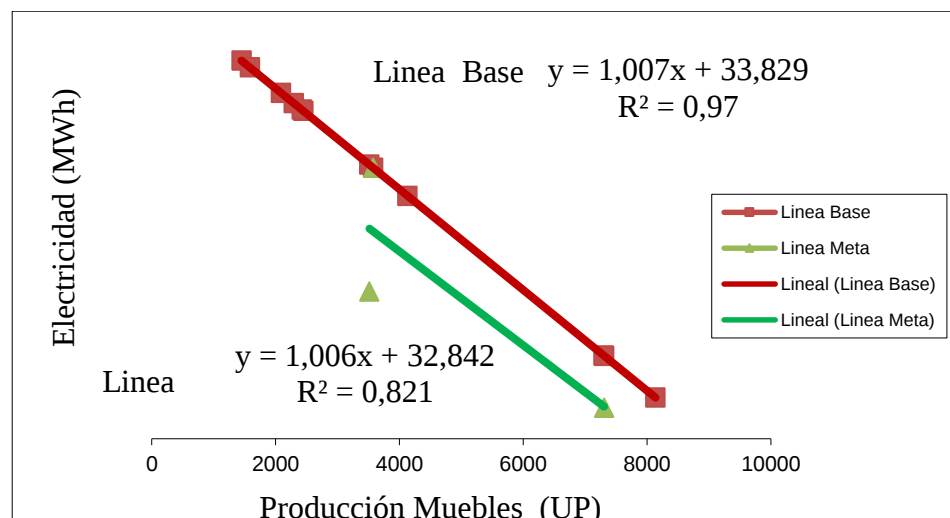
de los datos, los coeficientes de correlación de la línea base son buenos y en el caso de la línea meta también se consideran buenos (Gráficos 3 y 4) (NC-ISO: 50001/ 2011).

Gráfico 3. Línea base (roja) y meta (verde) del consumo de electricidad contra producción



Fuente: Tomado de (Dupuy, 2019)

Gráfico 4. Línea base (roja) y meta (verde) del consumo de electricidad contra producción



Fuente: Tomado de Dupuy, 2020

En los gráficos 3 y 4 se muestra que existe una correspondencia lineal del consumo de portadores energéticos de la forma:

$$Y = a + bX(1)$$

Donde:

Y. Consumo de electricidad, MWh

X. Producción de madera aserrada, m³ o Producción Muebles (UP).

Tabla: 8 Índices de consumos de electricidad Reales y Patrones

Meses	Índice de consumo Real Aserrio. (MWh/m ³)			Índice de consumo Patrón Aserrio. (MWh/m ³)			Índice de consumo Real (MWh/UP) Fabricas I y II			Índice de consumo Patrón (MWh/UP) Fabricas I y II		
	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2016	Año 2017	Año 2018
Ene	0,88	0,88	0,877	0,55	0,55	0,55	60,7	80,2	106,51	58,97	77,84	103,36
Feb	0,46	0,46	0,460	0,46	0,46	0,458	86,0	110	70,46	83,54	106,76	68,37
Marz	0,66	0,66	0,663	0,64	0,63	0,635	247	75,6	66,40	239,3	73,38	64,44
Abr	0,65	0,65	0,653	0,64	0,64	0,639	139	119	142,63	135,3	115,12	138,41
May	0,55	0,55	0,549	0,53	0,52	0,525	121	78,5	82,14	117,1	76,23	79,70
Jun	0,74	0,74	0,737	0,70	0,70	0,703	77,4	82,6	146,41	75,18	80,19	142,08
Jul	0,73	0,73	0,728	0,69	0,69	0,690	75,8	48,9	14,25	73,61	47,50	13,82
Agos	0,55	0,55	0,548	0,54	0,53	0,535	165	143	82,20	159,8	138,51	79,77
Sept	0,63	0,62	0,626	0,65	0,64	0,644	275	83,1	39,06	266,5	80,65	37,90
Oct	0,83	0,83	0,828	0,73	0,73	0,728	246	116	53,47	239,1	113,35	51,89
Nov	0,67	0,67	0,669	0,75	0,74	0,743	130	107	112,15	126,1	104,57	108,83
Dic	0,52	0,52	0,518	0,51	0,51	0,512	135	65,5	95,13	130,9	63,62	92,32
Prom	0,66	0,65	0,655	0,61	0,61	0,614	147	92,5	84,23	142,1	89,81	81,74

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Dupuy, 2019 y 2020)

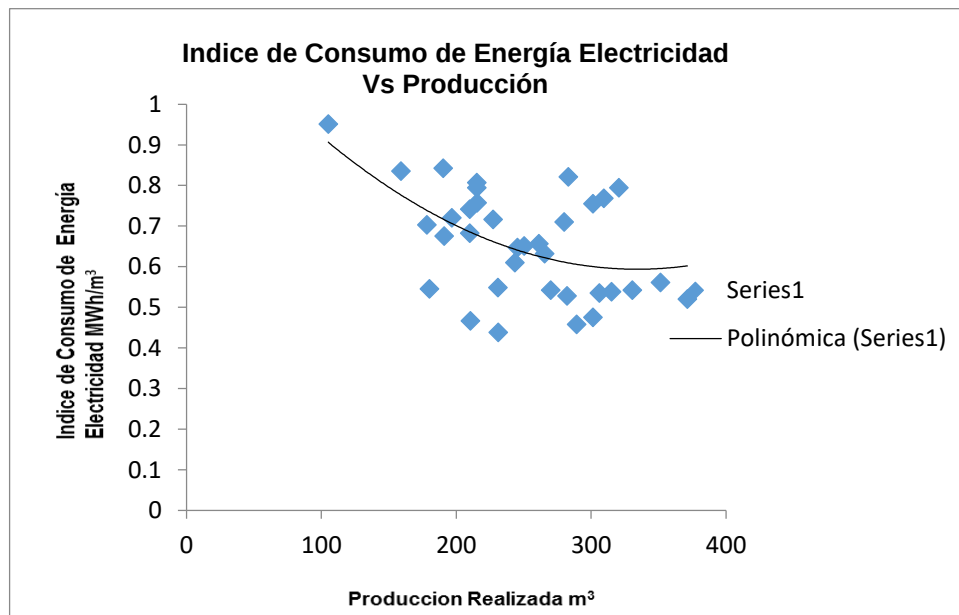
La R-cuadrada del modelo es de 0.87 para la línea base y 0.75 para la línea meta para el aserrío, en el caso de las fábricas es de 0.97 para la línea base y 0.821 para la línea meta, lo cual significa que hay un ajuste apropiado entre el consumo de portadores energéticos y la producción de madera aserrada y la elaboración de muebles, dado que estos valores exceden el umbral del 0.6 (Webster, 2000). Esto significa que el criterio de confiabilidad de los datos es bueno, porque se encuentran en el umbral entre 8,0 – 1 que son muy fuertes.

Los índices de consumos reales son determinados a partir de todos los puntos que conforman la líneas bases y los índices de consumo patrones son determinado a partir de la línea de metas. En la Tabla 8 se presentan los resultados en MWh/m³ de madera aserrada y de MWh/UP por la cantidad de muebles elaborados.

Para el caso del aserrío, los valores indican que es posible reducir los índices de consumo de electricidad de $0,658 \text{ MWh/m}^3$ hasta $0,616 \text{ MWh/m}^3$, con un ahorro de $0,042 \text{ MWh/m}^3$ de madera aserrada y para el caso de las fábricas, los valores indican que es posible reducir los índices de consumo de electricidad de $107,75 \text{ MWh/UP}$ hasta $104,56 \text{ MWh/UP}$, con un ahorro de 3.19 MWh/UP de producción de muebles.

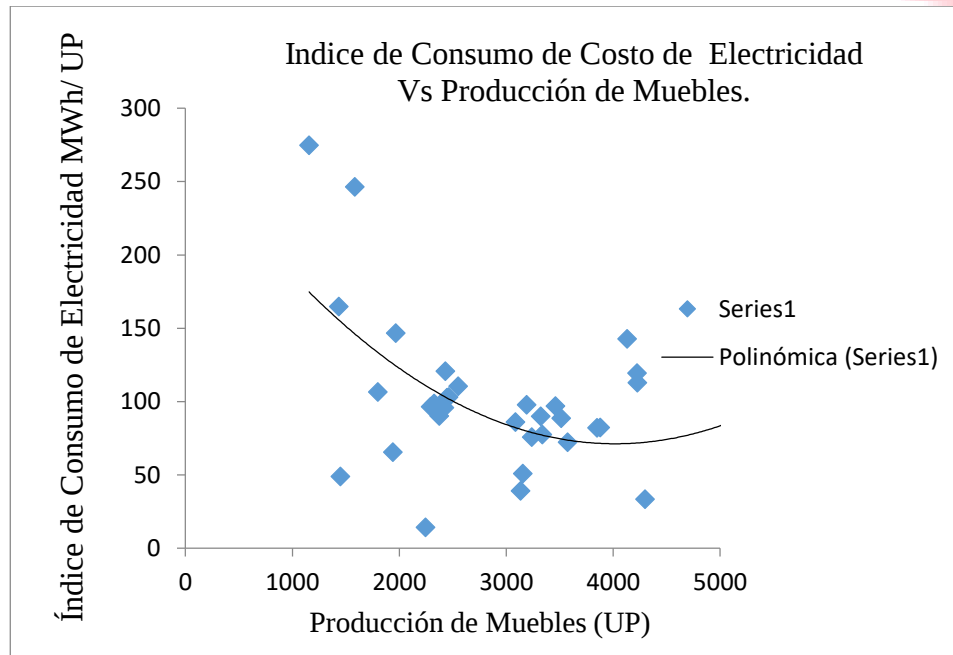
Los gráficos de índices de consumo de electricidad contra madera aserrada (Gráfico 5) y de consumo de electricidad contra muebles elaborados (Gráfico 6), en el primero de los casos, se observa que a partir de un valor de 264 m^3 de madera aserrada, el índice de consumo tiende a estabilizarse, valor que está en correspondencia con el índice de consumo patrón y en el segundo de los casos, es a partir de los 3337 muebles producidos.

Gráficos 5. Índices de consumo del aserrío Pueblo Nuevo



Fuente: Dupuy, 2019

Gráfico 6. Índice de consumo de las fábricas Muebles Imperio I y II



Fuente: Dupuy, 2020

Se determinaron las eficiencias energéticas del uso de la energía eléctrica, para evaluar la eficiencia del uso de los portadores energéticos del aserrío y las fábricas, se utilizaron los siguientes indicadores: índice de eficiencia energética (Ne) (Ec. 1), eficiencia ecológica (EE 2) e índice de emisiones (IES 3). (Lesme, Oliva, Palacio, 2006).

$$Ne = \frac{I_{consPP}}{I_{consRP}} \quad (2)$$

Dónde:

$I_{cons PP}$. Índice de consumo promedio patrón (MWh/m³)

$I_{cons RP}$. Índice de consumo real promedio. (MWh/m³)

La eficiencia ecológica es la relación entre el consumo de portadores energéticos dado por la línea meta por las emisiones que ello produce y el consumo de portadores energéticos real por las emisiones que ello produce: (Ecuación 3)

$$EE = \frac{\text{Consum Recta M electri} \times \text{Emisiones}}{\text{Consum real electri} \times \text{Emisiones}} \quad (3)$$

Para determinar las emisiones de CO₂ dado por el consumo de electricidad se tuvo en cuenta el factor de emisiones reportado por la Unión Nacional Eléctrica (UNE de 1127 gCO₂/kWh Arrastía, 2010). Este índice está dado por la ecuación 4.

$$IES = \frac{\text{Emisiones Totales}}{\text{Total Produccion}} \quad (4)$$

Tabla 9. Indicadores de Eficiencias Energéticas

Indicadores de eficiencia energética	Energía eléctrica aserrío	Energía eléctrica Fabricas I y II
Índice de consumo (IC)	0,668 MWh/m ³	0,655 MWh/ UP
Índice de eficiencia energética (Ne)	95%	91%
Eficiencia ecológica (EE)	91%	91
Índice de emisiones (IES)	10Ton de CO ₂ /m ³	12 Ton de CO ₂ /UP

Fuente: Elaboración propia, adaptado de Dupuy, 2019 y 2020

Los índices de consumo se comportaron parecido, en el caso del índice de eficiencia energética, a pesar que estuvieron por encima del 90 %, el Aserrío trabajó con mejor comportamiento, las eficiencias ecológicas coincidieron en el mismo punto de % y los índices de emisiones, el Aserrío tuvo mejor comportamiento ya que al trabajar con mejor eficiencia energética emite menos CO₂ a la atmosfera.

Conclusiones

El trabajo se desarrolló en el aserrío Pueblo Nuevo del municipio de Imías y en las fábricas de mueble Imperio I y II, arrojó que el portador energético que más se consume en los dos centros productivos es la electricidad. En el caso del Aserrío es de 553,73 TCC, las fábricas de Muebles Imperio, el consumo 3878,86 TCC. En este sentido, se debe de trabajar para su disminución con el acomodo de carga y una mejor utilización de esta energía en la producción, siendo factor fundamental para el procesamiento de la madera y la elaboración de los muebles. Esto conlleva a la mejora de los índices de consumo y su disminución y lograr una mejor eficiencia por este concepto en la producción de muebles en las dos fábricas. Los índices de eficiencia energética y el índice ecológico se comportaron por encima del 90 % y que la NC-ISO 50001/2011, es una herramienta fundamental para comprobar el comportamiento de estos indicadores en el tiempo que se realice el estudio.

Referencias bibliográficas

- Arrastía, M. A. (2011, 5 de febrero). Electricidad y emisiones de CO₂. *Juventud Rebelde*.
<http://www.juventudrebelde.cu/printed/2011/02/05/iespeciales.pdf>
- Despaigne, H., Lesme, R. y Oliva, L. O. (2013). *Disminución de los portadores y costos energéticos en hospitales mediante la aplicación de la tecnología de gestión total y eficiente de la energía y la Norma ISO 50001* [artículo]. II Congreso Internacional de Arquitectura e Ingeniería Hospitalaria. La Habana. Cuba.

- Dupuy, J. R., Fernández, R., Lesme, R. et al. (2019). Aplicación de la NC ISO 50001/2011 en el Aserrío Pueblo Nuevo últimos 3 años. *Revista Hombre, Ciencia y Tecnología*, 24(2), 118-126. www.ciencia.gtmo.inf.cu
- Dupuy, J. R., Fernández, R., Lesme, R. et al. (2019). Efectos ambientales por la acumulación de los residuos forestales en el aserrío pueblo nuevo, Imías. *Revista Hombre, Ciencia y Tecnología*. (23)4, 45-52. www.ciencia.gtmo.inf.cu
- Dupuy, J. R., Garrido, O. y Guerra, G. (2019). Cálculo de cantidad de residuos para generación de electricidad utilizando la gasificación de la madera; una solución para mitigar impactos ambientales. *Revista ECOVIDA*. 9 (1):39-46. <http://revistaecovida.upr.edu.cu>
- Dupuy, J. R. Guerra, G., Soto, A. et al. (2020). Valoración del consumo de los portadores energéticos en las fábricas de muebles Imperio, Guantánamo, Cuba. *Revista Hombre, Ciencia y Tecnología*, 24(2), 107-115. www.ciencia.gtmo.inf.cu
- Lesme, R., Oliva, L. O., Palacio, A. et al. (2006). Coeficientes de residuos de la industria forestal. *Revista Tecnología Química* (26) 3, 26-29. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445543751004>
- NC-ISO 50001. (2011). Sistema de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso. <https://www.unionelectrica.cu>.
- Varela, L. M. (2018). *Evaluación de los índices de consumo de portadores energéticos de la Planta de Sueros Parenterales. Programa de mejoras*. [Proyecto de grado, Universidad de Oriente]. Archivo digital.
- Webster, A. L. (2000). *Estadística aplicada a los negocios y a la economía*. (3ra ed.) Irwin McGraw-Hill.