



MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE GRANMA
FACULTAD DE CIENCIAS TECNICAS

***EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE ALGUNAS MARCAS DE
TRACTORES DE LA EMPRESA SOCIALISTA “PEDRO CAMEJO”,
PARROQUIA SAN FRANCISCO DE CARA, MUNICIPIO RAFAEL
GUILLERMO URDANETA, ESTADO ARAGUA, VENEZUELA.***

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MASTER EN
MAQUINARIA AGRÍCOLA**

AUTOR: Ing. Asdrúbal Aníbal Cancini Elfraile

BARBACOAS, 2014



MINISTERIO DE EDUCACION SUPERIOR

UNIVERSIDAD DE GRANMA

FACULTAD DE CIENCIAS TECNICAS

***EVALUACIÓN ENERGÉTICA DE ALGUNAS MARCAS DE
TRACTORES DE LA EMPRESA SOCIALISTA “PEDRO CAMEJO”,
PARROQUIA SAN FRANCISCO DE CARA, MUNICIPIO RAFAEL
GUILLERMO URDANETA, ESTADO ARAGUA, VENEZUELA.***

**TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL GRADO ACADÉMICO DE MASTER EN
MAQUINARIA AGRÍCOLA**

AUTOR: Ing. Asdrúbal Aníbal Cancini Elfraile

TUTOR: Ms C David Verdecia Torres

BARBACOAS, 2014

Pensamiento

Más nos dominan por ignorantes que por la fuerza

Moral y luces son nuestras primeras necesidades

Simón Bolívar

AGRADECIMIENTOS

Agradezco con mi más humilde sinceridad;

A Carmen por acompañarme, apoyarme y estar a mi lado en las buenas y en las malas en todo momento.

A la universidad Politécnica Territorial de Aragua “Federico Brito Figueroa” con su contribución para que esta maestría se realizara en el núcleo Barbacoas

A la Universidad de Granma de la hermana Republica de Cuba por sus grandes aportes en la realización de esta maestría.

A todos mis grandes Compañeros de Estudio en la Maestría, que de alguna formas nos ayudamos mutuamente

A mis alumnos que trabajan en la empresa socialista Pedro Camejo sede Guanayen, en su colaboración en la búsqueda de información, y así esta investigación se llevara a feliz término.

A todos los profesores de la universidad de Granma que con todos los sacrificios que es separarse de sus familiares y amigos, e ir a otras tierras fuera de su país a transmitir sus conocimientos.

A ese gran hombre como es el presidente Rafael Hugo Chávez Frías que gracias a él, siempre deseo la preparación científica de todos los venezolanos fuese quien fuese

ASDRÚBAL

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO Y A LA VIRGEN MARÌA, por haber permitido alcanzar este gran sueño y ser mis guías en todo momento.

A mis Padres Miguel Cancini (QEPD) y Ángela de Cancini (QEPD), me siento muy orgulloso de ustedes por traerme a este mundo.

A mi Esposa Carmen López de Cancini por estar siempre a mi lado

A mi Hija Ángela Dubrazka para que se sienta orgullosa de su padre, así como yo lo estoy de ella.

A mis Hermanos Saúl (QEPD), Rafael, Aida, Flora, Miguel, Olga (QEPD), Marcos, Roger para que se sientan orgullosos de su hermano.

A todos mis Sobrinos y Cuñados que de una u otra forma han colaborado conmigo para poder salir adelante.

ASDRÚBAL

RESUMEN

La investigación, se desarrolló en la empresa socialista “Pedro Camejo”, ubicada en el Municipio Autónomo Rafael Guillermo Urdaneta, San Francisco de Cara Estado Aragua de La Republica Bolivariana de Venezuela. En el mismo se evalúan los principales indicadores energéticos de dicha empresa haciéndose hincapié en aquellos pertenecientes a la maquinaria agrícola, principal elemento en el consumo de los energéticos. Se aplican las herramientas de la Tecnología de Gestión Total y Eficiente de la Energía desarrollada en la universidad de Cienfuegos y se hace una replanificación de los índices de consumo de combustible por labor y tipo de tractor.

ABSTRAC

The investigation was developed in the socialist company Pedro Camejo", located in the Autonomous Municipality Rafael Guillermo Urdaneta, San Francisco de Cara, Estate of Aragua, the Republica Bolivariana of Venezuela In the same one the main energy indicators of this company are evaluated being made stress in those belonging to the machinery agricultural, main element in the consumption of the energy ones. The tools of the Technology of Total and Efficient Administration of the Energy are applied developed in the University of Cienfuegos and a replanning of the indexes of consumption of fuel is made by work and tractor type.

INDICE

	Pág
INTRODUCCIÓN.....	1
Problema científico.....	2
Hipótesis	3
Objetivo General	3
Objetivos específicos	3
CAPITULO I: Situación energética a nivel mundial.....	5
1.1. Situación energética en América Latina y el Caribe.....	8
1.1.1. PETROCARIBE.....	8
1.1.2. PETROSUR.....	8
1.1.3. PETROAMÉRICA.....	9
1.2. Ley Orgánica de Hidrocarburos.....	9
1.3. Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos.....	10
1.4. Acuerdos y Convenios Internacionales	11
1.4.1. Comunidad Andina (CAN)	11
1.4.1.1. Primer Eje Temático	13
1.4.1.2. Segundo Eje Temático	13
1.4.1.3. Tercer Eje Temático.	13
1.5. Situación energética en Venezuela.....	14
1.6. Eficiencia energética y competitividad empresarial	19
1.6.1. La intensidad energética.....	20
1.6.2. El consumo específico de energía.....	20
1.6.3. Eficiencia energética en Venezuela.....	22
1.7. Diagnóstico Energético.....	23
1.7.1. Diagnóstico Energético Preliminar.....	24
1.7.2. Diagnóstico Energético de Nivel 1.....	25
1.7.3. Diagnóstico Energético de Nivel 2.....	26

CAPITULO II: Caracterización energética de la corporación.	28
2.1. Empresa Socialista de Servicios de Mecanización Pedro Camejo	28
2.2. Herramientas para establecer un sistema de gestión total eficiente de la energía	29
2.2.1. Diagrama Energético–Productivo	29
2.2.2. Gráficos de Control.....	29
2.2.3. Grafico de Capacidad del Proceso	31
2.2.4. Gráfico de Consumo y Producción en el Tiempo (E–P vs. T).....	32
2.2.5. Diagramas de Dispersión y Correlación	32
2.2.6. Diagramas de Consumo – Producción (E vs. P)	32
2.2.7. Diagrama Índice de Consumo – Producción (IC VS. P)	33
2.2.8. Gráfico de Tendencia o de Sumas Acumulativas (CUSUM).....	36
2.2.9. Diagrama de Pareto.....	36
2.2.10. Estratificación	37
2.3. Metodología empleada	37
CAPITULO III: Discusión y Análisis de los Resultados.	39
3.1. Diagnóstico de primer nivel en la empresa “Pedro Camejo”, Guanayen. .	39
3.2. Evaluación Económica.	61
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES:	66
BIBLIOGRAFIA	67
ANEXOS	73

INTRODUCCIÓN.

Durante el desarrollo de la humanidad el consumo de energía ha tenido una tendencia creciente, aumentando bruscamente a partir de la Revolución Industrial, el 80 % de las necesidades energéticas de nuestro planeta son satisfechas con la utilización de combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón). Los cuales no son renovables, fuertemente contaminantes y utilizados en forma ineficiente, por el interés predominante de la producción de energía sobre el de su efecto ecológico (Acacia, 1999).

En los inicios del desarrollo industrial y hasta décadas pasadas, el consumo energético no constituía un problema para la humanidad, pues existía una abundancia relativa de combustibles fósiles y no se había hecho tan evidente la afectación de su uso sobre el medio ambiente, a partir de la década de los 70, los impactos ambientales alcanzaron tal magnitud que el hombre comenzó a preocuparse por estos efectos. (Borroto, 1997)

La importancia de reducir el consumo de estas fuentes primarias se ha transformado de un problema económico a un problema vital, y de un problema vital del futuro a uno de los mayores accidentes que ya padecemos en el desarrollo de la humanidad; la acidez de las lluvias, las catástrofes naturales, las consecuencias del efecto de invernadero y de la disminución de la capa de ozono, son secuelas que debemos curar con una nueva vía de producción energética que recorre desde el control de los procesos actuales, el incremento de su eficiencia y nuevos hábitos de consumo, hasta el cambio de estructuras a una utilización descentralizada de las fuentes renovables, inagotables y de bajo impacto ambiental (Balairon, 1998).

Venezuela, independientemente de las grandes reservas de hidrocarburos debe trabajar de forma sistemática en el lado de la demanda para lograr disminuir los consumos totales de energía y en este caso la eficiencia energética tiene un

potencial alto de ahorro y es considerada por muchos especialistas como una fuente renovable de energía sin costo ambiental (Córdova, 2010).

La cantidad de energía usada por los diferentes sectores de la economía difiere de forma considerable de unos países a otros, siendo más consumidores los de la vivienda, transporte y agricultura.

Venezuela invierte numerosos recursos en el desarrollo de la agricultura, mediante la implementación de nuevos sistemas de máquinas y agregados. La agricultura de los tiempos actuales exige, de una óptima explotación de sistemas mecanizados, concentración, especialización de la producción y el incremento de la productividad del trabajo sobre la base de los rendimientos agrícolas, disminución de los costos de producción, obtención de nuevas variedades de plantas, la mecanización y automatización del trabajo.

Por todo ello se crea la empresa socialista “Pedro Camejo”, la cual cuenta con un gran parque de maquinarias agrícolas con el fin de colaborar con una de las misiones impulsadas por el gobierno bolivariano, la misión agrovenezuela.

Por el volumen de maquinarias y la gran variedad de actividades en la empresa, se consumen considerables volúmenes de combustibles, los cuales no están debidamente inventariados ni se conoce el efecto de ese consumo sobre el medio ambiente, razón por la cual se realiza esta investigación.

Problema científico

No se disponen de índices de eficiencia energética adecuados que posibiliten el monitoreo y control energético con una mejora continua, conllevando a elevados costos energéticos y afectando la competitividad del sector en la Corporación Venezolana Agraria CVA de Mecanizado Agrícola y Transporte “Pedro Camejo” SA, sede Guanayen (Anexo A)

Hipótesis

Sí se aplican las herramientas de la tecnología de Gestión Total y Eficiente de la Energía, se podrá establecer los indicadores de eficiencia energética adecuados para los tractores y por tipo de labores en la Corporación Venezolana Agraria CVA de Mecanizado Agrícola y Transporte "Pedro Camejo" SA, sede Guanayen

Objetivo General

Evaluar los índices de consumo de los tractores Belarus 820, Belarus 1025 y Agrinar T120-2 en la Corporación Venezolana Agraria CVA de Mecanizado Agrícola y Transporte "Pedro Camejo" SA, sede Guanayen

Objetivos específicos

1. Revisar la literatura especializada relacionada con el tema.
2. Caracterizar la corporación en función de los portadores energéticos, delimitando las áreas de mayor influencia y estableciendo el comportamiento de los índices de consumo con la producción y los potenciales de ahorro pertinentes.
3. Determinación de los índices de consumo por marca de tractor y labores

CAPITULO I
Situación energética a nivel mundial

CAPITULO I: Situación energética a nivel mundial.

El consumo de energía en el mundo se incrementará en un 57 % entre 2004 y 2030, a pesar de que se espera que el aumento de precios tanto del petróleo como del gas natural siga en aumento. Gran parte de este incremento será producido por el experimentado en los países con economías emergentes. En el informe "Internacional Energy Outlook 2005 (IEO 2007)" se prevé que el consumo de energía en el mercado experimente un incremento medio de un 2,5 % por año hasta 2030 en los países ajenos a la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (en lo adelante OCDE), mientras que en los países miembros será tan solo del 0,6 %; así, durante este periodo, los países OCDE incrementarán su demanda energética en un 24 %, mientras que el resto de países lo harán al 95 %. (Córdova. 2010)

Las economías emergentes serán, con mucho, las responsables del crecimiento proyectado en el consumo de energía dentro del mercado en las dos próximas décadas. La actividad económica medida por el producto interior bruto como medida del poder adquisitivo, se espera que se incremente en un 5,3 % por año en los mercados de los países fuera de la OCDE, frente al 2,5 % de los países miembros. (Yergin, D. 1991)

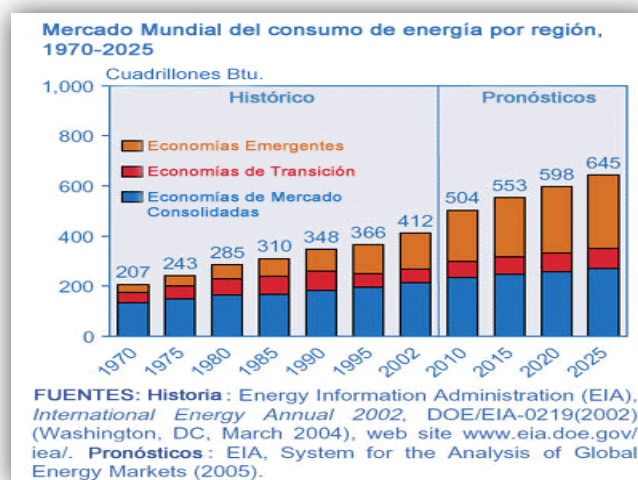


Figura 1.1 Consumo de energía por región Fuente: IEO 2005

Como ya se ha apuntado, y en contraste con las economías emergentes, el incremento del consumo de energía de los países consolidados y de los mercados de transición se espera que sea bastante menor en todos los sectores: transporte, industria, residencial y comercial. (Cipres.cec.uchile.cl 2006)

Las tendencias indican que el consumo de energía por sector puede estar sometido al ritmo de desarrollo económico por región. A nivel mundial, los sectores industrial y de transporte son los que experimentarán un crecimiento más rápido, del 2,1 % por año, en ambos sectores. Crecimientos más lentos se producirán en el ámbito residencial y comercial, con un promedio anual de 1,5 y 1,9 % entre 2002 y 2025. En los mercados consolidados, donde el crecimiento de la población se espera que sea muy pequeño o negativo, el sector comercial crece a un ritmo más rápido que en el resto de los sectores, y este incremento se basa en el desarrollo de las telecomunicaciones y equipamientos para oficinas, situación que pone en evidencia el desplazamiento de una sociedad industrial a una sociedad de servicios. (EIA, 2002)

En los países de la OCDE, el incremento de consumo de energía en el sector transporte será del 0.9 % entre 2004 y 2030, frente al 2,9 % del resto de economías. Cifras similares se obtienen al comparar los consumos en otros sectores: industrial y residencial (0,6 % frente a 2,4 %) y comercial (1,2 % frente a 3,7 %). La explicación a esta gran diferencia es que se espera que las economías más avanzadas experimenten crecimientos de población lentos o incluso negativos, a la vez que se mejoran las instalaciones ya existentes para mejorar su eficiencia. (Coronel. 1983)

Es innegable y un derecho legítimo que los países más atrasados requieren incrementos en el consumo de energía, pero sería imposible seguir el camino de los países desarrollados. Se sobrepasarían los límites de la capacidad del planeta para absorber los impactos asociados a la producción y uso de la energía. (CRU, 1990)

En este sentido se señalan tres direcciones principales para conformar una política energética acorde al desarrollo sostenible: (Colectivo de Autores, 2006)

1. Elevación de la eficiencia energética.
2. Sustitución de fuentes de energía.
3. Empleo de tecnologías para atenuar los impactos ambientales o tecnologías limpias.

La eficiencia energética, entendida como la eficiencia en la producción, distribución y uso de la energía necesaria para garantizar calidad total, es parte del conjunto de problemas que afectan la competitividad de las empresas o instituciones. Un programa de aumento de la eficiencia energética reduce los costos, permite disminuir el precio o aumentar las utilidades, sin afectar la calidad, mejorando la competitividad de la empresa, es decir su posición en el mercado.

El ahorro de la energía, si bien no representa una fuente de energía en sí, se acostumbra a considerarla como tal, ya que ofrece la posibilidad de satisfacer más servicios energéticos, lo que equivale a disponer de más energía. El incremento de la misma tiene un beneficio ambiental y directo, ya que implica una reducción en el uso de recursos naturales y en la emisión de contaminantes.

En la actualidad el control de la eficiencia energética empresarial se efectúa fundamentalmente a través de índices de consumo al nivel empresarial. Sin embargo, en muchos casos estos índices no reflejan adecuadamente la eficiencia energética de la empresa, no se han estratificado hasta el nivel de áreas y equipos mayores consumidores y en ocasiones no se pone en el análisis de dichos índices el énfasis necesario. (www.pdvsa.com 2006)

La eficiencia energética es un indicador importante a tener en cuenta para el desarrollo de los sistemas agrícolas.

1.1. Situación energética en América Latina y el Caribe

El mercado Común Latinoamericano, y específicamente, el Acuerdo de Puerto Ordaz, y el de San José, firmado entre Venezuela y México y sus sucesivas renovaciones anuales del Programa de Cooperación Energética para Países de Centro América y el Caribe. (Ortiz, J. 2006)

Como consecuencia del proyecto de redimensionar la cancillería, se ha dado un nuevo rumbo a la política exterior de Venezuela acorde con los cambios políticos del país, y los que dicta una política mundial globalizada, señalándose áreas básicas llamadas **fachadas**: la atlántica, la caribeña, la andina y la amazónica, con proyección hacia Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea, lo que ha dado origen a la **diplomacia comercial** que da nacimiento a:

1.1.1. PETROCARIBE

El 29 de junio de 2005, se firman 14 acuerdos energéticos y se crea “PDV-Caribe”.

1.1.2. PETROSUR

Surge en la toma de posesión de Tabaré Vázquez en Montevideo, donde se firmaron Convenios Bilaterales para desarrollar negocios en toda la cadena de hidrocarburos (Argentina, Brasil, Perú, Bolivia y Chile).

A su vez, Brasil, Venezuela y Argentina firman un acuerdo de coordinación de sus políticas energéticas; como también firman acuerdos para la explotación y producción en Argentina, de una refinería en Brasil y la explotación de recursos probados en Venezuela. Como también la construcción de 43 buques en los astilleros de estos tres países.

Se da nacimiento a **PETROANDINA**, como plataforma común de entes estatales petroleros de los cinco países de la Comunidad Andina concebida en el XVI Consejo Presidencial Andino, el 18 de julio de 2005, a fin de impulsar la integración eléctrica y gasífera.

1.1.3. PETROAMÉRICA

Impulsada por el Gobierno Venezolano para redefinir las relaciones existentes sobre la base de sus recursos y potencialidades, aprovechar la complementariedad económica, social y cultural a fin de reducir las asimetrías de la región. En ella confluyen las tres iniciativas anteriores:

- **PETROSUR** (Argentina, Brasil, Venezuela y Uruguay).
- **PETROCARIBE** (Compuesto por 14 países de la región caribeña).
- **PETROANDINA** (Propuesta a los países que conforman La Comunidad Andina de Naciones, Ecuador, Colombia, Bolivia, Perú y Venezuela).

El objeto es avanzar hacia la consolidación de un proceso de convergencia para el establecimiento de una zona de libre comercio suramericana, mediante la complementación de las economías. La propuesta es la integración física y energética, así como los mecanismos financieros suramericanos.

1.2. Ley Orgánica de Hidrocarburos

En fecha 13 de noviembre de 2000, se autorizó al Presidente de la República para dictar, entre otras, una Ley Orgánica de Hidrocarburos. En consecuencia, en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.323 de fecha 13 de noviembre de 2001, se publicó el Decreto con Fuerza de Ley Orgánica de Hidrocarburos, que recoge el principio de la propiedad de la República sobre los yacimientos de hidrocarburos en concordancia con el artículo 12 de la Constitución que declara de manera expresa que: “ Los yacimientos mineros y de hidrocarburos, cualquiera que sea su naturaleza, existentes en el territorio nacional, bajo el lecho del mar territorial, pertenecen a la República, son bienes del dominio público y, por lo tanto son inalienables e imprescriptibles...”

El ejercicio de las **actividades primarias**, que comprenden la exploración, extracción en estado natural, recolección, transporte y almacenamiento iniciales, serán realizadas por el Estado, ya directamente por el Ejecutivo Nacional o

mediante empresas de su exclusiva propiedad. También podrán hacerlo mediante empresas donde tenga control de sus decisiones por tener una participación mayor al 50 % del capital social (empresas mixtas), y se llamarán empresas operadoras (art. 50). Dichas empresas operadoras podrán realizar las gestiones necesarias para el ejercicio de las actividades que se les hayan transferido y celebrar los correspondientes **contratos** conforme a las disposiciones del Decreto Ley u otras que les fueran aplicables.

1.3. Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos

En fecha 23 de septiembre de 1999, en la Gaceta Oficial de la República de Venezuela, N° 36.793 se publicó el Decreto N° 310 con Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos. Dicho Decreto Ley contiene declaratoria de propiedad a favor de la República, de los yacimientos de hidrocarburos gaseosos existentes en el territorio nacional, bajo el lecho del mar territorial, de la zona marítima contigua y en la plataforma continental.

El ejercicio de las actividades de exploración en busca de hidrocarburos gaseosos no asociados y su explotación: la recolección, almacenamiento y utilización tanto del gas no asociado, como la del gas que se produce asociado con el petróleo u otros fósiles; el procesamiento, industrialización, transporte, comercio interior y exterior pueden ser ejercidas por el Estado directamente o mediante entes de su propiedad, o por personas privadas nacionales o extranjeras, con o sin la participación del Estado (art. 2°).

Merece mención especial la “Direccionalidad” de las actividades, referidas en el artículo 3° de esta Ley; las cuales estarán dirigidas al desarrollo nacional, mediante el aprovechamiento intensivo y eficiente de combustibles.

Para el ejercicio de actividades distintas a la de exploración y explotación de hidrocarburos gaseosos asociados o no asociados, producidos por otras personas

se requerirá el correspondiente **permiso** del hoy Ministerio de Energía y Petróleo, previa definición del proyecto o el destino de dichos hidrocarburos (art. 27).

La regalía se estipuló en un 20 %, la cual puede ser recibida en dinero o en especie total o parcialmente (art.34).

Se crea el Ente Nacional del Gas, el cual supervisa las actividades de desarrollo, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización (art.36).

El Ejecutivo Nacional podrá crear entes con la forma jurídica que considere conveniente, para realizar las actividades establecidas en la Ley (art. 43).

1.4. Acuerdos y Convenios Internacionales

1.4.1. Comunidad Andina (CAN)

La Comunidad Andina es definida como una organización subregional con personalidad jurídica internacional, integrada por los Estados de los países andinos y por los órganos institucionales del Sistema Andino de Integración (en lo adelante SAI).

Su creación marca el inicio de una nueva etapa en donde se hace necesario no solo consolidar la integración comercial sino ampliar la acción del proceso a otros campos, como el social y el de las relaciones externas. Así la describe la Corporación Andina de Fomento en el trabajo titulado “28 años de integración andina”, en su página 62.

En el año de 1973 se promulga la Ley Aprobatoria del Acuerdo de Integración Subregional o Acuerdo de Cartagena, suscrito en Bogotá, República de Colombia.

La Decisión 24 de dicho Acuerdo en su Capítulo III, contempló la figura de la Reserva en el sentido de que “cada País Miembro podrá reservar sectores de actividad económica para las empresas nacionales públicas o privadas y determinar si se admite en ellos la participación de empresas mixtas, para los

efectos del presente régimen se entiende por sector de productos básicos el que comprende las actividades primarias de exploración y explotación de minerales de cualquier clase, incluyendo los hidrocarburos líquidos y gaseosos, gasoductos, oleoductos y la explotación forestal”.

Posteriormente, modificaciones fueron realizadas en materia de reserva, siendo la Decisión 220, la que sustituye a la Decisión 24 y conexas, y en relación a la reserva prevé en su artículo 17: “Cada país miembro podrá reservar sectores de actividades económicas para las empresas nacionales, públicas o privadas y determinará si se admiten en ellos la participación de empresas mixtas”. (FIDE, 1992)

Posteriormente, el 30 de diciembre de 1996, el Congreso de la República decreta la Ley Aprobatoria del Protocolo Modificador del Acuerdo de Integración Subregional Andino (Acuerdo de Cartagena) del 10 de marzo de 1996, cuyo Capítulo II trata de la Comunidad Andina y el Sistema Andino de Integración en los términos siguientes: “Se crea la Comunidad Andina integrada por los estados soberanos de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela y por los órganos e instituciones del Sistema Andino de Integración que se establece por el siguiente Acuerdo”. (Ruiz. 1998)

Su artículo 6 es contentivo de los órganos que conforman el Sistema Andino de Integración, cuales son: el Consejo Presidencial Andino, El Consejo de Ministros de Relaciones Exteriores, la Comisión de la Comunidad Andina, la Secretaría General de la Comunidad Andina y el Parlamento Andino, entre otros, fijando a su vez, las atribuciones de cada uno de ellos.

La Decisión 557, que crea el Consejo de Ministros de Energía, Electricidad, Hidrocarburos y Minas de la Comunidad Andina, en fecha 25 de junio del año 2003 tomó en consideración para ello “Que en la Declaración de Santa Cruz de la Sierra de enero de 2002, el Consejo Presidencial Andino resaltó la creciente

importancia estratégica de la temática energética en el hemisferio y su interés por vigorizar la integración subregional andina, latinoamericana y hemisférica”.

Es de resaltar la importancia que la Comunidad Andina asigna al sector energético porque puede brindar importantes beneficios económicos a sus países miembros, garantizar su autosuficiencia y generar excedentes para su exportación fuera de la subregión, razón por la cual el Consejo de Ministros de Energía, Electricidad, Hidrocarburos y Minas de la Comunidad Andina ha identificado tres ejes temáticos centrales:

1.4.1.1. Primer Eje Temático

Interconexión Eléctrica y Gasífera; construcción de mercados integrados de energía en la Subregión.

Sus objetivos son consolidar e impulsar los desarrollos alcanzados en materia de interconexión eléctrica y gasífera entre los países de la subregión y desarrollar el marco jurídico comunitario para la armonización de los aspectos legales y los marcos regulatorios de los países miembros, así como una futura legislación comunitaria en materia gasífera.

1.4.1.2. Segundo Eje Temático

Una estrategia andina de inserción internacional en torno al comercio de hidrocarburos y la seguridad energética.

El propósito es lograr mayor cohesión en las prioridades de inserción internacional y en la capacidad de negociación de los países andinos, alrededor de su potencial en hidrocarburos; lo que permitiría vigorizar la integración subregional andina, latinoamericana y hemisférica.

1.4.1.3. Tercer Eje Temático

Servicios de energía y Clusters Energéticos; desarrollo andino de alto valor agregado y negociaciones internacionales.

En este eje temático, se abordan dos vertientes complementarias: las políticas que serán necesarias para promover exitosamente en la Subregión los Clusters y los servicios de energía de alto valor agregado; y las reglas sobre comercio de servicios de energía, cuyas negociaciones están por iniciarse en el ALCA y la OMC.

1.5. Situación energética en Venezuela.

A comienzos del siglo XX Venezuela era en aquel momento una nación que poseía uno de los tesoros más preciados por el mundo, una fuente basta de petróleo. (Sequera, A. 1997)

Estábamos montados en el tren contemporáneo del progreso mundial, pero aun así no progresábamos a grandes rasgos. La inversión en otros sectores del país era pequeña, y los problemas sociales crecían cada día más. (Martínez, A. 1996)

En el año de 1943 se promulga la nueva Ley de Hidrocarburos. Este fue el primer gran paso político dado hacia ganar más control sobre la industria petrolera. Bajo la nueva ley, se introdujo el concepto de una división de 50/50 de los beneficios entre el gobierno y la industria petrolera. (ANC, 2002)

Una vez aprobada, esta ley básicamente se mantuvo sin cambios hasta 1976, año de la nacionalización, con sólo dos revisiones parciales realizadas en 1955 y 1967.

Existieron varios eventos mundiales en la década de los 40 que forzaron a la industria petrolera venezolana a convertirse en la principal productora mundial de petróleo. El primero de ellos fue la II guerra mundial. En aquel momento el país llegó a producir cerca de 1 millón de barriles por día. Al final de la misma, la demanda no bajó, dado que hubo un aumento de veintiséis millones hasta cuarenta millones de coches en servicio en los Estados Unidos, desde 1945 hasta 1950. (FUNDACITE, 1998)

A mediados de la década de 1950, países del Medio Oriente habían comenzado a contribuir con cantidades significativas de petróleo al mercado internacional, y los Estados Unidos habían aplicado las cuotas de importación de petróleo. El mundo experimentó un exceso de oferta de petróleo, y se desplomaron los precios. De esta crisis nace lo que hoy conocemos como la Organización de Países Exportadores de Petróleo (en lo adelante OPEP). Los principales objetivos de los países miembros de la OPEP, fue trabajar juntos con el fin de asegurar y estabilizar los precios internacionales del petróleo para garantizar sus intereses como naciones productoras de petróleo. (Harper, G. 1985)

De esta manera llegamos al primer período presidencial de Carlos Andrés Pérez, la década de los 70, la llamada “época de mayor bonanza petrolera de la historia” y también el comienzo de la segunda deuda externa. El informe elaborado por la Asociación Nacional de Consumidores de Venezuela (ANC), plantea que el origen de este endeudamiento aun en época de bonanza por los altos precios del petróleo, se debió principalmente al financiamiento de la compra de armas y la corrupción clientelar instalada en el Estado Venezolano. (Jiménez, R. 1998)

Otros autores sugieren que los planes de desarrollo del país demandaban para la época la retención de parte de los ingresos petroleros. El dinero debía ser invertido en diferentes fondos que garantizarán el avance de los diferentes factores sociales, que nos enmarcaran en un crecimiento general. Es así como nacen los siguientes fondos: el Fondo de Inversiones de Venezuela, Fondo de Desarrollo Agropecuario, Fondo de Crédito Industrial y el Fondo de Desarrollo Urbano. (Ortiz, J. 2006)

En cualquier caso, la realidad es que en aquella época se comenzaron a recibir mayores ingresos económicos y también a gastar sin medida el dinero petrolero, al igual que el que se obtenía del crédito externo. Igualmente el gasto público registró una expansión acelerada, se creó una enorme deuda cuya cancelación

perturbaba el cumplimiento de los planes de desarrollo del país. (Coronel, G. 1983)

Esta situación hizo crisis a partir de 1983, cuando comenzaron a bajar los precios petroleros a causa de que los países miembros de la OPEP no eran estrictamente consecuentes a sus cuotas asignadas. Los miembros de la OPEP habían estado violando las cuotas de producción y los precios del petróleo cayeron drásticamente de nuevo en la década de los 80, empujando a Venezuela a endeudarse más. (Jiménez, R. 1998)

Después de 20 años nuevamente el país pudo percibir una apropiada regulación del precio del petróleo. Esto se logro debido a uno de los objetivos principales del Comandante Hugo Chávez como presidente. Combatir el problema de las cuotas mediante la refortalecimiento de la OPEP y lograr que los países una vez más cumplieran con ellas.

De acuerdo a los más recientes datos presentados por PDVSA a mediados de febrero del 2011, las reservas probadas de petróleo en Venezuela son de 296 mil 500 millones de barriles, este anuncio nos colocó como el primer país del mundo con las mayores reservas de petróleo. (Política y Panorama Energético)

En el mismo orden de ideas, la producción de barriles desde 1980 hasta 2009 puede ser observada en la grafica 1,2, en la actualidad la producción diaria fluctúa cerca de 2,47 millones de barriles diarios. Tomando el perfil de los datos actuales y congelando estos valores, mediante una regla de tres podemos observar, que al año la producción de petróleo es del orden de los mil millones de barriles. Lo que implica que nuestras reservas podrían alcanzar para los próximos 296 años, si la producción y demanda siguiesen intactas. (Yergin, D. 1990)

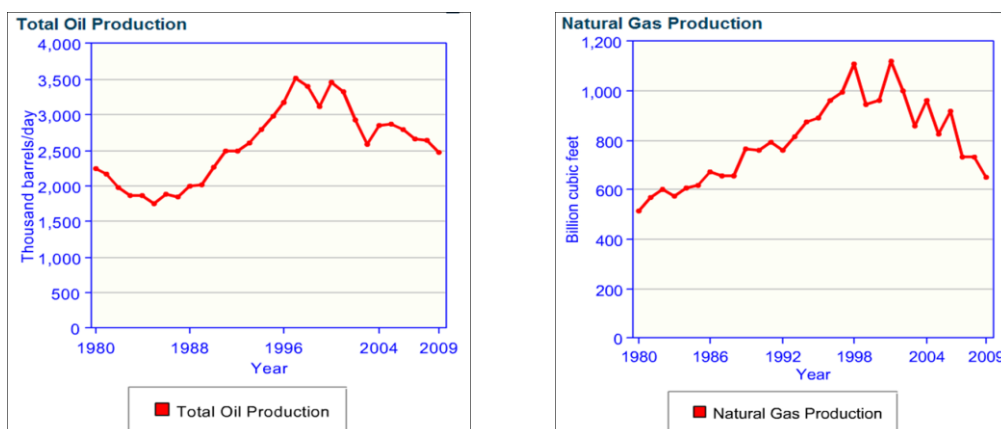


Figura 1.2 Tasas de producción de petróleo y gas en Venezuela entre los años 1980 y 2009.

Además del petróleo, Venezuela posee la reserva de gas natural más grande del hemisferio occidental, por lo que la producción de gas no es el mayor de los problemas de nuestro país. Continuando con el mismo orden de ideas del párrafo anterior, si consideramos que las reservas probadas son de 179 trillones de pies cúbicos, y por otro lado la producción para el 2009 fue de 651 billones de pies cúbicos, el gas natural no se agotaría en nuestro territorio hasta dentro de 274 años aproximadamente. Igualmente, Venezuela produce carbón; su producción al año ronda los modestos 907 1847 400 kilogramos, lo cual continúa siendo una cifra bastante optimista para nuestro último combustible fósil en estudio. (CONAE, 2001) (www.ComunidadAndina 2006)

Definitivamente la mayor ventaja que tienen los combustibles fósiles para Venezuela es, sin lugar a duda, que representan un reservorio bastante extenso de fuente energética que sustenta nuestra economía.



Figura 1.3 Potencial energetico estimado de Venezuela. Fuente PDVSA

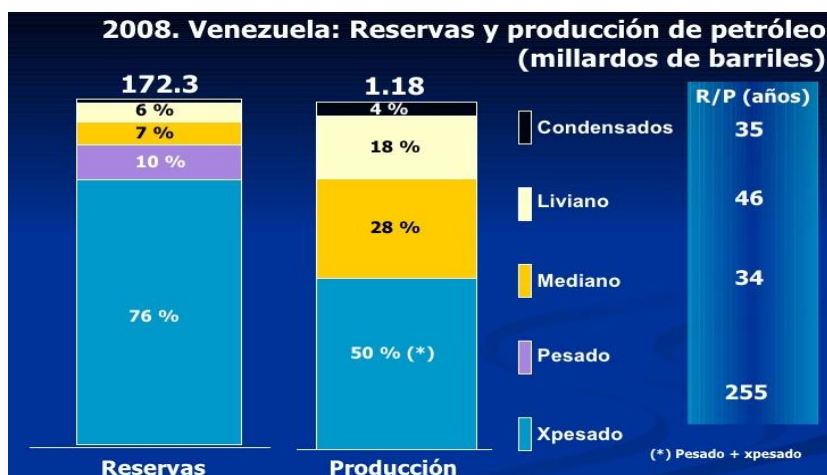


Figura 1.4 Reservas y producción de petróleo en Venezuela. Fuente PDVSA

En años anteriores la producción y distribución de los recursos energéticos venezolanos estaban en manos de compañías extranjeras que despojaban al pueblo venezolano de sus recursos, la revolución bolivariana puso estos en manos del verdadero dueño y Venezuela se convirtió en paradigma de la integración latinoamericana en todos los índices, fundamentalmente en el energético con la fundación de PETROCARIBE, PETROSUR, PETROANDINA, PETROAMERICA, estos mecanismos integracionistas tienen su mayor extensión en el ALBA. (Manual del alumbrado 1984)

1.6. Eficiencia energética y competitividad empresarial

La eficiencia energética, entendida como la eficiencia en la producción, distribución y uso de la energía necesaria para garantizar calidad total, es parte del conjunto de problemas que afectan la competitividad de las empresas o instituciones. (Sequera, A. 1997)

Eficiencia energética implica lograr los requisitos establecidos por el cliente con el menor gasto energético posible y la menor contaminación ambiental por este concepto. (BBVA, 2000)

Toda técnica creada por el hombre trabaja sobre la base de la utilización de energía, por ello es natural que en muchos casos una de las principales partidas del costo total sea el costo energético, donde se incluyen los componentes relativos a la producción, distribución y uso de las diferentes formas de energía. (CRU, 1990)

Los aspectos básicos que determinan la competitividad de una empresa o institución son la calidad y el precio de sus productos o servicios. La posición en el mercado y la estrategia de cambio de posición viene determinada por la relación calidad y precio con respecto a otras entidades de competencia. El objetivo estratégico de todo empresario es ubicarse en el cuadrante de "buena posición", y dentro de este, en la punta de la competencia, logrando mayor calidad y menor precio, o en el caso de precios fijados por un mercado globalizado, mantener una alta calidad con los menores costos posibles, para aumentar las utilidades. Un programa de aumento de la eficiencia energética reduce los costos, permite disminuir el precio o aumentar las utilidades, sin afectar la calidad, mejorando la competitividad de la empresa, es decir su posición en el mercado. (Ruiz, B. 1998)

El ahorro de energía, si bien no representa una fuente de energía en sí, se acostumbra a considerarla como tal, ya que ofrece la posibilidad de satisfacer más servicios energéticos, lo que es equivalente a disponer de más energía. El

incremento de la eficiencia energética tiene un inmediato y directo beneficio ambiental, ya que implica una reducción en el uso de recursos naturales y en la emisión de contaminantes, incluido el CO₂. Sin lugar a dudas, la energía más limpia es la energía ahorrada. (CEPAL, 2005-2006)

El incremento de la eficiencia energética se logra mediante las acciones tomadas por productores o consumidores que reducen el uso de energía por unidad de producto o servicio, sin afectar la calidad del mismo. (FIDE, 1992)

Para evaluar los cambios en la eficiencia energética se utilizan dos indicadores básicos:

- La intensidad energética
- El consumo específico de energía o índice de consumo.

1.6.1. La intensidad energética

Se define, para un sector de la economía de un país, como el consumo de energía por unidad de valor añadido por ese sector. Al nivel de nación, el Producto Interno Bruto (PIB) es la suma de los valores añadidos por todos los sectores económicos; y en este caso, la intensidad energética para la economía nacional como un todo, es la relación entre el consumo total de energía de todos los sectores y el PIB. Para una empresa, la intensidad energética sería la relación entre el consumo total de energía primaria y la producción mercantil expresada en valores. (CEPAL, 2006)

1.6.2. El consumo específico de energía

Índice de consumo se define como la cantidad de energía por unidad de actividad, medida en términos físicos (productos o servicios).

En los países desarrollados se evidencia una marcada acción para elevar la eficiencia energética a partir del alza de los precios provocada por la primera crisis del petróleo de inicios de los años 70, acción que se refuerza con el nuevo

incremento de precios que se produjo a inicios de los 80. Estas acciones pasaron a formar parte de la política energética en estos países, logrando desacoplar los ritmos de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB), del consumo de energía.

Entre los elementos fundamentales de esa política están: el incremento máximo de la eficiencia en el uso de todas las formas de energía, la búsqueda de fuentes alternativas al petróleo, el desarrollo de tecnologías y equipos de uso final de una alta eficiencia y el desplazamiento hacia industrias menos energointensivas, como consecuencia del propio proceso de desarrollo y maduración de la industria. Así, por ejemplo, en los últimos 20 años los países desarrollados han tenido un crecimiento promedio anual del PIB del 2,8 %, mientras que el consumo de energía solo ha aumentado en 1,1 % anual. En Japón, Estados Unidos y otros países desarrollados se evidencia un marcado descenso en la intensidad energética a partir de los años 70. (CRU, 1990)

En los países de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD) se produjo el desacoplamiento del consumo de energía del crecimiento económico a partir del año 1973, esto es, creció la economía prácticamente sin incremento del consumo de energía. En el período 1979-1983 el consumo total de energía se redujo, mientras que el PIB continuó ascendiendo, y a partir de mediados de los 80 el consumo de energía ha continuado aumentando ligeramente, pero siempre a una menor razón que el crecimiento de la economía de estos países. Por ejemplo, de 1980 a 1994 los países de la OECD tuvieron un crecimiento promedio anual del PIB de 2,8 %, mientras que el consumo de energía en promedio creció al 1,1 %. En ese mismo periodo los países de menor desarrollo crecieron económicamente al 2,5 % anual, pero el consumo de energía aumentó a razón de 4,7 % al año, lo que indica un deterioro en la intensidad energética y por tanto en la eficiencia energética. (www.uplgc.es/otros/asoc, 2000)

En América Latina y el Caribe, salvo algunas excepciones, no se han observado mejoras en este campo, donde el crecimiento del PIB ha ido en paralelo con el

consumo de energía, incluso manifestándose determinada tendencia a la elevación de este indicador en algunos sectores. (BID, 2000)

1.6.3. Eficiencia energética en Venezuela.

Desde el año 2002, el gobierno nacional ha diseñado estrategias de eficiencia energética, que a partir del 2009, (a raíz de la crisis energética), se les dio mayor importancia, pues era necesario reducir la demanda y el consumo eléctrico a nivel nacional, para mantener el sistema estable y que todos los venezolanos gozaran del servicio; sin embargo ante dicha crisis, parte de la población se vio afectada por carencia del servicio.

(www.escala.com.br/invesgadores 2006)

Considerando, que el producto interno bruto (PIB) y el consumo de electricidad en nuestro país es el más alto que el Promedio de América Latina, la demanda eléctrica a alcanzado niveles superiores a los realmente se pueden generar y el patrón de consumo de la población venezolana es ineficiente, el Gobierno Nacional el 19 de diciembre de 2011 en Gaceta Oficial 39.823 publicó la Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía (UREE) para promover y orientar la población (personas naturales, jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras) en el uso racional y eficiente de la energía, así como también el control de la gestión, preservación los recursos naturales y procurar mantener el bienestar de las generaciones futuras.

(www.ComunidadAndina 2006)(www.redtercermundo.org.uy/tm 2006)

Ante ello, se fortalecen aquellas resoluciones (073, 074, 075, 076, 077, 080) que con anterioridad fueron publicadas (13/06/2012 en Gaceta Oficial 39.694) para sensibilizar y controlar el consumo y la demanda eléctrica.

Por consiguiente, es el Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica y la Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELEC), quienes velan por el cumplimiento de todas las medidas técnicas y administrativas expresadas en los decretos,

resoluciones y la Ley del Uso Racional Eficiente de la Energía, mediante la realización de ciertas actividades, tales como inspecciones y asesorías energética que permiten evidenciar en campo la adopción e implementación de las medidas de (Energía Eléctrica) EE, las debilidades y fortalezas que obstaculizan el desarrollo de actividades y cumplimiento de las metas de UREE, los avances y resultados de los programas de UREE, entre otras. (Haper, G. 1985)

Como parte de las medidas y la ardua campaña educacional sobre la EE que mantiene el Sector Eléctrico para reducir el consumo de electricidad, varias instituciones del Sector Público han constituido Grupos de Gestión Energética que para este año deben fortalecerse e implantar en la estructura administrativa de cada institución una Unidad de Gestión Energética (según la Ley UREE), las cuales tendrán a su cargo la verificación y aplicación de los Planes de Ahorro y Eficiencia Energética anuales de sus organismos. (Mara, C. 2002)

1.7. Diagnóstico Energético.

El diagnóstico o auditoría energética constituye una etapa básica, de máxima importancia dentro de todas las actividades incluidas en la organización, seguimiento y evaluación de un programa de ahorro y uso eficiente de la energía, el que a su vez constituye la pieza fundamental en un sistema de gestión energética. (EIA, 2002)

Para el diagnóstico energético se emplean distintas técnicas para evaluar grado de eficiencia con que se produce, transforma y usa la energía. El diagnóstico o auditoría energética constituye la herramienta básica para saber cuánto, cómo, dónde y por qué se consume la energía dentro de la empresa, para establecer el grado de eficiencia en su utilización, para identificar los principales potenciales de ahorro energético y económico, y para definir los posibles proyectos de mejora de la eficiencia energética. (Honty, G. 2005)

(Revolución Energética, 2006)(www.mundoenergia.com 2006)

En resumen, los *objetivos del diagnóstico energético* son:

1. **Evaluar** cuantitativamente y cualitativamente el consumo de energía.
2. **Determinar** la eficiencia energética, pérdidas y despilfarros de energía en equipos y procesos.
3. **Identificar** potenciales de ahorro energético y económico.
4. **Establecer** indicadores energéticos de control y estrategias de operación y mantenimiento.
5. **Definir** posibles medidas y proyectos para ahorrar energía y reducir costos energéticos, evaluados técnica y económicamente.

De acuerdo a la profundidad y alcance del diagnóstico energético se acostumbra a clasificarlo en diferentes grados o niveles. Hay autores que señalan dos niveles, otros tres, e incluso algunos especifican cuatro niveles.

1.7.1. Diagnóstico Energético Preliminar.

También llamado diagnóstico de recorrido. Consiste en una inspección visual de las instalaciones energéticas de la planta, en la observación de parámetros de operación, en el análisis de los registros de operación y mantenimiento, así como de la información estadística global de consumos y facturaciones por concepto de electricidad, combustibles y agua. (Peni, O. 1993)(Fernández, O. 1996)

Con este diagnóstico se obtiene un panorama global generalizado del estado energético y una idea preliminar de los potenciales de ahorros energéticos y económicos.

De este tipo de diagnóstico se derivan medidas de ahorro o de incremento de eficiencia energética de aplicación inmediata y con inversiones marginales, y se obtiene una idea preliminar sobre otras posibles medidas de ahorro.

El diagnóstico preliminar comprende la realización de una visita de uno o dos días a la instalación y la elaboración y entrega de un informe breve dentro de un término aproximado de una semana.

1.7.2. Diagnóstico Energético de Nivel 1 (DEN 1).

Consiste esencialmente en una recolección de información y su análisis, poniendo el énfasis fundamental en la identificación de fuentes de posible mejoramiento en el uso de la energía.

El DEN1 se centra en el análisis de los equipos y sistemas de conversión primaria y distribución de energía, los equipos auxiliares, sin abarcar los procesos tecnológicos. Analiza principalmente sistemas tales como generación y distribución de vapor, generación y suministro de electricidad, sistemas de refrigeración, aire acondicionado, agua, aire comprimido, iluminación, etc.

Ofrece una visión detallada de los patrones de utilización y costos de la energía, permite definir un conjunto de medidas de ahorro, evaluadas técnica y económicamente. Proporciona la información necesaria para un diagnóstico de nivel 2 (DEN2).

Un diagnóstico energético de nivel 1 puede realizarse en un término aproximado de tres a seis semanas, dependiendo de las características de la instalación y del alcance del diagnóstico y los recursos disponibles, incluyendo una visita inicial (un día), el trabajo de campo (una a dos semanas), el trabajo de gabinete (dos a tres semanas) y la elaboración y presentación del informe final (una o dos semanas).

Los objetivos específicos de un DEN1 pueden ser:

- Recopilación y desarrollo de una base de datos de consumo y costos de energía y de producción.
- Definición de índices energéticos globales.
- Evaluación de la situación energética de la planta.

- Identificación de medidas de ahorro de energía.
- Evaluación del nivel de instrumentación y su utilidad en el control energético.
- Establecimiento de estrategias para el establecimiento de un programa de ahorro de energía.
- Identificar necesidad y conveniencia de realizar un diagnóstico de nivel 2.

1.7.3. Diagnóstico Energético de Nivel 2 (DEN 2).

Este tipo de diagnóstico abarca todos los sistemas energéticos, tanto equipos de conversión primaria y distribución, como del proceso tecnológico. Incluye además, los aspectos de mantenimiento y control automático relacionados con el ahorro y uso eficiente de la energía.

(<http://xml.cie.umam.mx/xml/se/cs/cospa.xml>)

Un diagnóstico de nivel 2 puede ser la continuación, una etapa subsiguiente de un diagnóstico de nivel 1, aunque no necesariamente, ya que se puede plantear directamente un DEN2, el que por supuesto incluirá todo lo referente al DEN1. El período para la realización de un diagnóstico de nivel 2 puede extenderse hasta 12 a 15 semanas.

CAPITULO II

Caracterización energética de la corporación

CAPITULO II: *Caracterización energética de la corporación.*

2.1. Empresa Socialista de Servicios de Mecanización Pedro Camejo

En fecha 06/04/2007 (fecha de firma del punto de cuenta N° 020 por el Presidente de la República). 12/04/2007 se autoriza a la CVA a constituir la empresa del estado “CVA Compañía de Mecanizado Agrícola y Transporte Pedro Camejo, S.A. Decreto 5.289 de fecha 10/04/2007; Gaceta Oficial N° 38.662 del 12/04/2007. Inscripción en el Registro Mercantil II de fecha 28/08/2007, N° 50 Tomo 80-A. Fecha de Publicación del Registro 04/09/2007, en Gaceta Oficial N° 38.761.

Domicilio en la Ciudad de Barquisimeto, Estado Lara. Edificio Corporación Venezolana Agraria (CVA). Avenida Libertador entre Calles 38 y 39, Zona Industrial I, frente al Domo Bolivariano.

Misión: Consolidar la soberanía alimentaria del país, impulsando la socialización del uso apropiado de la tecnología al servicio de la productividad agrícola y pecuaria de nuestra nación, apoyándose en los controles de los Consejos de Participación Socialista, con la finalidad de lograr la integración en la actividad agroproductiva permitiendo la dignificación justa y sustentable del productor rural.

Visión: Lograr que la empresa brinde la mayor contribución en las estrategias de la seguridad agroalimentaria y desarrollo endógeno, implementando un sistema integral de agroproducción social que alcance la expansión del mismo, con un alto compromiso comunitario, apoyando al sector agrícola y pecuario de manera solidaria a través del suministro de la tecnología de mecanización y transporte necesario para nuestra nación.

Objetivo General. Garantizar la socialización de los medios de producción colocándolos al servicio de los pequeños y medianos productores bajo la planificación del estado revolucionario en busca de una distribución justa y

sustentable para los que participan en la construcción de un nuevo modelo de producción social.

Objetivo Específico. Prestar el servicio de mecanización agrícola a los pequeños y medianos productores, a precio solidario, en la búsqueda del desarrollo de la actividad agropecuaria y para el aumento de la producción, con el propósito de satisfacer las necesidades alimenticias de la población.

2.2. Herramientas para establecer un sistema de gestión total eficiente de la energía

2.2.1. Diagrama Energético–Productivo

Esta herramienta consiste en desarrollar el flujograma del proceso productivo, agregándole todas las entradas y salidas de materiales (incluidos residuos) y de energía, con sus magnitudes características para los niveles de producción típicos de la empresa. También en el diagrama se muestran los niveles de producción de cada etapa, así como entradas externas al proceso de materiales semiprosesados si los hubiera. Es conveniente expresar las magnitudes de la energía consumida en cada etapa del flujograma por tipo de energía consumida y en porcentaje con respecto al consumo total de cada tipo.

2.2.2. Gráficos de Control

Los gráficos de control son diagramas lineales que permiten observar el comportamiento de una variable en función de ciertos límites establecidos. Se usan como instrumento de autocontrol y resultan muy útiles como complemento a los diagramas causa y efecto, para detectar en cuales fases del proceso analizado se producen las alteraciones.

Su importancia consiste en que la mayor parte de los procesos productivos tienen un comportamiento denominado normal, es decir existe un valor medio M del parámetro de salida muy probable de obtener, y a medida que nos alejamos de

este valor medio la probabilidad de aparición de otros valores de este parámetro cae bruscamente, si no aparecen causas externas que alteren el proceso, hasta hacerse prácticamente cero para desviaciones superiores a tres veces la desviación estándar (3σ) del valor medio. Este comportamiento (que debe probarse en caso que no exista seguridad que ocurra) permite detectar síntomas anormales actuando en alguna fase del proceso y que influyan en desviaciones del parámetro de salida controlado.

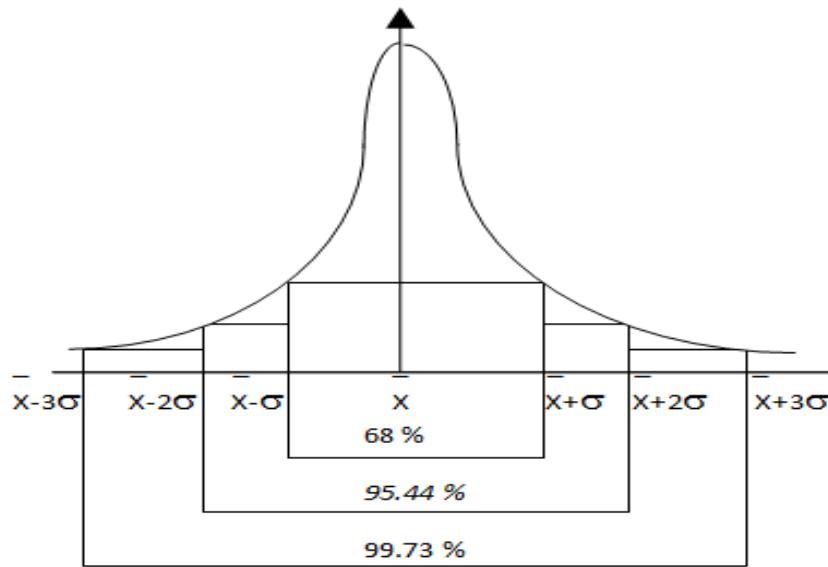


Figura 2.1 Gráfico de control de las desviaciones

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

El gráfico consta de la línea central y las líneas límites de control. Los datos de la variable cuya estabilidad se quiere evaluar se sitúan sobre el gráfico. Si los puntos situados se encuentran dentro de los límites de control superior e inferior, entonces las variaciones proceden de causas aleatorias y el comportamiento de la variable en cuestión es estable. Los puntos fuera de los límites tienen una pauta de distribución anormal y significan que la variable tuvo un comportamiento

inestable. Investigando la causa que provocó la anomalía y eliminándola se puede estabilizar el proceso.

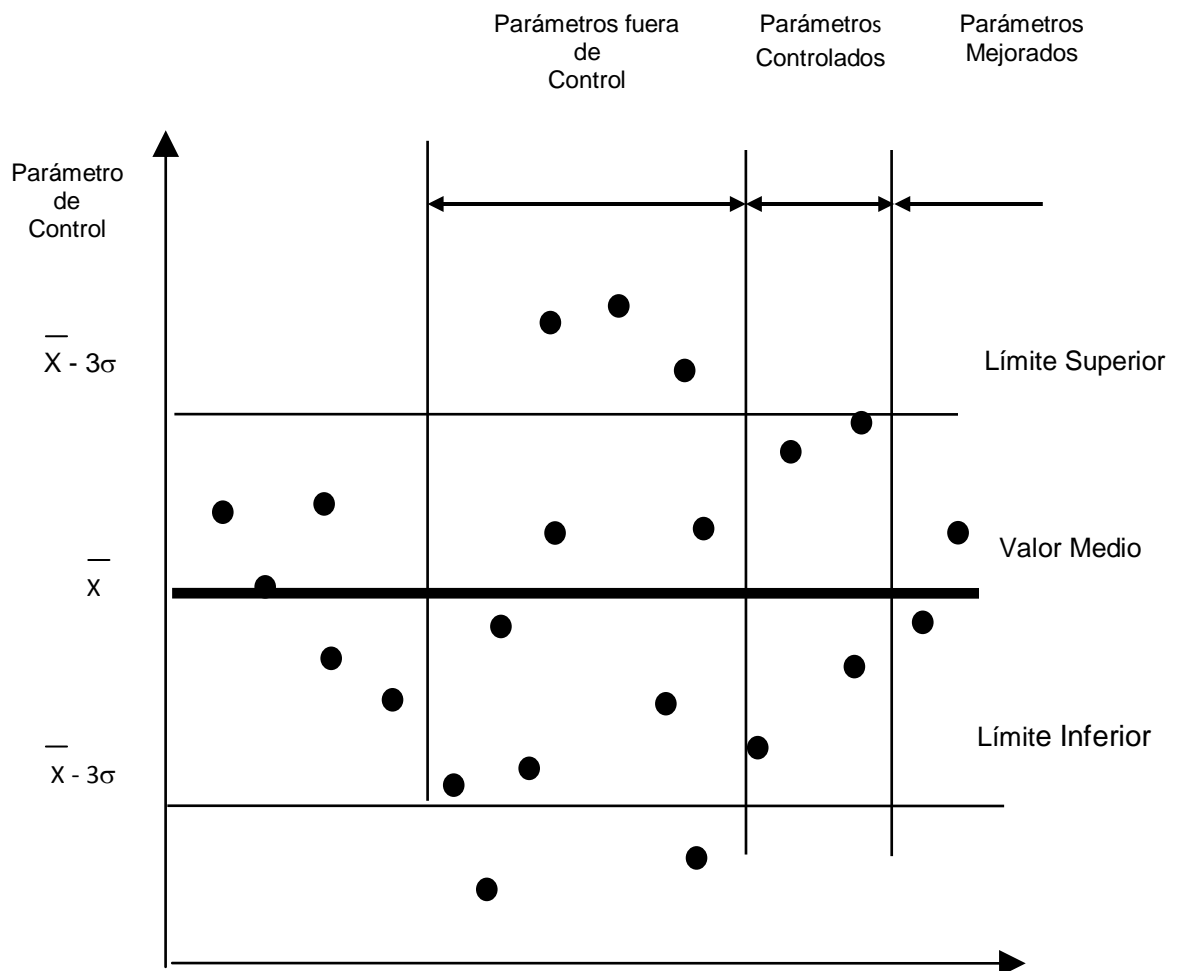


Figura 2.2 gráfico de control

El objetivo del uso de este gráfico dentro del sistema de Gestión Total Eficiente de la Energía (GTEE) es determinar si los consumos y costos energéticos tienen un comportamiento estable o un comportamiento anómalo.

2.2.3. Gráfico de Capacidad del Proceso

La Capacidad de Proceso se define como la aptitud del proceso para lograr el valor deseado o un modo de consumo o costos energéticos. En un proceso estabilizado, la capacidad del proceso se expresa usualmente por el valor de la media más o menos 3 veces la desviación estándar ($\bar{x} \pm 3\sigma$).

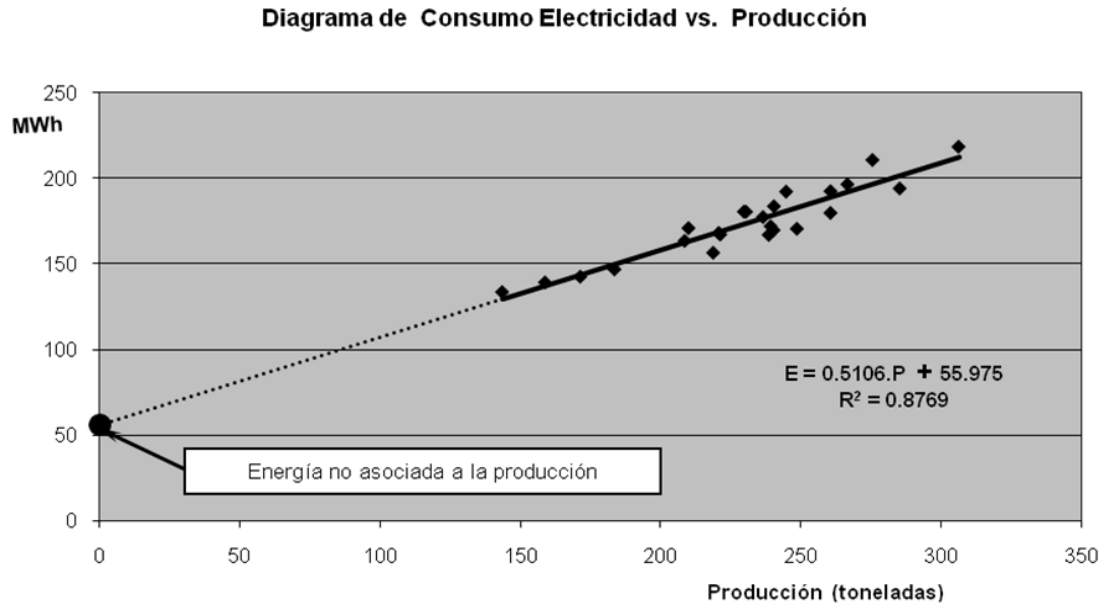


Figura 2.4 Gráfico de dispersión.

2.2.7. Diagrama Índice de Consumo – Producción (IC VS. P)

Este diagrama se realiza después de haber obtenido el gráfico E vs. P y la ecuación, $E = mxP + E_o$, con un nivel de correlación significativo. La expresión de la función $IC = f(P)$ se obtiene de la siguiente forma:

$$E = mxP + E_o$$

$$IC = E/P = m + E_o/P$$

$$IC = m + E_o/P$$

El gráfico IC vs. P es una hipérbola equilátera, con asíntota en el eje x, al valor de la pendiente m de la expresión $E = f_{(P)}$.

A continuación se presentan dos gráficos reales de IC vs. P, en los que se observa la influencia del nivel de producción sobre el índice de consumo.

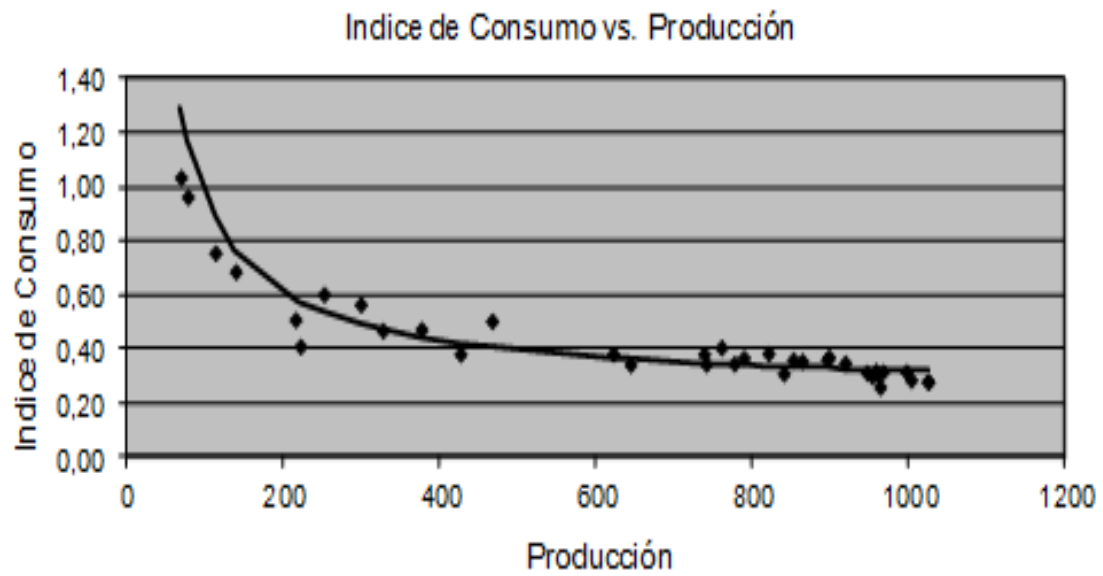


Figura 2.5 Gráfico de índice de consumo

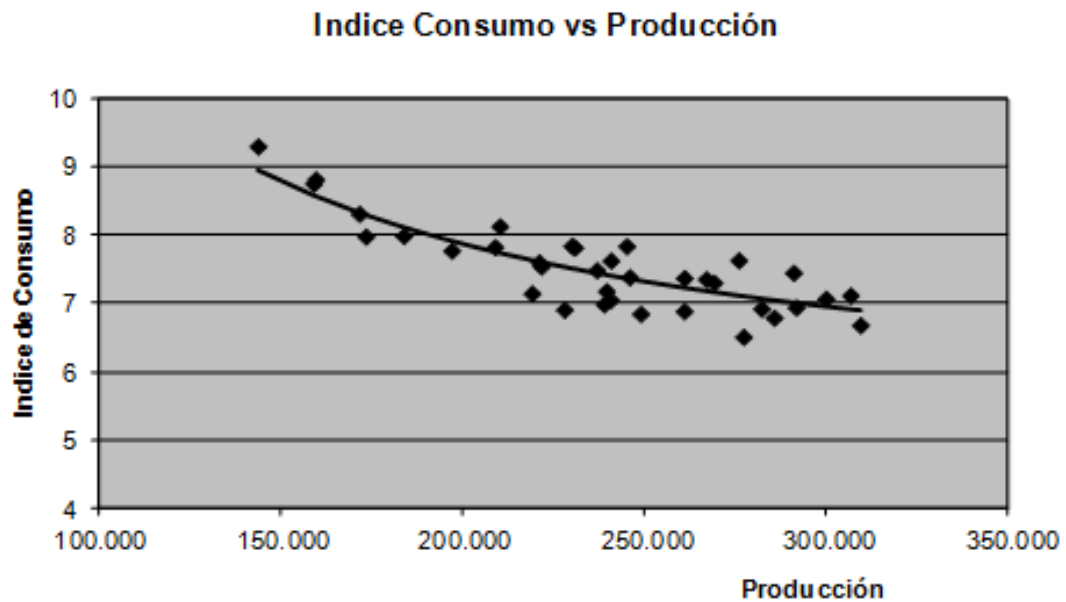


Figura 2.6 Gráfico de índice de consumo

Las curvas anteriores muestran como el índice de consumo aumenta al disminuir el nivel de la producción realizada. En la medida que la producción se reduce debe disminuir el consumo total de energía, como se aprecia de la expresión $E = f(P)$, pero el gasto energético por unidad de producto aumenta. Esto se debe a que

aumenta el peso relativo de la energía no asociada a la producción respecto a la energía productiva. Si la producción aumenta, por el contrario, el gasto por unidad de producto disminuye, pero hasta el valor límite de la pendiente de la ecuación $E=f(P)$. En cada gráfico IC vs. P existe un punto donde comienza a elevarse significativamente el índice de consumo para bajas producciones. Este punto se puede denominar punto crítico. Producciones por encima del punto crítico no cambian significativamente el índice de consumo; sin embargo, por debajo del punto crítico éste se incrementa rápidamente.

El gráfico IC vs. P es muy útil para establecer sistemas de gestión energética, y estandarizar procesos productivos a niveles de eficiencia energética superiores.

Valores de IC por debajo de la curva que representa el comportamiento del índice durante el periodo de referencia comparativa, indican un incremento de eficiencia del proceso; en el caso contrario existe un potencial de disminución del índice de consumo igual a la diferencia entre el IC real (sobre la curva) y el IC teórico (en la curva) para igual producción. También se pueden establecer sobre este gráfico las metas de reducción del índice proyectadas para el nuevo periodo e ir controlando su cumplimiento.

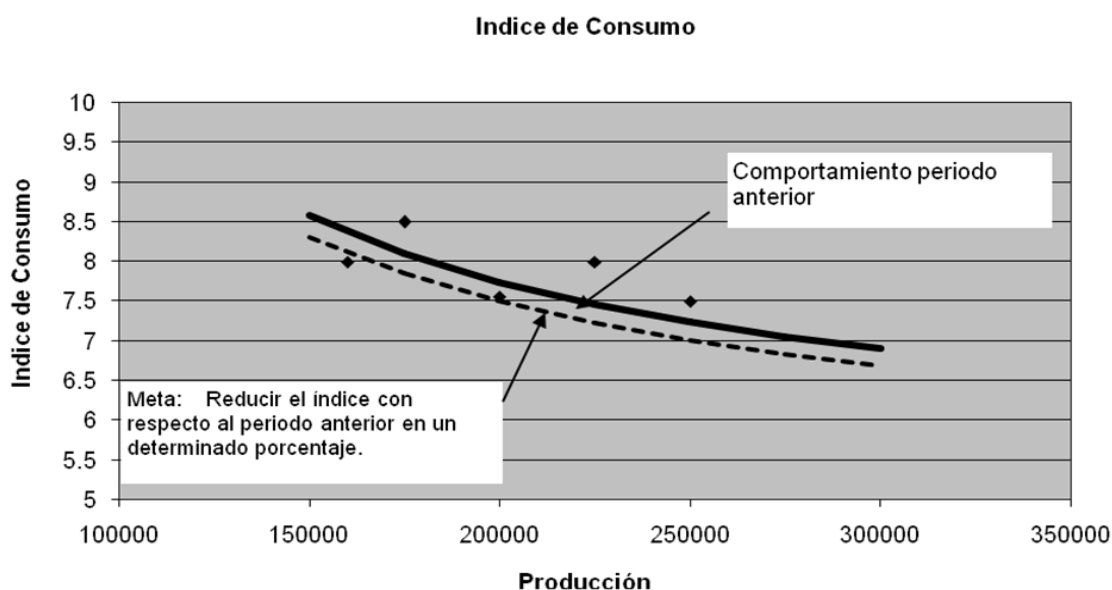


Figura 2.7 Gráfico de planificación de índice de consumo

2.2.8. Gráfico de Tendencia o de Sumas Acumulativas (CUSUM)

Este gráfico se utiliza para monitorear la tendencia de la empresa en cuanto a la variación de sus consumos energéticos, con respecto a un período base de comparación dado. A partir de este gráfico también puede determinarse cuantitativamente la magnitud de la energía que se ha dejado de consumir o se ha consumido en exceso con relación al comportamiento del periodo base hasta el momento de su actualización.

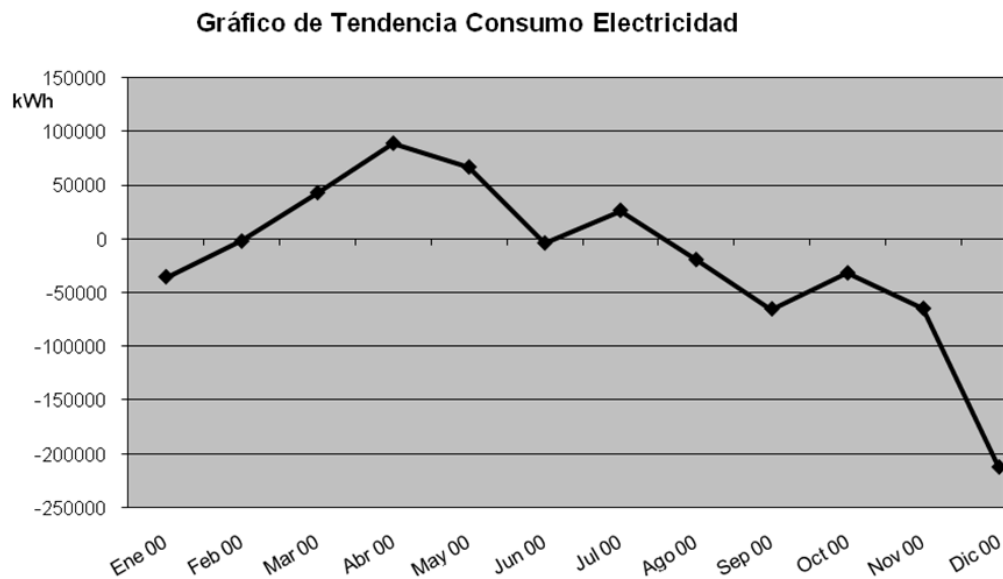


Figura 2.8 Gráfico de sumas acumulativas

2.2.9. Diagrama de Pareto

Los diagramas de Pareto son gráficos especializados de barras que presentan la información en orden descendente, desde la categoría mayor a la más pequeña en unidades y en porcentaje. Los porcentajes agregados de cada barra se conectan por una línea para mostrar la suma incremental de cada categoría respecto al total.

El diagrama de Pareto es muy útil para aplicar la Ley de Pareto o Ley 80–20, que identifica el 20 % de las causas que provoca el 80 % de los efectos de cualquier fenómeno estudiado.

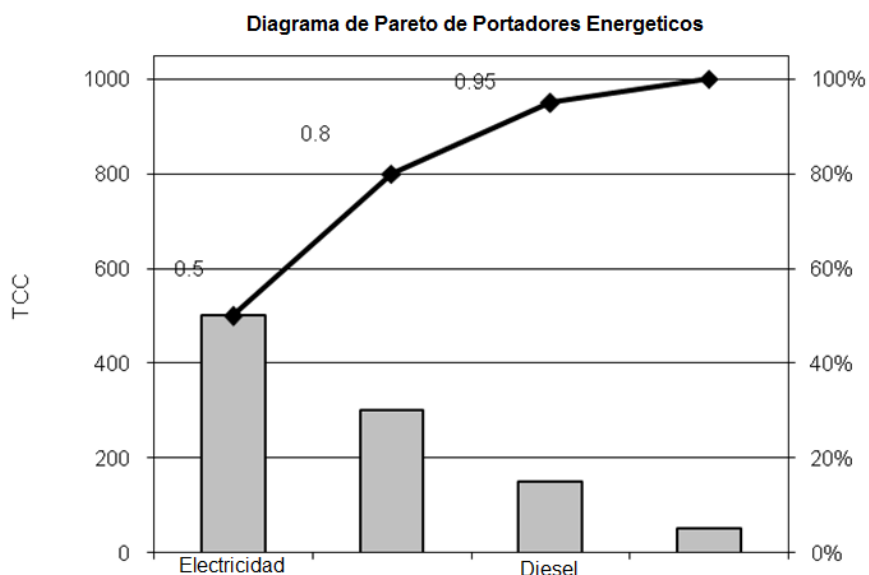


Figura 2.9 Gráfico de Pareto

2.2.10. Estratificación

Cuando se investiga la causa de un efecto, una vez identificada la causa general aplicando el diagrama de Pareto, es necesario encontrar la causa particular del efecto, aplicando sucesivamente Pareto a estratos más profundos de la causa general.

La estratificación es el método de agrupar datos asociados por puntos o características comunes pasando de lo general a lo particular. Pueden ser estratificados los gráficos de control, los diagramas de Pareto, los diagramas de dispersión, los histogramas y otras herramientas de descripción de efectos.

2.3. Metodología empleada

Para evaluar la gestión energética se empleó la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía (en lo adelante TGTEE) desarrollada en el Centro de Estudio de Energía y Medio Ambiente (en lo adelante CEEMA) de la Universidad de Cienfuegos, Cuba. Las herramientas empleadas se detallaron en páginas anteriores.

CAPITULO III
Discusión y Análisis de los Resultados.

CAPITULO III: Discusión y Análisis de los Resultados.

3.1. Diagnóstico de primer nivel en la empresa “Pedro Camejo”, Guanayen.

Para poder realizar una evaluación energética se necesita la realización de un diagnóstico energético de la entidad. En el grafico 3.1 se puede apreciar cómo se comportó el consumo de los diferentes energéticos en la empresa, observando que el portador de mayor consumo lo representa el diesel, debido a que la empresa presenta un objeto social de brindar apoyo técnico en las labores mecanizadas de la agricultura de la región de Guanayen en el Municipio Rafael Urdaneta del estado Aragua, los equipos consumidores lo constituyen tractores, pudiéndose apreciar que el consumo de diesel representa un 90,80 % del total del consumo energético de la entidad.

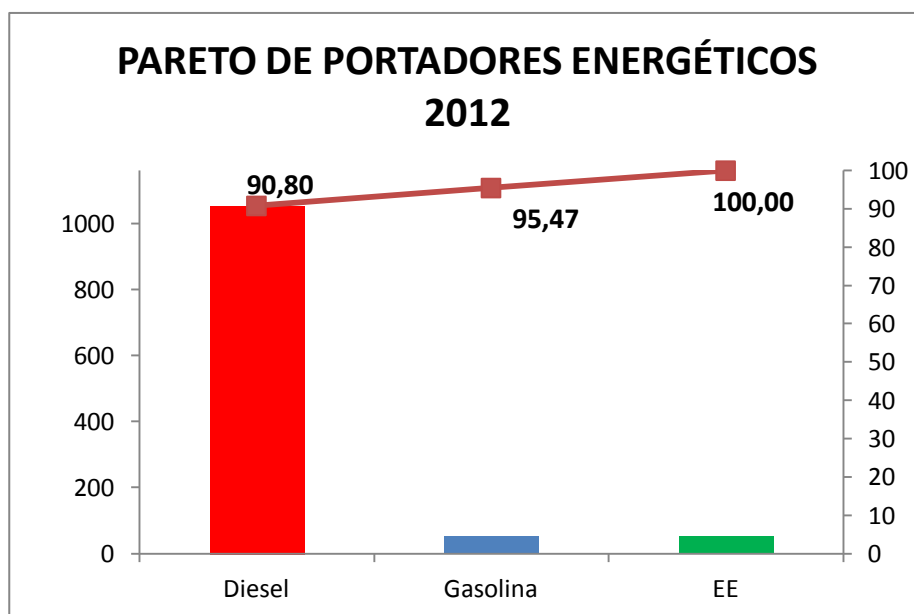


Figura 3.1 Pareto de consumo de portadores energéticos en la empresa “Pedro Camejo”, Guanayen.

En el año 2013 el comportamiento del consumo no varió mucho con respecto al año 2012 manteniéndose como el portador de mayor peso el diesel, lo que se muestra en la figura 3.2.

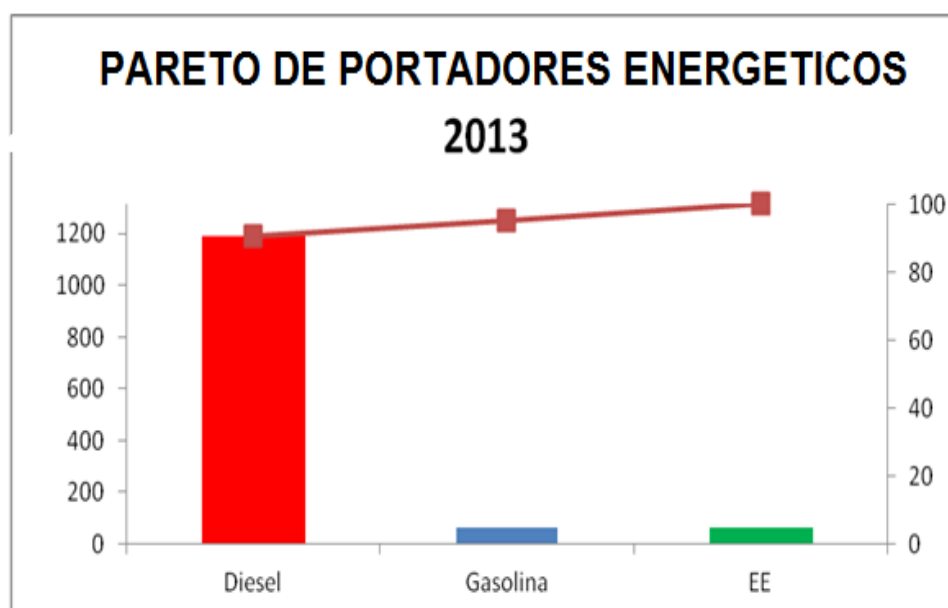


Figura 3.2 Pareto de portadores energéticos de la empresa “Pedro Camejo”, Guanayen. 2013.

Conociendo que el consumo energético de la entidad se basa en el diesel como portador principal se decide realizar un estudio destinado a evaluar el comportamiento de los tractores utilizados en las diferentes labores productivas, llegándose a determinar los índices de consumo por labor y a proponer una planificación de dichos índices.

Los tractores analizados en este estudio son:

- Belarus 820
- Belarus 1025
- Agrinar T120-2

El Belarus 820 y el Agrinar T120-2 son tractores universales de media potencia y clase traccional 14 kN, el Belarus 1025 alta potencia y clase traccional 30 kN (Anexo B)



Figura 3.3 Tractor Agrinar T120-2



Figura 3.4 Tractor Belarus 1025 y 820

A continuación se realiza el análisis de la aplicación de las herramientas de la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía desarrollada en el centro de estudio de energía y medio ambiente de la Universidad de Cienfuegos, Cuba.

En la figura 3.5 se muestra las hectáreas realizadas por el modelo Belarus 820, en la misma se puede apreciar como este tractor se utiliza para una amplia gama de labores, el balance de las mismas nos lleva a afirmar que la principal actividad de este modelo es agrotécnicas, seguida por actividades de laboreo de suelo, entre las labores de asperjar y sembrar se encuentra el 82,02 % de las mismas.

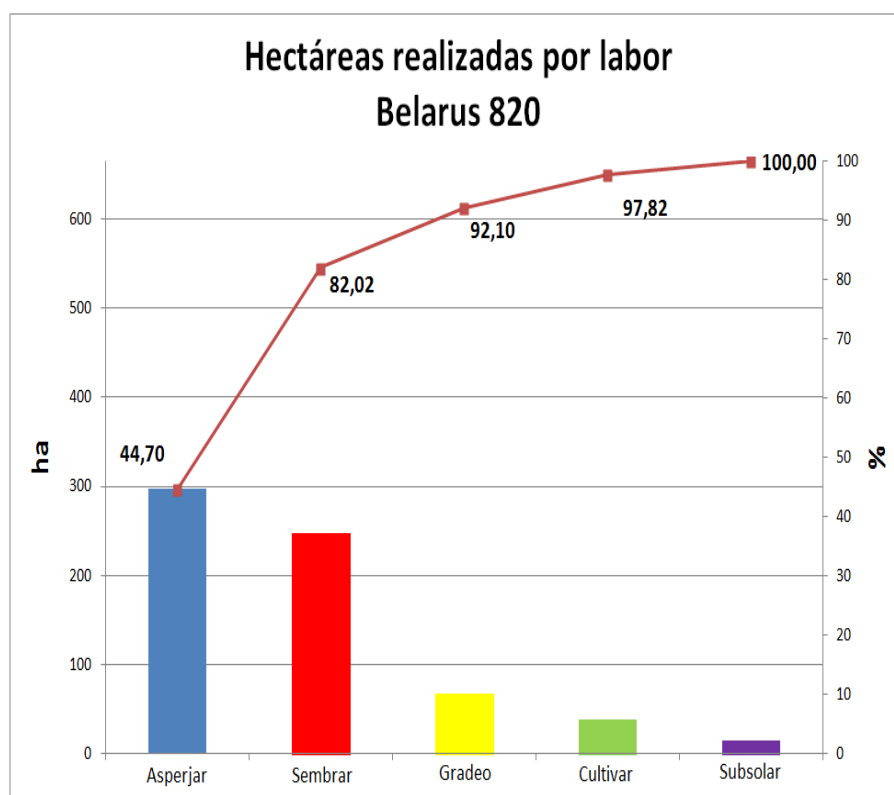


Figura 3.5 Pareto de hectáreas realizadas por labor del tractor Belarus 820.

En la figura 3.6 se observa el consumo de combustible por actividad, se nota que los mayores consumos se encuentran en las labores de preparación de suelo donde el tractor realiza los mayores esfuerzos, trabaja en las marchas iniciales y demanda la mayor potencia por revoluciones del motor en cada marcha, aquí pudiera parecer una contradicción entre la cantidad de hectáreas laboradas y el consumo de combustible pero como se enunciaba en la labor de asperjar el tractor se encuentra en una marcha superior y por consiguiente no demanda mucha potencia, sin embargo las labores de preparación de suelo dependen del tipo de suelo y la profundidad de labor.

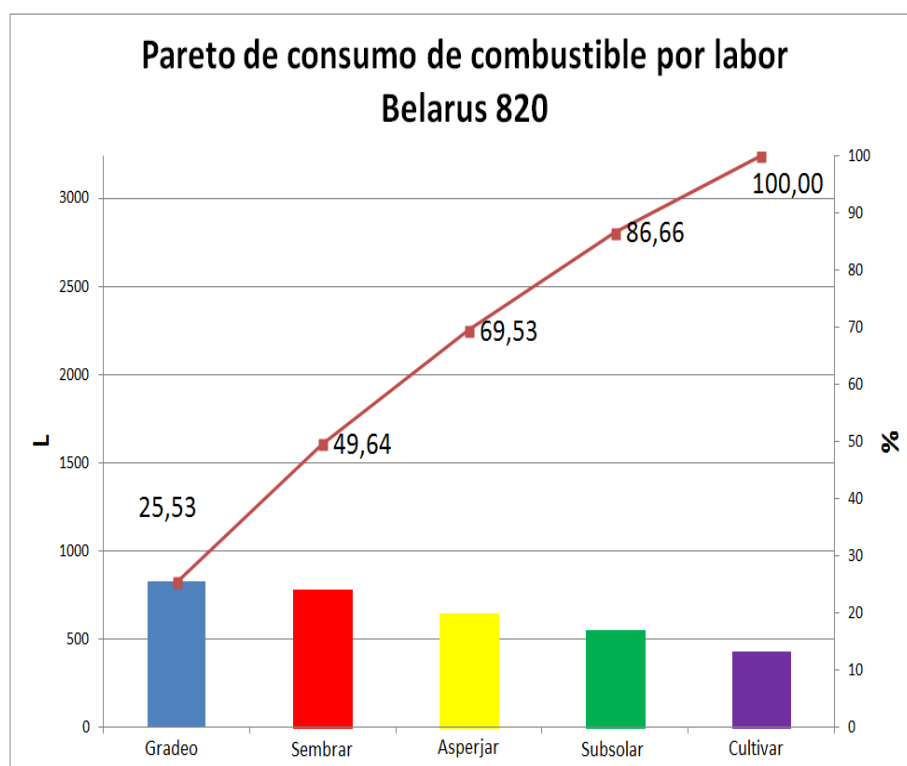


Figura 3.6 Consumo de combustible por labor del Belarus 820.

En la figura 3.7 se muestra un gráfico de dispersión donde se plotean el consumo de combustible contra las hectáreas realizadas, en este caso se irá por orden de prioridad según el gráfico anterior, por ello se muestra el consumo de combustible en la labor de gradeo, en el mismo se aprecia como el coeficiente de determinación muestra un valor de 0,99 (se debe cumplir índice de determinación $\geq 0,75$) con lo cual hay un ajuste casi perfecto en esta labor, un valor de esta magnitud permite realizar un gráfico de índice de consumo el cual se muestra en la figura 3.8.

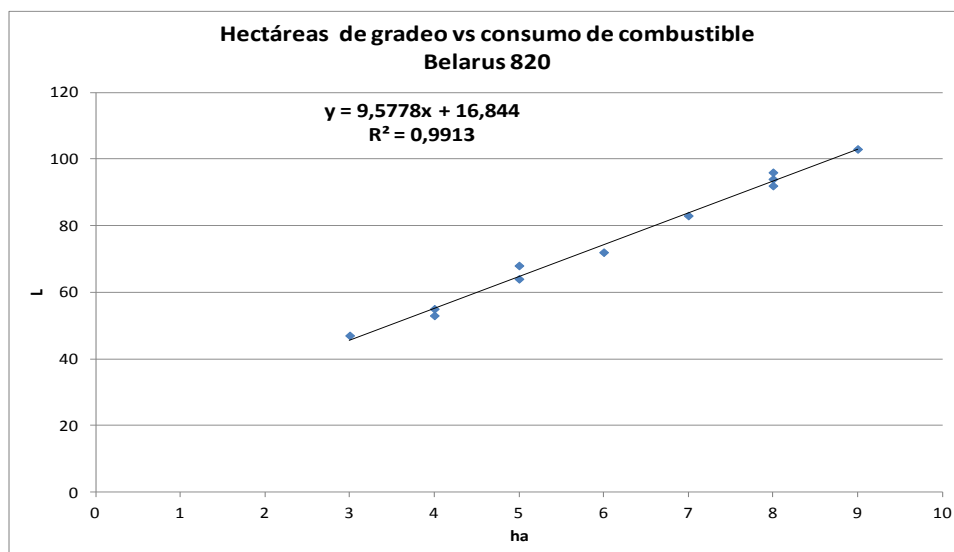


Figura 3.7 Hectáreas de gradeo vs consumo de combustible Belarus 820.

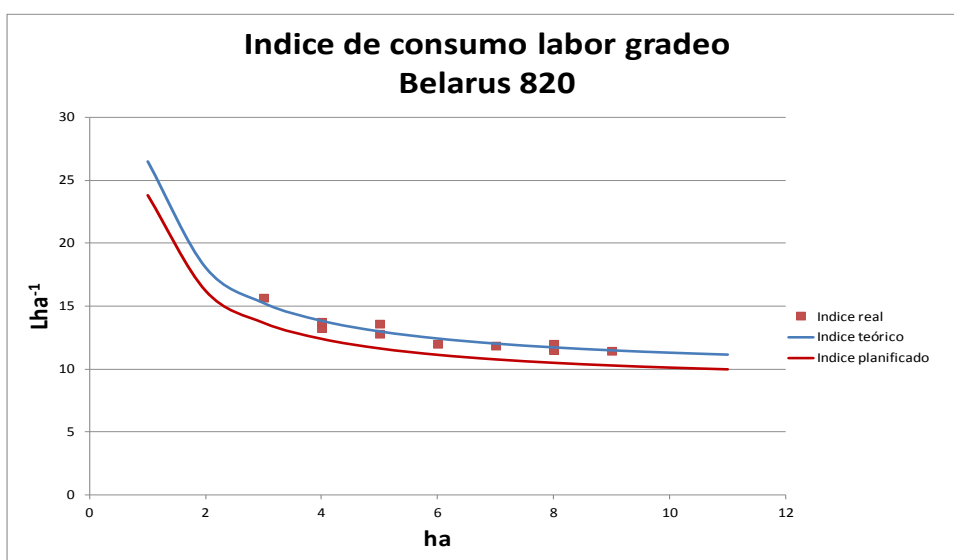


Figura 3.8 Índice de consumo real, teórico y planificado para la labor de gradeo, Belarus 820

Como se puede apreciar la mayoría de los índices reales se encuentran por debajo de la curva del índice teórico, lo cual lleva a afirmar que se puede realizar una planificación de los índices de consumo para esta labor y aunque los valores reales se encuentran en rangos como los obtenidos por investigadores cubanos (colectivo de autores, La Habana, 2006), esto pudiera deberse al tipo de suelo, al estado técnico de los tractores, a la experiencia de los operadores, entre otros. Se

estará proponiendo en todas las labores analizadas una disminución del índice de consumo en un 10 %, lo cual se avala en todas las gráficas de cada una de las labores analizadas. También se puede afirmar que por encima de las 4 hectáreas no es recomendable realizar ninguna labor debido a que el índice de consumo sube por encima del normado.

En la grafica 3.9 se muestra el gráfico de dispersión para la labor de sembrar, en la misma se aprecia que el coeficiente de determinación es de 0,84, pudiéndose realizar un diagrama de índice de consumo para esta labor.

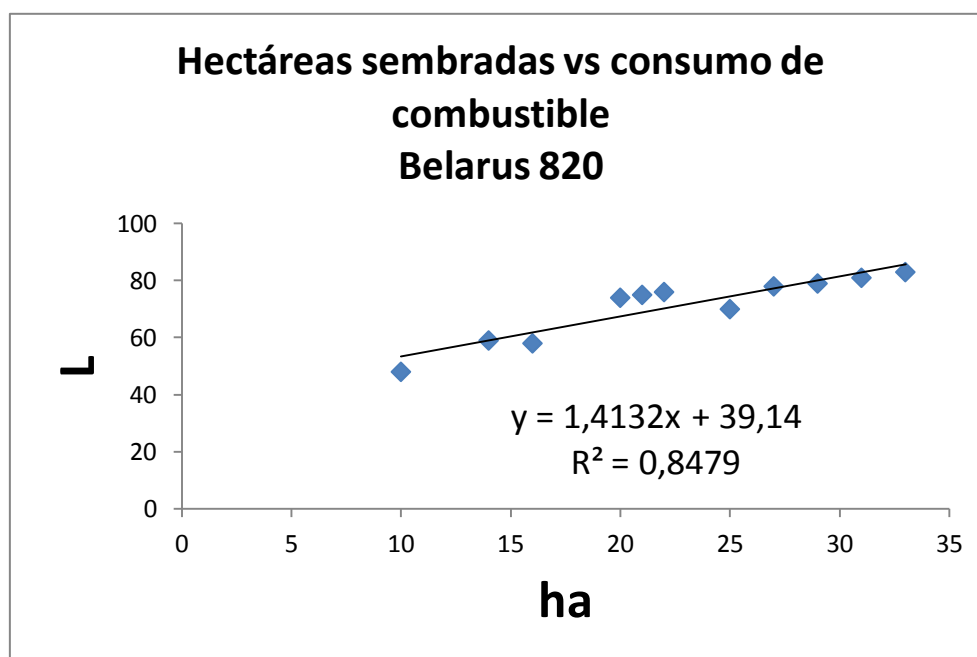


Figura 3.9 Diagrama de dispersión para labor de sembrar Belarus 820.

En el gráfico 3.10 se muestra el índice de consumo de combustible para la labor de siembra, también tomando en cuenta se puede realizar un ajuste de un 10 % para la misma con este tractor.

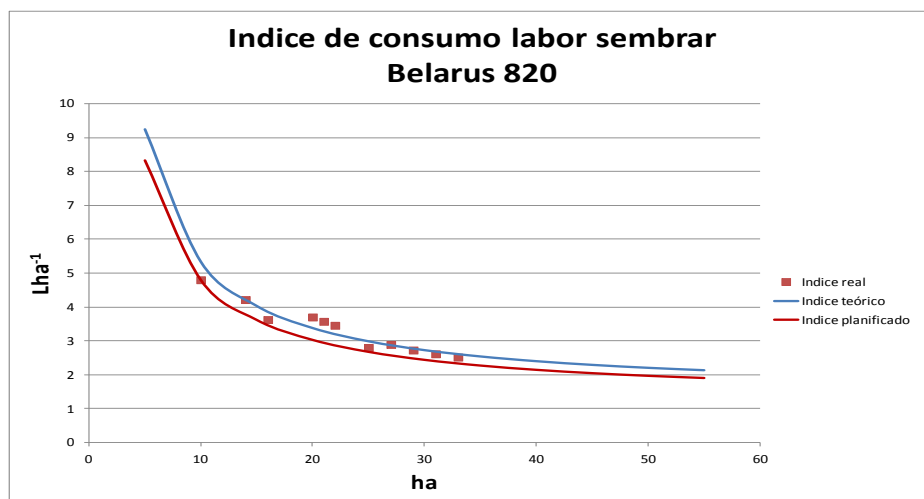


Figura 3.10 Índice de consumo real, teórico y planificado para la labor de sembrar, Belarus 820.

En el gráfico 3.11, se muestra un diagrama de dispersión para la labor de asperjar vs el consumo de diesel, en la misma se puede verificar como el coeficiente de determinación es de 0,7515 por lo que se puede realizar un gráfico de índice de consumo para dicha labor.

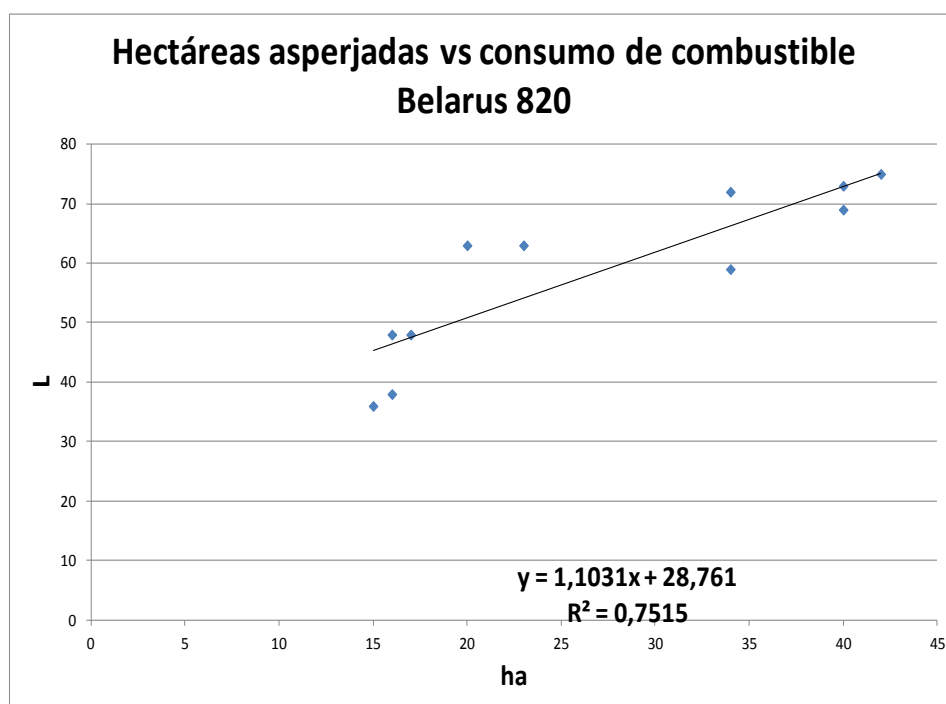


Figura 3.11 Diagrama de dispersión para la labor de asperjar, Belarus 820.

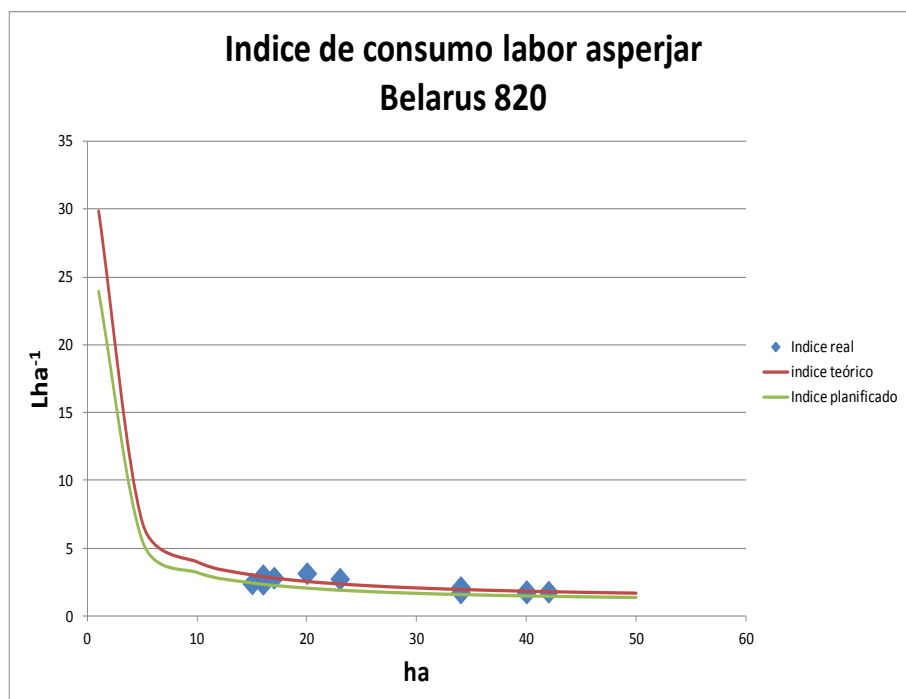


Figura 3.12 Diagrama de índice de consumo labor asperjar, Belarus 820.

En este gráfico se puede ver como los valores reales se encuentran casi siempre por debajo de la curva de índice teórico por lo que procederá a realizar un ajuste del plan para este tipo de labor con este tractor, es recomendable que no se realice ninguna labor de aspersión por debajo de las 10 hectáreas debido a que el índice sube por encima de lo estipulado para este tipo de labor según investigadores cubanos (colectivo de autores, 2006).

En el diagrama 3.13, se puede ver un gráfico de dispersión para la labor de subsolar, donde el coeficiente de dispersión se comporta con valores superiores al 0,75 necesario para considerar un ajuste adecuado, presentando valor de 0,788, debido a esto se puede realizar el gráfico de índice de consumo para esta labor, mostrándose en el gráfico 3.14.

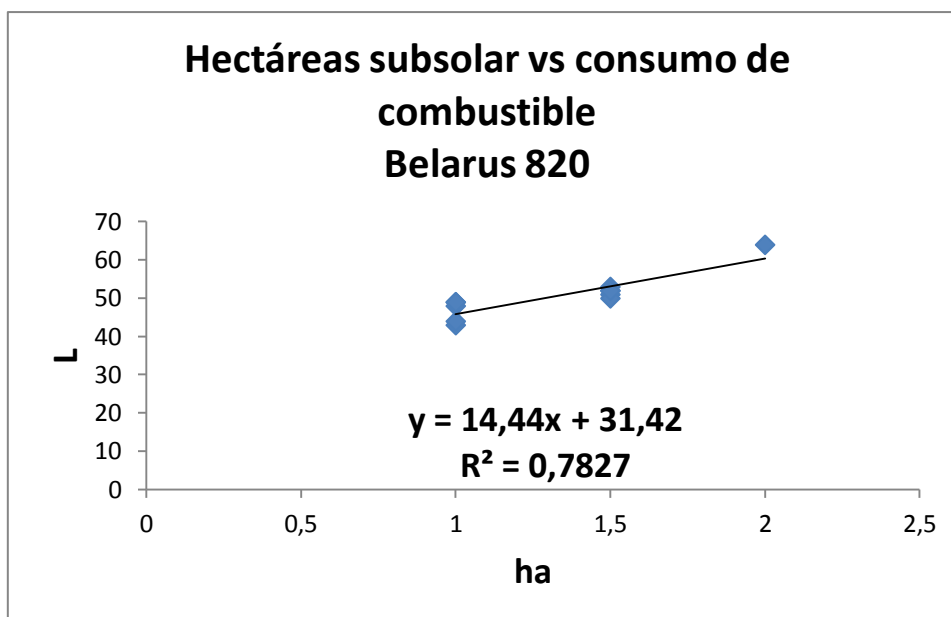


Figura 3.13 Diagrama de dispersión para la subsolar, Belarus 820

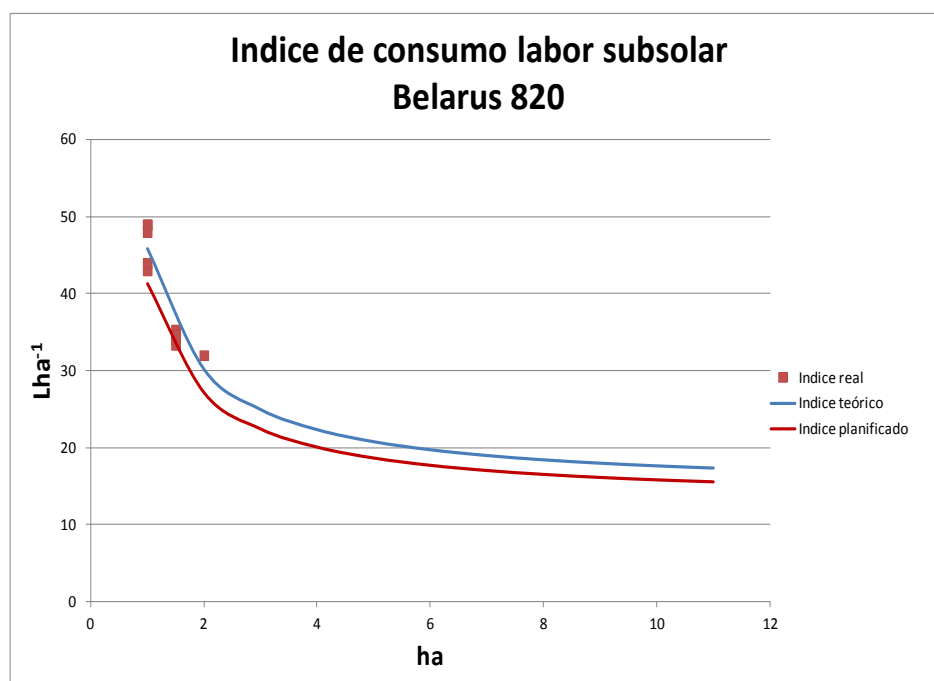


Figura 3.14 Índice de consumo real, teórico y planificado, labor subsolar, Belarus 820

Como se aprecia al igual que en labores anteriores se puede realizar una nueva planificación del índice de consumo para labor subsolar utilizando el tractor Belarus 820, hay que mencionar que a pesar de poder realizar una disminución

del índice de consumo en este caso el índice real se encuentra por debajo del índice recomendado para esta labor de 4 a 8 Lha⁻¹ (colectivo de autores, 2006).

Esto se debe a que se está utilizando el tractor para realizar la labor de subsolar en pequeñas parcelas lo que aumenta considerablemente el índice de consumo, proponiendo que se evalúe la posibilidad de no realizar ninguna labor de subsolar para menos de 15 hectáreas.

En el caso de cultivar se ajusta a todo el análisis realizado, porque el gráfico de dispersión muestra una correlación entre las hectáreas cultivadas y el combustible utilizado bastante fuerte reflejado en el índice de determinación que muestra un valor de 0,90 y por tal razón podemos construir el gráfico de índice de consumo para esta labor como se muestra en el gráfico 3.15.

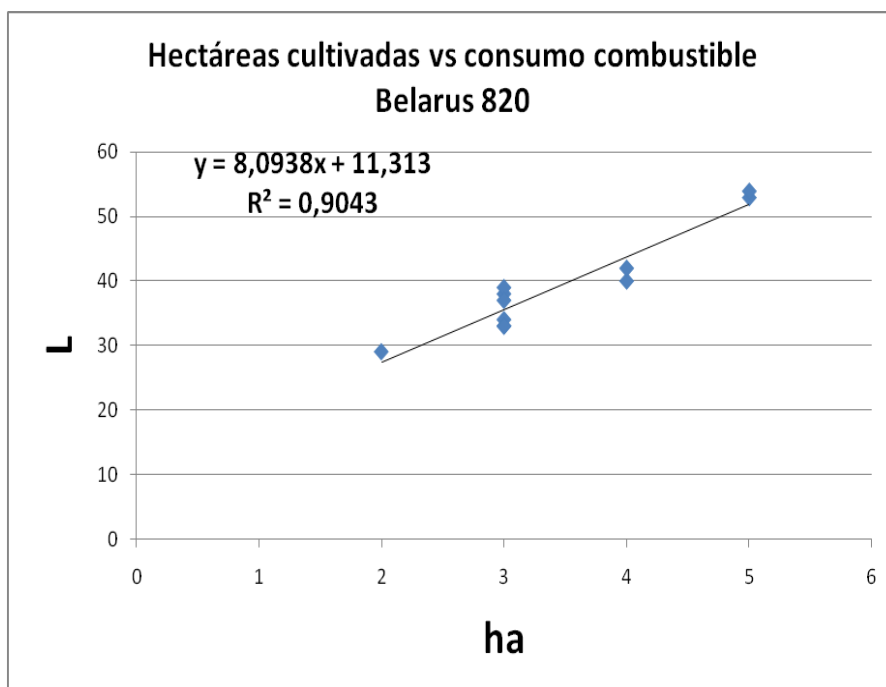


Figura 3.15 Diagrama de dispersión para cultivar, Belarus 820

En el caso del gráfico de índice de consumo para esta labor en específico se muestra en el gráfico 3.16, donde se puede observar como también se tiene posibilidad de realizar una mejor planificación del combustible para esta labor. En

este caso el índice se ajusta a lo recomendado por colectivo de autores, 2006 pudiéndose para esta labor y este tipo de tractor recomendar el trabajo siempre que se tengan más de 10 hectáreas.

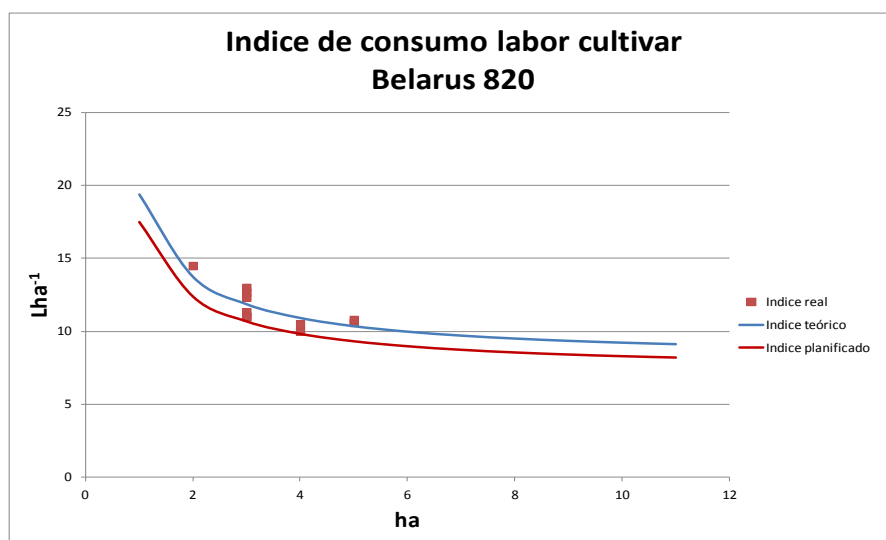


Figura 3.16 Índice de consumo real, teórico y planificado, cultivar Belarus 820

Para el caso del tractor Agrinar T120-2 se realizó el mismo análisis que para el tractor Belarus 820 encontrándose los siguientes resultados.

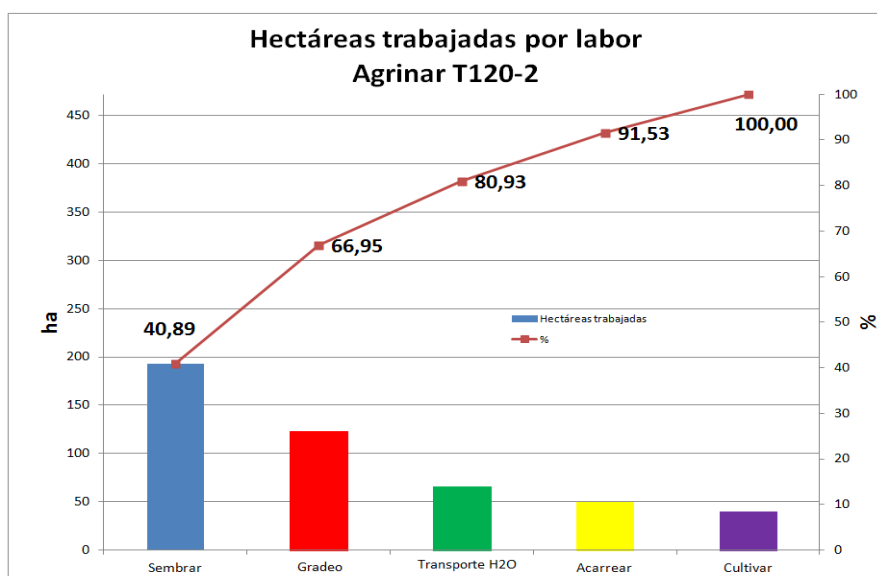


Figura 3.17 Pareto de hectáreas trabajadas por labor en el Agrinar T120-2

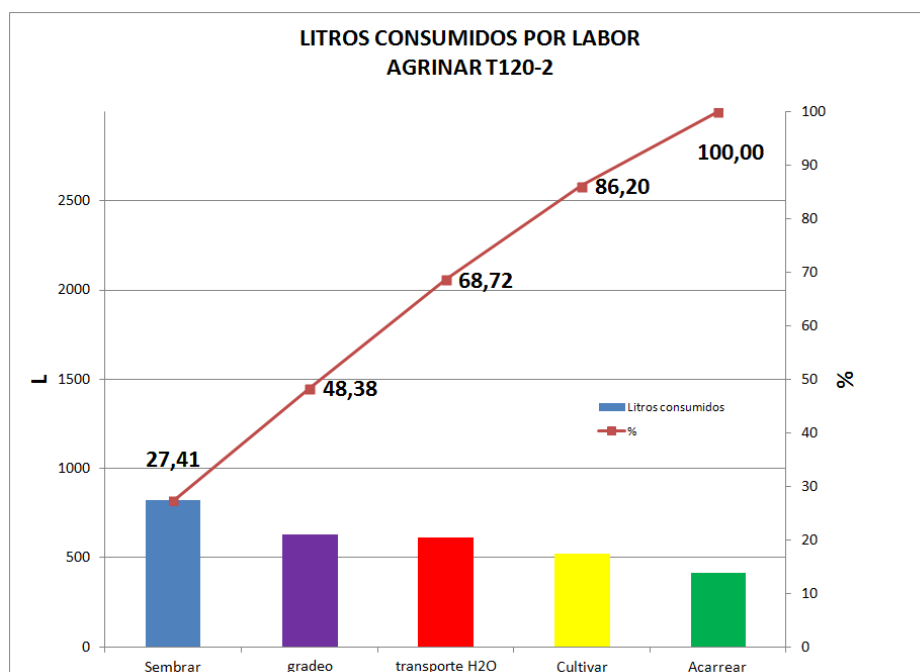


Figura 3.18 Pareto de consumo de combustible por labor Agrinar T120-12

Como puede apreciarse el tractor es de clase traccional 14 kN y de baja potencia lo cual lo hace útil en actividades donde se requiera más velocidad que fuerza, en la gráfica se muestra como las actividades de mayor peso la constituyen sin dudas aquellas mencionadas.

Los gráficos realizados se muestran a continuación.

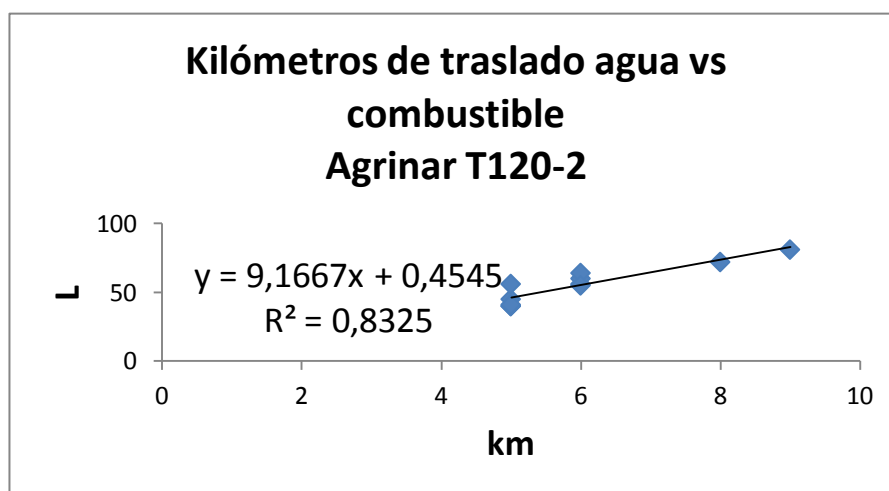


Figura 3.19 Diagrama de dispersión labor transporte de agua Agrinar T120-2

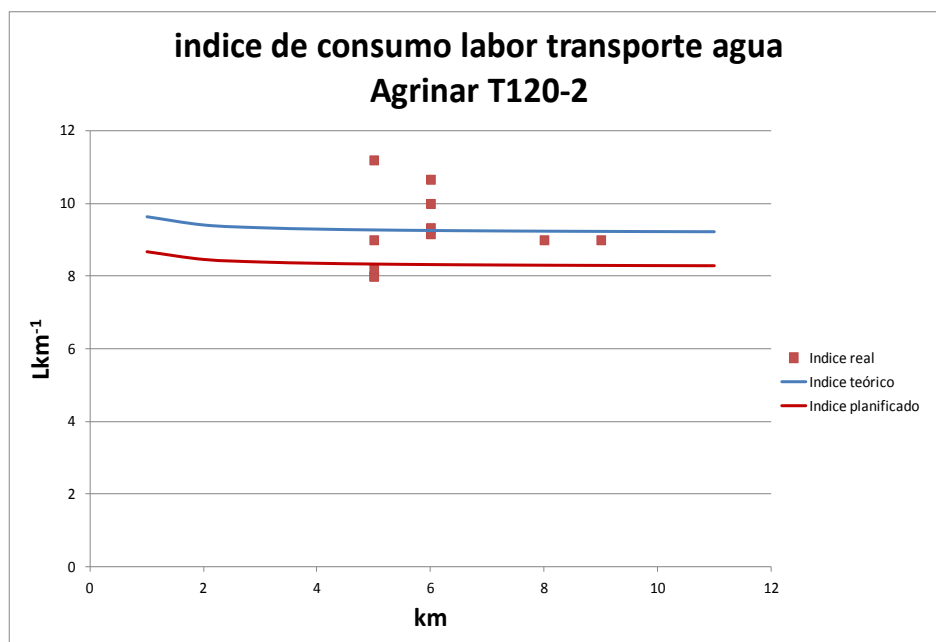


Figura 3.20 Índice real, teórico y planificado, traslado de agua Agrinar T120-2

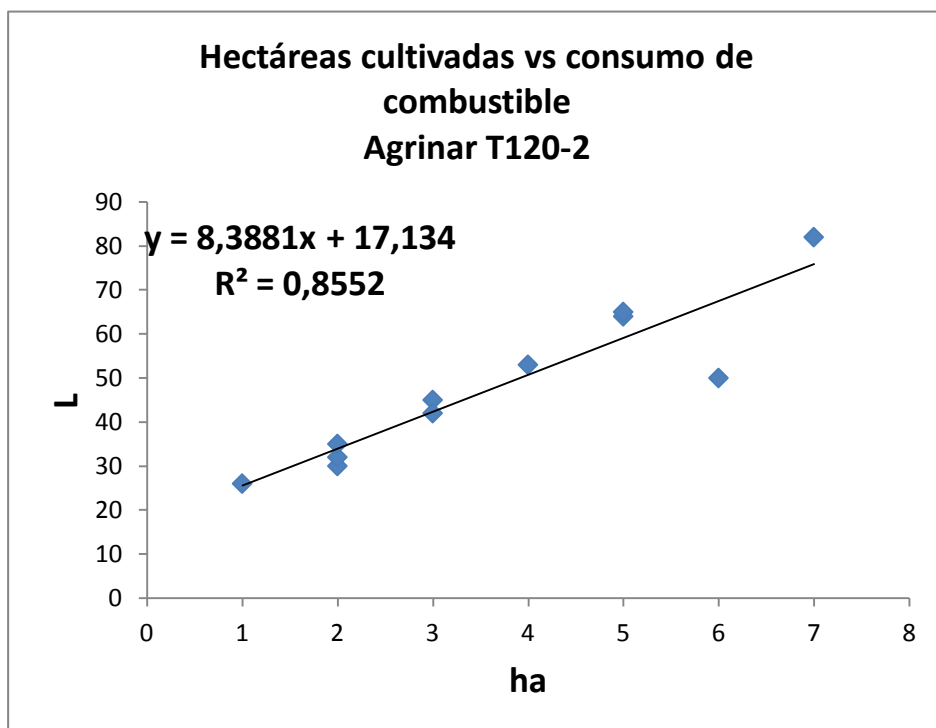


Figura 3.21 Diagrama de dispersión labor cultivar, Agrinar T120-2

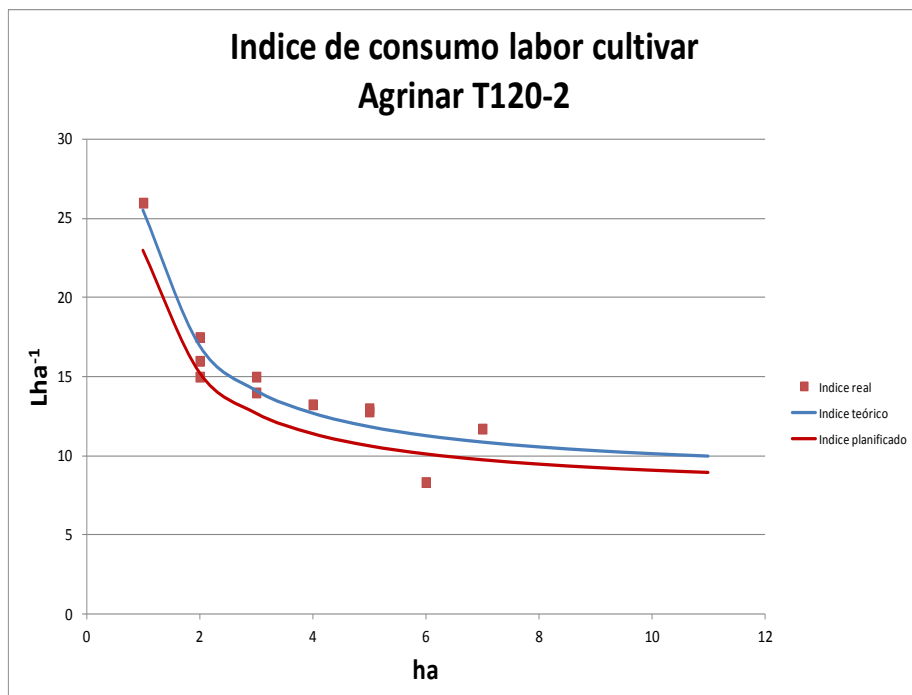


Figura 3.22 Índice de consumo real, teórico y planificado labor cultivar, Agrinar T120-2

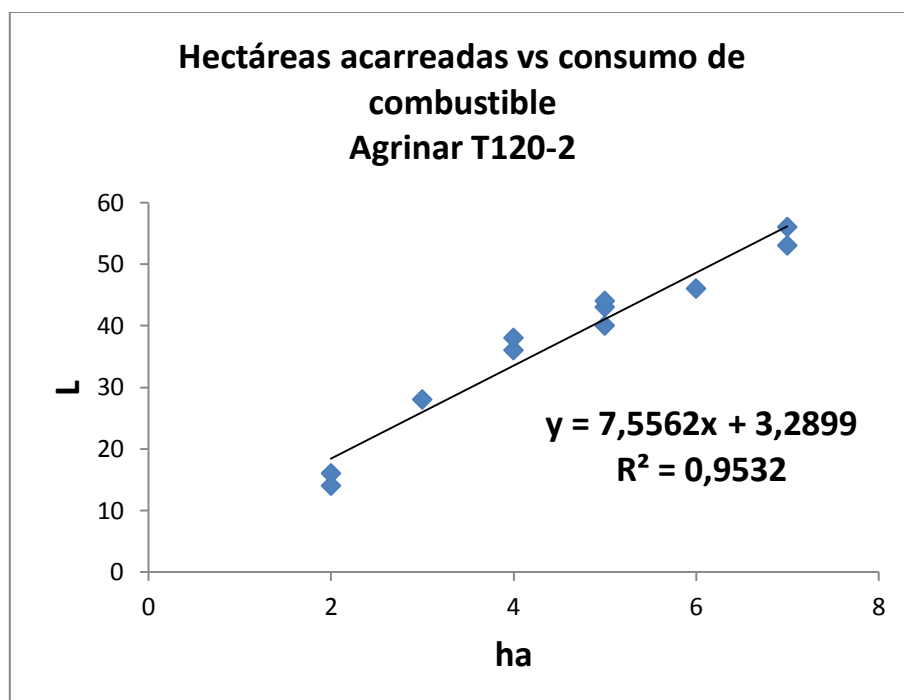


Figura 3.23 diagrama de dispersión labor acarrear, Agrinar T120-2

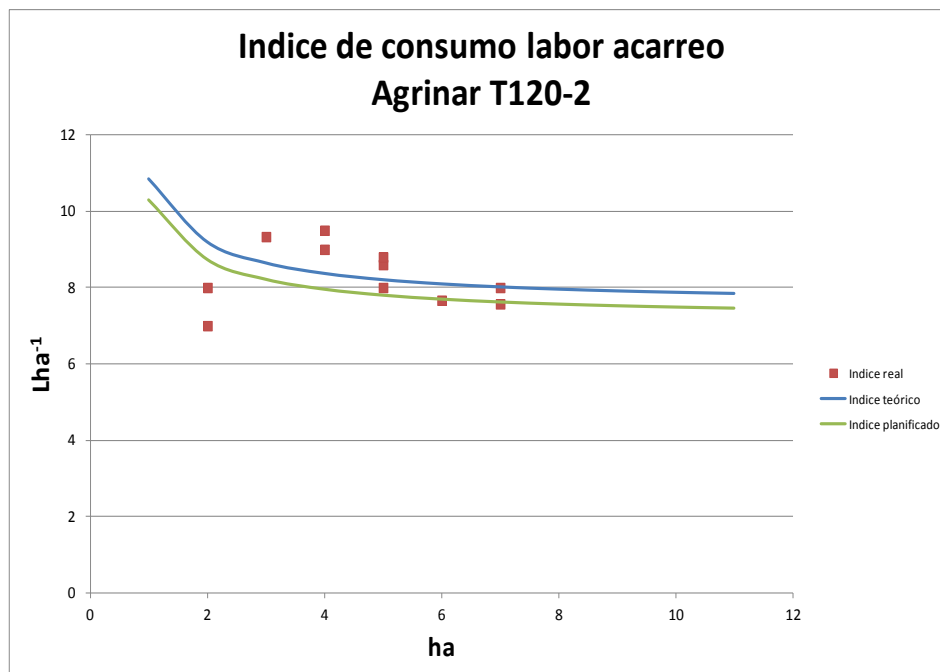


Figura 3.24 Índice real, teórico y planificado, labor acarrear, Agrinar T120-2

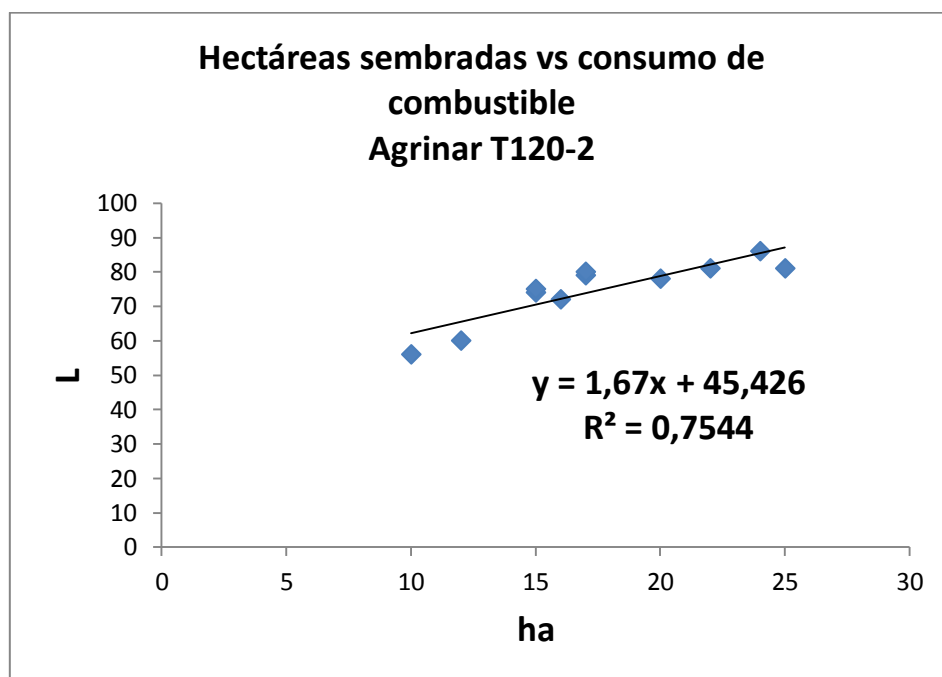


Figura 3.25 Diagrama de dispersión labor sembrar, Agrinar T120-2

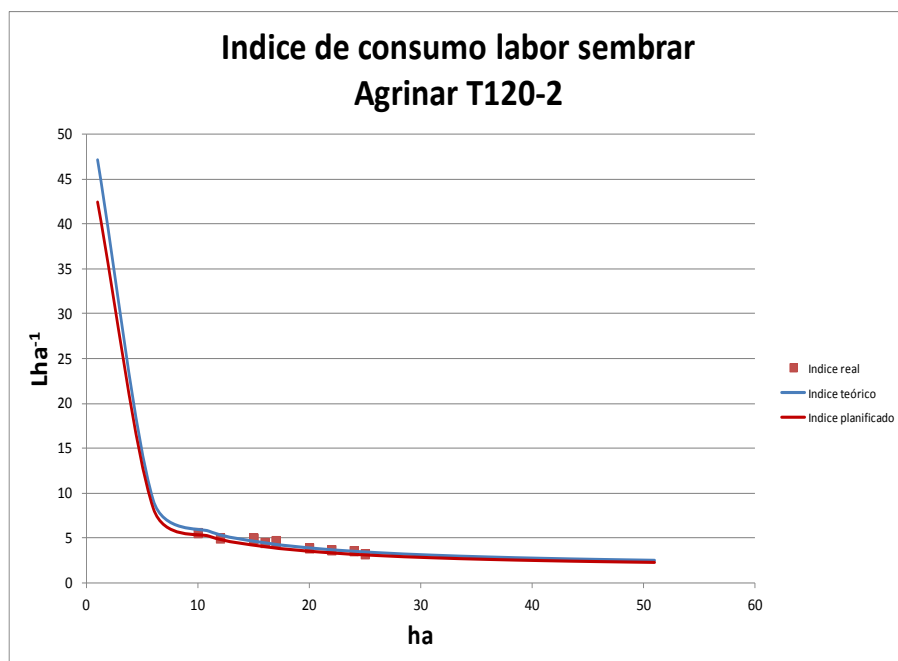


Figura 3.26 Índice real, teórico y planificado, sembrar, Agrinar T120-2

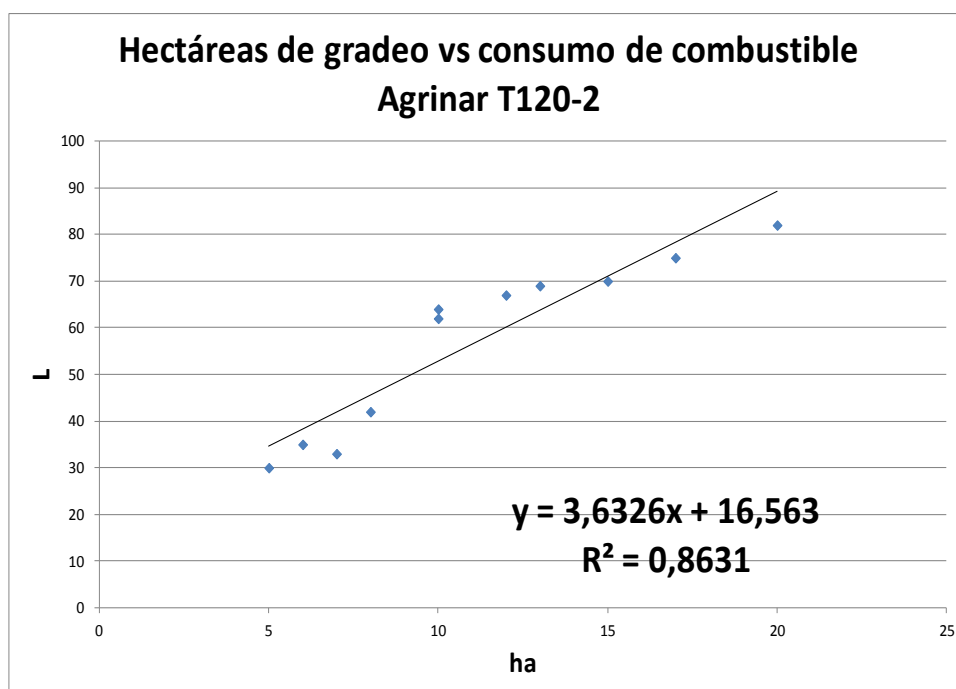


Figura 3.27 diagrama de dispersión labor gradeo, Agrinar T120-2

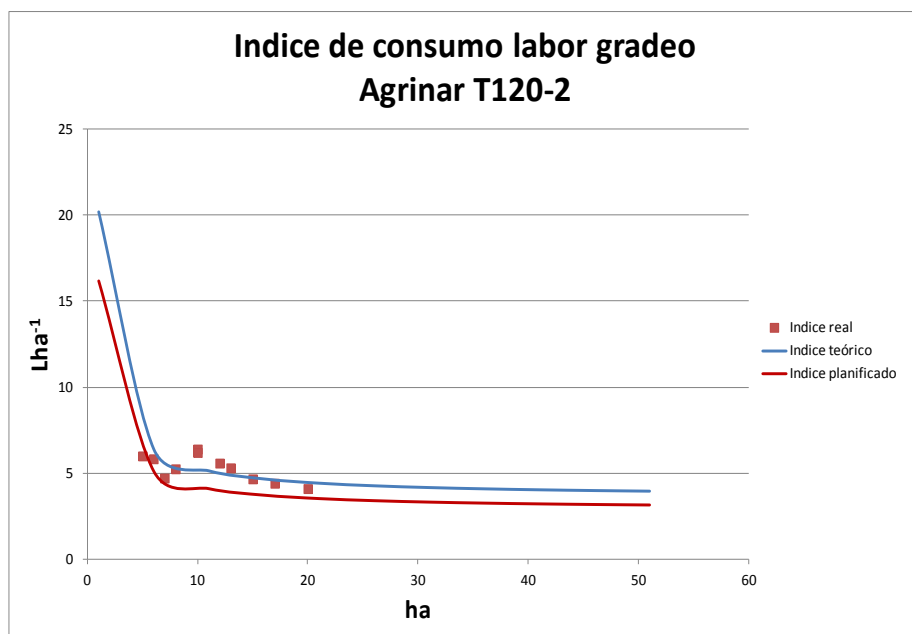


Figura 3.28 Índice real, teórico y planificado, labor gradeo, Agrinar T120-2

En todos los casos se puede apreciar que el coeficiente de determinación supera el valor de 0,75, lo cual siempre permite realizar el gráfico de índice de consumo viéndose que en todos los casos los equipos se están utilizando eficientemente aunque como se demuestra en cada uno de los gráficos de índice de consumo es posible realizar una mejor planificación de los mismos buscando una mayor eficiencia en cada una de las labores y por consiguiente del parque total de maquinaria.

En el caso de los tractores de mediana potencia y de clase traccional 30 kN, baja potencia y clase traccional 14 kN, la empresa cuenta con un parque de tractores cinco (05) Belarus 1025, seis (06) Belarus 820 y ocho (08) Agrinar T120-2; cuyos datos técnicos se muestran en el (Anexo B).

Para dichos equipos también se ha determinado los índices de consumo por labores realizadas llegándose a la conclusión de que los mismos pueden ser replanificados en función de los resultados obtenidos durante la investigación. Los gráficos mostrados a continuación indican el comportamiento de este tipo de tractor durante las labores a las cuales son destinados.

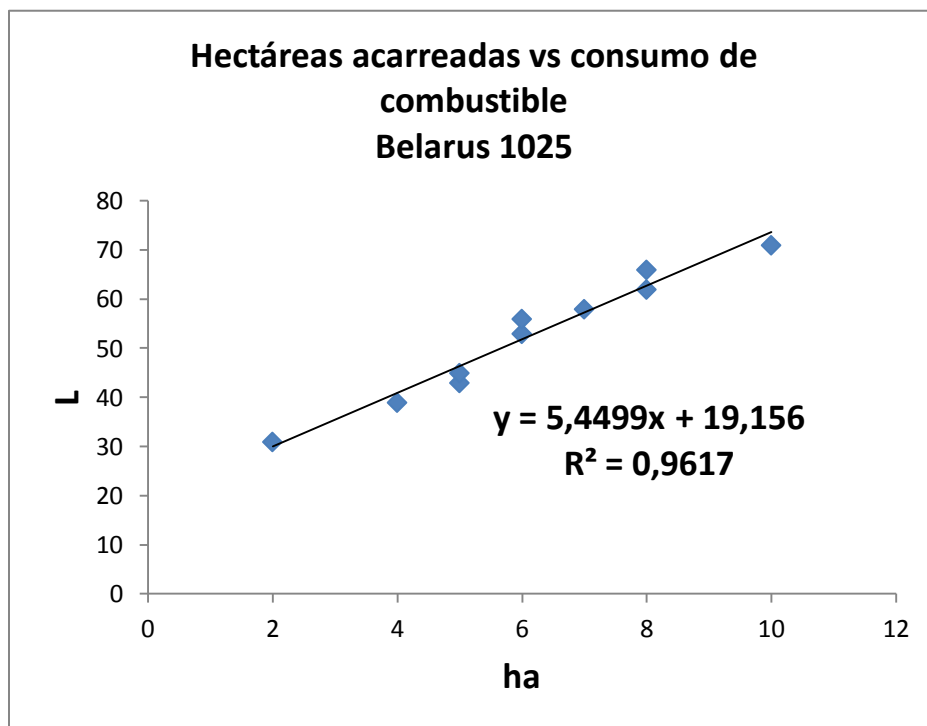


Figura 3.29 Gráfico de dispersión labor acarreo, Belarus 1025

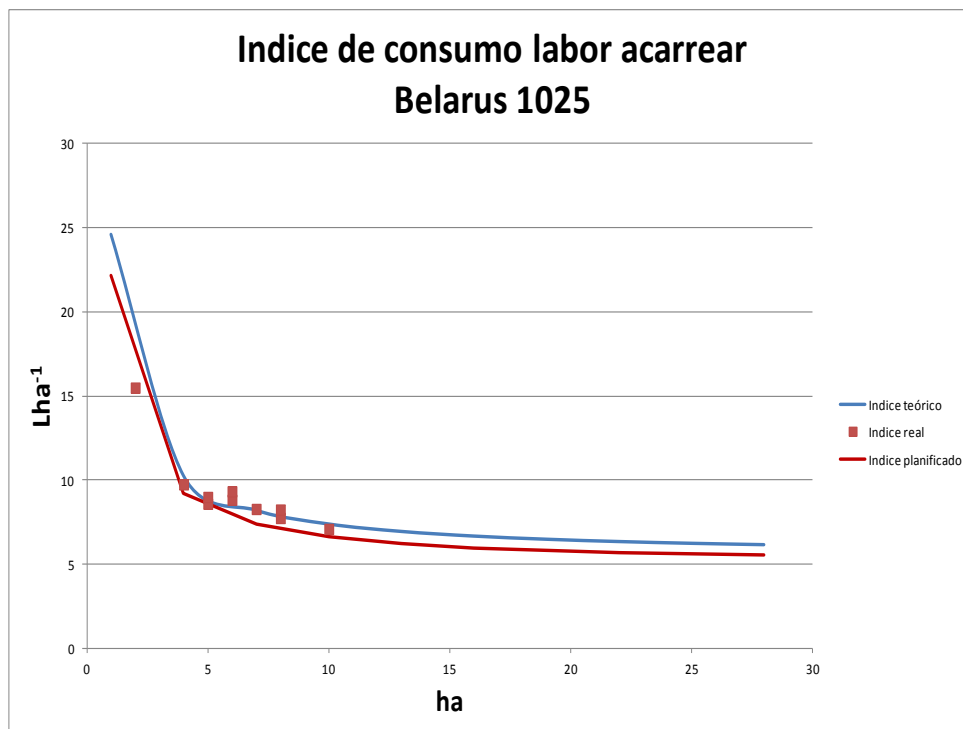


Figura 3.30 Índice real, teórico y planificado, labor acarreo, Belarus 1025

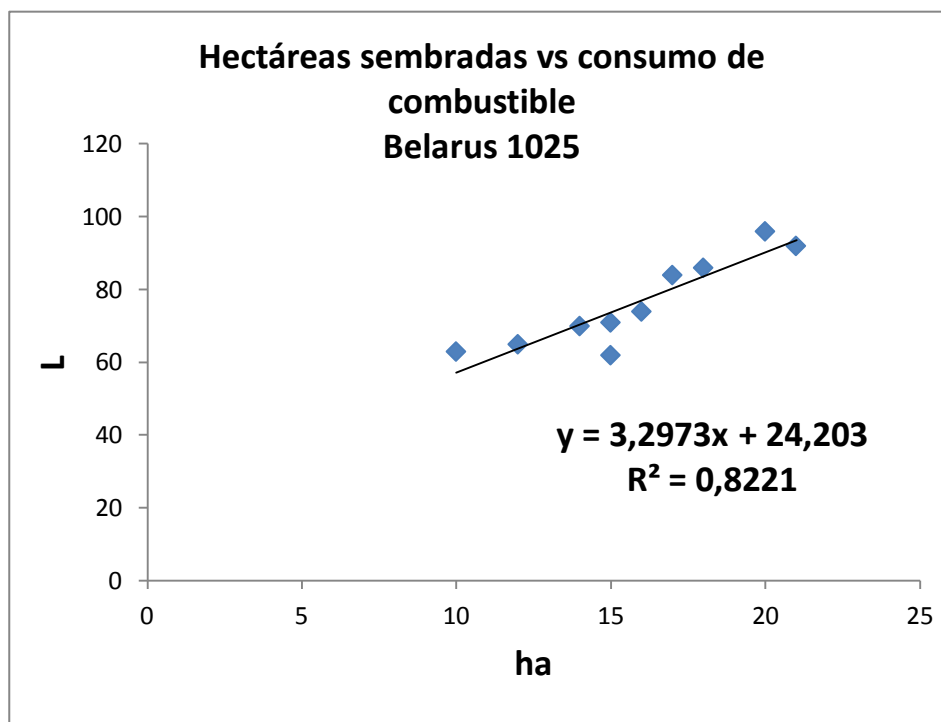


Figura 3.31 Diagrama de dispersión labor siembra, Belarus 1025

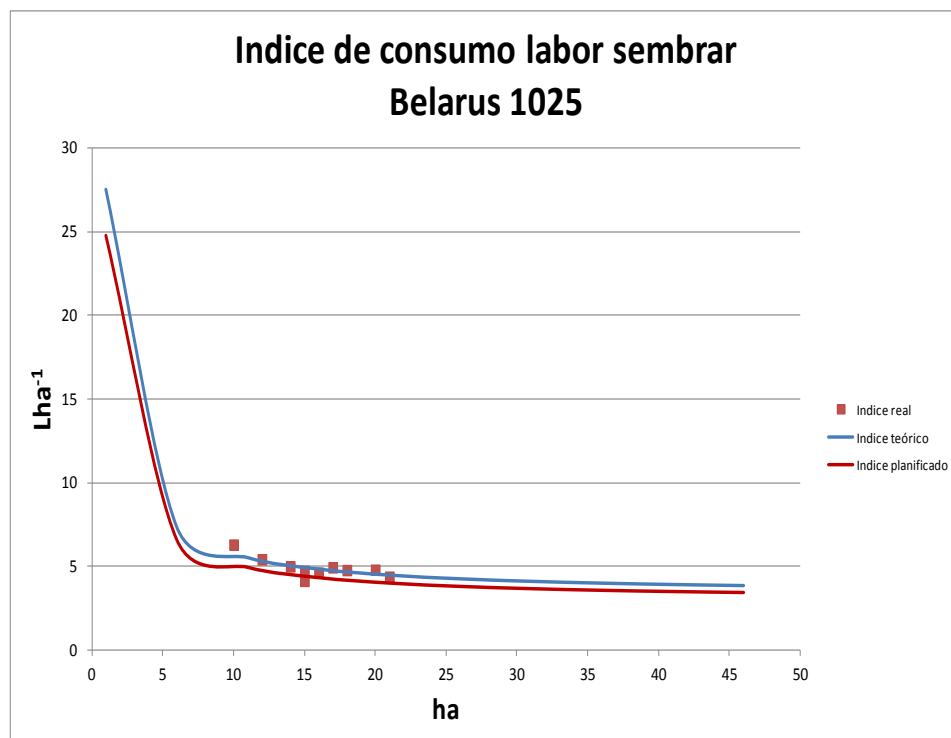


Figura 3.32 Índice real, teórico y planificado labor siembra, Belarus 1025

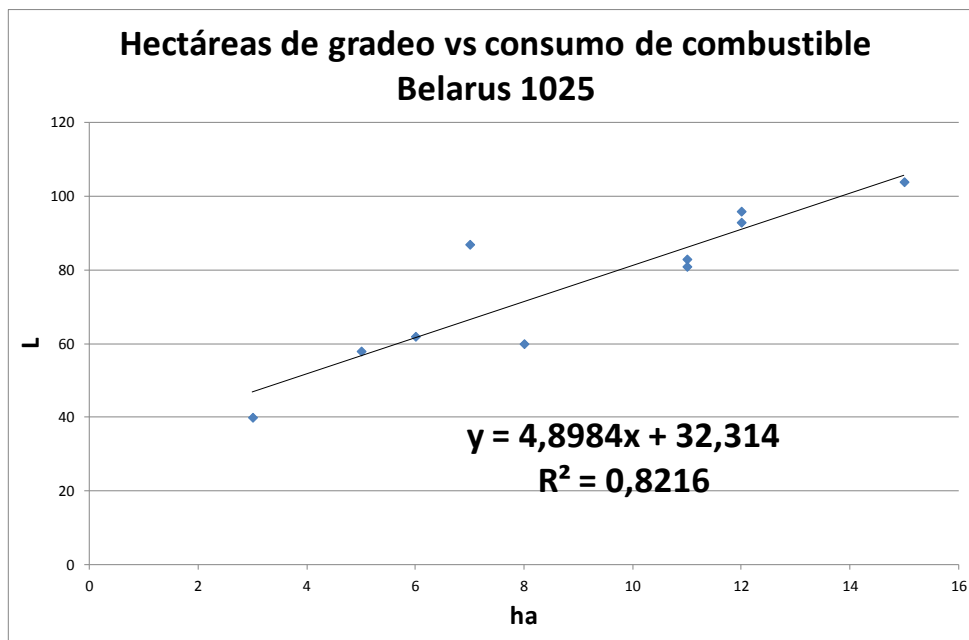


Figura 3.33 Diagrama de dispersión labor gradeo, Belarus 1025

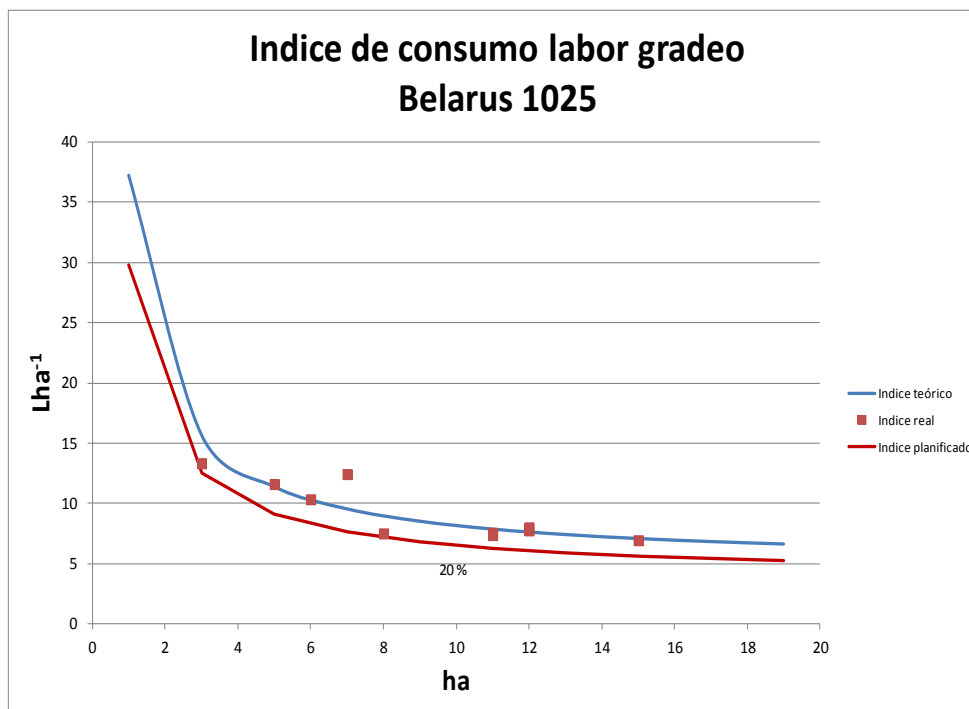


Figura 3.34 Índice real, teórico y planificado, labor gradeo Belarus 1025

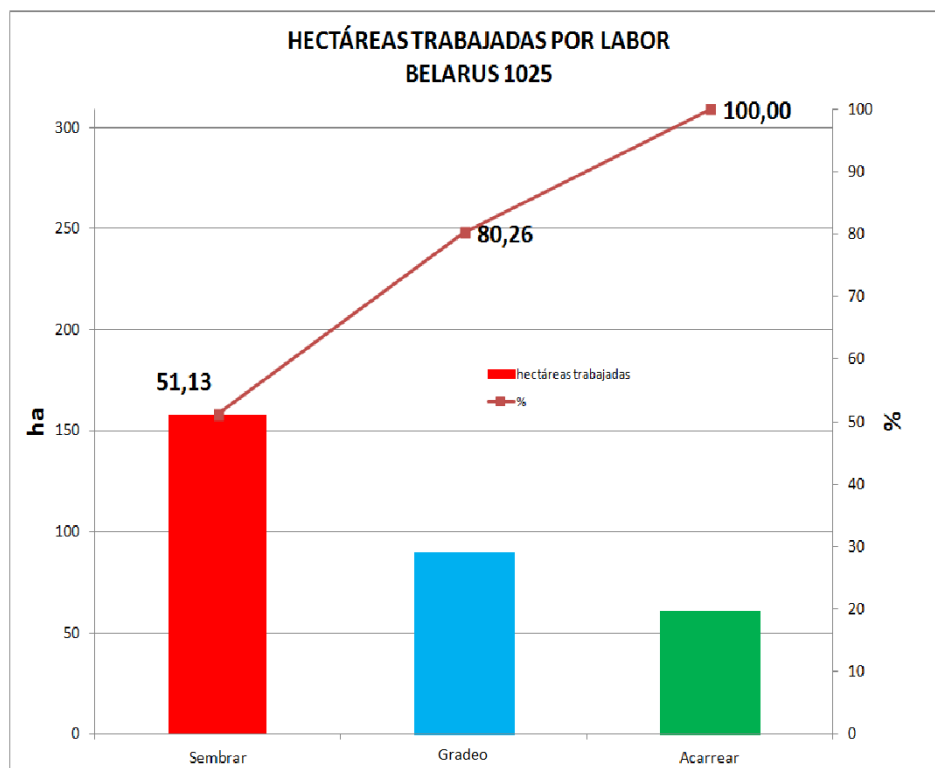


Figura 3.35 Pareto de hectáreas trabajadas, Belarus 1025

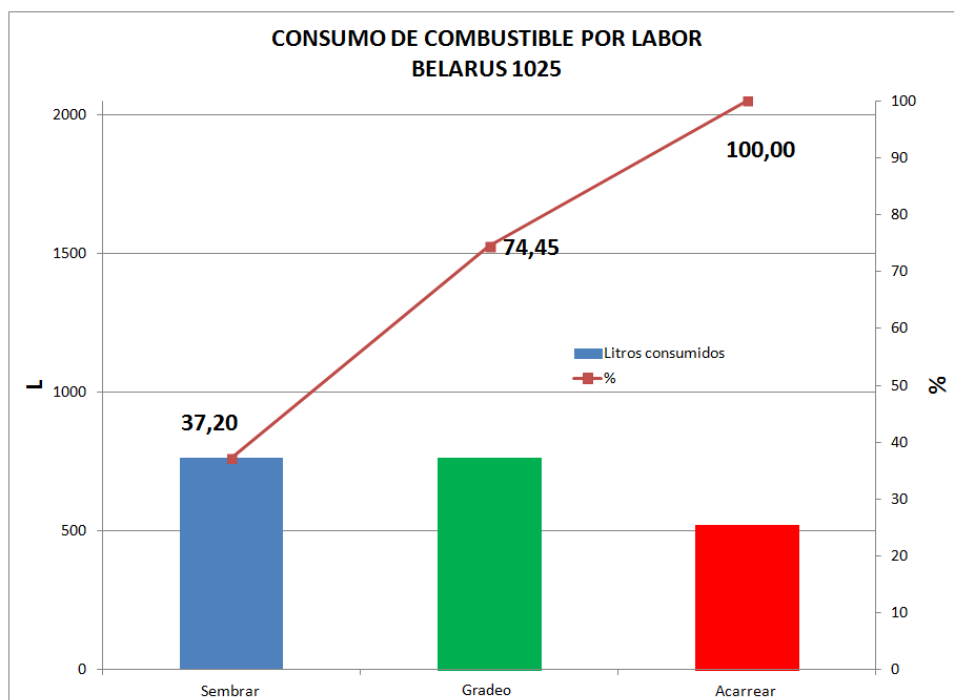


Figura 3.36 Pareto de consumo de combustible por labor, Belarus 1025

Como se puede apreciar el tractor por su clase traccional fue destino a labores de preparación de suelo donde se requiere mayor potencia, en todos los casos los resultados de los indicadores de consumo concuerdan con los recomendado por colectivo de autores, 2006 para tractores de esta clase traccional, en todos los caso se puede apreciar cómo es posible replanificar todos los indicadores basados en la eficiencia de los mismo y en las diferencias de suelo con respecto a los estudios realizados en por el Instituto de Investigación de la Maquinaria Agrícola (IIMA).

Es factible mencionar que como en casos anteriores es beneficioso realizar todas las labores cuando se tienen más de 10 hectáreas preparadas, caso contrario el indicador de eficiencia aumentaría en correspondencia a la disminución del área a trabajar.

Tabla 3.1 Índices de consumo de combustible por labor y tractor

Tractor	actividades						
	Asperjar (L*ha ⁻¹)	Cultivar (L*ha ⁻¹)	Gradeo (L*ha ⁻¹)	Subsolar (L*ha ⁻¹)	Sembrar (L*ha ⁻¹)	Traslado H ₂ O (km*L ⁻¹)	Acarrear (L*ha ⁻¹)
Belarus 820	2,3342	11,612	12,692	39,727	3,355		
Agrinar T120-2		14,781	5,315		4,435	9,233	8,315
Belarus 1025			9,278		4,910		9,240

Tabla 3.2 Índices de consumo propuesto por labor y tractor

Tractor	actividades						
	Asperjar (L*ha ⁻¹)	Cultivar (L*ha ⁻¹)	Gradeo (L*ha ⁻¹)	Subsolar (L*ha ⁻¹)	Sembrar (L*ha ⁻¹)	Traslado H ₂ O (km*L ⁻¹)	Acarrear (L*ha ⁻¹)
Belarus 820	2,10078	10,4508	10,28052	35,7543	3,0195		
Agrinar T120-2		13,3029	4,7835		3,9915	8,3097	7,4835
Belarus 1025			8,3502		4,419		8,316

3.2. Evaluación Económica.

En este trabajo la evaluación económica va a estar dirigida a evaluar el impacto económico enfocado en la cantidad de combustible que puede dejar de consumir

teniendo en cuenta los precios del crudo en el mercado mundial. En los siguientes gráficos se muestra la cantidad de combustible consumida por labor y tipo de tractor conjuntamente con el consumo propuesto para las mismas labores y tractores.

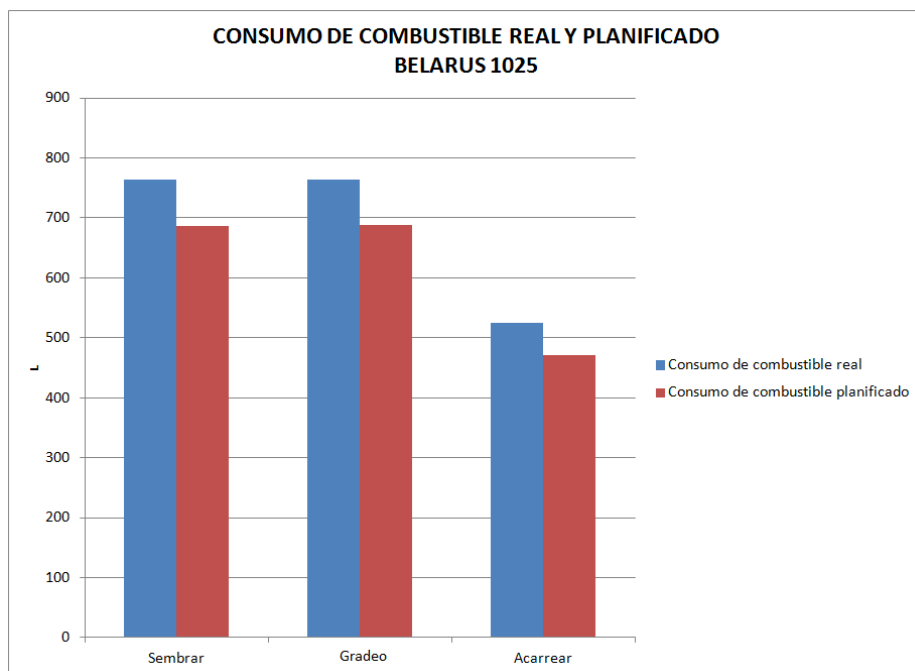


Figura 3.37 Consumo de combustible real y planificado Belarus 1025

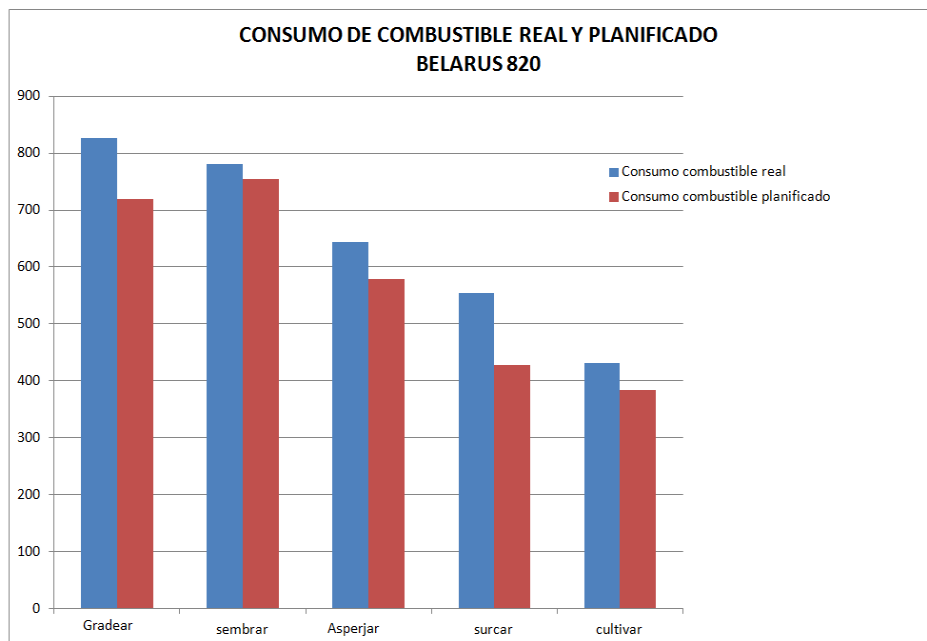


Figura 3.38 Consumo de combustible real y planificado Belarus 820

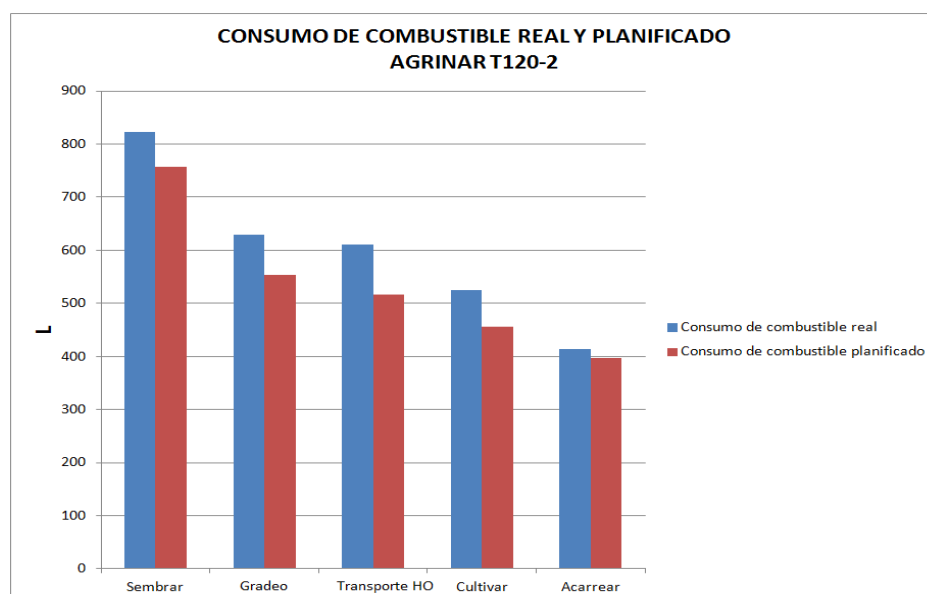


Figura 3.39 Consumo de combustible real y planificado Agrinar T120-2

En la tabla 3.3 se aprecia la cantidad de litros de combustible consumidos por tractor en general, considerando la totalidad de las actividades realizadas, la cantidad de combustible posible a consumir presentando una disminución del 10% y el precio de la diferencia acorde a los precios internacionales del petróleo.

Tabla 3.3 Cantidad de combustible consumidos, planificados y costo de combustible ahorrado.

Tractor	Litros consumidos	Litros planificados	Diferencia	Precio Dólares
Belarus 820	3 239,00	2 864,585	374,415	497,97
Agrinar T120-2	2 999,00	2 679,214	319,786	425,32
Belarus 1025	2 051,00	1 845,900	205,100	272,78
Total	8 289,00	7 389,699	899,301	1196,07

Nota: El precio internacional del litro de diesel al 2014 es de 1,33 dólares

Partiendo de que la empresa cuenta con un parque de 19 tractores antes señalados, entonces se deduce que implantando un sistema de gestión energética se puede además garantizar la eficiencia en el manejo de los energéticos un

ahorro a la empresa y el país de 5 830,28 litros de diesel (Tabla 3.4) que en costo representa 7 754,27.dólares en cada temporada.

Tabla 3.4 consumo unitario y total

Cantidad	Marca y Modelo de Tractor	Consumo por unidad	Consumo total
06	Belarus 820	374,415	2 246,49
05	Belarus 1025	205,100	1 025,50
08	Agrinar T120 - 2	319,786	2 558,28
19	Total	899,301	5 830,28

CONCLUSIONES

1. Se determinaron los índices de consumo para los tractores Agrinar T120-2, Belarus 820 y Belarus 1025 para distintas labores de la empresa socialista “Pedro Camejo” sede Guanayen, municipio Rafael Urdaneta, Estado Aragua.
2. Se pueden replanificar los índices de consumo en un 10% por labor.
3. Se pueden ahorrar 5 830,28 litros de combustible lo que representa.
7 754,27 dólares para los 19 tractores en estudio de la empresa socialista “Pedro Camejo” sede Guanayen, municipio Rafael Urdaneta, Estado Aragua.

RECOMENDACIONES:

1. Continuar con el estudio para el resto de las marcas de tractores y labores de la empresa.
2. Extender la experiencia a otras empresas agrícolas de la región.
3. Continuar la aplicación de las herramientas a otros medios mecanizados de la empresa.
4. Continuar con la aplicación de la Tecnología de la Gestión Total de la Eficiencia Energética (TGTEE) en la empresa.

BIBLIOGRAFIA

ACACIA. Valoración de los efectos potenciales del cambio climático en Europa/ ACACIA—España. Informe ACACIA. (eds.). 1999.--[s.p]

1. Aníbal Martínez. Chronology of Venezuelan Oil. Purnell and Sons LTD.1996.
2. Armando José Sequera, Agenda del Petróleo en Venezuela. Alfadil Ediciones. Caracas 1997
3. Aspectos básicos del factor de potencia orientados al ahorro de energía eléctrica. México: FIDE, 1992.-- [s.p].
4. Balairon Ruiz, L. Escenarios Climáticos. Energía y cambio climático./Luis Balairon Ruiz .—La Habana: Ministerio de Medio Ambiente, 1998.-- [s.p].
5. Bale, A, M. Como se elabora el proyecto de investigación./A. M. Bale.-- Caracas Editorial BL a Consultores Asociados,2001.-- [s.p].
6. Bank Information Center: “La iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional en Sur América. Tomado de: www.bicusa.org. 9 de Octubre de 2006.
7. Barreira A. Dams in Europe, The Water Framework Directive and the World/A.Barreira.--EU:/ Commission on Dams Recommendations: A Legal and Policy Analysis. WWF, 2004.—[s.p].
8. BBVA. El cambio climático. El campo de las ciencias y las artes. Servicio de estudios nº 137. 2000.
9. BID, 2000: Departamento de Desarrollo Sostenible. División de Medio Ambiente. Estrategia para el sector energía: Informe de estrategia del BID. Washington:BID.
10. Borroto N., Aníbal. Gestión energética empresarial. 2001
11. Borroto Nordelo, A. Ahorro de energía en sistemas termo mecánicos. / Aníbal Borroto Nordelo. Cienfuegos: UCF, 2002.-- 158 p.
12. Cambio climático y energía. 5pag, 2001. [en línea]. Tomado de: www.uplgc.es/otros/asoc/. 11 de Mayo de 2006.
13. CEPAL. Estudio Económico de América Latina y el Caribe”. Petróleo y gas en América Latina un análisis político de relaciones internacionales a partir de la política venezolana (DT).htm. 2005-2006.

14. Control de la demanda. Módulos Tecnológicos. CONAE. 2001. [en línea].
15. Córdova Sáez, K. ECO-EFICIENCIA EN FIRMAS DEL SECTOR AGRO-ALIMENTARIO EN VENEZUELA: EVALUACIÓN ESTRUCTURA, TENDENCIAS Y USO FINAL DE LA ENERGÍA. Terra. Vol. XXVI, No. 39, 2010, pp. 77-98.
16. CRU. Representing twentieth century space-time climate variability. II Development of 1901-96 monthly grids of terrestrial surface climate. En: New M., Hulme M. y Jones P. Climate Research Unit. School of Environmental Sciences, University of East Anglia. Norwich, NR4 7TJ. Reino Unido. 1998
17. Daniel Yergin. The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power. Simón and Schuster. 1990.
18. Daniel Yergin. The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power. Simon and Schuster. 1991.
19. Deuda Externa Venezolana y coyuntura político-económica. Informe de la Asociación Nacional de Consumidores de Venezuela (ANC). 2002.
20. Eficiencia energética empresarial. Colectivo de autores. Universidad de Cienfuegos. Cuba 2006
21. El mercado mundial del petróleo. Las estimaciones son que las regiones productoras de petróleo aumentarán su producción entre 1997 y el 2005. OPEP. Los países miembros de la OPEP. Tomado de: cipres.cec.uchile.cl/~jrybertt/t2/Pagina3.html - 79k. 5 de Octubre de 2006.
22. Energy saving in buildings. [en línea]. Tomado de: <http://me.hku.hk/msc-courses/MEBS6016/GIL050.pdf>. 11 de Mayo de 2006.
23. Enfrentar los excesos con renovada energía: Buscar soluciones. 9 Pág, 2002. [en línea]. Tomado de: www.consumerinternational.org/. 12 de Octubre de 2006.
24. Engineering, January 1998, pág. 107-108 Eléctrica. Energía de Cons. (2005). Consumo Disponible Tomado de:
25. <http://www.escala.Com.br/invesgadores/mer.energ/Consulta:2005>. 11 de Mayo de 2006.

26. Fernández Ostolaza, M^a. A. 'Eco-auditoría escolar/Eskola ekoauditoria'. Vitoria-Gasteiz. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Eusko Jaurlaritza. 1996.
27. Fuente: <http://www.olade.org.ec/>. Tomado 9 de Octubre de 2006.
28. Fuente: Internacional Outlook 200. Informe elaborado por la Energy Information Administration, del Gobierno de Estados Unidos.
29. Fuentes: 2002: Energy Information Administration (EIA), International Energy Annual 2002, DOE/EIA-0219(2002)(Washington, DC, March 2004). Tomado de: web site www.eia.doe.gov/iea/. Pronósticos: EIA, System for the Analysis of Global Energy Markets (2005). 11 de Mayo de 2006.
30. FUNDACITE, Zulia. 1998.
31. Gino Haper, E. Fundamento del sistema eléctrico./ Enrique Haper Gino. México: Limusa, 1985.—[s.p]
32. Gustavo Coronel. The Nationalization of the Venezuelan Oil Industry. Heath and Company. 1983.
33. Honty, G. Escenarios Energéticos para el MERCOSUR/ Georgino Honnty.— Montevideo: Editorial Coscoroba, 2005.—[s.p].
34. <http://www.ine.gov.ve/registrosvital/estadisticasvital.asp>. Instituto Nacional de Estadística
35. <http://xml.cie.unam.mx/xml/se/cs/cospa.xml>
36. IPCC. 2003. Future climate in world regions: and inter comparison of model-based projections for the new IPCC emissions scenarios.
37. Joule Des intentions aux actes citoyens», Cerveau & Psycho. Tomado de: www.rathenow.de/static/eprojekt/index.htm. 11 de Mayo de 2006.
38. La “producción equivalente”. un método para elevar la efectividad de los índices energéticos, Dr. José P. Monteagudo Yanes; Dr. Aníbal Borroto Nordelo. Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente. Universidad de Cienfuegos. Cuba
39. La CIA, en breve, estima que la demanda mundial de energía crecerá 50%. Tomado de: ww.agendaestrategica.com.ar/ 21 de Septiembre de 2006.

40. La educación energética en Cuba. Realidades y perspectivas
ticat.ua.es/educacion-energetica/comunicacions/fundoraConferencia
 Congreso Educación y energía.pdf.
41. La OPEP, surge de una necesidad común comprobable y satisface una
 necesidad práctica. Tomado de:
www.efemeridesvenezolanas.com/html/opec.htm - 26k. 5 de Octubre de
 2006.
42. Lehman, Harry, Valdivia Sonia. Economía energética internacional. Tomado
 de: <http://www.eia.doe.gov/emeu/iea/overview.html>. 11 de Mayo de 2006.
43. Ley Orgánica de Hidrocarburos. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de
 Venezuela N° 37.323 de fecha 13 de noviembre de 2001
44. Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos. Gaceta Oficial de la República de
 Venezuela, N° 36.793 de fecha 23 de septiembre de 1999.
45. Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos.
46. Manual de auditorías energéticas. [en línea]. Tomado de:
<http://www.camaramadrid.es>. 9 de Octubre de 2006.
47. Manual del alumbrado. Especificaciones técnicas para las mediciones de
 energía eléctrica. México: Dossatsa, Pequi-Oriente, 1984.—[s.p].
48. Manual del alumbrado.—México: Dossatsa-Westing, 1984.—[s.p]
49. Mara, C, J. Ahorro eléctrico en tiempo de crisis. Últimas Noticias, La Habana:
 PAEC, 2002--p18 ibidem. p60-66.
50. Material de estudio marzo-abril de 2006, La Revolución Energética en Cuba.
51. OLADE, 2000: Informe energético de América Latina y el Caribe 1999 y
 prospectiva 2000-2020 Quito.
52. Ortiz J. R. Proyecto de ahorro de energía en el edificio. / Raúl Ortiz.—
 Caracas: Sede Peguiven. Dtto Federal, [200?]. [s.p].
53. Parry M.L. (ed.). Assessment of Potential Effects and Adaptations for
 Climate/M. L. Parry...[et.al].--Norwich, UK: University of East Anglia, 2000.--
 24p.
54. Peni, O. Canalizaciones eléctricas residenciales/ O. Peni, Raúl Clementes. —
 Caracas: Editorial Valencia-Venezuela, 1993.—[s.p].

55. Plan de Calidad Ambiental: Gestión energética. Tomado de:
[www.uva.es/index.php?mostrar=3195 - 73k](http://www.uva.es/index.php?mostrar=3195-73k). 8 de Mayo de 2006.
56. Política y panorama energético\Claves del sector
 Artículos.htm.infoenergia.com.
57. Política y panorama energético\Crisis Energética - Habrá un antes y un
 después de la Revolución Energética de Cuba.htm.
58. Prevención de la contaminación para una producción más limpia en oficina
 de Latinoamérica y el Caribe (IAC) de la USAID, Universidad de Wisconsin
 (USA) en eficiencia energética. Tomado de
www.iie.org/programs/energy/training/MondaySlides. 4 de Octubre de 2006.
59. Programa Nacional del Clima. España: MOPTMA, 1995.—[s.p].
60. Resultados del Programa de Ahorro de Energía en Cuba (Período 1998 –
 2000)--La Habana: PAEC, 1998.
61. Reunión de la Asociación de Estados del Caribe TVPrensa 2000, C. A.
 Tomado de: www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design. 4 de Octubre
 de 2006.
62. Roberto Jiménez Maggiolo. Humberto Fernández Morán: Vida y pasión de un
 sabio venezolano. FUNDACITE, Zulia 1998
63. Rómulo Betancourt. Venezuela, política y petróleo. Universidad Católica
 Andrés Bello, Academia de ciencias políticas y sociales. Venezuela. 2007.
64. Situación de la energía en el Mundo, Europa y España. Tomado de:
[www.energiasrenovables.ciemat.es/ especiales/energía/22k](http://www.energiasrenovables.ciemat.es/especiales/energia/22k). 11 de Mayo de
 2006.
65. Suele organizar cursos: Gestión Energética, Energías Renovables, etc.
 Tomado de:
[www.mundoenergia.com/content/blogcategory 24k](http://www.mundoenergia.com/content/blogcategory/24k). 4 de Octubre de 2006.
66. Tarifas para el suministro y venta de energía eléctrica". CFE. Tomado de:
<http://www.cfe.gob.mx/gercom/control/tarif100.html>. 4 de Octubre de 2006.
67. TEMAS ESPECIALES DE SISTEMAS ELÉCTRICOS INDUSTRIALES./ Percy
 Viego Felipe.[et.al]. Cienfuegos: Centro de Estudios de Energía y Medio
 Ambiente Universidad de Cienfuegos, 2006. 129p.

68. Tercer Mundo Económico-Integración energética en el Mercosur. Tomado de: www.redtercermundo.org.uy/tm_economico/texto_completo. 11 de Octubre de 2006. Tomado de: <http://www.conae.gob.mx>
69. UNFCCC: "Greenhouse Gas Emissions Data for 1990-2003 submitted to the UNFCCC", Alemania, 2005.
70. www.bohemia.cubaweb.cu/2005/ene/03/sumarios/economia/articulo3.htm
Tomado 11 de Octubre de 2006.
71. [www.Comunidad Andina. Documentos.asp](http://www.ComunidadAndina.org.ve/documentos.asp). (7) Id.Op.Cit. Tomado 11 de Mayo 2006.
72. [www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_1917_generacion_distribución](http://www.conae.gob.mx/wb/CONAE/CONA_1917_generacion_distribucion).
Tomado 11 de Octubre de 2006.
73. [www.escala.Com.br/investigadores/mer.energ/Consulta:2005,Coveni](http://www.escala.com.br/investigadores/mer.energ/Consulta:2005,Coveni),
iluminaciones en áreas de trabajo. Tomado 11 de Mayo de 2006.
74. www.OLADE.org.ec/documentos/convenios.lin.doc. Tomado 8 de Mayo de 2006
75. www.OLADE.org.ec/documentos/ONE.doc.

ANEXOS

Anexo A



CVA Compañía de Mecanizado Agrícola y Transporte Pedro Camejo, S.A. sede Guanayen, Municipio Rafael Guillermo Urdaneta Estado Aragua

Anexo B

Datos técnicos de los tractores Belarus 820, Agrinar T120-2 y Belarus 1025

Tractor	Tipo de motor	Numero de cilindros	Carrera del pistón	Diámetro del cilindro	Potencia del motor	Torque del motor	Tipo de dirección	Sistema eléctrico	Tipo de caja de cambio	Velocidades de avance
Belarus 820	Diesel cuatro tiempos de inyección indirecta	4 cilindros en línea	125 mm	110 mm	58 kw a 2200 rpm	--	Servoasistida	12 voltio	Mecánica 18 hacia adelante y 4 de reversa	18 hasta 35 kmh ⁻¹ hacia adelante y 4 a 10 kmh ⁻¹ reversa
Agrinar T120-2	Diesel cuatro tiempos de inyección directa (Perkins A6 354-4)	6 cilindros en línea	127 mm	98 mm	89 kw a 2400 rpm	366,10 Nm a 1400 rpm	Servoasistida	12 voltio	Mecánica 8 hacia adelante y 2 de reversa	
Belarus 1025	Diesel cuatro tiempos de inyección directa	4 cilindros en línea	125 mm	110 mm	80 kw a 2380 rpm	386 Nm a 2380 rpm	Servoasistida	12 voltio	Mecánica 18 hacia adelante y 4 de reversa	18 hasta 35 kmh ⁻¹ hacia adelante y 4 a 10 kmh ⁻¹ reversa

ANEXO C

Equipos y personal de la empresa Socialista Pedro Camejo,
sede Guanayen

Denominación	Cantidad
Tractores	55
Cosechadoras	24
Otras maquinas y equipos	263
Personal	86