



Implementación de los “Puestos Claves y la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía” en el Centro de Costo Prefabricado de la UEB No.2 Espartaco GECA Cienfuegos 2008-2009.

Autora: Eusebia Maddelem Suárez Guerra.

Tutora: Ms.c Juana Maribel Suárez Guerra
Ing. Julio C. Gómez

SEDE: Espartaco
INGENIERIA INDUSTRIAL 6to AÑO
AÑO 2008-2009

AVAL

A quien pueda interesar:

La investigación titulada Implementación de los “Puestos Claves y la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía” en el Centro de Costo Prefabricado de la UEB No.2 Espartaco GECA Cienfuegos .2008-2009.

Tiene como objetivo general Implementar los “Puestos Claves y la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía” en el Proceso de producción del bloque en el Centro de Costo Prefabricado de la UEB No.2 Espartaco GECA Cienfuegos. La ejecución del trabajo fue realizada por la estudiante Eusebia Madelen Suárez Guerra y los tutores Ms.c Maribel Suárez Guerra y Ing. Julio C Gómez.

Los resultados se enmarcan en la disminución de los índices de consumo, en los principales portadores energéticos sobre la producción, obtener reglas de control con mas calidad y reportar y promover la aplicación a otro centro.

Sin más.

Aramis Garrido Lemus

Director UEB No 2

PENSAMIENTO

“TODOS Y CADA UNO DE NOSOTROS PAGA

PUNTUALMENTE SU CUOTA DE SACRIFICIO

CONSCIENTE DE RECIBIR EL PREMIO EN LA

SATISFACCION DEL DEBER CUMPLIDO, CONSCIENTES

DE AVANZAR CON TODOS HACIA EL HOMBRE NUEVO

QUE SE VISLUMBRA EN EL HORIZONTE.”

ERNESTO CHE GUEVARA DE LA SERNA.

DEDICATORIA

De una vez y por siempre dedicó a mis padres que con entusiasmo insertaron en mi para que me superarme ,a mis hijas y esposo que en todo momento me han ayudado, por su tiempo a mi lado esposo que en todo momento me han apoyado por su tiempo a mi lado, por su apoyo y confianza, por el amor y el cariño que en este inolvidable momento me han brindado, a mis compañeras de trabajo a todos ellos les dedico este Trabajo de Diploma con mucho amor.

En especial a: A mi madre que con gran esfuerzo se ha empeñado en hacerme feliz y realizada ayudándome en todo los momentos de la vida, mi hermana que con gran esfuerzo me a mostrado su apoyo, a mis dos hijas que son parte de mi vida, también quiero hacer mención de mi padre un ser muy querido y mi esposo por estar en los buenos y malos momentos de la vida junto a mi.

AGRADECIMIENTOS

El resultado de este trabajo es producto de años de estudio y abnegación donde intervinieron muchas personas que me brindaron apoyo completamente por eso quiero agradecer a quienes nunca podría pagarles su sacrificio y desvelos, a todos que de una manera u otra han intervenido en la realización de esta tesis; deseo que en este momento tan decisivo como estudiante, hacer mención en especial a mi tutora Maribel Suárez Guerra, al colectivo de trabajadores del Centro de costo Prefabricado que me han brindado apoyo moral, a los profesores y directivos de la Sede universitaria Espartaco y a mi familia en específico que me ha apoyado incondicionalmente.

CAPITULO 1	REVISION BIBLIOGRAFICA	
	Antecedentes	9
1	La energía como recurso. Concepto	12
1.1	Energía y medio ambiente su contribución al desarrollo.	14
1.2	Política de dirección acorde al desarrollo sostenible.	16
1.3	Eficiencia Energética	18
1.4	Sistema gestión Energético	25
1.4.1	Base de la gestión	26
1.4.2	Etapas en la implantación de un Sistema de Gestión Energética	28
1.5	Implementación en centros de producción y servicio un Programa de Ahorro de Energía Integral.	29
1.5.1	Organización y dirección de las tareas en el centro	30
1.5.2	Caracterización de la gestión energética en el centro	30
1.5.3	Estructura de costos y consumos de portadores energéticos del centro	31
1.5.3.1	Influencia del gasto energético en el centro de producción	31
1.5.3.2	Relación de los portadores energéticos	31
1.5.3.3	Establecimiento de las estructuras de consumo de portadores energéticos	31
1.5.3.4	Determinación de los principales portadores energéticos	31
1.6	Determinación de los puestos claves	31
1.7	Establecimiento de los índices de consumo en cada puesto clave	32
1.8	Identificación del personal que deciden en la eficiencia energética	33
1.9	Constitución del Consejo Energético del centro	33
1.10	Diagnóstico energético preliminar	34
1.11	Diagnóstico energético profundo	35
1.12	Sistema de monitoreo y control energético a	37

	nivel de centro y puestos claves	
1.13	Programa de concientización, motivación y capacitación especializada	39
1.14	Seguimiento y evaluación del avance. Resultados e impacto	40
	CARACTERIZACION DE LA ENTIDAD	41
2.0	OBJETO DE DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL	
2.1	Organización general	41
2.1.1	Existencia de la Resolución que avala la creación de la organización empresarial	42
2.1.2	Caracterización de la gestión empresarial de la organización	42
2.1.2.1	Servicio	42
2.2	Caracterización de la gestión energética en el centro	45
2.3	Estructura de costos y consumo de portadores energéticos del centro	46
2.3.1	Influencia de gastos energético en el Centro de Costo producción	46
2.3.2	Relación de portadores energéticos	47
2.3.3	Establecimiento de la estructura de consumo de portadores energéticos	48
2.3.4	Determinación de los principales portadores energéticos	48
2.4	Determinación de los puestos claves	49
2.4.1	Identificación de las áreas claves en el portador energético electricidad	49
2.4.2	Identificación de las áreas puestos claves	50
2.4.3	Identificación de los Puestos Claves	51
2.4.4	Establecimiento de los índices de consumo	52
2.5	Identificación del personal que decide en la eficiencia energética	53
2.6	Constitución del consejo energético del centro	54
2.7	Diagnostico energético preliminar	54
	EVALUACION DE LOS IMPACTOS ALCANZADOS CON LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LA PRIMERA ETAPA	58
3		

3.1	Datos obtenidos antes y después de implementar la primera etapa del programa de ahorro de energía integral	58
3.2	Diagramas de consumo producción (E vs P)	59
	Conclusiones parciales	69
	Conclusiones	70
	Recomendaciones	71
	Bibliografía.	72
	Anexos.	74

RESUMEN

El estudio preliminar realizado para garantizar la generalización del Sistema de Gestión Total de la Eficiencia Energética en el proceso de producción de bloque prefabricado perteneciente a la UEB No 2, Espartaco, demostró un aumento considerable en los índices energéticos de sus principales portadores, poco compromiso de la Dirección del centro asociado a un sistema energético integral deficiente.

Este trabajo tiene como objetivo general Implementar los “Puestos Claves y la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía” en el Proceso de Producción del bloque en el Centro de Costo Prefabricado de la UEB No.2 Espartaco GECA Cienfuegos para disminuir los índices de consumo de los principales portadores energéticos.

Se aplicaron herramientas como el diagrama de Pareto para poder obtener los portadores energéticos que mayor incidencia tienen sobre los costos totales del centro, además se llegó a los principales equipos que intervienen, las áreas, operarios y jefes que inciden en la eficiencia energética, se identifica un banco de problemas llegando a un plan de medidas y se aplican a partir del trabajo realizado en la primera etapa evaluando el impacto alcanzado, teniendo resultados considerables en la disminución del consumo energético y de los índices energéticos de producción.

Antecedentes

EL desarrollo de la sociedad humana esta basada en el consumo de grandes cantidades de energía. La energía que circula por los ecosistemas y permite vivir a los seres vivos, procede en última instancia del sol, no obstante todavía no se aprovecha eficazmente esta fuente inagotable, por ello parte de la energía que se utiliza procede de los recursos naturales, principalmente del carbón y el petróleo.

El encarecimiento del petróleo lleva la inflación en todos los países. Desde la Revolución Industrial, el petróleo, el gas y el carbón junto con la energía nuclear mueven el mundo, si el consumo se mantiene al ritmo actual el cambio climático acabará con la humanidad, desde que nos levantamos hasta que nos acostamos e incluso cuando dormimos estamos consumiendo energía. Esta es indispensable y no solo para las sociedades actuales; el ser humano inventó el fuego, y con la madera como combustible, cocinaba y calentaba con el. Desde tiempos remotos ha utilizado además de su propio esfuerzo físico el de algunos animales domésticos para obtener esa energía. Creó la rueda que unida a la fuerza del viento y el agua le proporcionaba la energía mecánica.

Las necesidades del hombre no consisten en fuentes primarias de energía. No es carbón, petróleo, gas o uranio lo que requiere, sino la satisfacción de cuatro servicios energéticos básicos, en los que pueden agruparse todas sus necesidades energéticas: Calor, Frío, Potencia Mecánica, iluminación, Comunicaciones.

El previsible agotamiento de los combustibles fósiles y el daño irreversible que se ocasiona al medio ambiente, exige la adopción de nuevas estrategias en materia de energía, como base de un modelo de desarrollo sostenible, que permita satisfacer las necesidades energéticas de la generación actual y preservar las posibilidades para que las futuras generaciones puedan también encontrar soluciones para satisfacer las suyas.

“La única forma posible de reducir el uso de combustibles fósiles y el impacto en el medio ambiente es modificar nuestros patrones de consumo”.

En nuestro país se han desarrollado diferentes programas dirigidos al uso eficiente y racional de la energía. La década de los años 1990 marcó una segunda etapa en el empleo de calentadores solares. La misma estuvo representada por el calentador solar compacto y su empleo se generalizó fundamentalmente en instalaciones turística, el aprovechamiento de la radiación solar para la generación eléctrica en aquellos sitios aislados del Sistema Electro energético Nacional, es una realidad que demuestra con creces la factibilidad de esta fuente renovable de energía, salas de televisión y video han sido electrificadas con paneles solares para el disfrute de la población rural en zonas remotas y de difícil acceso. El año 2006, ha sido denominado “AÑO DE LA REVOLUCIÓN ENERGÉTICA EN CUBA”, y presupone, como lo ha explicado en reiteradas ocasiones el Presidente Fidel Castro, la puesta en práctica de nuevas concepciones para el desarrollo de un sistema electro energético nacional más eficiente y seguro, y un uso racional y eficiente de la energía en todos los sectores de la sociedad cubana, haciendo del ahorro de energía el sustento fundamental del desarrollo del país.

Actualmente se desarrollan diferentes programas dirigidos al uso eficiente y racional de la energía ejemplo la máxima dirección de nuestro país buscando formar en nuestra población y direcciones administrativas una conciencia energética superior acomete innumerables acciones dentro de las que se pueden citar el Programa Paeme en los centros educacionales donde participan los pioneros de todas las enseñanzas, se entregó a cada vivienda un modulo de equipos electrodoméstico para evitar el uso de equipos ineficientes, cambios de electro bombas tanto en el sector residencial como para servicio de acueducto por redes , cambios de lámparas de 40 por 32 watt, se realiza inserciones para mejorar zonas de bajo voltaje para lograr un servicio eficiente y de optima calidad pero todas estas acciones son insuficiente sin la voluntad de todos los que de una forma u otra hacemos uso inadecuado e indiscriminado de la energía por tanto esta en nuestras manos tomar conciencia en cuanto al uso de la energía y su cuidado.

En nuestra provincia se han desarrollado programas también con el objetivo del uso racional de los combustibles como son la instalación de grupos electrógenos, la

entrega de equipos electrodomésticos que tuvo un notable resultado en el municipio Palmira con un ahorro de 3.37 mw en un mes. Teniendo en cuenta que para producir un KW es necesario 380 gramos de combustible y el mismo en estos momentos se encuentra importando alrededor de 148 USD el barril, como promedio cuesta un Kw 0.15 USD entonces en ese mes ahorramos 75 en ese sector; el trabajo conciente de los Trabajadores Sociales en diferentes Centros implementando en los mismos un Programa de Ahorro de Energía Integral en la electricidad y los combustibles; implementación del Plan de contingencia energética.

Se lleva a cabo la implantación de un Sistema de Gestión Total de Eficiencia de la Energía (GTÉE) generalizándola a cada Empresa y establecimiento, sistema basado para lograr la eficiencia energética de forma sistemática para ello es necesario la aplicación apropiada de un conjunto de conocimientos y métodos que garanticen esta práctica. Ella debe ser aplicada a los medios de trabajo, los recursos humanos, los procesos, la organización del trabajo, los métodos de dirección, control y planificación. Para ello se desarrolla una tecnología para la gestión energética en las empresas, que sintetiza la experiencia, procedimientos y herramientas obtenidas en la labor por elevar la eficiencia y reducir los costos energéticos en la industria y los servicios.

Su objetivo no es solo diagnosticar y dejar un plan de medidas, sino en esencia elevar las capacidades técnicas organizativos de la Empresa, de forma tal que esta sea capaz de desarrollar un proceso de mejora continua de la eficiencia energética.

La TGEE incorpora un conjunto de procedimientos y herramientas innovadoras en el campo de la gestión energética, es particularmente novedoso el sistema de control energético que incorpora todos los elementos necesarios para que exista verdaderamente control de la eficiencia energética.

Su implantación se realiza mediante un ciclo de capacitación, prueba de la necesidad, diagnóstico energético, estudio socio ambiental, diseño del plan, organización de los recursos humanos, aplicación de las acciones y medidas, supervisión, control, consolidación y evaluación, en una estrecha coordinación con la dirección de la empresa.

La TGTEE ha tenido una amplia generalización en empresas del país, demostrando su efectividad para crear en las empresas capacidades permanentes para la administración eficiente de la energía, alcanzando significativos impactos económicos, sociales y ambientales, y contribuyendo a la creación de una cultura energética ambiental.

En la maestría de eficiencia energética realizada por un colectivo de autores de la Universidad de Cienfuegos identificaron tres etapas fundamentales de un sistema de gestión energética, en primer lugar el análisis preliminar de los consumo energéticos, en segundo la formulación de un programa de ahorro y uso racional de la energía o planes de acción y por ultimo y no menos importante, el establecimiento de un monitoreo y control energético.

En la guía para el trabajo a realizar en los centros “Puestos Claves y Gestión Total Eficiente De La Energía En El Sector Productivo De Servicios” del programa de trabajadores sociales, movimiento del Forum de Ciencia Y Técnica y Ministerio De Educación Superior tiene como objetivo central implementar en el Centro un Programa de Ahorro de Energía Integral, que abarque la electricidad y los combustibles.

En observaciones preliminares se detectó que los portadores energéticos se encuentran elevados, existe poco compromiso de la Dirección, se puede observar un alto Índice Real de Consumo de los portadores energéticos asociado a un sistema energético integral deficiente.

Por lo que planteamos como **Problema Científico** lo sgte:

¿Como disminuir el Índice Real de Consumo de los portadores energéticos en el Centro de Costo Prefabricado de la UEB No.2 Espartaco GECA Cienfuegos?

Objeto de estudio: Sistema de Gestión Total Eficiente de la Energía en el Proceso de Producción del bloque en el Centro de Costo Prefabricado de la UEB No.2 Espartaco GECA Cienfuegos.

Objetivos generales:

Implementar los “Puestos Claves y la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía” en el Proceso de Producción del bloque en el Centro de Costo Prefabricado de la UEB No.2 Espartaco GECA Cienfuegos.

Objetivos específicos:

1. Caracterización de la Gestión Energética en el Centro.
2. Establecimiento la estructura de Costos y Consumo de Portadores Energéticos del Centro.
3. Determinación de los Puestos Claves.
4. Establecimiento de los índices de consumo.
5. Identificación del personal que decide en la eficiencia energética.
6. Constitución del Consejo Energético del Centro.
7. Realización de un diagnóstico energético preliminar.
8. Principales reservas de eficiencia energética.
9. Aplicación de medidas de ahorro viables en el corto plazo y evaluación de impactos.

Hipótesis:

Lograr mediante la aplicación del Sistema de Gestión Total de la Energía la disminución de los índices de consumo de los portadores energéticos

Tareas científicas.

- | Estudio bibliográfico sobre el tema de los impactos teóricos de la energía y la implementación de Sistemas de Gestión Total de la Energía.
- Establecer diferentes tipos de diagramas energéticos
- | Precisar mejores valores del comportamiento histórico

Resultados esperados y beneficio económico

- Disminución de los índices de consumo.
- Reglas de control con más calidad.

- Reporte de aplicación para promover a otros centros.

Métodos y técnicas

- Entrevistas a los productores y directivos
- Revisión de registros y documentos archivados.
- Análisis estadístico
- Diagrama de PARETO
- Otros Diagramas

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Hoy cuando el mundo se encuentra inmerso en la problemática social mas importante , la alimentación de la población , debemos poner un mayor respeto e interés al tema energético como patrón fundamental en los logros económicos, ya que para algunos quizás una cosa no esta relacionada con la otra, sin embargo de un buen sistema eléctrico eficiente y uso racional de los distintos portadores dependerá el futuro de nuestras generaciones las venideras y las reservas de combustibles fuente principal para la obtención de energía eléctrica y garantizar producciones estables tanto en la agricultura como industrialmente.

En Cuba se han realizado varios estudios encaminados a elevar la eficiencia energética en los centros de producción y de servicios, por lo que hemos dedicado gran parte de este capitulo a la revisión de documentos y guías que recogen los conceptos fundamentales y pasos a seguir en las estrategias establecidas por estos autores para elevar la eficiencia energética.

1.) LA ENERGIA COMO RECURSO. CONCEPTO.

La energía es un recurso indispensable para vivir sin ella moriría todo ser vivo, desde que nos levantamos hasta que nos acostamos e incluso cuando dormimos estamos consumiendo energía No solo es importante para la sociedad actual , el ser humano invento el fuego y con la madera como combustible cocinaba y se calentaba con el. Desde tiempos remotos además de su propio esfuerzo físico la de algunos animales domésticos para obtener esa energía. Creo la rueda que unida a la fuerza del viento y el agua le proporcionó energía mecánica.

...El concepto de energía es uno de los más empleados en la ciencia, se asocia con cualquier tipo de actividad y a través de él se explica la inmensa mayoría de los fenómenos naturales y artificiales. El término energía (del griego energeia, actividad,

operación; energos=fuerza de acción o fuerza trabajando) tiene diversas acepciones y definiciones, relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, transformar o poner en movimiento. En física, «energía» se define como la capacidad para realizar un trabajo. En tecnología y economía, «energía» se refiere a un recurso natural y la tecnología asociada para explotarla y hacer un uso industrial o económico del mismo.

La energía como recurso natural

En tecnología y economía, una fuente de energía es un recurso natural, así como la tecnología asociada para explotarla y hacer un uso industrial y económico del mismo. La energía en sí misma nunca es un bien para el consumo final sino un bien intermedio para satisfacer otras necesidades en la producción de bienes y servicios. Al ser un bien escaso, la energía es fuente de conflictos para el control de los recursos energéticos.

La **energía** desde el punto de vista tecnológico y económico, es un recurso natural primario o derivado, que permite realizar trabajo o servir de subsidiario a actividades económicas independientes de la producción de energía. Como todas las formas de energía una vez convertidas en la forma apropiada son básicamente equivalentes, toda la producción de energía en sus diversas formas puede ser medida en las mismas unidades. Una de las unidades más comunes es la tonelada equivalente de carbón que equivale a $29.3 \cdot 10^9$ julios o 8138.9 kWh.

Energía eléctrica

Durante el siglo XX la energía se usa en forma de combustibles químicos o en forma de electricidad. Esta segunda forma permite un transporte barato hasta los puntos de consumo. Sin embargo, la energía eléctrica usada actualmente es siempre una forma secundaria de energía, obtenida a partir de alguna otra forma primaria de energía o tecnología energética entre estas formas están:

- Energía atómica o nuclear: fuerza nuclear fuerte
- Energías renovables:

- Energía eólica
- Energía geotérmica
- Energía hidráulica
- Energía mareomotriz
- Energía solar
- Energía cinética
- Biomasa
- Gradiente térmico oceánico
- Energía azul
- Energía termoeléctrica generada por termopares
- Fuentes de Energías no renovables (o nuclear-fósil):
 - Carbón
 - Centrales nucleares
 - Gas Natural
 - Petróleo

Economía energética

La disponibilidad de la energía es un factor fundamental para el [desarrollo](#) y el [crecimiento económico](#). La aparición de una [crisis energética](#) desemboca irremediamente una [crisis económica](#). La utilización eficaz de la energía, así como el uso responsable, son esenciales para la [sostenibilidad](#).

En la actual situación mundial, son varias las voces que abogan por reducir el consumo energético y de [recursos naturales](#).

- [Informe sobre los límites del desarrollo](#) del [Club de Roma \(1972\)](#)
- [Teoría del pico de Hubbert](#), sobre el agotamiento del petróleo

1.1) ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE SU CONTRIBUCION AL DESARROLLO.

La energía posibilita y facilita toda la actividad humana, las diferentes fuentes y sistemas de producción y uso de la energía utilizadas por el hombre han enmarcado las grandes etapas en el desarrollo de la sociedad humana dependiendo en el curso de este de las elecciones energéticas realizados en cada momento, en el de cursar del tiempo el hombre creó el empleo de la fuerza muscular al uso de diversas fuentes para satisfacer sus necesidades , el empleo del fuego la utilización de la tracción animal , y finalmente en rápida sucesión dominio de las tecnologías del carbón ,del petróleo y el gas natural , la producción y uso del vapor y la electricidad .

Desde esta perspectiva, la historia de la humanidad no ha sido mas que la historia del control, esta sobre las fuentes y tecnologías energéticas, llegando al esquema energético, global actual, el que descansa en la utilización de los combustibles fósiles, combustibles que son extinguidos, contaminantes de alto grado que están concentrado en pocas regiones de la tierra, en manos de grandes empresas transnacionales y que son utilizados de forma muy eficiente,

El inicio del tercer milenio representa para la humanidad encrucijada de de una nueva elección energética, frente al agotamiento de los combustibles fósiles por una parte, pero sobre todo por la amenaza de una catástrofe ecológica al rebasar los límites de la capacidad del planeta para asimilar su impacto.

Los procesos de producción y uso de la energía constituyen la causa fundamental del deterioro ambiental. El previsible agotamiento de los combustibles fósiles y el daño irreversible que se ocasionan al medio ambiente exige la adopción de nuevas estrategias en materia de energía, como base de un modelo de desarrollo sostenible,

que permita satisfacer las necesidades energéticas de la generación actual y preservar las posibilidades para que las futuras generaciones puedan encontrar soluciones para satisfacer también sus necesidades, un modelo que posibilite la calidad de la vida con mas y mejores servicios energéticos, que distribuya mas equitativamente los servicios del progreso económico pero de una forma racional que permita respetar y cuidar las comunidades de seres vivos, no sobrepasar los límites de capacidad del planeta para suplir fuentes de energía y asimilar los residuos de su producción y uso, un modelo que posibilite en definitiva integral el desarrollo y conservación del medio ambiente.

Se han desarrollado importantes eventos en escala internacional iniciándose por la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro 1992) lo que reafirma la Declaración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo,1992) ³, en respuesta a la preocupación por el ambiente a escala internacional a fines de la década de 1960, donde los países industrializados tomaron la iniciativa de convocar ha dicha conferencia, tal vez por ello el problema del ambiente fue visto inicialmente en forma un tanto estrecha, como enfermedad de los ricos, una secuela del crecimiento económico que les dio niveles sin paralelo de riqueza y prosperidad. Después de esta conferencia han cambiado gradualmente las opiniones en cuanto a la compatibilidad del desarrollo económico a problemática ambiental.

Los países en desarrollo vieron esta preocupación de los ricos como una nueva limitación para su propio desarrollo, insistieron que el dialogo debía incorporar las cuestiones relacionadas con la pobreza, las desigualdades, el subdesarrollo y los recursos naturales, íntimamente ligadas con las condiciones ambientales en estos países.

La Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro marcó un hito al producir acuerdos que tratan más integralmente los temas ambientales globales al incorporar el desarrollo sostenible como meta principal, estableciendo una nueva y equitativa participación global mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los Estados, sectores claves de las sociedades y los pueblos, aprobándose el Programa o Agenda21(plan de acción sobre medio ambiente y desarrollo adoptado en la

Conferencia de Naciones Unidas sobre medio ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, junio de 1992). En declaración emitida por la Organización de Meteorología (World Meteorological Organization) durante su vigésimo Congreso en 1995; es necesario estabilizar la concentración de gases invernaderos en la atmósfera hasta alcanzar un nivel en que se evite la peligrosa influencia del hombre en los sistemas del clima, tal nivel deberá ser alcanzado dentro de un lapso tiempo que resulte suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando de este modo que la producción de alimentos no se vea amenazada y el crecimiento económico continúe de manera sostenible.

Más recientemente el plan de implementación aprobado en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, (Johannesburgo, 2002), se ratifican estos postulados y se establecen las Metas del Milenio para el 2015 las cuales han de lograrse al mismo tiempo que se protege el medio ambiente de una degradación adicional. Transcurrida tres décadas desde la conferencia de Estocolmo, está claro que los problemas del ambiente son los problemas del desarrollo, los problemas de un desarrollo desigual para la sociedad humana y nociva para los sistemas naturales, correspondiendo al mundo desarrollado una responsabilidad mayor. Será imposible obtener un estilo de desarrollo ambiental y socialmente sostenible, sin que todos los países del mundo estén dispuestos a cambiar su patrón actual de crecimiento y de utilización del patrimonio natural.

1.2) POLITICA DE DIRECCION ACORDE AL DESARROLLO SOSTENIBLE

1- Elevación de eficiencia energética, eliminando esquema de consumo irracional, reducción de la intensidad energética en los procesos aprovechando las fuentes secundarias de bajo potencial.

2- Sustitución de fuentes de energía, por otras de impacto ambiental, en particular por fuentes renovables, tales como energía solar, eólica, térmica, hidroenergía biomasa energía de los mares.

3- Empleo de la tecnología para atenuar los impactos ambientales, o tecnologías limpias, como son los sistemas depuradores de gases de combustión

Aunque en realidad la única alternativa verdaderamente sostenible es la sustitución de fuentes convencionales por la fuente renovable, la eficiencia energética es una alternativa esencial, tanto por su efecto directo como por la misma que puede contribuir al relevo por la energía renovable.

Un desarrollo sostenible Garantizar que las necesidades del presente se satisfagan sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones de satisfacer las suyas.

Desarrollo sostenible en materia de energía significa

Satisfacer las necesidades presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Informe “ Nuestro Futuro Común)

I. Consumo sostenible de recursos renovable

II. Consumo sostenible de recursos no renovable

Las fuentes renovables de energía se pueden definir como aquellas cuya disponibilidad se repite en el tiempo según periodos fijos o variables, y en cantidades no necesariamente igual.

Fuente renovable y fuente alternativa: dos criterios diferentes de clasificar

Una de las actividades que más desperdicios, destrucción de ecosistemas y contaminación ambiental provoca, es la relativa al manejo de los recursos energéticos, incluyendo su consumo final

Para alcanzar un desarrollo sostenible se requiere de cambios de conceptos y paradigmas fundamentalmente en lo que respecta al tema energético.

Las fuentes renovables de energía no se han desarrollado más porque el petróleo, el carbón y la energía nuclear, o sea, los portadores de energía concentrada, no

renovables y altamente contaminantes, son instrumentos de poder en manos de grandes transnacionales. En los países industrializados, estos portadores energéticos reciben astronómicos subsidios por parte de los gobiernos, lo cual estimula el derroche y debilita el avance de opciones energéticas más limpias.

1.3) EFICIENCIA ENERGETICA

La eficiencia energética y la conservación de la energía son dos conceptos muy relacionados entre sí pero diferentes. La conservación de la energía es obtenida cuando se reduce el consumo de la energía, medido en sus términos físicos. Es el resultado, por ejemplo, del incremento de la productividad o el desarrollo de tecnologías de menores consumos de energía. La eficiencia energética es obtenida, sin embargo, cuando se reduce la intensidad energética de un producto dado (consumo de energía por unidad de producto), o cuando el consumo de energía es reducido sin afectar la cantidad producida o los niveles de confort. La eficiencia energética contribuye a la conservación de la energía. Lo que se persigue en ambas es mitigar la situación de que la humanidad, en los últimos 200 años ha consumido el 60% de los recursos energéticos fósiles que fueron creados durante 3 millones de años, pero en un caso se espera reducir el valor total del consumo y en otro ser mas eficiente en el uso.

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.

Eficiencia Energética implica lograr un nivel de producción o servicios, con los requisitos establecidos por el cliente, con el menor consumo y gasto energético posible, y la menor contaminación ambiental por este concepto. Sin eficiencia energética no se desarrolla ningún país, La eficiencia energética y el ahorro representa la fuente mas importante de energía ella depende de como apliquemos la ciencia y la técnica, y aquellas tecnologías de avanzada ya probadas. Pero también depende de mejorar la organización y disciplina tecnológica, aprovechar mejor lo que tenemos y perfeccionar la organización y gestión de dirección, así como la administración de la energía.

- Depende de la participación de la masa y todo el colectivo de trabajadores.
- Depende de transformar conceptos y enfoques, hábitos y métodos para atender este tema en la empresa.
- La eficiencia energética y el ahorro exige un control y medición rigurosa. En primer lugar a nivel de centro consumidor y sus puestos Claves por medio de los inductores físicos que dominen todos los trabajadores y prioritariamente aquellos que ocupan los puestos y áreas de mayor consumo.
- La eficiencia energética y el ahorro hay que concebirlos desde el diseño de instalaciones y nuevos equipos y medios que construyamos o importemos.
- La eficiencia energética requiere de sistematicidad en su atención, dedicación, rigor, creatividad y un estilo participativo y de masas. Sin los trabajadores no habrán resultados sostenibles.
- Debemos estimular y promover la creatividad y todas las iniciativas de cada trabajador. El país necesita hoy mas que nunca que cada talento creador aporte iniciativas con soluciones útiles para el centro.
- La energía cada día se encarece más, por ello en muchos casos uno de las principales partidas del costo total es el costo energético, donde se incluyen los componentes relativos a la producción, distribución y uso de las diferentes formas de energía y el agua.

¿Por qué es importante elevar la eficiencia energética?

A nivel Global los beneficios de la eficiencia energética son la reducción de las emisiones contaminantes y la contribución al desarrollo sustentable. A nivel de Nación, la conservación de los recursos energéticos límites, la mejora de la seguridad energética, la reducción de las importaciones de energéticos y la reducción de costos

que pueden ser utilizados para el desarrollo. A nivel de empresa el incremento de la eficiencia energética reduce las cuentas de energía, incrementa la competitividad, eleva la productividad y las ganancias.

¿Actuar sobre la eficiencia energética o el consumo de energía?

Es práctica común actuar sobre los consumos energéticos y no sobre la eficiencia energética, lo cual se explica porque es el consumo lo que se contrata y lo que se paga. La gestión empresarial sobre la energía se limita, en la generalidad de los casos, a obtener un buen contrato de energía y monitorear los cambios en la cuenta mensual y la variación del índice de consumo (consumo por unidad de producción) en el tiempo, observando oportunidades de cambios tecnológicos que pueden disminuir el consumo energético, pero que generalmente tienen sus causas en problemas de mantenimiento que afectan la producción.

En estos casos, estamos actuando sobre el efecto y no sobre la causa del problema que deseamos resolver: reducir los costos de energéticos. Y en no pocas ocasiones este esfuerzo se manifiesta infructuoso, con resultados cíclicos de altas y bajas.

Gerencial la eficiencia energética significa identificar donde están las pérdidas energéticas del sistema que impactan los costos, clasificar estas pérdidas en relativas a los procedimientos y relativas a la tecnología, establecer y monitorear en tiempo real, indicadores de eficiencia (que no es el índice de consumo) que permitan controlar y reducir las pérdidas relativas a los procedimientos, evaluar técnica y económicamente los potenciales de reducción de las pérdidas relativas a la tecnología y contar con un plan estratégico a corto, mediano y largo plazo con metas alcanzables y entendidas por todos los actores claves.

¿Existe la necesidad de gerencial la eficiencia energética?

La gerencia de la eficiencia energética tiene un objetivo final: lograr la máxima reducción de los consumos energéticos, con la tecnología productiva actual de la empresa y realizar los cambios a tecnologías eficientes en la medida que estos sean

rentables de acuerdo a las expectativas financieras de cada empresa. Lograr este objetivo de forma continua requiere de organizar un sistema de gestión, cambios de hábitos y cultura energética. Existen incentivos que en el orden práctico impulsan a las empresas a actuar sobre la reducción de sus consumos energéticos: la inestabilidad y el crecimiento de las tarifas de energía (respondiendo a la política de eliminación de subsidios), la fuerza creciente de las legislaciones ambientales, la incorporación de la gestión ambiental a la imagen competitiva de la empresa, la reducción de los costos de las tecnologías eficientes, la necesidad de confiabilidad e independencia energética a nivel de empresa y la posibilidad de encontrar proyectos energéticos al interno de la empresa de mayor rentabilidad que la brindada por su negocio principal.

¿Existe posibilidad de reducir los consumos energéticos mediante la gestión Energética?

Muchos problemas asociados con el uso de la energía son debidos a problemas de gestión y no de tecnología. Se deben a la estructura empleada por la gerencia para coordinar los esfuerzos en la reducción de los costos energéticos. Muchas de estas estructuras se basan en los métodos de la "gerencia por crisis", cuando se trata de la energía e incluso del mantenimiento. La tendencia es depender de rápidos y temporales cambios de métodos o tecnologías, en lugar de establecer un sistema estructurado de mejora y culturización continua.

Los principales problemas de gestión que incrementan los consumos y costos energéticos de la empresa son: carencia de focos, esfuerzos aislados, carencia de coordinación, planeación por intención, falta de conocimiento, falta de procedimientos, falta de evaluación, dilución de responsabilidades, falta de compromiso, falta organización y de herramientas de control. En consecuencia la capacidad técnico-organizativa de la empresa es baja y el tipo de administración de la energía que predomina es el tipo de " administración por reacción".

Uso eficiente de la energía.

Es imprescindible reducir la dependencia de nuestra economía del petróleo y los combustibles fósiles. Es una tarea urgente, según muchos de los estudiosos del ambiente, porque la amenaza del cambio climático global y otros problemas ambientales son muy serios y porque, a medio plazo, no podemos seguir basando nuestra forma de vida en una fuente de energía no renovable que se va agotando. Además esto lo debemos hacer compatible, por un deber elemental de justicia, con lograr el acceso a una vida más digna para todos los habitantes del mundo.

Para lograr estos objetivos son muy importantes dos cosas:

- Por una parte aprender a obtener energía, de forma económica y respetuosa con el ambiente, de las fuentes alternativas.
- Pero más importante aun, es aprender a usar eficientemente la energía.

Usar eficientemente la energía significa no emplearla en actividades innecesarias y conseguir hacer las tareas con el mínimo consumo de energía posible. Desarrollar tecnologías y sistemas de vida y trabajo que ahorren energía es lo más importante para lograr un auténtico desarrollo, que se pueda llamar sostenible. Por ejemplo, se puede ahorrar energía en los automóviles, tanto construyendo motores más eficientes, que empleen menor cantidad de combustible por kilómetro, como con hábitos de conducción más racionales, como conducir a menor velocidad o sin aceleraciones bruscas.

Ahorro energético: Es la cantidad de combustible, electricidad u otro portador energético que no se consume gracias a una mayor eficiencia u otra medida sin afectar la función ni la calidad para la que se asigna la energía.

Aspectos importantes para cumplir la eficiencia energética en una empresa:

- Que exista un plan de medidas de ahorro.
- Para el éxito de un programa de ahorro de energía resulta imprescindible el compromiso de la alta dirección de la empresa con esa administración.
- Que sea un sistema continuo de identificación de problemas que garantice el mejoramiento energético.
- Contar con un sistema de gestión energético que garantice el mejoramiento continuo
- Organizar el programa orientado al logro de resultados y metas concretas.
- Realizar el mayor esfuerzo dentro del programa a la instalación de equipos de medición.
- Concientización de los trabajadores de la empresa

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 vienen determinadas por la relación calidad - precio con respecto a otras empresas de la competencia

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 beneficio ambiental inmediato y directo, 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

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.

Para evaluar los cambios en la eficiencia energética se utilizan indicadores de tres tipos fundamentales:

Índices de consumo:

- Energía consumida / Producción realizada
- Energía consumida / Servicios prestados
- Energía consumida / Área construida

Índices de Eficiencia:

- Energía teórica / Energía real
- Energía producida / Energía consumida

Índices Económico-Energéticos:

- Gastos Energéticos /Gastos Totales
- Gastos energéticos/Ingresos (ventas)
- Energía total consumida/Valor de la producción total realizada (Intensidad Energética)

El **índice de consumo** o consumo específico de energía se define como la cantidad de energía por unidad de producción o servicios, medidos en términos físicos (productos o servicios prestados). Relacionan la energía consumida (K w h, litros de combustible, toneladas de fuel oil, toneladas equivalentes de petróleo) con indicadores de la actividad expresados en unidades físicas (toneladas de acero producidas, hectolitros de cerveza producidos, habitaciones-días ocupadas, toneladas-kilómetros transportadas, m²-año de edificios climatizados).

La **intensidad energética**, aunque se emplea con determinadas limitaciones a nivel de empresa, se utiliza fundamentalmente para dar seguimiento a los cambios

en la eficiencia con que los países o ramas de la economía usan la energía. Se define como la relación entre el consumo de energía en unidades tales como: Tcal, TJ o toneladas equivalentes de petróleo (TEP) e indicadores de la actividad económica, normalmente el producto interno bruto (PIB) o el valor agregado (VA) de la rama de actividad. Para una empresa, la intensidad energética sería la relación entre el consumo total de energía primaria y la producción mercantil expresada en valores.

Un monitoreo y control energético efectivo en una empresa o entidad de servicio, requiere de la utilización de un conjunto de indicadores de los tres tipos, y no solo a nivel de empresa, sino estratificados hasta el nivel de las áreas y equipos mayores consumidores (“Puestos Claves”).

Históricamente se vinculaba el crecimiento económico a un mayor uso de recursos energéticos, sin embargo esto ha ido variando en las últimas décadas 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.

1.4) SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La Gestión Empresarial incluye todas las actividades de la función gerencial que determinan la política, los objetivos y las responsabilidades de la organización y que las ponen en práctica a través de: la planificación, el control, el aseguramiento y el mejoramiento del sistema de la organización.

La Gestión Energética o Administración de Energía, como subsistema de la gestión empresarial abarca, en particular, las actividades de administración y aseguramiento de la función gerencial que le confieren a la entidad la aptitud para satisfacer eficientemente sus necesidades energéticas. Entendiendo por eficiencia energética el logro de los requisitos establecidos por el cliente con el menor gasto energético posible y la menor contaminación ambiental por este concepto.

Un sistema de gestión energética se compone de: la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para su implementación.

1.4.1) BASES DE LA DE GESTION ENERGETICA

Lo más importante para lograr la eficiencia energética en una empresa no es sólo que exista un plan de ahorro de energía, sino contar con un sistema de gestión energética que garantice el mejoramiento continuo.

- Es más importante un sistema continuo de identificación de oportunidades que la detección de una oportunidad aislada.
- Para el éxito de un programa de ahorro de energía resulta imprescindible el compromiso de la alta dirección de la empresa con esa administración.
- Debe controlarse el costo de las funciones o servicios energéticos y no solo el costo de la energía primaria.
- El costo de las funciones o servicios energéticos debe controlarse como parte del costo del producto o servicio.
- Concentrar los esfuerzos en el control de las principales funciones energéticas.
- Organizar el programa orientado al logro de resultados y metas concretas.
- Realizar el mayor esfuerzo dentro del programa a la instalación de equipos de medición.

Errores que se cometen en la gestión energética.

- Se atacan los efectos y no las causas de los problemas.
- Los esfuerzos son aislados, no hay mejora integral en todo el sistema.

- No se atacan los puntos vitales.
- No se detectan y cuantifican adecuadamente los potenciales de ahorro.
- Se consideran las soluciones como definitivas.
- Se conforman creencias erróneas sobre como resolver los problemas.

Barreras que se oponen al éxito de la gestión energética.

- Las personas idóneas para asumir determinada función dentro del programa, se excusan por estar sobrecargadas.
- Los gerentes departamentales no ofrecen tiempo a sus subordinados para esta tarea.
- El líder del programa no tiene tiempo, no logra apoyo o tiene otras prioridades.
- La dirección no reconoce el esfuerzo del equipo de trabajo y no ofrece refuerzos positivos.
- La dirección no es paciente y juzga el trabajo solo por los resultados inmediatos.
- No se logra conformar un equipo con buen balance interdisciplinario o interdepartamental.
- Falta de comunicación con los niveles de toma de decisiones.
- La dirección ignora las recomendaciones derivadas del programa.

- El equipo de trabajo se aparta de la metodología disciplina y enfoque sistemático.
- Los líderes del equipo de trabajo son gerentes e inhiben la actuación del resto de los miembros.

Las direcciones estratégicas en los programas de uso racional de la energía son:

1. **El ahorro de energía**, entendiéndose por ello la eliminación de despilfarros, de uso innecesario de energía.
2. **La conservación de energía**, en el sentido de mejorar la eficiencia en los procesos de generación, distribución y uso final de la energía.
3. **La sustitución de fuentes de energía**, con el objetivo de reducir costos y mejorar la calidad de los productos.

¿Que es la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía (TGTE):

Consiste en un paquete de procedimientos, herramientas técnico - organizativa y software especializados, que aplicados de forma continua y con localización total requerida, permite establecer nuevos hábitos de dirección, control, diagnóstico y uso de la energía, dirigidos al aprovechamiento de todas las oportunidades de ahorro, conservación y reducción de los costos energéticos en una empresa.

1.4.2) Etapas en la implantación de un sistema de gestión energética (GEE)

En general, en todos los sistemas de gestión energética o de administración de energía se pueden identificar tres etapas fundamentales:

- Análisis preliminar de los consumos energéticos.
- Formulación de un programa de ahorro y uso racional de la energía (Planes de Acción).

- Establecimiento de un sistema de monitoreo y control energético.

1.5) IMPLEMENTACIÓN EN CENTROS DE PRODUCCIÓN Y SERVICIOS UN PROGRAMA DE AHORRO DE ENERGÍA INTEGRAR

Tareas principales a realizar en el centro

Primera Etapa

1. Organización y Dirección de la Tarea en el Centro.
2. Caracterización de la Gestión Energética en el Centro.
3. Establecimiento la estructura de Costos y Consumo de Portadores Energéticos del Centro.
4. Determinación de los Puestos Claves.
5. Establecimiento de los índices de consumo en cada Puesto Clave.
6. Identificación del personal que decide en la eficiencia energética.
7. Constitución del Consejo Energético del Centro.
8. Realización de un diagnóstico energético preliminar. Principales reservas de eficiencia energética. Aplicación de medidas de ahorro viables en el corto plazo y evaluación de impactos.

Segunda Etapa

1. Realización de un diagnóstico energético profundo, empleando equipos de medición, y establecimiento de un banco de problemas energéticos. Elaboración de un plan de medidas y proyectos a corto, mediano y largo plazo, evaluados técnica y económicamente.
2. Implementación de un sistema efectivo de monitoreo y control energético a nivel de Centro y Puestos Claves.
3. Elaboración y desarrollo de un programa de concientización para todo el personal, y de motivación y capacitación especializada para el personal que decide en la eficiencia energética del Centro.

4. Desarrollo del seguimiento y evaluación del avance, resultados e impactos alcanzados.

1.5.1) ORGANIZACION Y DIRECCION DE LA TAREA EN EL CENTRO

Designación del Equipo de Trabajo.

La ejecución de la Tarea descansa en un Equipo de Trabajo del Centro. Este Equipo estará subordinado directamente al Director, y dirigido por un subdirector, designado para atender integralmente la actividad energética.

El equipo se integrará por un mínimo de 2 ó 3 especialistas y técnicos de las áreas de producción o servicios, mantenimiento, tecnología, económica, u otras, designados al efecto por la Administración.

La preparación de los Equipos de Trabajo de los centros comenzará en cada provincia con un curso inicial de dos días, y se continuará mediante un sistema de capacitación y entrenamiento en eficiencia energética, de amplio acceso, en función del trabajo concreto en la solución de los problemas en los centros.

El curso de capacitación inicial abarcará los siguientes temas:

- Fundamentos de Gestión Energética.
- Métodos de Evaluación Económica de proyectos de eficiencia energética.
- Reservas de eficiencia y Ahorro de Energía en Diferentes Sistemas Energéticos.
- Puestos Claves y Gestión Total Eficiente de la Energía
- Explicación de la Tarea. Guía para el trabajo a desarrollar en los Centros.
- Método para el control del avance de la ejecución de la tarea

1.5.2) CARACTERIZACION DE LA GESTION ENERGETICA EN EL CENTRO.

Una vez formado y capacitado el equipo de trabajo, el primer paso a realizar es caracterizar la gestión de la energía que se realiza en el Centro, cómo se manejan y controlan a los diferentes niveles los consumos de energía, cómo se analiza y controla la eficiencia energética, cuáles son las insuficiencias, qué resultados se han obtenido en este campo. Esta caracterización permitirá fijar el punto de partida (la línea base),

contra la cual se evaluarán los avances, resultados e impactos que se alcancen con la implementación de la Tarea en el Centro.

1.5.3) ESTRUCTURA DE COSTOS Y CONSUMO DE PORTADORES ENERGETICOS DEL CENTRO.

1.5.3.1 Influencia del gasto energético en el costo de producción.

Establecer la estructura general de gastos anuales por partidas en MN y en MLC en los últimos dos años y construir los Diagramas de Pareto correspondientes. Determinar el % que representan los gastos energéticos dentro de los gastos totales del Centro. Analizar el impacto de los costos energéticos, su evolución y tendencias en los dos últimos años.

1.5.3.2) Relación de los portadores energéticos.

Elaborar una relación de todos los portadores energéticos que se consumen en el Centro.

1.5.3.3) Establecimiento de la estructura de consumo de portadores energéticos.

De acuerdo a la información estadística oficial establecida por el MEP para cada centro, se establecerá la estructura de consumo de portadores energéticos para el año 2008.

Para ello, se convierten cada uno de los consumos de portadores energéticos a toneladas de petróleo equivalente (TEP), a partir de los factores de conversión que aparecen en el Anexo 2.

1.5.3.4) Determinación de los principales portadores energéticos.

Aplicando en principio de Pareto, se determinan los principales portadores energéticos, seleccionando aquellos que significan no menos del 75-85 % del consumo total de energía del Centro.

1.6) DETERMINACION DE LOS PUESTOS CLAVES

El Puesto Clave es el equipo, lugar específico o conjunto reducido de equipos de un proceso que tiene una incidencia determinante en el consumo real de portadores energéticos primarios (electricidad, fuel, diesel, etc.) o secundarios (vapor, aire comprimido, frío). El Puesto Clave no es un cargo laboral u ocupacional.

Los Puestos Claves tienen un peso importante en el consumo de energía del Centro, y desempeñan un papel esencial en el monitoreo y control de la eficiencia energética,

Los Puestos Claves se identifican a partir de la estratificación sucesiva de los consumos, estos es, de la determinación de los consumos de cada portador por áreas y equipos. Los portadores secundarios no deben agregarse a los portadores primarios. Con cada portador, se debe trabajar sobre una base de consumo anual.

1.7) ESTABLECIMIENTO DE LOS INDICES DE CONSUMO EN CADA PUESTO CLAVE

La evaluación y control de la eficiencia energética requiere de indicadores que reflejen los resultados alcanzados a nivel de Centro y en cada Puesto Clave.

Los indicadores de control a utilizar en los Puestos Claves son los índices de consumo físico, los que se expresan mediante la relación entre la energía consumida y la producción o servicio realizado en el Puesto Clave en cuestión.

En un índice de consumo el numerador será el portador energético, primario o secundario, que se consume en el puesto en un determinado periodo, expresado en una unidad de medida de energía, (kWh, Ton Fuel Oil, Ton de vapor, TEP, etc.). El denominador reflejará el nivel de producción realizada o de servicio prestado en el puesto en el periodo dado, expresado en la unidad de medida que corresponda (unidades, toneladas, habitación día ocupada, comensales, pacientes atendidos, etc.).

Teniendo definido el índice o los índices para el control de la eficiencia en cada Puesto Clave, se determinan los instrumentos de medición necesarios para el cálculo de los mismos.

Como un primer paso, y a partir de los instrumentos de medición de que se disponga, se determinan los valores cuantitativos de los índices definidos y se establece el registro de los mismos.

Posteriormente, para avanzar hacia el control de la eficiencia en el Puesto Clave, se trabajará en el establecimiento de valores normativos de los índices, contra los cuales comparar los que resulten del cálculo en cada Puesto Clave.

1.8) IDENTIFICACION DEL PERSONAL QUE DECIDE EN LA EFICIENCIA ENERGETICA.

En dependencia de la responsabilidad de manipular u operar el equipo, los equipos o el proceso en cada Puesto Clave, y su incidencia en la eficiencia energética del mismo, se seleccionan los trabajadores que deciden en la eficiencia energética en ese puesto. La selección dependerá del contenido y procedimiento operacional a realizar por el trabajador como deber laboral y social en su centro.

En cada Puesto Clave debe identificarse el jefe que dirige y controla a los operarios que deciden, así como los jefes a otros niveles superiores, que por su responsabilidad inciden directamente en el comportamiento de la eficiencia energética en dicho puesto clave.

Esos trabajadores y jefes, que son los que deciden en el consumo y la eficiencia energética, se identifican uno a uno, por nombre y apellidos para cada Puesto Clave.

1.9) CONSTITUCION DEL CONSEJO ENERGETICO DEL CENTRO.

El Consejo Energético del Centro será el órgano consultivo y asesor de la Administración para el trabajo por la eficiencia energética.

El Consejo Energético estará presidido por el Subdirector del Centro designado para la atención integral de la actividad energética, y serán miembros del mismo el Subdirector Económico y los operarios y jefes vinculados a los Puestos Claves, que son los que más influyen en la eficiencia energética por su responsabilidad y contenido de trabajo.

Serán invitados permanentes a las sesiones del Consejo las organizaciones: PCC, CTC, UJC, y los Presidentes de la Comisión del Forum, de las BTJ y la ANIR.

El Consejo Energético será constituido oficialmente mediante resolución del Director, y tendrá dentro de sus funciones las siguientes:

- Identificar sistemáticamente las reservas de eficiencia por área, proponiendo las acciones para alcanzar ahorros energéticos.
- Conformación del Banco de Problemas Energéticos, elaborando los compromisos de soluciones por trabajador y colectivos.

- Determinar las necesidades de instrumentos de medición en cada Puesto Clave, para el efectivo control del consumo de energía y el ahorro.
- Analizar sistemáticamente el comportamiento de los índices físicos de eficiencia energética, determinando las causas que los afectan y las medidas para rectificarlos.
- Identificar las necesidades de capacitación y recalificación de los operarios y jefes de los Puestos Claves.
- Promover y apoyarse en el Movimiento del Forum de Ciencia y Técnica, la ANIR, las BTJ y otras organizaciones, para motivar y propiciar la creatividad, iniciativa y el talento de la masa trabajadora, promoviendo la búsqueda y actualización de las soluciones útiles y generalizables en el Centro presentadas en las ediciones del Forum nacionalmente.
- Evaluar con profundidad la estadística energética del Centro por portador y en cada área de trabajo en particular, para controlar y analizar el avance de la eficiencia energética y el aporte económico que la misma representa.
- Buscar información nacional e internacional sobre tecnologías y equipos, sobre los índices de eficiencia en equipos similares y comparación con los índices de los puestos claves definidos.
- Promover y proponer a la Dirección del Centro el empleo de la energía renovable en aquellas áreas donde sea útil y provechosa su aplicación.

1.10) DIAGNOSTICO ENERGETICO PRELIMINAR

El Diagnóstico Energético Preliminar, también llamado diagnóstico de recorrido, consiste en una revisión general de las instalaciones energéticas y de proceso del Centro.

Mediante la observación de parámetros de operación, el análisis de los registros de operación y mantenimiento, así como de la información estadística global de consumos y costos por concepto de electricidad, combustibles y agua, se obtiene un panorama global generalizado del estado energético y se determinan los principales potenciales de ahorro energético y económico, utilizando métodos de cálculo rápido.

Del diagnóstico preliminar, el que se enfocará a la determinación de las reservas de eficiencia en los Puestos Claves, se derivan medidas de ahorro o de incremento de eficiencia energética de aplicación inmediata, sin inversión o con inversiones marginales, viables en el corto plazo. También se obtiene una idea preliminar sobre otras posibles medidas e inversiones para el ahorro, las cuales se precisarán al realizar el Diagnóstico Energético Profundo.

El Equipo de Trabajo analizará en una reunión del Consejo Energético los resultados del diagnóstico preliminar, antes de su presentación a la Dirección del Centro. El Consejo de Dirección del Centro determinará la implementación de las que resulten viables en el corto plazo y dará orientaciones para la profundización en otras que requieran estudios o inversiones significativas.

La evaluación de los impactos alcanzados con la aplicación de las medidas se basará en la disminución de los índices de consumo en los Puestos Claves vinculados a las diferentes medidas, así como en la reducción de los índices y el ahorro real de energía a nivel del Centro.

II. SEGUNDA ETAPA

Para el desarrollo de esta Segunda Etapa, el Equipo de Trabajo del Centro contará, además de los lineamientos e indicaciones contenidas en la presente Guía, con los conocimientos y preparación adicional que recibirá en el curso de capacitación previsto a realizar en cada provincia por los profesores de la Universidad y especialistas del Forum, así como del resto de las actividades incluidas en el programa superación técnica especializada.

1.11) DIAGNOSTICO ENERGETICO PROFUNDO.

El diagnóstico energético profundo constituye una etapa básica, de máxima importancia dentro de 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.

El diagnóstico energético constituye la herramienta básica para saber cuánto, cómo, dónde y por qué se consume la energía dentro del Centro, 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.

Consiste esencialmente en la recolección de información, la realización de pruebas de campo utilizando instrumentos de medición, la realización de balances energéticos y cálculos de potenciales de ahorro, la proposición y evaluación técnico-económica de medidas y proyectos de inversión para la mejora de la eficiencia energética.

El Diagnóstico Energético Profundo se concentra, al igual que el diagnóstico preliminar, en las Puestos Claves.

El diagnóstico de los equipos y sistemas de conversión primaria y distribución de energía, de los equipos auxiliares, de los procesos tecnológicos, se realiza con el auxilio de instrumentos de medición (analizadores de redes eléctricas, amperímetros de gancho, analizadores de gases de combustión, luxómetros, etc.).

Por otra parte, el diagnóstico también se enfoca al personal que decide en la eficiencia energética, operarios y jefes. En este caso se utilizan instrumentos de investigación social (entrevistas, encuestas, sesiones de trabajo en grupos, etc.), con el objetivo de evaluar la motivación y el nivel de competencia de los mismo sobre el trabajo a realizar en ese sistema.

Los pasos fundamentales del Diagnóstico Energético Profundo son:

- Conformación de una base de datos con los valores mensuales, del año anterior y del año en curso, de consumos y costos de energía, y de producción o servicios realizados.
- Elaboración del diagrama energético-productivo del Centro.
- Evaluación del nivel de instrumentación y su utilidad en el control energético.
- Elaboración de diagramas de dispersión energía vs. producción para la validación y establecimiento de los índices de consumo.
- Obtención de modelos que relacionen el consumo de portadores energéticos con la producción realizada o los servicios prestados.

- Construcción de gráficos de índices de consumo variables en función del nivel de producción o servicios.
- Establecimiento de valores normativos de los índices de consumo.
- Determinación del nivel de producción crítica, por debajo del cual los índices de consumo se incrementan sensiblemente.
- Aplicación, en caso necesario, del método de la “producción equivalente” para obtener índices de consumo que reflejen adecuadamente la eficiencia energética, incorporando variables tales como el nivel y estructura de la producción, la influencia de las variables ambientales, de otras producciones o servicios prestados, etc.
- Determinación del consumo de energía fijo, no asociado directamente al nivel de producción o servicios, como un elemento de diagnóstico y control de la eficiencia energética.
- Elaboración de gráficos de tendencia para comparar de manera objetiva el comportamiento energético con relación a periodos anteriores.
- Revisión metrológica en los lugares a diagnosticar.
- Elaboración del plan de mediciones.
- Realización de pruebas y mediciones de campo.
- Realización de cálculos y balances energéticos.
- Estimación de potenciales de ahorro energético y económico.
- Definición del Banco de Problemas Energéticos.
- Evaluación técnico económica de las soluciones (medidas y proyectos de mejora).
- Definición de medidas de ahorro y proyectos de mejora de la eficiencia energética.

1.12) SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL ENERGETICO A NIVEL DE CENTRO Y PUESTOS CLAVES.

En general, el control es la acción de hacer coincidir los resultados con los objetivos, y persigue elevar al máximo el nivel de efectividad de cualquier proceso.

Para que exista la acción de control debe existir una medición del resultado, una norma (objetivo a lograr), herramientas que permitan comparar los resultados con la norma e

identificar las causas de sus desviaciones y variables de control, sobre las cuales se actúa para acercar el resultado a la norma.

Para el sistema de control energético se utilizará el método de control selectivo. Se realizará el monitoreo y control energético a nivel de Centro y de Puestos Claves. Este método incluye el control por excepción, o sea, dentro de los Puestos Claves se priorizan aquellos que tienen tendencia a las mayores desviaciones.

Los pasos a seguir para implementar el sistema de control son los siguientes:

1. Establecer los lugares de control (Centro y Puestos Claves).
2. Establecer los indicadores de control (Índices de Consumo).
3. Establecer las variables de control y su relación con los indicadores de control.
4. Establecer las herramientas de medición de los indicadores de control.
5. Establecer las normas (objetivos, valores normativos de los índices de consumo).
6. Establecer las herramientas para la comparación de los indicadores con las normas, la detección de causas de desviaciones (Gráficos de Control, Diagramas de Dispersión, Gráficos de Índices de Consumo vs. Producción, Gráficos de Tendencia, etc.) En el Anexo 3 se presentan algunos ejemplos de la aplicación de estas herramientas.

El proceso de control, en su ejecución, constará de las siguientes etapas:

1. Recolección de datos.
2. Determinación del resultado.
3. Comparación del resultado con las normas.
4. Ejecución del diagnóstico de causas de desviaciones.
5. Modificación de las variables de control o corrección de desviaciones.

Para establecer las normas, los valores normativos de un índice de consumo, se pueden utilizar las siguientes vías:

- Búsqueda de información nacional e internacional de los valores de índices de consumo en procesos o equipos similares.
- Análisis del comportamiento de los valores registrados del índice (datos históricos).
- Información técnica del equipo.
- Realización de pruebas del equipo en condiciones controladas.

1.13) PROGRAMA DE CONCIENTIZACIÓN, MOTIVACIÓN Y CAPACITACIÓN ESPECIALIZADA.

Sobre la base de los resultados del diagnóstico y del levantamiento de las necesidades de capacitación del personal que decide en la eficiencia energética, se elaborará y ejecutará el programa de concientización, motivación y capacitación.

Las acciones de concientización se dirigirán a todo el personal, utilizando las diversas vías disponibles internamente en el Centro. Se dará el mayor peso a la comunicación y trabajo directo con las personas, a través de conversaciones individuales, reuniones colectivas, etc.

El programa de motivación del personal que decide en la eficiencia energética se basará, en primer lugar, en la atención diferenciada por la Administración y los organismos políticos y de masas a este personal, el cual debe estar para todos claramente identificado por nombres y apellidos.

Se utilizarán diversas vías y mecanismos de interés, basados en los resultados que se obtengan en la reducción de los índices de consumo a nivel de Centro y de puestos claves.

Debe utilizarse, en primer lugar, el reconocimiento moral, el que debe llegar al colectivo, la familia y, en general, al entorno del trabajador.

Se analizará y propondrá a los niveles que corresponda, la implementación de incentivos materiales, siempre vinculados al desempeño del trabajador en el ahorro de energía, a su iniciativa y creatividad, a su aporte concreto, evaluado a través de los índices de consumo a nivel de Centro y de puestos claves.

El programa de capacitación especializado para el personal que decide en la eficiencia energética se elaborará sobre la base de las necesidades identificadas en el diagnóstico. La capacitación estará dirigida a lograr un mayor dominio de sus funciones, del equipo y proceso que atiende, para hacerlo cada día con mayor eficiencia. Debe coordinarse con el Forum y la Universidad en el territorio la ejecución de las actividades de capacitación que se requieran.

El Trabajador Social asignado al Centro debe participar activamente en todo el proceso relacionado con la concientización y motivación del personal.

1.14) SEGUIMIENTO Y EVALUACION DEL AVANCE RESULTADOS E IMPACTOS.

El Equipo de Trabajo del Centro debe elaborar un cronograma para la implementación de la Tarea de acuerdo con la complejidad y características particulares del mismo, teniendo como orientación general que la Primera Etapa debe realizarse en un tiempo aproximado de dos o tres meses. El tiempo necesario para la ejecución de la Segunda Etapa se precisará en cada caso al nivel provincial, atendiendo a sus particularidades y a la disponibilidad de equipos de medición para la realización del diagnóstico energético profundo.

El Seguimiento y Evaluación del avance en la implementación de la Primera Etapa de la Tarea en los Centros se basará en dicho cronograma, la información la elaborará el Equipo de Trabajo y se brindará con una frecuencia semanal a los Puestos de mando Municipales, Provinciales y Nacional.

CAPITULO 2. CARACTERIZACIÓN DE LA ENTIDAD OBJETO DE DIAGNOSTICO Y ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se muestra una caracterización general de la Empresa a que pertenece el Centro de costo Prefabricado así como la caracterización, organización, estructura y el planteamiento estratégico a seguir en dicho centro para aumentar la eficiencia energética.

2.1) ORGANIZACIÓN GENERAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

Como resultado de la nueva división político administrativa que se operó en el país a partir de 1976 y del proceso inversionista que se estaba operando en la Industria Azucarera, se crea en la provincia el 28 de diciembre de 1976, la Empresa de Construcción y Montaje y que posteriormente se denominó Empresa Provincial de Construcción y Montaje Agroindustrial (EPCMAI) y actualmente la Empresa de Construcción y Montaje Agroindustrial (ECMAI) Cienfuegos mediante Resolución 80/2003 del Ministerio de Economía y Planificación.

La Empresa entre 1977 y 1981 solo tenía en su Objeto Empresarial la Construcción Civil, de Estructuras y Equipos para la Industria Azucarera, así como su montaje. A partir de 1982 su objeto empresarial se amplió al anexársele la Explotación de Canteras, Cal, Prefabricados de Hormigón y Obras de Ingeniería.

La Empresa de Construcción y Montaje Agroindustrial de Cienfuegos para cumplimentar sus objetivos, funciones y atribuciones se estructura y organiza en un sistema, que abarca la Empresa y las Unidades Empresariales de Base, en correspondencia con lo establecido en la legislación vigente. El sistema está subordinado al Director General.

El documento básico rector de la Empresa es el Reglamento Orgánico que constituye la guía para la organización estructural y funcional de los órganos de esta y del resto de las Unidades Empresariales de Base. En su papel rector, establece y precisa la misión y

funciones principales de los diferentes órganos y entidades, los deberes, derechos, atribuciones y funciones generales de los cargos y en específico, de los cargos de dirección en estas instancias.

En la Empresa, están creados los Órganos de Dirección Colectiva establecidos en las disposiciones legales y los creados por el Director General, sobre la base de sus facultades. Las misiones y funciones principales de cada órgano de dirección colectiva, aparecen en el Reglamento Orgánico, su organización y funcionamiento interno se establecen en las reglamentaciones particulares.

En la Empresa de Construcción y Montaje Agroindustrial de Cienfuegos se constituyen órganos de dirección colectiva y Órganos Consultivos, sobre la base de lo que se establece en las disposiciones legales vigentes y por decisión del Director General, según las necesidades de obtener criterios colectivos, asesoramiento y recomendaciones sobre actividades complejas y específicas. **2.1.1) Existencia de la resolución que avala la creación de la organización empresarial.**

La Empresa de **Construcción Y Montaje Agroindustrial**, en la Provincia de Cienfuegos, se crea amparada en la Resolución No. 324/2003 emitida por el Ministro del Azúcar, por acuerdo del Consejo de Estado con fecha 14 de Marzo del 2003 y con la aprobación del Ministro de Economía y Planificación, mediante la Resolución N° 80/2003 de 27 de febrero del 2003 y lo expuesto en el Dictamen a la propia Resolución, integrar 13 empresas al Grupo Empresarial de Construcciones, en forma abreviada GECA.

2.1.2) Caracterización de la gestión empresarial de la organización.

2.1.2.1) Servicio

El Objeto Empresarial aprobado por el Ministro de Economía y Planificación mediante Resolución 80/2003 del 27 de Febrero del 2003 es el siguiente:

- Prestar servicios de Construcción y reparación de viviendas, construcción civil, montaje industrial, reparación y mantenimiento constructivo, acabado, impermeabilización, jardinería y de decoración vinculado al proceso

inversionista, demolición de viviendas, edificaciones, instalaciones y el desmantelamiento de equipos e instalaciones; construcción, reconstrucción, conservación y mantenimiento de caminos y viales, micro presas, canales de riego y drenaje, drenaje parcelarios y movimiento de tierra, desmonte, compactación de áreas y de preparación y nivelación de suelos; mantenimiento y reparación de calderas de vapor y equipos de refrigeración y climatización y montaje, instalación, mantenimiento; reparación de estructuras metálicas, equipos técnicos, equipos tecnológicos y redes técnicas al sistema del Ministerio del Azúcar en moneda nacional y a otras entidades en moneda nacional y divisa.

- Producir y comercializar de forma mayorista carpintería de madera, materias primas y productos derivados de la roca caliza y otros materiales de construcción: Hormigones, morteros, prefabricados, pinturas, aditivos, elementos de riego y andamios al sistema del Ministerio del Azúcar en MN y a otras entidades en MN y divisa.
- Brindar servicios de post-venta a sus producciones y servicios al sistema del Ministerio del Azúcar en MN y a otras entidades en MN y divisa.
- Brindar servicio de alquiler de equipos de la construcción, complementarios y equipos agrícolas y de maquinado, pailería, soldadura y hojalatería en MN.
- Comercializar en forma mayorista recursos ociosos y lenta rotación en MN.
- Prestar servicios de alquiler de locales, almacenes, transportación de pasajeros de alojamiento no turísticos y de alimentación asociados a estos; de mantenimiento y de reparación de equipos automotores; de parqueos y expendio de combustible solo al sistema del Ministerio del Azúcar; de alimentación y personales a los trabajadores; de levantamiento técnico, procuración, evaluación de ofertas y gestión de suministros; de consultoría y asesoría técnica; de laboratorio para ensayos de la construcción y de capacitación técnica en construcción, todos en MN.

- Producir y comercializar, de forma minorista a los trabajadores, excedentes de productos agropecuarios procedentes del autoconsumo en MN.
- Producir y comercializar de forma mayorista carpintería de madera, materias primas y productos derivados de la roca caliza y otros materiales de la construcción, hormigones, morteros, prefabricados, pinturas, aditivos, elementos de riego y andamios al sistema del Ministerio del Azúcar y a otras entidades en moneda nacional y divisa.
- Producir y comercializar de formas mayoristas tableros de bagazo al Sistema del Ministerio del Azúcar en MN y a otras entidades en MN.

La Empresa de Construcción y Montaje Agroindustrial de Cienfuegos se reestructuró en el 2007 conformando 3 Unidades Básicas y Centros de costo que la componen.

(Tabla1, Anexo 2).

En el año 2009 en una nueva reestructuración la UB N. 2 la misma quedó compuesta de la siguiente forma: **(Fig 1, Anexo 2)**

- Pre Fabricado
- Vivienda
- Montaje.

Actualmente la estructura por áreas del Centro de Costo Prefabricado es la presentada en la **(Fig2, Anexo 2)** con una distribución de trabajadores por área como la presentada en la **(tabla 2, Anexo 2).**

Relación de suministros y suministradores

Proveedores

Comercializadora Cienfuegos

Punto de venta E. Gómez

Punto Venta C. Caracas

Punto 14 de Julio

Acinox

Micalum

Fabrica de cemento SA

Empresa Eléctrica

Acueducto

Calera

Cientes

Empresa azucarera Elpidio Gómez

Empresa Azucarera C. Caracas.

Empresa Azucarera M. Abreu.

Empresa Azucarera Mal tiempo.

Glucosa

Empresa 14 de Julio

Mantenimiento y construcción

Unidad militar

Productos y clientes principales

La actividad principal que se ejecuta en el centro es la producción de bloques, principalmente para el MINAZ, Gobierno municipal y provincial.

2.2) CARACTERIZACIÓN DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA EN EL CENTRO

El cuestionario que aparece en el **Anexo 1** se utilizó como guía para la caracterización de la gestión energética que se realiza en el Centro, mediante entrevistas a obreros y jefes, reuniones con trabajadores. Las estadísticas recorridas son analizadas en el capítulo III de esta tesis.

En el Centro de Costo Prefabricado, están identificados todos los portadores energéticos que consume el Centro, no cuenta el Centro en la actualidad con un plan

de medidas e inversiones para la elevación de la eficiencia energética, se han desarrollado acciones para la concientización del todo el personal que labora en el Centro sobre el ahorro de energía, no se conoce cuánta energía se consume de forma fija, independientemente del nivel de las producciones que se realizan o los servicios que se prestan, no se conoce cuánto se debe consumir en energía eléctrica y combustibles para cada nivel de producción o servicio, no están definidos los puestos claves, no existen mecanismos o procedimientos de control periódica de los índices de consumo, no existe un sistema de atención diferenciada al personal que decide en la eficiencia energética, no se cuenta con un sistema para la motivación y capacitación especializada del personal que decide en la eficiencia energética, no se han realizado en el Centro diagnósticos energéticos en los últimos años, no están identificadas y cuantificadas las principales reservas de eficiencia energética y potenciales de ahorro, no se conoce lo que cuesta producir los portadores energéticos secundarios, no se ha realizado el Centro inversiones en los últimos tres años para reducir los costos energéticos, no se utiliza en el Centro alguna fuente de energía no renovable, no ha recibido la dirección y el personal técnico capacitación necesaria sobre la eficiencia o gestión energética.

2.3) ESTRUCTURA DE COSTOS Y CONSUMO DE PORTADORES ENERGETICOS DEL CENTRO.

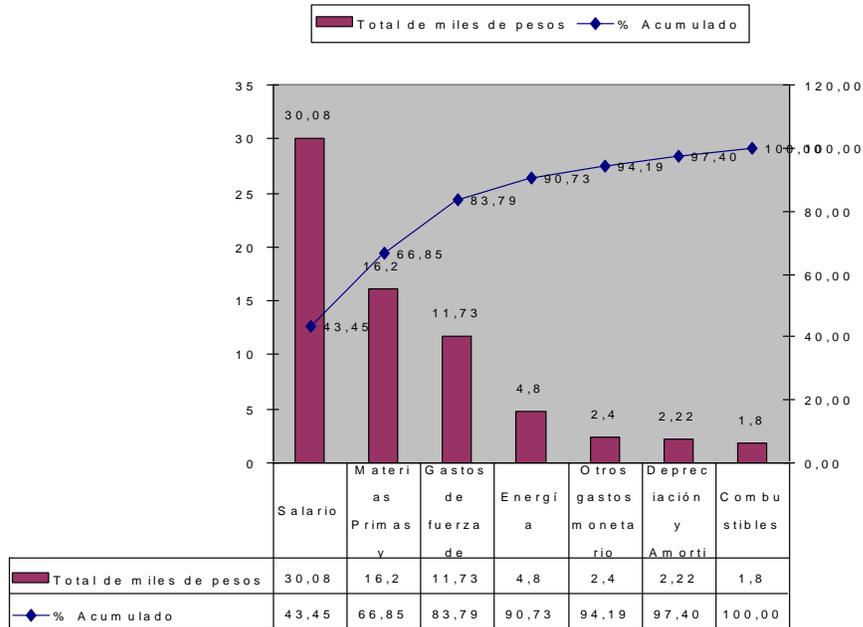
2.3.1) Influencia del gasto energético en el costo de producción.

Tabla1. Influencia del gasto energético en los costo de la producción año

2008.

Conceptos	Total de miles de pesos	%	% Acumulado
Salario	30,08	43,45	43,45
Materias Primas y Materiales	16,2	23,40	66,85
Gastos de fuerza de trabajo	11,73	16,94	83,79
Energía	4,8	6,93	90,73
Otros gastos monetario	2,4	3,47	94,19

Depreciación y Amortización	2,22	3,21	97,40
Combustibles	1,8	2,60	100,00
	69,23	100,00	



En el gráfico anterior se muestra la estructura de gastos de la empresa en el año 2008, donde los gastos de energía eléctrica y combustibles representan menos del 10 %. Esto no es representativo, sin embargo el problema radica en que la empresa se encuentra subsidiada por el estado en cuanto a los costos de los combustibles. Lo que evidencia que hay que adoptar un sistema que permita disminuir estos costos, que son cada año crecientes.

2.3.2) Relación de los portadores energéticos

- Electricidad
- Diesel
- Lubricantes
- Gasolina
- Grasa

2.3.3) Establecimiento de la estructura de consumo de portadores energéticos

De acuerdo a la información estadística oficial establecida por el MEP para el C/C Prefabricado, se establece la estructura de consumo de portadores energéticos para el año 2008.

Tabla 3. Estructura de consumo de portadores Energéticos 2008.

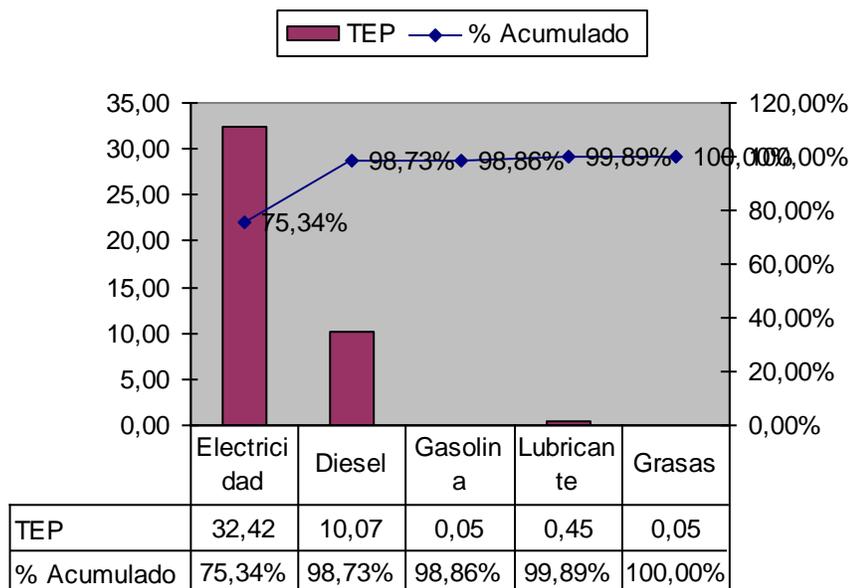
Portador	Consumo	TEP	%	% Acumulado
Electricidad	92,64	32,42	75,34%	75,34%
Diesel	9,6	10,07	23,39%	98,73%
Gasolina	0,05	0,05	0,13%	98,86%
Lubricante	0,45	0,45	1,04%	99,89%
Grasas	0,048	0,05	0,11%	100,00%
		43,04	100,00%	

2.3.4) Determinación de los principales portadores energéticos.

Aplicando el principio de Pareto, se determinan los principales portadores energéticos, seleccionando aquellos que significan no menos del 75-85 % del consumo total de energía del Centro

Tabla 4. Consumo de portadores Energéticos 2008.

Los portadores sobre los cuales deben concentrarse las acciones son: La Electricidad y el Diesel los que significan el 98.73 del consumo total de energía.



2.4) DETERMINACIÓN DE LOS PUESTOS CLAVES.

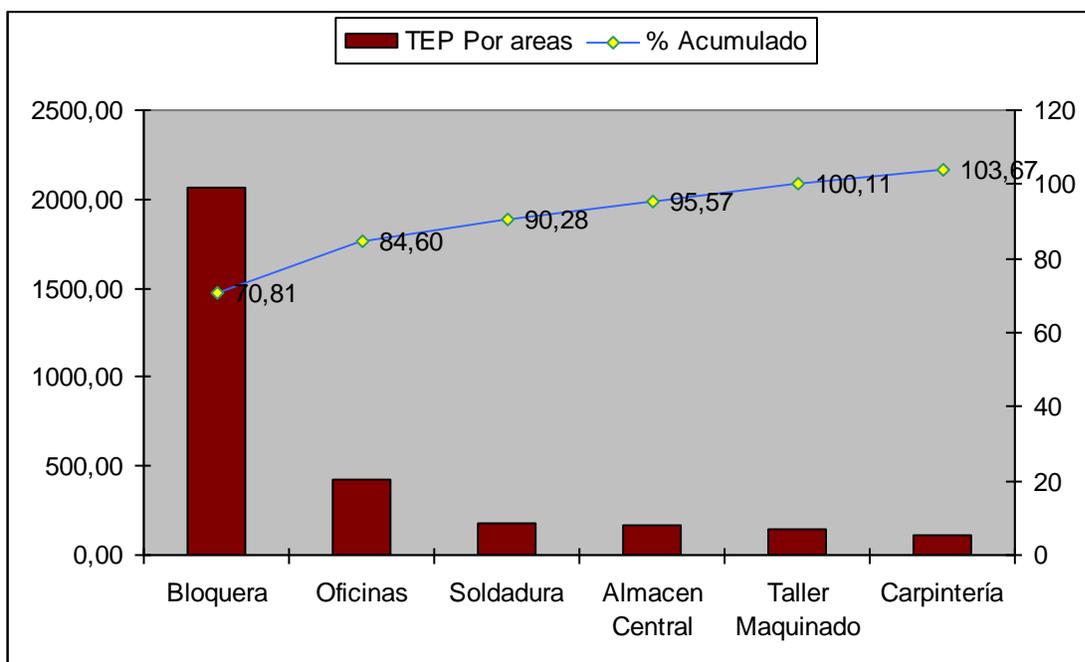
Los Puesto Clave son los equipos, lugar específico o conjunto reducido de equipos que tienen una incidencia determinante en el consumo real de portadores energéticos primarios ya establecidos en el tópico anterior (electricidad y diesel).

2.4.1) Identificación de las áreas claves en el portador Electricidad.

En el análisis de las áreas claves para el portador energético electricidad tomaremos en cuenta el área de las Oficinas de la UEB y del Almacén Central perteneciente a la empresa provincial, debido a que las mismas inciden en el gasto total de Electricidad del Centro de Costo de Prefabricado, por estar conectadas al mismo contador.

Tabla 5. Consumo por área de electricidad en el año 2008.

Áreas	Consumo promedio mensual	TEP Por áreas	%n Por área	% Acumulado
Bloquera	5873,28	2067,39	67,14	70,81
Oficinas	1206,24	424,60	13,79	84,60
Soldadura	497,28	175,04	5,68	90,28
Almacén Central	462,00	162,62	5,28	95,57
Taller Maquinado	397,68	139,98	4,55	100,11
Carpintería	310,90	109,44	3,55	103,67
	8747,38	3079,08	100,00	



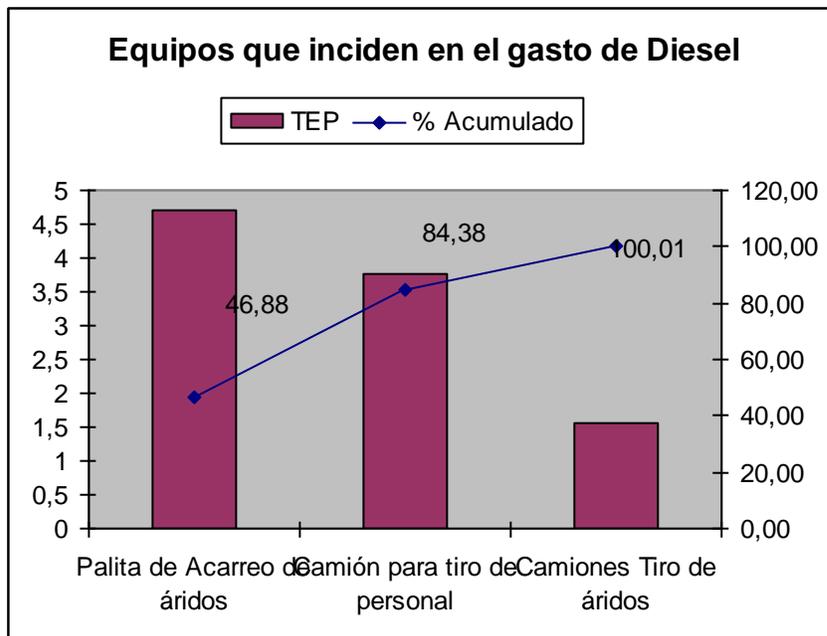
Como podemos apreciar las áreas que tomaremos como claves para la electricidad son la Bloquera y las Oficinas, por encontrarse entre el 80 y 85 % del consumo total de electricidad.

2.4.2) Identificación de las áreas claves en el portador Diesel.

En la tabla 6 se presentan las operaciones dentro del área de la bloquera que inciden en el consumo de Diesel Total, por ser esta la única área dentro del centro de costo Prefabricado que tiene gasto de este portador.

Tabla 6. Equipos de la bloquera que inciden en el gasto total de Diesel. 2008.

Área	Equipos	Consumo anual (T)	FC	TEP	%	% Acumulado
Bloquera	Palita de Acarreo de áridos	4,5	1,049	4,7205	46,88	46,88
	Camión para tiro de personal	3,6	1,049	3,7764	37,50	84,38
	Camiones Tiro de áridos	1,5	1,049	1,5735	15,63	100,01
Total				10,0704	100,00	200,01



El camión para tiro de personal y la palita de acarreo de áridos son los equipos que gastan el 85 % total de diesel.

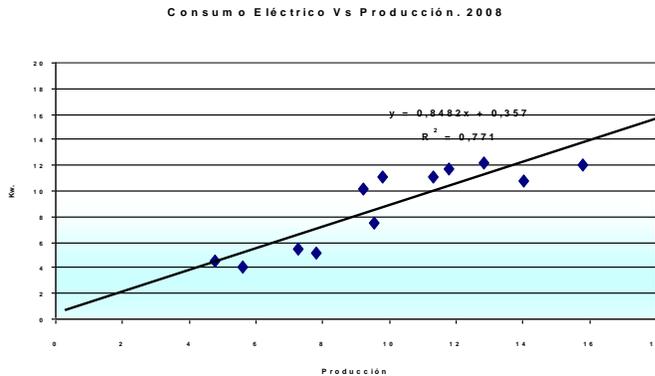
2.4. 3) Identificación de los puestos claves.

En la tabla 7 que mostramos a continuación se identifican los puestos claves que mayor consumo de energía representan en las dos áreas de mayor incidencia que a su vez representa el 85 % del consumo total de Energía eléctrica.

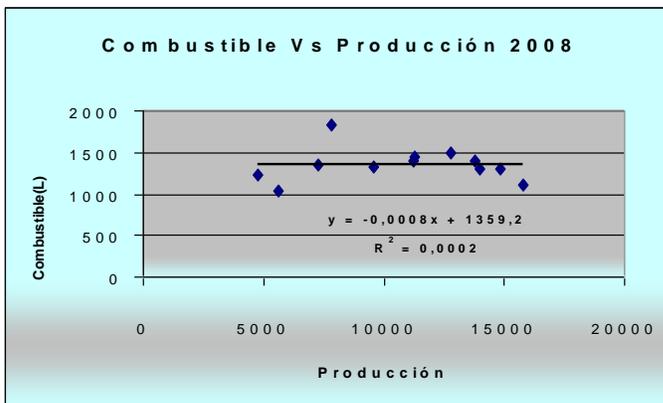
Tabla 7. Equipos del área Bloquera y Oficina que intervienen en el 85% del consumo total de la Energía Eléctrica.

No.	Equipos	consumo mensual Promedio	TEP	%	% Acumulado
1	Concretera hormigón Bloquera	1243,2	437,61	17,56	17,56
2	Motor estera transportador	1056	371,71	14,92	32,48
3	Turbina de agua	888	312,58	12,54	45,02
4	Motor vibrador	768	270,34	10,85	55,87
5	Bomba hidráulica	599,04	210,86	8,46	64,33
6	Bomba hidráulica	599,04	210,86	8,46	72,79
7	Iluminación Externa	444	156,29	6,27	79,06
8	Winche	432	152,06	6,10	85,16
9	Sin fin(pesaje)	288	101,38	4,07	89,23
10	Computadora	240	84,48	3,39	92,62
11	Aire Acondicionado Dirección	144	50,69	2,03	94,66
12	Aire Acondicionado Producción	144	50,69	2,03	96,69
13	Neveras del almacén	115,2	40,55	1,63	98,32
14	Ventiladores	72	25,34	1,02	99,34
15	Caja de agua	24	8,45	0,34	99,67
	Iluminación Interna	23,04	8,11	0,33	100,00
		7079,52	2491,99	100,00	

2.4.4) ESTABLECIMIENTOS DE LOS ÍNDICES DE CONSUMO



En la figura anterior se observa que existe una aceptable correlación entre el consumo de electricidad y Producción de bloque en el año 2008, el índice de correlación R^2 es mayor de 0,75. Con esto se manifiesta que el índice utilizado permite dar criterio de la eficiencia con que se utiliza la energía. Además podemos observar una energía no asociada directamente al proceso de producción de 0.357 MW.h, pudiendo ser mejorada porque se incluyen consumos de tenderas de viviendas y áreas no productivas.



En el gráfico se muestra que no hay correlación ($R^2 = 0,0002$) entre el consumo de Diesel y la producción de bloque. Ello pone de manifiesto que el índice utilizado no permite dar criterio de la eficiencia con que se utiliza el Diesel en Prefabricado. La causa principal que afecta la validez de dicho índice de control son las siguientes:

- No utilización de la prueba del litro

- El consumo de Diesel no es controlado adecuadamente y las prácticas de operación y mantenimiento están pobremente definidas. No hay estabilidad en los procesos productivos o de servicios.

2.5) IDENTIFICACIÓN DEL PERSONAL QUE DECIDE EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.

En la siguiente tabla se relacionan los operarios y jefes que intervienen en la operación y manipulación de los equipos claves con el objetivo de minimizar los consumos de energía eléctrica y Diesel.

Tabla 7: Puestos Claves ubicados en cada área y total de trabajadores que inciden en los mismos.

Área	Puesto clave	Operarios	Cantidad	Jefes	Cantidad	Total de Trabajadores	
Bloquera	Concretera hormigón Bloq	Operario	1	Jefe de área y Técnico Productivo	2	7	
	, Sin Fin, Winche						
	Motor estera transportador, Turbina de agua, y Motor vibrador	Operario	1				
	Camión para tiro de personal	Chofer	1				
	Palita de Acarreo de áridos	Operario	1				
	Bomba hidráulica 1 y Bomba hidráulica 2	Operario	1				
Oficina	Iluminación Externa	Custodios	4	Jefe Seguridad y Prot.	1	8	
	Aire Acondicionado Dirección				Director UEB		1
	Aire Acondicionado Economía				Téc Económico		1
	Neveras del almacén				J Almacén		1
Total						15	

Estas dos áreas claves tienen un total de trabajadores en plantilla de 36, de ellos 13 se consideran personal que deciden en la eficiencia energética.

2.6) CONSTITUCIÓN DEL CONSEJO ENERGÉTICO DEL CENTRO.

Según lo establecido en la guía para el trabajo a realizar en los centros del programa de trabajadores sociales que ya abordamos en el capítulo anterior y la determinación de puestos claves y personal asociados a ellos tratados en este capítulo, se establece los directivos, operarios y jefes que constituirán el consejo energético del centro, ellos serán los todos los operarios y Jefes que se presentaron en la Tabla 7, adicionándoles el Técnico en Uso Racional de la Energía, con los invitados permanentes de las organizaciones PCC, CTC y ANIR del Centro, que serán oficialmente constituidos por resolución del Director, teniendo como funciones las ya mencionadas en el capítulo anterior.

2.7) DIAGNOSTICO ENERGÉTICO PRELIMINAR.

Durante la marcha del proceso de análisis se identificó un grupo de deficiencias tecnológicas y operacionales que impiden alcanzar mejores resultados en el desarrollo de la gestión energética en la empresa, por lo que se agrupo el banco de problemas que presentan los portadores Electricidad y Diesel en el, C/C Prefabricado.

Banco de problemas.

Portador Electricidad.

Problemas Tecnológicos:

1. Instalación de Banco de Capacitares, para favorecer el Factor de Potencia..
2. Falta de instrumentos de medición para el consumo eléctrico en cada puesto clave.
3. Equipos de vieja tecnología
4. Salideros de agua en el tanque de distribución general

5. Salideros de agua en el tanque de agua de distribución general.
6. Salideros en líneas de sistema de agua en la planta hormigonera y servicio general.
7. Salideros de agua por falta de gestión de materiales por parte de ATM
 - Salideros de agua en las líneas de distribución secundaria en las áreas de la cocina.
 - Salideros de agua en la caja de agua del área del comedor.
 - Salideros de agua en las tuberías del área de taller.
 - Falta de un tanque de condiciones medibles para el curado del bloque.
 - Salideros en las tuberías de agua secundarias de otras áreas aledañas al centro.

Humanos:

1. Indisciplina tecnológica en operaciones de equipos de la planta hormigonera.
2. Arrancadas en horarios picos por roturas en horario normal.
3. Alumbrado de áreas Administrativas, innecesario en horario pico.
4. Uso de aires acondicionados innecesariamente en horarios picos.
5. Falta de ermetización y climatización de los aires acondicionados.
6. Falta de mantenimiento en el tiempo requerido de los equipos.
7. Salideros de agua por negligencia del personal que opera los equipos.
8. No existen indicadores de desempeño que permitan medir los resultados energéticos.
9. Falta de conocimiento por parte de los trabajadores en cuanto a las medidas de ahorro de energía eléctrica.
10. Falta de un sistema que permita estimular a los trabajadores por el ahorro de energía eléctrica.
11. Registros destapados y en malas condiciones.
12. Instalaciones eléctricas con cables descubiertos.
13. Uso de cables descubiertos como interruptores
14. No señalización de los Brequer y equipos.
15. Instalación eléctrica de alto voltaje suspendida.
16. Cables de alto voltaje en el área de taller descubiertas.
17. Banco de transformadores sin cercado perimetral.

Portador Diesel

Problemas Tecnológicos:

1. La no periodicidad de la prueba del litro
2. Viajes sin carga por mala planificación
3. Falta de mantenimiento
4. Falta de control
5. Inestabilidad en el proceso productivo.

Humanos:

1. Falta de capacitación del personal que opera los vehículos.
2. Falta de comunicación de las medidas de ahorro en las asambleas y matutinos.
3. Falta de concientización del personal que opera los vehículos

Con la identificación del banco de problemas se elabora el plan de medidas para darle solución a los mismos, siendo discutido en el consejo energético del centro constituido anteriormente y puesta en aplicación. (**Anexo 3**).

Conclusiones Parciales:

- En el año 2008 el impacto de los costos energéticos han mostrado en la estructura de gastos de la empresa, resultados menores del 10 % como promedio anual. Este bajo resultado se explica en que los mismos son subsidiados por el estado y no se reporta con el valor real de la tonelada de petróleo, por lo que hay que adoptar un sistema que permita disminuir estos costos.
- Se identificó que la energía eléctrica y el Diesel son los portadores energéticos que mayor influencia tienen dentro del consumo de la empresa, con un promedio anual de 98,73% en cuanto al consumo total del año, y de ellos la energía eléctrica incidió en un 75,34 % por lo que la energía eléctrica representa la principal oportunidad para minimizar los

índices de consumo del Centro de costo..

- | Se identificó las principales áreas claves la cual recoge el 84,60 % del consumo total electricidad, siendo estas el área de la Bloquera y el área de la Oficina.
- | Se identificaron los equipos que representan el 85 % del consumo total del Diesel como el camión de tiro de áridos y la palita.
- | Se identificó el personal que intervienen directamente en la eficiencia energética para constituir el consejo energético del Centro.
- Se estableció un banco de problemas y el plan de medidas.

CAPITULO 3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS ALCANZADOS CON LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS TOMADAS EN LA PRIMERA ETAPA.

En el presente capítulo tomaremos datos del año 2008 que serán comparados con los 11 primeros meses del año 2009, con el objetivo de evaluar el trabajo iniciado en el primer año que se analiza.

3.1) Datos Obtenidos antes y después de implementar la primera etapa del Programa de Ahorro de Energía Integral.

Tabla 1. Producción y Energía del año 2008

Mes	Consumo Combustible(L)	Producción(u)	Consumo Eléctrico (MW.h)
Enero	1300	14010	10,78
Febrero	1450	11300	11,146
Marzo	1400	13780	11,67
Abril	1300	14820	12,26
Mayo	1500	12780	11,163
Junio	1100	15780	11,965
Julio	1400	11230	10,12
Agosto	1040	5600	4,06
Septiembre	1230	4780	4,532
Octubre	1350	7280	5,425
Noviembre	1820	7820	5,183
Diciembre	1320	9550	7,532
Promedio Anual	1350,833333	10727,5	8,819666667

Tabla 2. Producción y Energía del año 2009

Mes	Consumo Combustible(L)	Producción(u)	Consumo Electrico (MW.h)
Enero	600	10735	2,168
Febrero	625	12930	2,78
Marzo	780	20050	5,056

Abril	820	20242	5,196
Mayo	800	19700	4,435
Junio	490	7243	2,63
Julio	790	20800	4,973
Agosto	830	15300	3,785
Septiembre	800	21345	5,342
Octubre	950	23450	5,788
Noviembre	800	20850	4,983
Diciembre			
Promedio Anual	753,1818182	17513,18182	4,285090909

Tabla3: Comparación de promedio anual entre el año 2008 y 2009.

Promedio Anual y %						
Año	Combustible (L)	% Combustible	Producción (u)	% Producción	Eléctricidad MW.h	% Electrico
2008	1350,833333	64,20264285	10727,5	37,98598089	8,819666667	67,3012577
2009	753,1818182	35,79735715	17513,18182	62,01401911	4,285090909	32,6987423
Total	2104,015152	100	28240,68182	100	13,10475758	100
		28,40528571		24,02803821		34,6025154

Comparando los datos mostrados en la tabla anterior podemos observar que la producción aumento en un 24 % en el 2009 con respecto al 2008, el % de consumo del Diesel disminuyó en un 28 % y el consumo de electricidad disminuyó en un 34 % .

3.2) DIAGRAMAS DE CONSUMO – PRODUCCIÓN (E vs. P)

Gráfico 3.2.1: Diagrama de Dispersión de Energía contra Producción. 2008.

Consumo Eléctrico Vs Producción. 2008

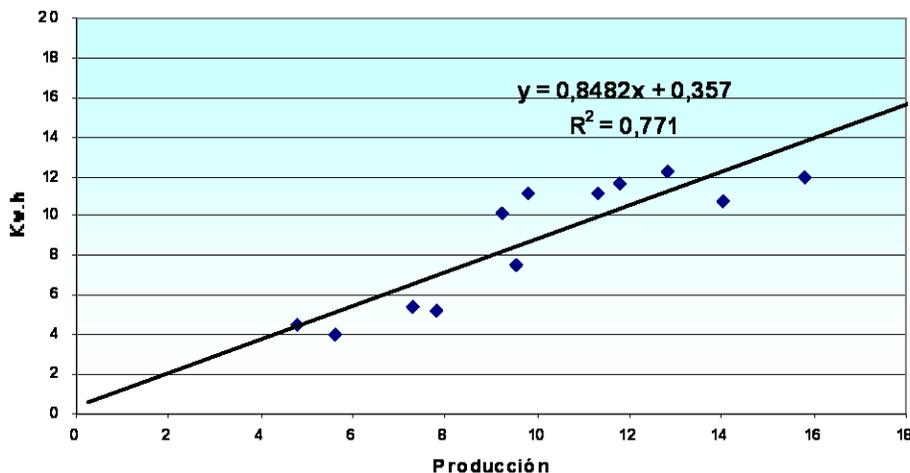
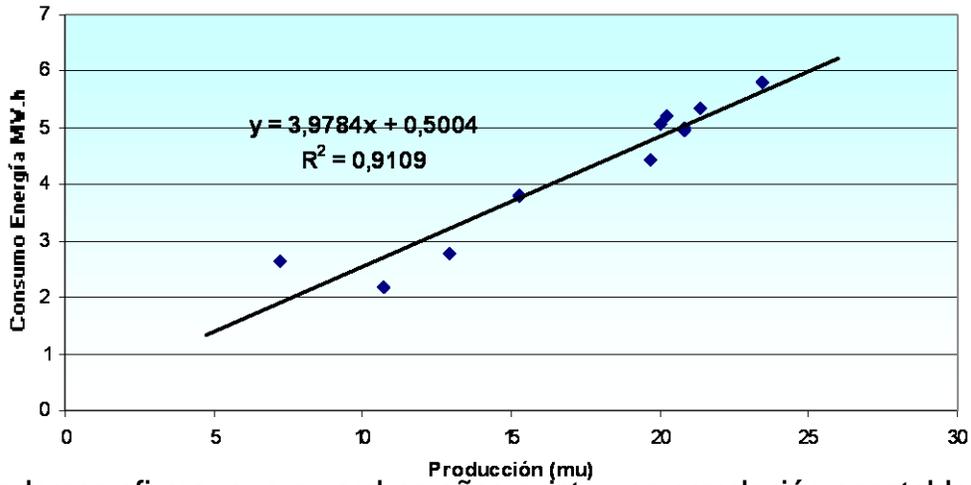


Grafico 3.2.2: Diagrama de Dispersión de Energía contra Producción. 2009

Producción Vs Consumo Eléctrico 2009



Podemos afirmar que en ambos años existe una correlación aceptable entre los Energía Electrica y Producción, siendo mayor en el 2009´

Gráfico 3.2.3: Diagrama de Dispersión de Diesel contra Producción. 2008.

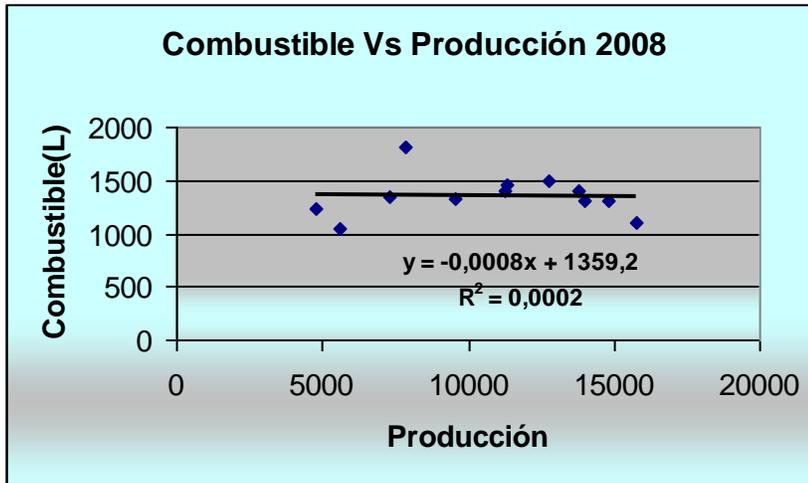
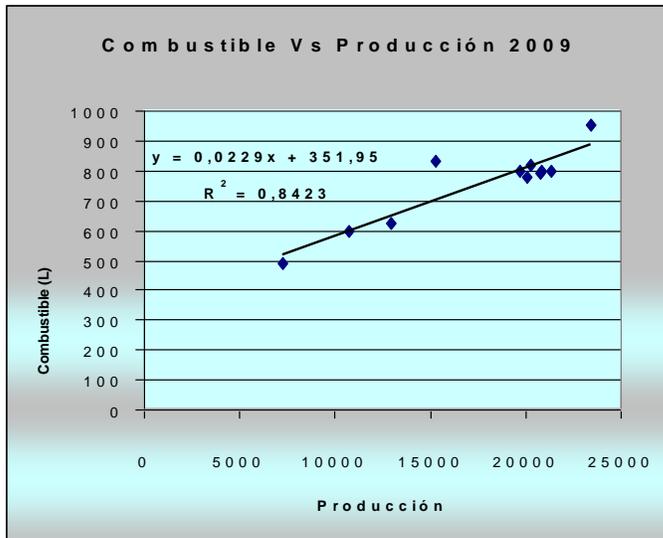


Gráfico 3.2.4: Diagrama de Dispersión de Diesel contra Producción. 2009.



En el año 2008 la correlación entre el consumo de diesel y la producción era prácticamente nula, siendo esto mejorado considerablemente en el 2009, ascendiendo el valor de R^2 a 0,8423.

3.3) Variación simultánea del consumo energético con la producción realizada en el tiempo.

Los gráficos de consumo y producción en el tiempo (E- P vs.T) se realiza para cada portador energético principales del centro de costo, en nuestro caso la Electricidad y el Diesel.

Gráfico 3.3.1: Consumo Eléctrico y Unidad de Producción .2008

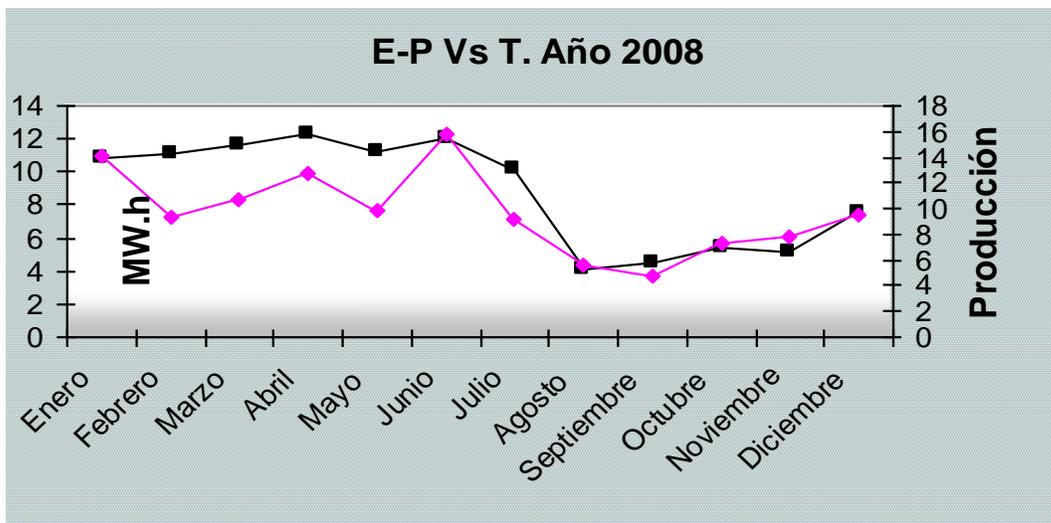


Grafico 3.3.2: Consumo Eléctrico y Unidad de Producción. Año 2009.

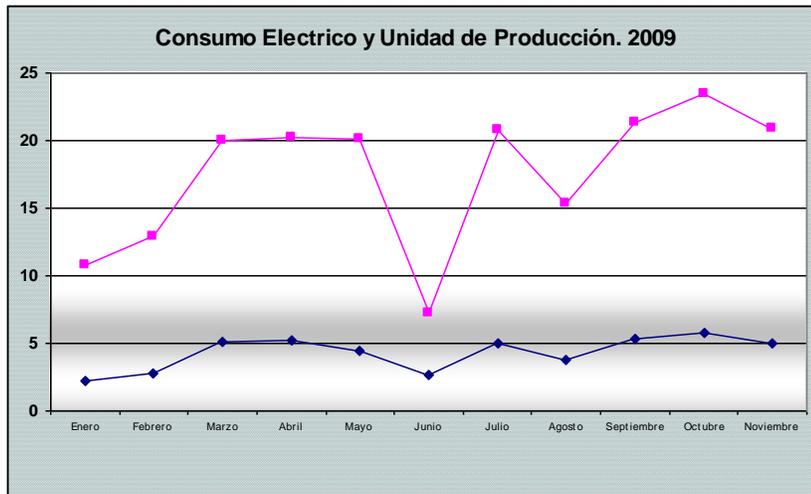


Grafico 3.3.3: Consumo Diesel y Unidad de Producción. Año 2008.

Diesel y Producción Vs T. 2008

—■— Consumo Combustible(L) —◆— Producción(u)

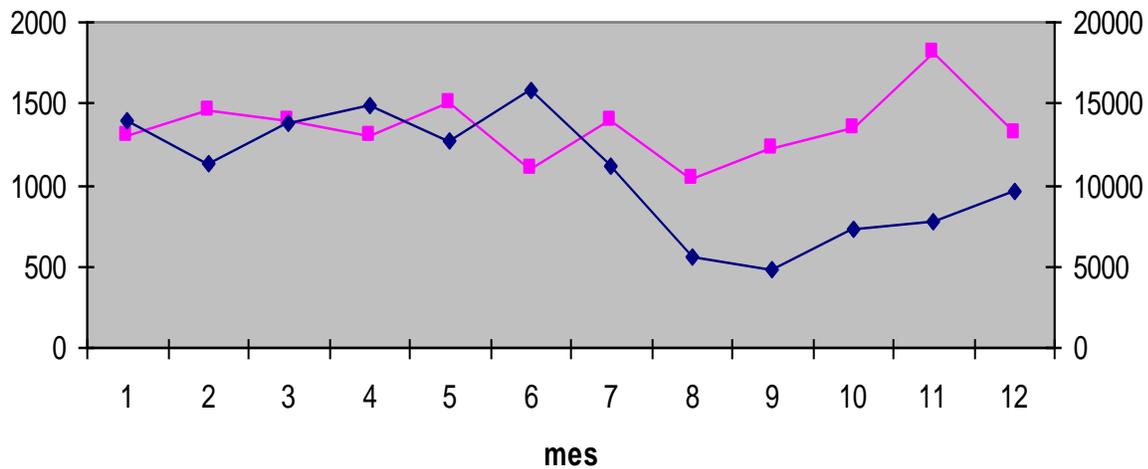
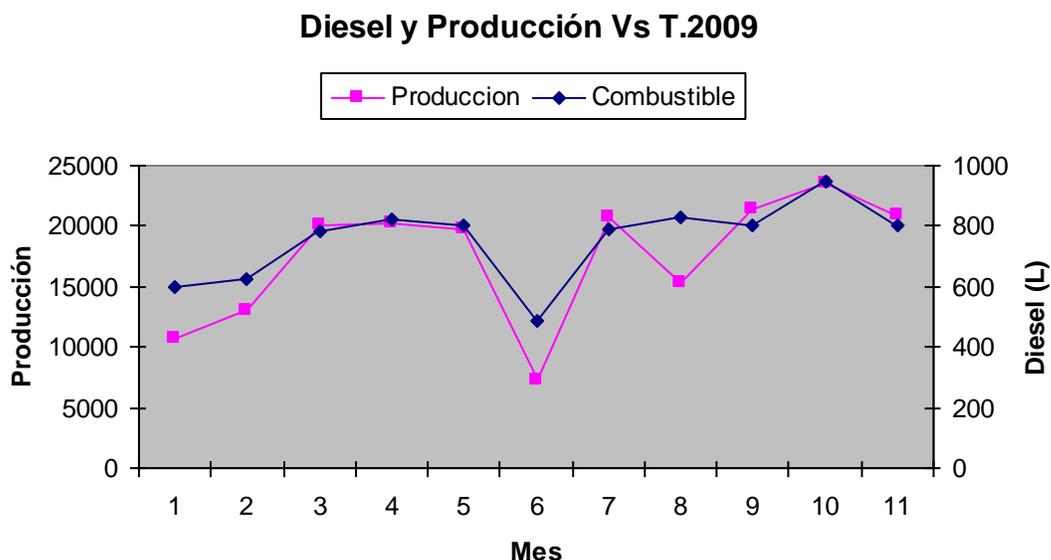


Grafico 3.3.4: Consumo Combustible y Unidad de Producción. Año 2009.



En los gráficos anteriores se observa la variación simultánea del consumo de Diesel y el total de producción de bloques de los años 2008 y 2009.

En los gráficos 3.3.1 y 3.3.3 correspondientes a la electricidad y Combustibles del 2008 se producen comportamientos anormales en varios meses del año , donde decrece la producción y el consumo se mantiene, incrementa o viceversa, lo que demuestra que existen otras variables que inciden en los consumos.

En los gráficos 3.3.3 y 3.3.4 correspondientes a la electricidad y Combustibles del 2009 el comportamiento de los mismos denota mayor correlación entre energía y producción, encontrándose una disminución considerable en ambos factores en el mes de Agosto, por ser este el mes de vacaciones, y la disminución del mes de Junio se corresponde con falta de materia prima, que conyevó a una baja producción.

Conclusiones Parciales.

- La producción aumento en un 24 % en el 2009 con respecto al 2008, el % de consumo del Diesel disminuyó en un 28 % y el consumo de electricidad disminuyó en un 34 %.
- La correlación entre los Energía Electrica y Producción aumentó en el año 2009.
- La correlación entre el consumo de diesel y la producción era practicamente nula en el año 2008, siendo esto mejorado considerablemente en el 2009, ascendiendo el valor de R^2 a 0,8423.
- Los Principales portadores energéticos tienen comportamientos anormales en varios meses del año del 2008 , donde decrece la producción y el consumo se mantiene, incrementa o viceversa, lo que demuestra que existen otras variables que inciden en los consumos. En el 2009 este fenómeno se estabiliza.

CONCLUSIONES.

Implementar los “Puestos Claves y la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía” en el Proceso de Producción del bloque en el Centro de Costo Prefabricado de la UEB No.2 Espartaco, GECA, Cienfuegos, permitió la disminución de los índices de consumo de los principales portadores energéticos y la incidencia sobre los costos totales de la entidad.

.

RECOMENDACIONES:

1. Implementar la segunda etapa del diagnostico profundo del Sistema Gestión Total Eficiente de la Energía.
2. Diseñar un sistema de capacitación para los jefes y operarios de los puestos claves.
3. Continuar estudios sobre el tema de EFICIENCIA ENERGETICA.
4. Dar continuidad al cumplimiento de las medidas pendientes.

BIBLIOGRAFÍA:

1997. Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Estrategia Nacional Ambiente.

2007a. Comisión nacional FORUM de Ciencia y Técnica.

2007b. Costos Totales. Available at:
http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/159/htm/sec_6.htm.

Grupo Empresarial Construcciones Azucareras. Manual Energético.

Portadores Energeticos: Indices de consumo. Available at:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa>.

Puestos Claves y Gestión Total Eficiente de la Energía en el sector productivo y de Servicios.

Borroto Nordelo, Aníbal E ., 2006. Gestión y Economía.

Colectivos de autores., 2007. Gestión y economía energética.

Erdani Morfa Águila., 2007. Prueba de necesidad para ala aplicación de la Gestión Total de Energía en la Empresa Azucarera Antonio Sánchez. Available at: (PAEE) WWW.

Helena Nbase, Marie Oliver, 2003. Estudio de mercado para el servicio de la Gestión Total Eficiente de Energía que brinda la Unidad de Negocios.

José Escalante Herrera., 2007. Implantación de un Sistema de Gestión Total Eficiente DE LA Energía en la Empresa Pecuaria Aguada.

José M Domínguez Estupiñales, Julio Limonta M., 2006. Consumo Energético en una Fabrica de Azúcar de caña de pequeña capacidad de molida.

Juan Carlos Campos., 1999. La Calidad de la Energía.

Martínez- Manuel., 1986. Economía de las fuentes Renovables de Energía.

Monteagudo Yáñez José P., 2006. Energética Cienfuegos Centro de estudios de Energías Medio Ambiente Universidad de Cienfuegos.

Osney Pérez Ones., 2007. Estrategia para lograr un uso mas Eficiente de la Energía en Destilerías de alcohol.

Oswaldo Romero Romero., 2006. Prueba de Necesidad para determinar potencialidades de ahorro de Energía. Sede Universitaria Sancti Espíritus. Available at: osvaldo@suss.co.cu
bismaida@suss.co.cu.

Ricardo Sevajones Oviedo., 2008. Aplicación de la Tecnología de la Gestión Total Eficiente de la Energía en la OBE Provincial Cienfuegos.

Wilfredo Francisco Martín., 2006. Ciencia Tecnología y Medio Ambiente.

ANEXO 1. EVALUACION DE LA GESTION ENERGETICA EN EL CENTRO

1. ¿Están identificados todos los portadores energéticos que consume el Centro y ordenados por prioridad en función de la incidencia de cada uno?
2. ¿Conoce y sigue el Centro el impacto de los costos energéticos en los costos totales de producción y en el precio de los productos que vende?
3. ¿Están identificados en el Centro los Puestos Claves?
4. ¿Están establecidos los índices de consumo y de eficiencia energética a nivel de Centro y hasta el nivel de Puestos Claves?
5. ¿Existe algún mecanismo o procedimiento de análisis y control periódico de estos índices?
6. ¿Se conocen y siguen los valores de los índices de consumo energético con respecto al de otros equipos y procesos similares a nivel nacional e internacional?
7. ¿Están identificados los operarios y jefes que deciden en los consumos y costos energéticos?
8. ¿Existe un sistema de atención diferenciada a este personal que decide en la eficiencia energética?
9. ¿Se cuenta con un sistema para la motivación y capacitación especializada del personal que decide en la eficiencia energética?
10. ¿Se han desarrollado acciones para la concientización del todo el personal que labora en el Centro sobre el ahorro de energía?
11. ¿Se conoce cuánta energía se consume de forma fija, independientemente del nivel de las producciones que se realizan o los servicios que se prestan?
12. ¿Se conoce cuánto se debe consumir en energía eléctrica y combustibles para cada nivel de producción o servicio?

13. ¿Se han realizado en el Centro diagnósticos energéticos en los últimos años?
14. ¿Están identificadas y cuantificadas las principales reservas de eficiencia energética y potenciales de ahorro?
15. ¿Cuenta el Centro en la actualidad con un plan de medidas e inversiones para la elevación de la eficiencia energética?
16. ¿Se conoce lo que cuesta producir los portadores energéticos secundarios?
17. ¿Ha realizado el Centro inversiones en los últimos tres años para reducir los costos energéticos?
18. ¿Se utiliza en el Centro alguna fuente de energía no renovable?
19. ¿Ha recibido la dirección y el personal técnico capacitación en eficiencia o gestión energética?
20. ¿Se conocen en el Centro los impactos ambientales asociados al consumo de energía y se trabaja en su control y atenuación?

•

Anexo 2.

Tabla 1. Estructura de GECA Cienfuegos en el año 2007.

Unidades Básicas	Centros de Costos
No 1	Drenaje Parcelario.
	Calera
	Turquino
	Procuba
No 2	Pre Fabricado.
	Cieneguita.
	Vivienda
	Montaje.
No 3	Unidad de Servicios.
	Taller Central.
	Equipo Técnico.
	Grupo Gestor.
	Taller de Enrollado.
	Servicios.

Fig.1 Estructura y diagrama organizacional de la ueb no 2.

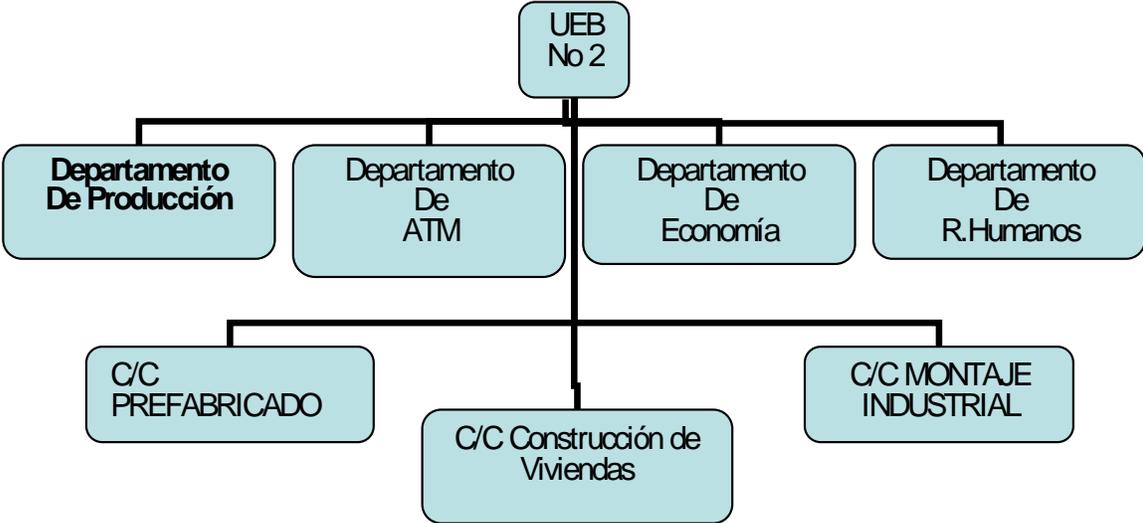


Fig.2. Estructura por área del c/c prefabricado. 2008

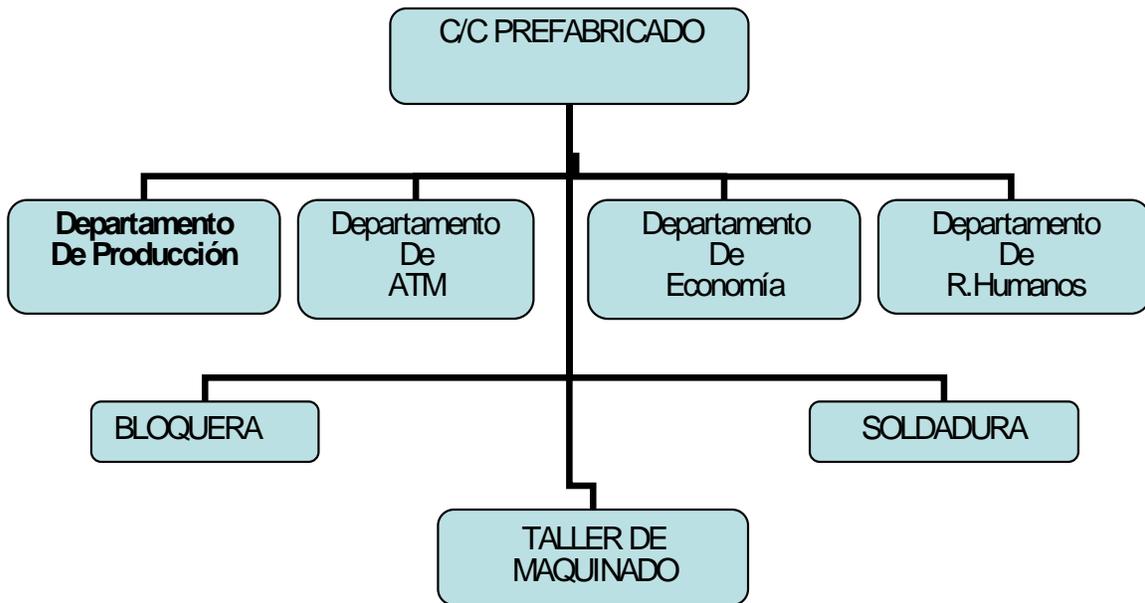


Tabla 2. Distribución de trabajadores del C/C Prefabricado por áreas

Área	No de trabajadores
Bloquera	10
Taller maquinado	3
Soldadura	1
Acero	1
Chóferes	2
Indirectos	4
Total	21

Anexo3.

Plan de medidas

- Eliminar salideros en el tanque de distribución general de agua.
- Desconectar los aires acondicionados por falta de climatización hermetización, e incidencia del sol el aire y desprotección.
- Cumplir con los ciclos de mantenimiento y limpieza de los equipos
- Determinar el consumo real del prefabricado para la producción de bloques.
- Información a los trabajadores sobre el plan de ahorro energético en las reuniones y matutinos.
- Eliminar producciones en el horario comprendido entre las 1200-1300
- Reducción del uso de alumbrado exterior e interior dejando solo lo que garantice los procesos productivos, la seguridad y la protección en horarios nocturno de 2000 pm -6000 am.
- Eliminación de salideros de agua en las tuberías primarias y secundarias.
- Capacitación de los trabajadores y jefes que intervienen en el ahorro energético.
- personal que incide en la eficiencia energética
- Estimular a los trabajadores que inciden en la eficiencia energética.
- Crear indicadores de desempeño que permitan medir los resultados de la eficiencia energética.

- Limpieza y ermetización de los registros eléctricos.
- Cubrir las instalaciones eléctricas con cables descubiertos
- Eliminación de cables descubiertos como interruptores.
- Señalización de los voltajes en los Brequer y equipos.
- Eliminación de la instalación eléctrica de alto voltaje suspendida
- Eliminación de cables de alto voltaje en el área de taller descubiertas.
- Construir el cercado perimetral del Banco de transformadores.
- Conexión de un tanque de agua en la bloquera para la dosificación del bloque.
- Concientización del personal que operan los equipos.
- Periodicidad de la prueba del litro.
- Mejora sobre el control de los combustibles.
- Adquirir motores de arranque y baterías para los equipos que no los poseen.
- Aprovechamiento óptimo de la capacidad de cargas de los equipos.
- Entrega de combustible contra tarea según acuerdo reunión semanal.
- Enrutamiento del transporte y profundo análisis del sierre de las hojas de rutas sierre.
- Reducción de equipos con autorización de parqueo fuera del centro.
- Eliminación de uso de diesel y gasolina en lavado de piezas en el taller.
- Control en el uso de la turbina de agua.
- Desconectar equipos de soldar cuando no trabajen.
- Desconectar aires acondicionados en los horarios comprendidos 11:00-13:00 y 17:00- 22:00 PM.