

UNIVERSIDAD PANAMERICANA
Facultad de Ciencias Económicas
Licenciatura en Administración de Empresas



**“Evaluación del modelo de rendimiento de combustible en
Ingenio Mazari”**
(Práctica Empresarial Dirigida –PED-)

Nelson Adolfo Mazariegos Rosales

Guatemala, septiembre 2013

**“Evaluación del modelo de rendimiento de combustible en
Ingenio Mazari”**
(Práctica Empresarial Dirigida –PED–)

Nelson Adolfo Mazariegos Rosales (Estudiante)

M.A Licda. Karla Hurtarte de Sigüenza (Asesora)

Licda. Ingrid de Núñez (Revisora)

Guatemala, septiembre 2013

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD PANAMERICANA

M. Th. Mynor Augusto Herrera Lemus

Rector

M. Sc. Alba Aracely Rodríguez de González

Vicerrectora Académica y Secretaria General

M. A. César Augusto Custodio Cobar

Vicerrector Administrativo

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

M. A. César Augusto Custodio Cobar

Decano Facultad de Ciencias Económicas

M. Sc. Ana Rosa Arroyo

Coordinadora

**Tribunal que practicó el examen General de la
Práctica Empresarial Dirigida –PED-**

Licda. Olga Alicia Torres

Examinador

Licda. Marisol Arroyo Carrillo

Examinador

Lic. Francisco Prado

Examinador

M.A Licda. Karla Hurtarte de Sigüenza

Asesora

Licda. Ingrid de Núñez

Revisora

REF.:C.C.E.E.0053-2013-ACA-

**LA DECANATURA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS.
GUATEMALA, 21 DE AGOSTO DEL 2013**

De acuerdo al dictamen rendido por M.A. Karla Hurtarte de Sigüenza, tutora y licenciada Ingrid de Núñez, revisora de la Práctica Empresarial Dirigida, proyecto -PED- titulada "EVALUACIÓN DEL MODELO DE RENDIMIENTO DE COMBUSTIBLE EN INGENIO MAZARI" Presentada por el estudiante Nelson Adolfo Mazariegos Rosales, y la aprobación del Examen Técnico Profesional, según consta en el Acta No.733, de fecha 03 de agosto del 2013; **AUTORIZA LA IMPRESIÓN**, previo a conferirle el título de Administrador de Empresas, en el grado académico de Licenciado.

Lic. César Augusto Custodio
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas.



Guatemala, junio de 2013

Señores
Facultad de Ciencias Económicas
Actualización y Cierre Académico – ACA
Administración de Empresas
Universidad Panamericana
Ciudad

Estimados Señores:

En relación al trabajo de asesoría de la Práctica Empresarial Dirigida (PED) del tema "Evaluación del modelo de rendimiento de combustible en el Ingenio Mazari", realizado por el estudiante del Programa de Actualización y Cierre Académico de la carrera Licenciatura en Administración de Empresas, Nelson Adolfo Mazariegos Rosales con número de carnet 201205268, he procedido a la revisión de la misma, la cual cumple con los requerimientos establecidos en la reglamentación de la Universidad Panamericana.

De acuerdo con lo anterior, considero que cumple con los requisitos para ser sometido al Examen Privado Técnico Profesional (EPTP). Por tanto, emito el dictamen de aprobación del tema desarrollado en la Práctica Empresarial Dirigida con un total de 82 puntos.

Atentamente,



María Hurtarte de Sigüenza
Asesor

Guatemala, 20 de julio de 2013

Señores
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad Panamericana
Ciudad

Estimados señores:

En virtud de que la Práctica Empresarial Dirigida –PED- con el tema “Evaluación del modelo de rendimiento de combustible en Ingenio Mazari” (Práctica Empresarial Dirigida –PED-), presentado por el estudiante: Nelson Adolfo Mazariegos Rosales, previo a optar al grado Académico de “Licenciado en Administración de Empresas” cumple con los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad Panamericana, se extiende el presente dictamen favorable para que continúe con el proceso correspondiente.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, rounded, somewhat circular shape at the top, with a vertical line extending downwards from its center, ending in a small hook or flourish.

Licenciada Ingrid de Núñez
Revisora



UNIVERSIDAD
PANAMERICANA

"Sabiduría ante todo, adquiere sabiduría"

REGISTRO Y CONTROL ACADÉMICO

REF.: UPANA: RYCA: 765.2013

La infrascrita Secretaria General M.Sc. Alba de González y la Directora de Registro y Control Académico M.Sc. Vicky Sicajol, hacen constar que el estudiante MAZARIEGOS ROSALES, NELSON ADOLFO con número de carné 201205268, aprobó con 83 puntos el Examen Técnico Profesional, del Programa de Actualización y Cierre Académico -ACA- de la Licenciatura en Administración de Empresas, en la Facultad de Ciencias Económicas, el día tres de agosto del año dos mil trece. _____

Para los usos que el interesado estime convenientes se extiende la presente en hoja membretada a los diecinueve días del mes de agosto del año dos mil trece. _____

Atentamente,



M.Sc. Vicky Sicajol
Directora

Registro y Control Académico

V.B. M.Sc. Alba de González
Secretaria General



Leve a
cc. Archivo

Contenido

Resumen	i
Introducción	iii
Capítulo 1	01
1.1 Antecedentes	01
Capítulo 2	16
2.1. Marco teórico	16
Capítulo 3	30
3.1. Planteamiento del problema	30
3.2. Objetivos	31
3.3. Alcance y límites	31
3.4. Metodología aplicada a la práctica	32
3.4.1. Sujetos	32
3.4.2. Instrumentos	33
Capítulo 4	35
4.1. Presentación de resultados	35
Capítulo 5	53
5.1. Análisis e interpretación de resultados	53
Conclusiones	56
Propuesta	58
Referencias bibliografías	59
Anexos	62

Resumen

Universidad Panamericana, a través del Programa de Actualización y Cierre Académico –ACA-, como parte de la preparación académica que el estudiante de Licenciatura en Administración de empresas, incluye y debe efectuar una Práctica Empresarial Dirigida –PED- en una institución que le brinde la oportunidad de llevarla a cabo.

La finalidad principal de la Práctica Empresarial Dirigida –PED-, está en poner en práctica todos los conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera y pueda a través de un proceso de investigación, detectar debilidades en la organización seleccionada y sugerir mejoras en las áreas evaluadas.

Esta práctica se realizó en el ingenio Mazari, dando inicio con el diagnóstico y planteamiento del problema el cual es el bajo rendimiento de combustible que tienen los equipos de riego por aspersión, se logró determinar las fortalezas y oportunidades que tiene la empresa para contrarrestar el problema, a través de una metodología fundamentada en el marco teórico, así se implementaron objetivos e instrumentos que debían utilizarse para el logro de los mejores resultados. Los cuales se recabaron en el trabajo de campo a través de los sujetos de investigación y fueron presentados en cuadros resúmenes y gráficas.

El capítulo 1 en su contenido relata los antecedentes de la empresa así como los estudios previos de la misma y cuál es la situación actual del ingenio.

Los soportes teóricos de la presente investigación están plasmados en el capítulo 2, el cual contiene temas específicos abordados para una mejor comprensión y soporte del tema de investigación.

El marco teórico describe temas que fueron seleccionados estrictamente para soportar y dar fundamentos teóricos a lo que posteriormente se trataría que es el control del combustible, el suministro y la cadena que se utiliza para abastecer a los equipos, así como la mejor

forma de operación, reparación de los equipos y la conexión que debe haber entre los procesos involucrados en el tema focal.

En el capítulo 3 se desarrolló el planteamiento del problema, así como la pregunta de investigación. La anterior información, fue dando paso a los objetivos y determinación de los alcances y límites de la presente investigación.

Los resultados de la investigación fueron procesados y presentados en gráficas y tablas resúmenes de los datos recopilados en el trabajo que se realizó en el campo con los sujetos de investigación designado, las gráficas del cuestionario son de las principales del capítulo cuatro ya que es ahí donde se recopiló toda la información del personal que trabaja directamente en los tres procesos que influyen en el rendimiento de combustible.

El capítulo 5 contiene el análisis e interpretación de resultados obtenido por los instrumentos seleccionados para utilizarlos en la recopilación de datos, luego de realizar el análisis de los hallazgos se realizaron las conclusiones respectivas lo cual dio paso directo a poder realizar la propuesta de mejora la cual, es la aplicación de la herramienta conocida como Business Process Management (BPM por sus siglas en inglés) y que en español lo conocemos como Gestión de Procesos del Negocio.

Las conclusiones se derivaron del análisis de cada uno de los objetivos planteados, con base en toda la información obtenida a través de la observación, entrevistas y cuestionarios realizados al personal de las áreas involucradas, y sirvieron de base para elaborar la propuesta de solución.

La propuesta está acompañada de un presupuesto necesario y aproximado el cual debe ser aprobado por el personal de la gerencia del ingenio para poder dar inicio a realizar las acciones preventivas y correctivas, para mejorar el rendimiento de combustible.

Introducción

En la actualidad Ingenio Mazarí es pionero en la industria azucarera de Guatemala, no obstante siempre se debe buscar la mejora continua como empresa y es por eso que tratando de alcanzar la calidad total en los procesos y provocando crear acciones preventivas y correctivas donde se evidencien hallazgos negativos y brechas que se deban cerrar para ser cada día mejores, se evidencio que el combustible es un rubro muy importante en el presupuesto y los equipos de riego mecanizado tienen un consumo por arriba del estándar presupuestado.

En la investigación realizada en el Ingenio Mazarí, fue necesario trabajar cinco capítulos para lograr dar solución a un planteamiento del problema inicial, los capítulos se describen y se da una breve descripción a continuación:

Se inició con una breve reseña histórica de la empresa, su evolución y situación actual. Así como el crecimiento y liderazgo que ha demostrado el ingenio en la industria azucarera a través de una asertiva implementación de un sistema de principio y valores difundidos ampliamente a todo nivel, los cuales han servido como una guía en la planeación de un futuro globalizado.

Todo el soporte teórico se basa en temas que fundamenten los temas que se investigaron posteriormente, así se logró plantear el problema de investigación para colocar objetivos, alcances y límites.

La presentación de resultados obtenidos en cuanto al rendimiento de combustible fue básica, ya que todo lo que los sujetos de investigación nos indicaron fue necesario analizarlos e interpretarlos para lograr concluir en una propuesta realizada a la empresa para mejorar el rendimiento de combustible en los equipos de riego.

Capítulo 1

1.1. Antecedentes

Reseña histórica de la empresa

El 20 de agosto de 1849, don Manuel Herrarte, adquirió la finca Mazari. A base de grandes esfuerzos y una gran visión, Mazari se diversificó, transformándose de una hacienda ganadera, a una finca de caña y productora de panela y finalmente convirtiéndose en un ingenio azucarero. En 1883 muere don Manuel María Herrera y sus herederos fundan Herrera y Compañía y en el año 1973 cambian el nombre de la empresa a Mazari, Sociedad Anónima.

El ingenio Mazari alcanzó el liderazgo de la industria azucarera de Guatemala en 1976, convirtiéndose en el ingenio de mayor volumen de producción del área centroamericana. En 1984 asumió la administración y el control de las operaciones del Ingenio Comercio, ocupando un importante lugar en cuanto al volumen de producción en el país.



En los últimos 36 años, Mazari ha mantenido un desarrollo acelerado, construyendo modernas plantas y realizando inversiones productivas en el agro y la industria, con tecnología de punta y procesos innovadores que le han permitido ser reconocido como uno de los principales productores eficientes de bajo costo en el mundo.

Estudios previos

En las áreas industriales se han efectuado mejoras en equipos y procesos, ha adquirido e implementado tecnología moderna y ha realizado importantes inversiones en sistemas de control automático en los procesos y operaciones clave, así como en los de soporte a la gestión. Estos avances contribuyen a incrementar la efectividad en toda la operación, desde la extracción de jugo de la caña hasta el envasado de los productos finales.

Los ingenios utilizan para su operación controles estrictos de calidad, apoyados en un sistema de gestión ISO 9001, certificado desde hace tres años y en laboratorios equipados con tecnología avanzada que les permiten mantener condiciones adecuadas en sus productos. Para la zafra 2008-2009 se operó con una capacidad de molienda para Ingenio Mazari de 25,000 toneladas, Ingenio Comercio 8,500 toneladas,

En Guatemala, los Ingenios Mazari y Comercio, cuentan cada uno, con su propia refinería de azúcar, lo cual permite ofrecer a sus clientes otros tipos de azúcares especiales, generando con ello mayor valor agregado en sus productos. Además, se cuenta con la destilería de Bioetanol, que produce 150,000 litros por día de diferentes tipos de alcohol para uso industrial a partir de la melaza de caña. Actualmente existen proyectos para incrementar la capacidad de producción de alcohol, tales como: la ampliación de la destilería de Bioetanol en Guatemala al agregar 450,000 litros de alcohol por día.

Todos los ingenios que conforman la organización son pioneros en el área de cogeneración eléctrica. En 1990 se iniciaron proyectos en ésta área y ahora cuentan con una infraestructura completa para generar electricidad principalmente a base del bagazo de caña en época de zafra y con otros combustibles como fuente energética en tiempo de no-zafra.

Tesis de estudios anteriores de combustible que fueron consultadas como complemento para la elaboración de esta información,

Estudio de los efectos internos en el motor de combustión interna, por el uso de pastillas mejoradas del rendimiento en el combustible, de los buses del transmetro de la Empresa Municipal de Transporte (EMT) / Pablo Andrés Uribe Morán. – 2010.

La capacitación de empleados de servicio en las expendedoras de combustible en Guatemala / Mayra Evelyn Salguero Pérez. 2009.

Procedimientos administrativos para la compra, almacenamiento, distribución y liquidación de combustible en el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda / Ricardo Arturo de Jesús Méndez Recinos. 2008

Situación Actual

Propósito, Visión y Valores

Nuestro propósito es:

“Promover el desarrollo, transformando recursos responsablemente.”

Nuestra visión es:

En el año 2030, seremos una de las 10 organizaciones más importantes del mundo en la industria azucarera y productos relacionados.

Nuestros valores son:

Integridad y honestidad.

Mejora y cambio permanente con visión a largo plazo.

Respeto por las personas relacionadas y compromiso por su éxito.

Las iniciativas estratégicas que permitirán alcanzar nuestra visión son:

Crecimiento de la Molienda.

Desarrollo de Adyacencias.

Efectividad Operacional.

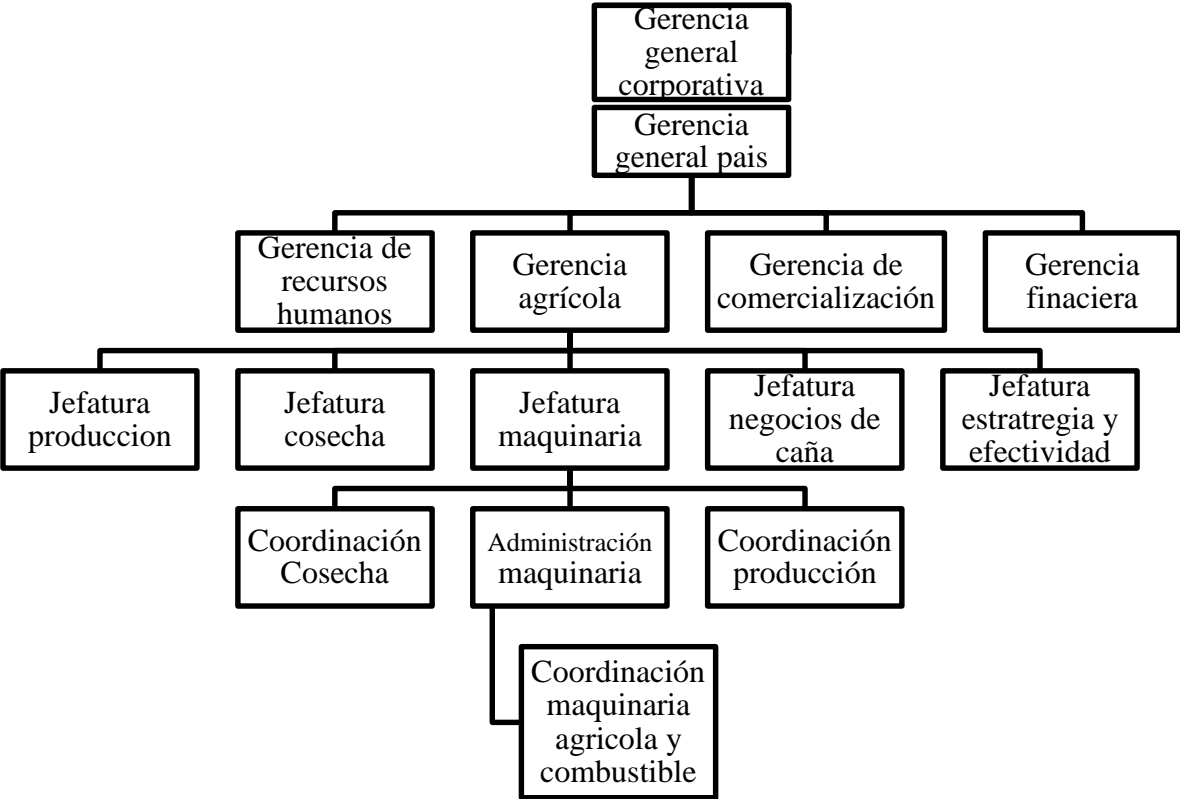
Innovación y Tecnología.

Desarrollo del recurso humano.

A continuación se presenta la estructura de la organización extractada del departamento de administración de maquinaria.

Ilustración No.1 Estructura Organizacional

Figura No.1: Departamento administración de maquinaria



Fuente: Información Ingenio Mazari., diseño propio, 2012

Responsabilidad social empresarial

En Mazari, la Responsabilidad Social Empresarial de sus accionistas forma parte de su filosofía de trabajo, aplicada en las relaciones con sus colaboradores, proveedores, clientes, comunidades de influencia, gobiernos locales, la sociedad y el medio ambiente. Los ingenios Mazari y Comercio se han convertido en los impulsores de RSE (Responsabilidad Social Empresarial) en la industria azucarera del desarrollo integral de la costa sur de Guatemala.

Los ingenios, han implementado proyectos de vivienda, clínicas médicas y odontológicas de salud preventiva y curativa, así como sistemas integrales de educación para el personal permanente y sus familias. La organización trabaja de la mano con las autoridades locales en beneficio del desarrollo y el mejoramiento del nivel de vida de sus habitantes. En el personal “migrante“, se han invertido recursos en adecuación de viviendas, programas de alimentación, educación complementaria, servicios médico y dental, servicios de transporte, cooperativas, recreación y motivación.

En el año 1990, Mazari en colaboración con otros ingenios que conforman el sector agroindustrial guatemalteco crearon la Fundación de la Asociación de Azucareros de Guatemala, FUNDAZUCAR, con el fin de promover y facilitar programas educativos y proyectos habitacionales, contribuyendo a la viabilidad en la adquisición de casas y coadyuvando a la mejora del nivel de vida de centenares de colaboradores.

Adicionalmente en 1993, los accionistas crearon la Fundación Mazari aprobando una contribución significativa por cada tonelada métrica de azúcar producida en los ingenios, con el objetivo de mantener los programas que la Fundación está llevando a cabo en las áreas de salud preventiva, educación, apoyo comunitario y medio ambiente.

Mazari fue reconocido por la Organización de Estados Americanos OEA, como el Mejor Ciudadano Empresarial 2007 por su proyecto educativo “Escuelas Visionarias: Construyendo Ciudadanía”. La iniciativa de las escuelas surgió en 1995 con el objetivo de promover la formación en los alumnos de los valores de democracia y tolerancia. Como

socio fundador del Centro para la Acción de la Responsabilidad Social Empresarial en Guatemala (CentraRSE), Mazari ha venido actuando con ésta filosofía a lo interno de su organización, participando en la medición a través de Indicadores de Responsabilidad Social –IndicaRSE– constituido por 7 ejes principales: Gobernabilidad, Público Interno, Medio Ambiente, Proveedores, Mercadeo, Comunidades y Política Pública. En el año 2008 la calificación general de Mazari se mantuvo por arriba del promedio de las cinco mejores empresas seleccionadas de un total de 68 participantes.

En el año 2004, surgió la iniciativa a nivel de la Red Centroamericana de RSE de crear los Indicadores Centroamericanos de Responsabilidad Social Empresarial y a partir de 2007, las instituciones de RSE de Centroamérica iniciaron el Proyecto de Indicadores de RSE para Centroamérica y realizaron encuentros en distintos países de la región. La primera fase del proyecto finalizó en el 2008 con la realización de una serie de preguntas homologadas en los siete ejes de la RSE a nivel centroamericano y a partir del año 2009 los Indicadores Centroamericanos de RSE serán comparables con otras empresas de la región, permitiendo fortalecer el trabajo regional, compartir buenas prácticas, mejorar la gestión empresarial y crear una línea base de la cual todas las empresas de la región puedan implementar prácticas de RSE.

La RED Centroamericana de RSE está conformada por:

- Asociación Empresarial para el Desarrollo –AED- en Costa Rica.
- Fundación Empresarial para la Acción Social –FUNDEMA- en El Salvador.
- Fundación Hondureña de Responsabilidad Social Empresarial –UniRSE- en Honduras.
- IntergraRSE – En Panamá.
- Unión Nicaragüense para la Responsabilidad Social –UniRSE- en Nicaragua.
- Centro para la Acción de la RSE en Guatemala –CentraRSE-.

Sistema de gestión

En Mazari se han implantado una serie de sistemas, los cuales permiten optimizar la gestión del negocio agro-industrial. Actualmente estos sistemas cubren las siguientes áreas:

- Gestión de la calidad
- Gestión ambiental
- Seguridad industrial y salud ocupacional
- Manejo de productos alimenticios
- Administración de riesgos
- Planeación estratégica
- Sustentabilidad

Los sistemas que se han implementado están bajo el reconocimiento internacional de las Normas ISO y los modelos de gestión OSHAS y HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control), haciendo posible que Mazari incremente su eficiencia y productividad mediante las mejores prácticas y herramientas administrativas disponibles.

Gestión de calidad

Los ingenios Mazari y Comercio están certificados bajo la norma internacional ISO 9001:2000 y en el año 2008, fueron auditados para una nueva recertificación con la norma ISO 9001:2008, habiendo obtenido resultados satisfactorios y demostrando que mantienen altos niveles de productividad, calidad y servicio en sus operaciones. Al mismo tiempo, en el 2008, la destilería Bio-Etanol, obtuvo su certificación ISO 9001:2008, luego de realizar las respectivas actividades de implementación.

Adicionalmente Mazari y Comercio se certificaron en el 2008 con la norma HACCP (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos) y en marzo del presente año ratificaron nuevamente su certificación. Como parte de la mejora del Sistema, se implementó un programa diario de inspecciones de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y HACCP a

los procesos de diversas áreas de los ingenios y bodegas externas, lo cual ha venido a fortalecer los programas de Calidad e Inocuidad de los productos.

En el 2009, Mazari y Comercio fueron auditados por diversos clientes, entre ellos The Coca Cola Latin América con auditorías del sistema de calidad y responsabilidad social empresarial. Los resultados obtenidos para los ingenios fueron excelentes, permitiendo posicionar a Grupo Mazari como proveedor Premium Mundial y logrando con ello aperturas en el mercado global.

Política integral de gestión

Con un enfoque en procesos, servicios y mejora continua, transformamos los recursos en azúcar, sus derivados y energía de forma responsable y sostenible.

Cumplimos los requisitos legales y regulaciones aplicables con nuestros colaboradores, proveedores y nuestros públicos interesados, con ética, eficacia y eficiencia logrando rentabilidad y excelencia. Siempre fomentaremos la salud y seguridad en el trabajo conservando el medio ambiente. Comunicamos de forma efectiva nuestros compromisos a todas las personas involucradas en la elaboración y comercialización de nuestros productos.

Gestión ambiental

La responsabilidad del cuidado y preservación del medio ambiente forma parte de la filosofía de esta organización. Los ingenios Mazari, Concepción y Monte Rosa ante la necesidad de controlar y reducir los niveles de impacto ambiental generados en su proceso productivo y cumplir con las disposiciones legales nacionales e internacionales, han aplicado la implementación de proyectos de gestión ambiental, a través de los cuales han logrado la optimización del recurso agua, la disposición adecuada de los desechos sólidos y la mitigación de sus impactos en general.

Se han implementado diversos programas para evitar impactos ambientales por partículas de hollín y ceniza a la atmósfera, a través de la instalación de trampas ciclónicas húmedas en las calderas y el manejo responsable de la cachaza o lodos de sedimentación para ser

utilizado como abono orgánico natural en los campos, contribuyendo de esta manera a preservar los afluentes y ríos. Se cuenta con un sistema de quema de caña programado, el cual está basado en una red meteorológica que orienta la forma de realizar las quemas para evitar las molestias en el ambiente. Adicionalmente se está utilizando el sistema de corte en verde para las áreas cercanas a las poblaciones. Para el combate de plagas de la caña de azúcar, la organización cuenta con un programa de manejo integrado que utiliza labores preventivas y el uso de agentes biológicos, preservando así el ecosistema.

Existe un programa de cultivos forestales utilizando diferentes especies de árboles en una extensión de 3,000 hectáreas, de los cuales 1,560 corresponden a bosques energéticos, las cuales fueron plantadas durante los últimos siete años. Además, Mazari cuenta con 69 hectáreas de bosques destinados a la protección, tales como áreas de cuencas, corredores biológicos y áreas de conservación.

En octubre de 2008, Mazari entregó 28,072 toneladas de madera Woods chips para producción de energía eléctrica.

Seguridad industrial y salud ocupacional

Mazari está firmemente comprometido con la preservación del medio ambiente y con el cuidado de la seguridad y salud de sus colaboradores, familias y comunidad. En este marco se establecen programas que garantizan en los distintos procesos la seguridad agroindustrial y la salud como una prioridad, cumpliendo con todas las leyes y regulaciones en esta materia. Se efectúan diagnósticos y evaluaciones de riesgos en las distintas áreas para prevenir daños e impactos en la salud, la seguridad y el medio ambiente.

En el año 2007, fue elaborada y avalada por la Junta Directiva, la “Política de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente“, la cuál fue difundida en la Primera Feria de Salud Ocupacional que se llevó a cabo en el mes de octubre de 2008. Esta política involucra los elementos principales para la gestión de prevención de riesgos, haciendo énfasis en la responsabilidad de los niveles de supervisión y dirección, en conformidad con las actuales tendencias de la Salud Ocupacional.

Certificación ISCC

En el mes de diciembre de 2010 Mazari y Bio-etanol, obtuvieron una certificación de Sustentabilidad para la producción de caña de azúcar y alcohol bajo la norma europea ISCC (International Sustainability & carbón certification). A través de esta certificación podemos evidenciar que nuestra producción es sustentable, no afecta al medio ambiente y es socialmente responsable.

Ilustración No. 2 FODA

Tabla 1: Análisis FODA –Mazari S,A.-

	Oportunidades (+)	Amenazas (-)
Factores externos no controlables	<p>Fijación de precios de combustible anual.</p> <p>Obtener mano de obra calificada.</p> <p>Uso de tecnología para controles.</p> <p>Mercado de mano de obra calificada en crecimiento</p>	<p>Variación constante de precios del crudo.</p> <p>Alto crecimiento de vandalismo.</p> <p>Alto costo de vida</p> <p>Altos índices de inseguridad</p>
	Fortalezas (+)	Debilidades (-)
Factores internos controlables	<p>Estructura organizacional definida.</p> <p>Personal dispuesto a trabajar tiempo adicional.</p> <p>Buena logística operacional.</p> <p>Experiencia y conocimiento del producto.</p> <p>Imagen empresarial acreditada.</p> <p>Nuevas metodologías en procesos y operaciones</p>	<p>Operación a grandes distancias.</p> <p>Falta de medidas de seguridad.</p> <p>Planes estratégicos inexistentes para controlar el combustible.</p> <p>Objetivos y metas de rendimientos no difundidos.</p> <p>Controles internos débiles</p> <p>Transporte de abastecimiento tercerizado.</p> <p>Alta capacidad en el tanque de combustible.</p> <p>Falta de tecnología en el control</p> <p>Carencia de un modelo de evaluación de rendimiento de combustible.</p>

Fuente: Información Ingenio Mazari, diseño propio, 2012

Procesos y comercialización

Las operaciones se desarrollan a través de tres procesos operativos principales: Agrícola, Industrial y Comercialización. Estos son apoyados por otros procesos que incluyen: Recursos Humanos, Finanzas, Planeación Estratégica y Sistemas de Gestión, Tecnología e Información, Nuevos Negocios, Gestión de la Calidad y Administración de Riesgos.

Agrícola

Tiene a su cargo la producción y provisión de caña de azúcar de la mejor calidad para su industrialización, mediante el manejo de los recursos, generación y aplicación de tecnología para el manejo eficiente del campo, ejecutar las labores agrícolas mecanizadas y habilitación de tierras en el cultivo de caña de azúcar. También tiene bajo su responsabilidad el brindar un servicio eficiente en las actividades de transporte de personal, transporte de caña, azúcar, miel y productos varios.

Todo esto con el apoyo de programas de mantenimiento preventivo y correctivo llevados a cabo por Administración de Maquinaria. Para el corte de caña se contrata personal en forma directa sin intermediarios, trabajo para el cual no se admiten niños ni mujeres.

Industrial

Tiene como misión principal procesar la caña de azúcar con el fin de producir azúcar de distintas especificaciones y energía eléctrica. Esta operación está dividida en varios procesos productivos: pesado y determinación de la calidad de la materia prima, limpieza y preparación de la caña, extracción del jugo, purificación del jugo, evaporación, cristalización, refinación de azúcar, manejo de azúcar, generación de energía y mantenimiento.

Comercialización

La mayor parte de la producción de azúcar en Guatemala es exportada al mercado mundial, teniendo que competir con los mejores productores a este nivel. Por esta razón, el concepto de competitividad forma parte de la cultura de trabajo de ésta organización.

Para facilitar la exportación y ser más competitivos a nivel mundial, en el año de 1990 se formó EXPOGRANEL. Esta moderna terminal de exportación localizada en el puerto principal de la Costa del Pacífico, permite embarcar 2,000 toneladas métricas de azúcar por hora, lo cual hace a Puerto Quetzal contar con una de las terminales de embarque más eficientes en la industria del azúcar a nivel mundial.

El proceso de comercialización es responsable de la venta local de más de 200,000 toneladas métricas en Guatemala.

Dentro de los clientes locales se encuentran principalmente las industrias de los diferentes sectores como Lácteos, Jugos, Embotelladores, Panificadores, Empacadores, Dulceros y otros. Los clientes industriales se caracterizan por sus estrictos requerimientos en sus especificaciones, para lo cual realizan auditorias periódicas a los ingenios del grupo, en las cuales se ha destacado por la calidad de los productos así como el cumplimiento de los compromisos.

El azúcar se vende en diferentes tipos de envase, como sacos de Polipropileno de 50 Kg, Jumbo Bags de 1 Tonelada Métrica, bolsas que van desde 400 gramos hasta 2,300 gramos y otros requeridos por los clientes.

Mazari se ha caracterizado por su liderazgo en la búsqueda de nuevos mercados así como la flexibilidad para hacer ventas en diferentes términos como FCA (Free Carrier), FOB(Free on Board) y C&F (Cost & Freight).

La mayor parte de la producción de azúcar en Guatemala es exportada al mercado mundial, teniendo que competir con los mejores productores a este nivel como son Australia, Brasil, Tailandia, Sudáfrica y Colombia, así mismo Francia, Alemania y otros países europeos.

Productos y exportaciones

Mazari se especializa en la producción de diferentes tipos de azúcar, mieles y alcoholes, así como en la generación de energía eléctrica. Los ingenios han sido auditados por diversos clientes que buscan productos que se adhieran a los más altos estándares de calidad, lo cual

ha permitido a la organización acreditarse como proveedor Premium Mundial y por ende competir en el mercado global.

Exportaciones

Las exportaciones de azúcar pueden ser a granel o en sacos de 50Kgs, jumbos de 1 tonelada o bolsas plásticas de diferentes tamaños. Mazari exporta azúcar a granel a través de Expogranel. Esta moderna terminal de exportación localizada en el puerto principal de la Costa del Pacífico, permite embarcar 2,000 toneladas métricas de azúcar por hora, lo cual hace a Puerto Quetzal contar con una de las terminales de embarque más eficientes en la industria del azúcar a nivel mundial.

Capítulo 2

2.1 Marco teórico

Control interno

“Es un proceso efectuado por el consejo de administración, la dirección y el resto del personal de una entidad, diseñado con el objeto de proporcionar un grado de seguridad razonable en cuanto a la consecución de objetivos dentro de las siguientes categorías:

Eficacia y eficiencia de las operaciones.

Fiabilidad de la información financiera.

Cumplimiento de las leyes y normas aplicables.” (Coopers & Lybrand, 2007)

Tener control es saber que decisiones tomar y en qué momento. En una organización es muy importante la toma de decisiones en el tiempo adecuado, es por eso que se hace esencial el control interno no solo para salvaguardar los activos con que una empresa cuenta, sino para generar información financiera confiable. Al no tener control interno la organización fácilmente perderá el norte de a dónde se dirige por lo que se hace imprescindible contar con un método organizacional de control interno que asegure que la fuente de información es veraz para la toma de decisiones.

Teniendo esto en mente se puede concluir que el control interno es esencial en la puesta en marcha de cualquier negocio ya que sirve para protección de los activos a través de la correcta y segura información financiera.

Registro contable de las operaciones de existencia

“El registro contable de las operaciones de las existencias es fundamental para dar una información fiel y relevante de las operaciones que realiza la empresa en su tráfico habitual. Estas operaciones son de suma importancia, pues de ellas debe surgir el margen operativo de la actividad empresarial, que normalmente a de constituir el componente más significativo del resultado ordinario de la empresa.

En definitiva, el excedente o déficit de las operaciones de explotación de las empresas industriales y comerciales deriva fundamentalmente de la comercialización de los bienes producidos o adquiridos a tal efecto por la empresa y, por tanto, el tratamiento contable de los productos que lo originan (existencias) es fundamental para dar una información fiel y relevante a los gestores de la empresa y al resto de los usuarios de su información financiera.” (Vicente M. J. 2007, p 211).

Por tal razón se concluye que si no se tienen registros contables de las operaciones de existencias no sabrá la organización que decisiones tomar y en qué momento, por eso es esencial el registro de las operaciones comerciales, financieras, organizacionales, etc.

Sin registros no hay trazabilidad, de ahí que una empresa que quiera ser competitiva debe de llevar cuenta y dar fe de todas las transacciones contables que realice para que de esa forma la información sea veraz y gestione conocimiento a los empresarios que aportan el capital para la puesta en operación de la empresa.

Concepto de inventario

“Los inventarios los constituyen, los bienes de una empresa destinados a la venta o a la producción para su posterior venta; como materia prima, producción en proceso, artículos terminados y otros materiales que se utilicen en el empaque, envase de mercancía o los repuestos para mantenimiento que se consuman en el ciclo normal de operaciones” (Arlen R. T., Guajardo G., Woltz P. M., 1990, p 304).

La Norma Internacional de Información Financiera para pequeñas empresas establece que los inventarios son activos:

“Mantenidos para la venta en el curso normal del negocio.

En proceso de producción con el propósito de ser vendidos.

En forma de materias primas, materiales o suministros a ser consumidos en el proceso de producción o en la prestación de servicios” (IASB, 2009, p 81) “NIIF”.

Para una empresa expendedora de combustibles su mayor activo lo constituyen los inventarios, que para su caso están conformados por los combustibles y los derivados del mismo, por ejemplo los lubricantes; su rotación es continua ya que es un producto muy útil para el desarrollo de las actividades cotidianas de la población en cualquier sociedad.

Las deficiencias e irregularidades, para efectos del presente trabajo deben de entenderse, como:

Errores: a las omisiones no intencionales de cifras o revelaciones en los estados financieros.

Irregularidades: a las omisiones intencionales de cifras o revelaciones en los estados financieros. Las irregularidades incluyen la presentación de información financiera fraudulenta para presentar estados financieros engañosos, que pueden considerarse como desfalco.

Con relación a lo anterior, el artículo 271 del Código Penal y sus Reformas, Decreto 17-73 del Congreso de la República de Guatemala, establece: (Estafa mediante informaciones contables). Los auditores, contadores, expertos, directores, gerentes, liquidadores o empleados de entidad bancaria o mercantil, sociedades o cooperativas, que en sus dictámenes o comunicaciones al público, o en sus informes, memorias o proposiciones, o en la formación de los inventarios o balances, consignaren, con ánimo de defraudar, atraer inversiones o de aparentar una situación económica que no tiene, hechos contrarios a la verdad incompletos o simulados, serán sancionados con prisión de seis meses a cinco años incommutables y multa de cien a cinco mil quetzales

La importancia del control de inventarios radica en que si por algún motivo se queda la empresa sin insumos o materia prima para poder producir sus productos se verá en serios problemas por no cumplir pedidos o dejar de vender en el mercado, en los equipos de riego es impermissible el quedarse sin combustible ya que si sucediera esto impactaría negativamente en la producción de caña por hectárea y aun peor, en el rendimiento de la caña que son las toneladas de azúcar hectárea.

Una empresa que quiere ser competitiva a nivel mundial debe tener bajo control el inventario de todos sus procesos, no solo el de materiales o combustibles sino también de materia prima, maquinaria, recurso humano, etc.

Método de evaluación de inventarios

Previo a determinar los métodos de valuación de inventarios es importante establecer la base en que han de ser medidos los costos de los inventarios, existen numerosas bases aceptables para la valuación de los inventarios; algunas de ellas se consideran aceptables en circunstancias especiales, en tanto que otras son de aplicación general. Entre las cuestiones relativas a la valuación de los inventarios, la de principal importancia es la consistencia, es decir que la información contable, debe ser obtenida mediante la aplicación de los mismos principios durante todo el período contable y durante diferentes períodos contables de manera que resulte factible comparar los mismos en diferentes períodos y conocer la evolución de la entidad económica; así como también comparar con estados financieros de otras entidades similares.

Los principales métodos de valuación de Inventarios, técnicamente son los siguientes:

“Costo identificado, costo promedio, primero en entrar, primero en salir o "PEPS", método detallista o al por menor” (Arlen R. T., Guajardo G., Woltz P. M., 1990, p 238).

Legalmente están estipulados en el artículo 49 de la Ley del Impuesto Sobre la Renta, Decreto 26-92 del Congreso de la República, el cual indica lo siguiente:

“Costo de producción o adquisición. Este se establecerá a opción del contribuyente, al considerar el costo de la última compra o, el promedio ponderado de la existencia inicial más las compras del ejercicio a que se refiere el inventario. Igual criterio se aplicará para la valoración de la materia prima y demás insumos físicos.”

El método de evaluación de inventarios que se aplique a cada empresa lo determinara cada una de las organizaciones, ya que si dependiendo del producto que comercialicen será de

mayor beneficio utilizar cada uno de los métodos antes mencionados, lo importante es tener un método que determine como se manejen los inventarios.

Método de costo identificado

Es aquel que para la valuación de las existencias se utiliza el costo específico de compra o producción de cada artículo en particular. Éste método lo aplican las empresas que se dedican a producir joyas, pinturas, esculturas, muebles especiales, carros y otros artículos, donde se caracteriza por su costo único en el mercado y su originalidad.

Este método de evaluación de inventarios es utilizable en el combustible pero si se logra tener un gran control y varios tanques para guardar el combustible para que no se mezclen unos con otros o de lo contrario se perdería el valor de cada uno de los envíos con que se recibió el producto, considero que es de muy poca utilidad este método en cuanto al tema de combustible ya que representaría demasiado gasto y no aportaría mucho valor en la operación y mucho menos a la reducción de gastos que es el enfoque de las empresas multinacionales y que quieren sobrevivir en el mercado.

Método costo promedio

Tal y como su nombre lo indica, la forma de determinarse es sobre la base de dividir el importe acumulado de las erogaciones aplicables entre el número de artículos adquiridos o producidos.

El costo de los artículos disponibles para la venta se divide entre el total de las unidades disponibles también para la venta. El promedio resultante se emplea entonces para valorizar el inventario final.

Los costos promedios pueden ser:

Promedio constante: es el resultado que se obtiene por cada ingreso de artículos o mercaderías, lo que representa, cada entrada de origen a la obtención inmediata del precio promedio a esa fecha.

Promedio periódico: es el resultado que se determina a cada cierto tiempo, una vez obtenido el costo promedio se aplica a un período determinado, el cual puede ser semanal, mensual o semestral. Pasado determinado tiempo se vuelve a calcular un nuevo promedio para aplicarse al siguiente período y así sucesivamente.

Con esto se concluye que el mejor método de control de inventarios para combustible es este método ya que no importa la mezcla entre una recepción y otra, solo se obtienen los promedios entre el inventario actual y el promedio de los precios con que se recibió el producto, este método si ayuda a la visión de largo plazo de la empresa en donde la producción al más bajo costo es primordial y la utilización de este método de evaluación de inventarios puede ayudar a disminuir costos.

Método primero en entrar, primero en salir

Este método también denominado "PEPS", “Consiste en tener en cuenta el supuesto que la primera mercancía comprada es la primera que se vende, donde los costos unitarios de los productos que se calculan en función de los precios originarios que otorgaron los proveedores, hasta que se agoten las cantidades compradas, utilizando los precios de atrás hacia adelante” (Córdoba Padilla, Marcial, 2012 pág. 215).

Con este método lo que se puede hacer en el combustible es especular, ya que como no es un producto perecedero se puede tratar de prever precios y comprar barato y vender caro lo cual no es recomendable porque es contra la ley. La mejor practica del método PEPS en productos perecederos o que su venta no es muy alta como ejemplo podemos citar una venta de verduras en un supermercado, se deben colocar en los estantes y para que los posibles clientes vean los productos que tenga más tiempo de tenerse en el negocio y así serán los primeros en venderse y se salvaguarda los productos que puedan perecer por el tiempo de tenerlo y no venderlo.

Auditoría

“Acumulación y evaluación de la evidencia basada en información para determinar y reportar sobre el grado de correspondencia entre la información y los criterios establecidos. La auditoría debe realizarla una persona independiente y competente” (Alvin A. A., Randal J. E., Mark S. B., 2000, p 4).

Según el diccionario de la real academia española auditar es: “Examinar la gestión económica de una entidad a fin de comprobar si se ajusta a lo establecido por ley o costumbre” (Diccionario de la real academia española, 2011).

Para Leuro Martínez, Mauricio Oviedo Salcedo, Irsa Tatiana en su libro “auditoría de cuentas” la auditoria incluye: “evaluación, análisis y recomendaciones de mejoramiento, de los aspectos técnicos-administrativos, financieros y de apoyo logístico” relacionados con los procesos de la organización. (Leuro Martínez, Mauricio Oviedo Salcedo, Irsa Tatiana, 2010)

Basado en la información anteriormente citada, me atrevo a concluir en que: la auditoria es la revisión del cumplimiento de los estándares previamente establecidos en una organización, estos estándares se pueden realizar en cualquier nivel de la empresa hasta donde el plan organizacional o las políticas lo determinen. Personalmente considero que debe hacerse a todos los niveles y en todos los procesos desde la herramienta de producción (propiedad de la empresa) hasta las cuentas financieras.

Para mí, auditar no es solo examinar o evaluar una situación determinada de la empresa sino que además, se deben dar las debidas recomendaciones para implementar las acciones correctivas y mejorar el proceso si así lo amerita y de esa manera siempre tener mejora continua en la organización para volverse más competitivos en el tiempo.

Para que una auditoria sea realmente imparcial debe ser ejecutada por una persona ajena a los proceso auditados, si por algún motivo existiera algún conflicto de interés con los auditores, esta sería nula ya que estaría formando parte de una decisión en donde

posiblemente el auditor pueda salir beneficiado de la decisión final, de ahí que mejor se contrate a una firma externa para la realización de auditorías. Por eso se define como una revisión de las evidencias en una organización.

Tipos de auditorías

Hay varios tipos de auditorías las cuales se realizan dependiendo el tipo de organización o de los criterios que tenga la alta dirección de una organización, entre los tipos de auditorías tenemos: la auditoría operacional, auditoría de cumplimiento y la auditoría de estados financieros, etc.

La auditoría operacional tal como su nombre lo indica mide o evalúa la eficiencia o eficacia de la operación en una empresa, luego de realizarse una auditoria operacional. Por lo general la alta gerencia espera un reporte o retroalimentación para poder tomar las acciones correctivas necesarias, por lo cual se deben realizar con bastante frecuencia cortas para que se tomen las decisiones en el momento oportuno.

La auditoría de cumplimiento es en donde previamente, la dirección ha dado sus instrucciones o estándares para que la organización los cumpla, para luego evaluar su cumplimiento o retomar la línea y reencausar a la empresa en cuanto al plan original, se deben verificar la correcta aplicación de los procedimientos o reglamentos preestablecidos.

La auditoría de estados financieros es imprescindible en todo negocio en marcha, ya que es de estos estados financieros de donde salen los datos de pérdidas y ganancias de un determinado periodo y una auditoria a esas importantes cifras no debe faltar en cualquier organización.

Teniendo esto en cuanta, se puede decir que los tipos de auditorías que existen son muchos, pero depende de cada organización cuales quiera utilizar, lo que sí es seguro es que la auditoria de estados financieros es la que no debe faltar, ya que los inversionistas necesitan

saber cómo están los estados financieros de su empresa y saber si están ganando en sus inversiones.

Logística

Según Casanovas y Cuatrecasas (2003) el concepto de logística está presente desde la antigüedad, desde que el hombre tuvo necesidad de realizar actividades de movimiento y almacenamiento de productos y mercaderías; aunque realizadas inicialmente por separado, con los años se comprendió que estaban estrechamente relacionadas; para Casanovas et. al. (2003) “Dado un nivel de servicio al cliente predeterminado, la logística se encargará del diseño y gestión del flujo de información y de materiales entre clientes y proveedores (distribución, fabricación, aprovisionamiento, almacenaje y transporte,...) con el objetivo de disponer del material adecuado, en el lugar adecuado, en la cantidad adecuada, y en el momento oportuno, al mínimo coste posible y según la calidad y servicio predefinidos para ofrecer a nuestros clientes.” (p.18)

Para Ballou, Ronald (2004) “la logística gira en torno a crear valor” (p.13); y esto es valor tanto para los clientes, como los proveedores y definitivamente para los accionistas de la empresa. Entonces el valor en la logística puede expresarse en términos de tiempo y lugar; el valor de los productos se materializa cuando llega a manos de los clientes en dónde ellos deseen consumirlos.

Basado en los conceptos anteriores, debo decir que, según mi opinión, es la logística de mercaderías la que sirve de enlace entre productores y consumidores por lo tanto es de suma importancia que tanto el consumidor quede satisfecho a la hora de recibir su mercancía para el consumo como el productor con el canal de comunicación que estableció para que su producto sea entregado, además si se hace en la forma inadecuada la logística podría representar más gastos que beneficios, un ejemplo podría ser que si en nuestra cadena de logística ocupamos más intermediarios que los que necesitamos para que el producto llegue a su consumidor final, solo encareceríamos el producto y no agregaríamos valor para su distribución.

La función clave de la logística está basada en el justo a tiempo, que es un sistema que evita pérdidas o demoras innecesarias en los procesos, esta sería la forma en que las empresas pueden ser más eficientes y evitarse atrasos en las entregas de sus productos finales y también en la fabricación de los productos en la planta de producción, porque se tendrían los insumos en las cantidades necesarias cuando sean requeridos, además de ahorrar tiempo y espacio en cuanto al manejo de inventarios.

Así también se puede poner en práctica el uso de las redes sociales en la distribución y comercialización de los productos, además la tecnología móvil y autoservicios tendrían fuertes impactos en la reducción de costos en la logística hoy en día, ya que la proliferación y movimientos de masas a través de estos métodos tecnológicos están más utilizados que nunca y los cambios o evoluciones de las distintas formas de comercializar están cambiando rápidamente, es necesario adaptarse y buscar la forma más fácil y lucrativa de que el producto llegue al consumidor final.

También podríamos usar la reingeniería en los procesos (BRP) para tratar de romper paradigmas en la logística y cambiar la forma en que ésta se ve en función de los productos. No solo puede ser utilizada como el medio que conecta a productores y consumidores sino que de alguna forma también podría utilizarse la logística inversa que es la conexión entre consumidores y productores así podemos usar información que manejan los clientes y que fluya hasta la planta de producción o empresa.

Smith Howard, define BPM como “una nueva aproximación para abordar y gestionar procesos de innovación en las compañías que construye el mejoramiento, a partir del estado actual de un proceso en un momento determinado y que plantea una diferencia radical frente a la reingeniería”; la cual construye el mejoramiento desde la redefinición total del proceso. En esta óptica BPM se convierte en una respuesta al caos operativo que presentan las compañías en la actualidad.

Basado en el concepto anterior podemos decir que, la Gestión de Procesos del Negocio (BPM) puede utilizarse como una herramienta que ayude de forma integral a la organización para mejorar su rendimiento, esto es que anteriormente cada departamento se hacía responsable de las atribuciones específicamente que eran de su competencia sin importar lo que a su alrededor tanto de la cadena de suministro, como en finanzas, cobros, recurso humanos, etc., estuviera sucediendo,

Ahora esta herramienta lo que nos permite es poder gestionar toda la empresa horizontalmente, que todos los departamentos se preocupen por sus metas pero también por la metas de todos los procesos de la organización, para hacerla más productiva, es decir romper paradigmas en donde ventas no solo se preocupe por vender el producto sino también por el proceso de producción, en donde ellos que están en la línea del fuego con el cliente directo puedan indicar a producción si es necesario tomar en cuenta algún comentario de los clientes para mejorar el producto.

En la evaluación del modelo de combustible sería de mucha ventaja que se utilizara el BPM porque nos ayudaría a integrar los procesos y no solo producción quien es el encargado de la operación en el campo de los equipos de riego debe velar por el rendimiento de combustible sino que también maquinaria puede aportar dando un buen servicio de reparación de los equipos y velar porque mecánicamente estén en óptimas condiciones de operar,

En logística el abastecimiento también puede ayudar abasteciendo los equipos de manera oportuna y no exista tiempo perdido por falta de combustible en los equipos, este enfoque en procesos es que lo que hace una unidad del negocio, una unidad operativa o un centro de servicio la salida de este proceso es la entrada de otro y es ahí donde están eslabonados todos los procesos de la empresa ya que interaccionan entre sí.

La Arquitectura Orientada a los Servicios (SOA) es muy importante en la logística de un negocio ya que ayuda a atender mejor a los clientes y a los proveedores porque interactúa

tanto en los servicios que presta el negocio como en la tecnología que nos sirve para poder abastecer a nuestros clientes de manera más rápida y que nuestros proveedores también estén en la misma línea, por tal razón no se debe dejar de lado, SOA es un modelo que implementándolo en el abastecimiento de combustible en los equipos de riego puede ayudar a reducir en un gran porcentaje la variabilidad que hay entre el rendimiento de combustible real y el que deberíamos de gastar en cada uno de nuestros equipos.

En el control de combustible puede ser de gran ayuda, ya que encadenaría como legos todos los procesos relacionados con el consumo de combustible y se sopesarían cada uno, alineándolos para mejorar el indicador de combustible. Debemos de trabajar de la mano desde logística con el buen abastecimiento de combustible, pasando por maquinaria con la adecuada reparación de los equipos y por último el proceso de producción que es la operación de los equipos en el campo, en donde el proveedor no sería solo un proveedor de servicio sino un pariente comercial y debe de entender nuestras políticas para cumplir con los requerimientos de inocuidad de nuestros clientes.

Las desventajas de no utilizar SOA en el alto consumo de combustible serían que la producción trabajaría sólo sin ayuda de ningún proceso para realizar acciones, tratar de reducir el consumo, no habría sinergia, y las ventajas pueden ser que no tendríamos horas perdidas de los equipos, las máquinas estarían mecánicamente en óptimas condiciones para operar, mejoraría la cadena de suministro de combustible y la reducción de tiempos perdidos.

En el cultivo de la caña de azúcar cada riego representa más toneladas de azúcar por hectárea de manera que si no regamos oportunamente por falta de combustible o una máquina averiada no solo estaríamos dejando de generar valor al equipo de riego sino que también no percibiríamos las ganancias que nos puede generar el regar en tiempo, lo que tendría un alto impacto en los estados financieros, de ahí que encadenar todos los procesos es de vital importancia.

Planeación de los requerimientos de los materiales o MRP es tener el material o repuestos justo cuando se necesitan, de esa forma no cargamos demasiado el inventario, importante es en la reducción de costos el no tener artículos obsoletos o que vamos a tardar en utilizar en la organización, por eso se debe de poner en práctica el MRP en el abastecimiento de combustible en la organización, si logramos que este sistema se aplique definitivamente, estaríamos aportando mucho a la reducción de costos ya que en la cadena de suministro del combustible la logística que se utiliza a veces es errada porque los camiones de abastecimiento visitan equipos de riego que aún no necesitan combustible porque su producción de horas ha sido mínima y no necesitan abastecerse; haciendo estos movimientos en falso, solo logramos incrementar el costo de operación.

Cadena de suministro

El Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) define "Cadena de Suministro", como:

“La cadena de suministro eslabona a muchas compañías, iniciando con materias primas no procesadas y terminando con el consumidor final utilizando los productos terminados”.

“Todos los proveedores de bienes y servicios y todos los clientes están eslabonados por la demanda de los consumidores de productos terminados al igual que los intercambios materiales e informáticos en el proceso logístico, desde la adquisición de materias primas hasta la entrega de productos terminados al usuario final”

Si bien es cierto esta era la mejor forma de llevar los productos que producían las empresas hasta los consumidores, hoy en día ya no es necesario tener un lugar físico para ofrecer a los demandantes los productos, ya que la tecnología a botado toda barrera del comercio, ahora basta con una página en la web y podemos vender alrededor del mundo el producto que producimos.

Hoy en día el ingenio vende su principal producto en todo el mundo y en ocasiones no necesariamente tiene que haber presencia de algún delegado en el país donde se venderá el

producto sino que a través de internet se hace la negociación, tanto que la definición de mercado cambia de ser un lugar físico donde se reúnen oferentes y demandantes, a ser un lugar donde se reúnen negociantes con negociantes y negociantes con consumidores, mismo que podría ser la web.

En esta estrategia se mantienen los inventarios de seguridad para asegurar un alto nivel de disponibilidad de producto. Lo aconsejable es mantener un estricto control para mantener en mínimo los niveles de inventario y no dejarse llevar por la comodidad que conlleva cubrir la demanda con el inventario. De forma contrastante, está la estrategia de suministro para pedido, aquí el canal de suministros está modelado para brindar la máxima capacidad de respuesta; se caracteriza por exceso de capacidad, rápidas conversiones, disminución de tiempos de espera, procesamiento flexible, procesamiento de órdenes sencillas y transportación de primera calidad.

Capítulo 3

3.1 Planteamiento del problema

La empresa cuenta con 224 equipos de aspersión para riego de la caña de azúcar, los cuales están divididos en tres categorías, una de equipos propios y las otras dos categorías son rentadas; una con accesorios y tubería (aluminios) rentas y la otra categoría solo el motor de combustión con su bomba de succión, en los cuales el combustible representa el 40% de la tarifa por hora de operación de cada equipo. En los equipos de riego se tiene un bajo rendimiento de consumo de combustible de lo cual se tiene noción que puede ser de 9.88 litros por hora y el presupuestado de las tres categorías es de 9.58, lo que causa una variación muy alta del presupuesto por el bajo rendimiento de este importante insumo. El total de equipos está distribuido en once zonas de producción y esto, en tres regiones representa el total de área de producción de caña de azúcar para la empresa.

Las consecuencias de esta variación son principalmente el aumento del rubro de combustibles y por ende del presupuesto de cada temporada.

El total de litros consumidos en el periodo 2011 – 2012 fueron de US\$ 3, 615,644.00 y los presupuestados por la tarifa por hora fueron de US\$ 3,151,932 lo cual causa una fuerte variación en el presupuesto.

La comparación se realizó contra lo que el manual del fabricante indica que teóricamente puede gastar un motor en esta operación

¿Cuáles son las principales causas que inciden en el bajo rendimiento del combustible en los equipos de riego por aspersión?

3.2. Objetivos:

3.2.1. Objetivo general

Determinar el rendimiento actual del combustible en los equipos de riego por aspersión.

3.2.2. Objetivos específicos

1. Determinar la vida útil promedio de equipos de riego en operación.
2. Investigar los tipos de controles en operación de equipos de riego.
3. Evaluar el sistema de abastecimiento de combustible en los equipos de riego.
4. Evaluar el grado de eficiencia en la supervisión del riego por aspersión.
5. Elaborar propuesta para mejorar el rendimiento de combustible en los equipos de riego por aspersión.

3.3. Alcances y límites:

La investigación se realizará en los doscientos veinticuatro equipos de riego por aspersión que están divididos en tres categorías:

1. Propios (motor, tubería y accesorios propios)
2. Rentados sin tuberías (motor rentado y tubería y accesorios propios)
3. Rentados Completos (motor, tubería y accesorios rentados)

Los cuales están distribuidos estratégicamente en las once zonas de producción y esto enmarcado en tres regiones, las cuales representan el total de área de producción de caña de azúcar para la empresa.

Limitaciones que pueden identificarse para la puesta en marcha de la propuesta:

1. No asignación del presupuesto requerido.
2. Tiempo de las jefaturas para reunirse y generar acciones preventivas para la ejecución de la propuesta.
3. Falta de colaboración del personal operativo.
4. Falta de colaboración de los proveedores de los equipos.
5. Falta de colaboración de los proveedores de combustible.

3.4. Metodología aplicada a la práctica

3.4.1 Sujetos

Para el desarrollo de la investigación se consideran muy importantes las opiniones, acciones y experiencia del personal que directamente está relacionado con los procesos de distribución del combustible, operación de los motores de riego y supervisores de riego por aspersión ya que el rol de todos los días de estas personas es la operación de los equipos de riego y abastecimiento del combustible, es por ello que para determinar cuáles son las razones de las variables del consumo de combustible por hora en los equipos de riego por aspersión, se entrevistara los siguientes sujetos:

Supervisor de gasolinera, una persona que supervisa y controla el combustible que se abastecerá a los equipos de riego (01 persona).

Pilotos de camiones abastecedores de combustible, 11 personas encargadas de llenar los tanques de combustible de los motores de aspersión gravedad (03 personas).

Operadores de motobombas, 448 personas encargadas de la operación de los equipos de riego (208 personas).

Encargados de riego, 25 personas encargadas de la operación del riego (09 Personas).

Supervisores de zonas, 33 personas supervisando las labores agrícolas y de riego (12 personas).

Jefes de zona, 11 personas encargadas de la producción de cada una de las zonas (03 personas).

Los sujetos que participaron en el estudio fue un total de 237 personas, conformados por:

001 supervisor de gasolinera

003 pilotos de camiones

208 operadores de motobombas

009 encargados de riego

012 supervisores de zonas

004 jefes de zona

3.4.2 Instrumentos

La evaluación que se realizó fue por medio de distintas herramientas entre las cuales están: Observación directa del proceso de valuación de operación de motobombas el cual consistió en visitas en el campo donde operan las motobombas y son abastecidas de combustible, también se visitó el taller de reparación de los equipos, para ver y oír los hechos y fenómenos que queremos estudiar.

Aplicación de cuestionario enfocado a los operarios, se elaboró un cuestionario para posteriormente dirigirlo a las personas implicadas en los procesos de la operación de los equipos de riego.

Análisis de información documental relacionada a métodos de valuación de inventarios. Consistió en visitar, revisar y analizar los documentos y registros que se elaboran para el control de inventario y abastecimiento de combustible.

Análisis FODA de la empresa, se tomaron en cuenta todas las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas observadas en la empresa para poder ayudar a identificar las mejores opciones en el presente estudio.

Cálculo de la Muestra

Fórmula

$$n = \frac{Z^2 (N) (pq)}{e^2 (N-1) + Z^2 (pq)}$$

$$n = \frac{1.96^2 (448) (0.05*0.05)}{0.05^2 (448-1) + 1.96^2 (0.05*0.05)}$$

$$n = 207.06 = 208 \text{ personas}$$

Dónde:

N: es el tamaño de la población o universo que para efectos de este estudio es de 448 operadores de motobombas de riego.

Z: Nivel de confianza que es del 95% = 1.96

p: Proporción esperada que es de 0.5

q: Proporción de individuos que no poseen esas mismas características que es de 0.5

e: error de la muestra deseado 5%

n: Tamaño de la muestra

Capítulo 4

4.1 Resultados de la investigación

Con el propósito de sustentar la investigación, se presenta y se dan a conocer los resultados encontrados, basados en los siguientes instrumentos: encuestas, entrevistas y observación de las personas a cargo de los procesos de abastecimiento de combustible, operación y reparación de los equipos de riego.

Resultados guía observación:

Tema	Descripción	Si	No	¿Por qué?
Control para el despacho de combustible y horas trabajadas (formularios)	¿Llenan los operadores formato de horas trabajadas por equipo de riego?	X		Se verifico físicamente el formulario oficial para la empresa.
	¿Llenan los operadores formato de cuantos galones de diésel fueron despachados por equipo de riego?	X		Se verifico físicamente el formulario oficial para la empresa.
Cadena de suministro de combustible	¿Se abastecen todos los días de combustible los equipos de riego?		X	Se abastecen según su necesidad, algunos hasta masa de tres días
	¿Los camiones foliadores abastecen específicamente los equipos de riego?		X	Todos los camiones tienen diferentes rutas y abastecen toda tipo de maquinas
Edad y fallas de los equipos	¿La edad de los equipos incide en el consumo de combustible?	X		Físicamente se ven más deteriorados y con fallas
	¿Hay equipos con más de siete años operando?	X		Se corroboro físicamente y en el sistema que hay equipos con más de siete años
	¿Hay equipos laborando con fallas mecánicas?	X		Se observaron equipos con fuga de aceite, fallas eléctricas y mecánicas
Desviación o robo de combustible en los equipos de	¿Existen mecanismos internos que tiene la empresa para denunciar cualquier irregularidad incluyendo el robo de	X		Se observó que se tiene un call center para denunciar todo tipo de irregularidades

riego	combustible?			
Supervisión, operación y alto consumo de combustible en los equipos de riego	¿Los supervisores visitan diariamente cada equipo de riego en operación?		X	Las tareas asignadas a los supervisores son muchas y no los equipos asignados sobrepasan los 10 por cada supervisor
	¿Saben los operadores cuál es el máximo de rpm que debe operar un equipo de riego?	X		Se observó que todos los operadores tienen el cuidado de no exceder el equipo en las RPM indicadas (1800 RPM)

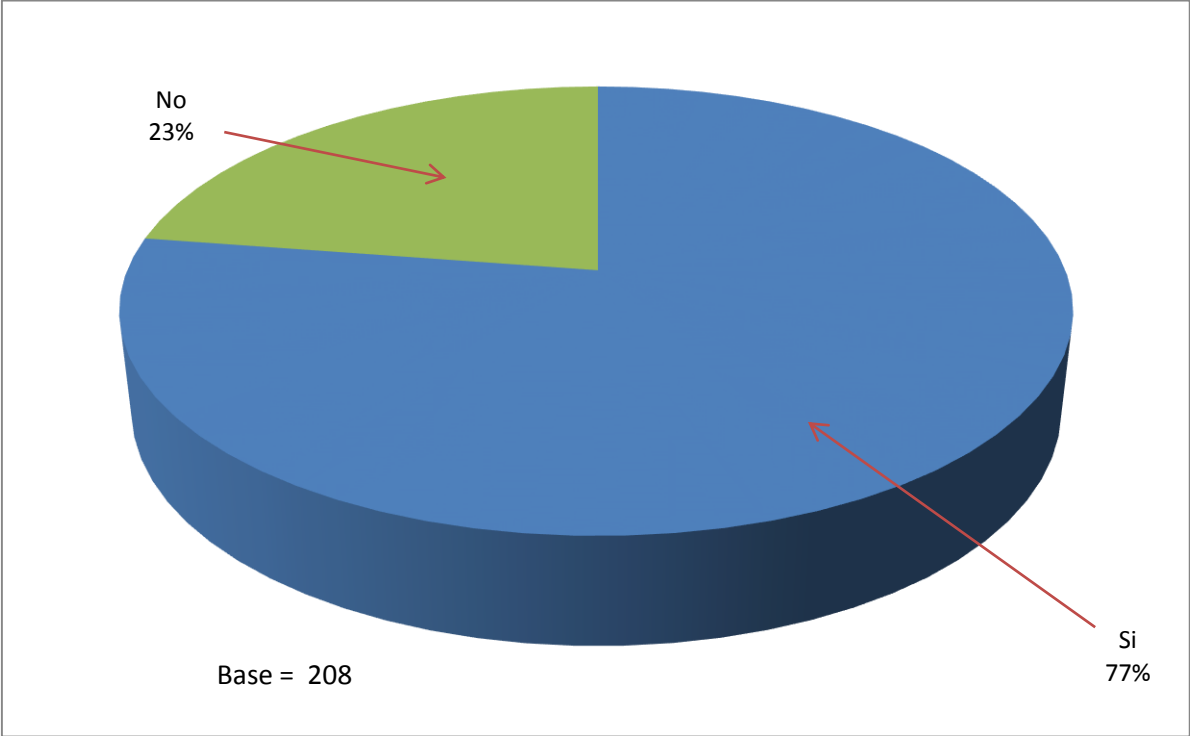
Fuente : elaboración propia, abril 2013

En jornadas laborales del personal operativo de los procesos de abastecimiento de combustible, operación y reparación de maquinaria, se observó la manera en que ejecutan las tareas y se colocaron las respuestas a la guía de observación previamente realizada.

Presentación de resultados encuestas de investigación

Ilustración No. 3

Gráfica 1: ¿Cree que incide la edad de los equipos en el consumo de combustible?

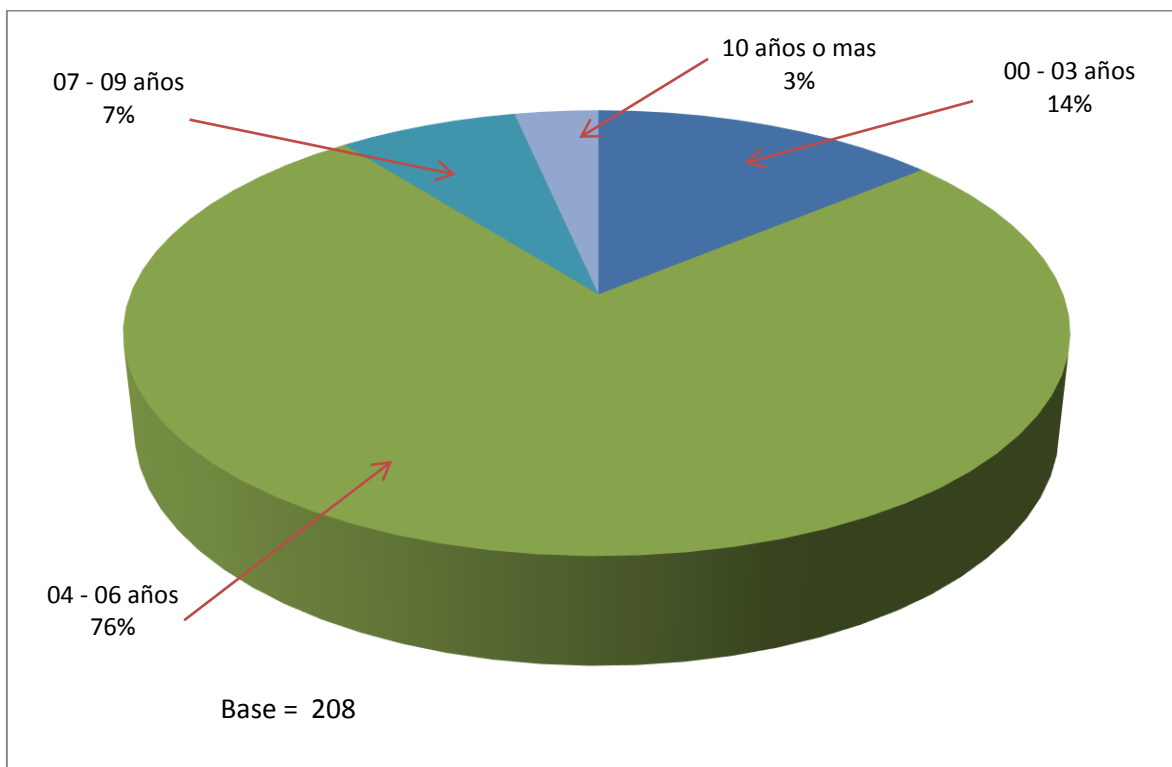


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

La mayor parte de los encuestados (77%), coincide en que los equipos entre más tiempo de trabajo tengan más gastan combustible e indican que es por el deterioro de los componentes y que las máquinas fallan mecánicamente con más frecuencia.

Ilustración No. 4

Gráfica 2: ¿Qué edad máximo considera usted que deberían tener los equipos para operar?

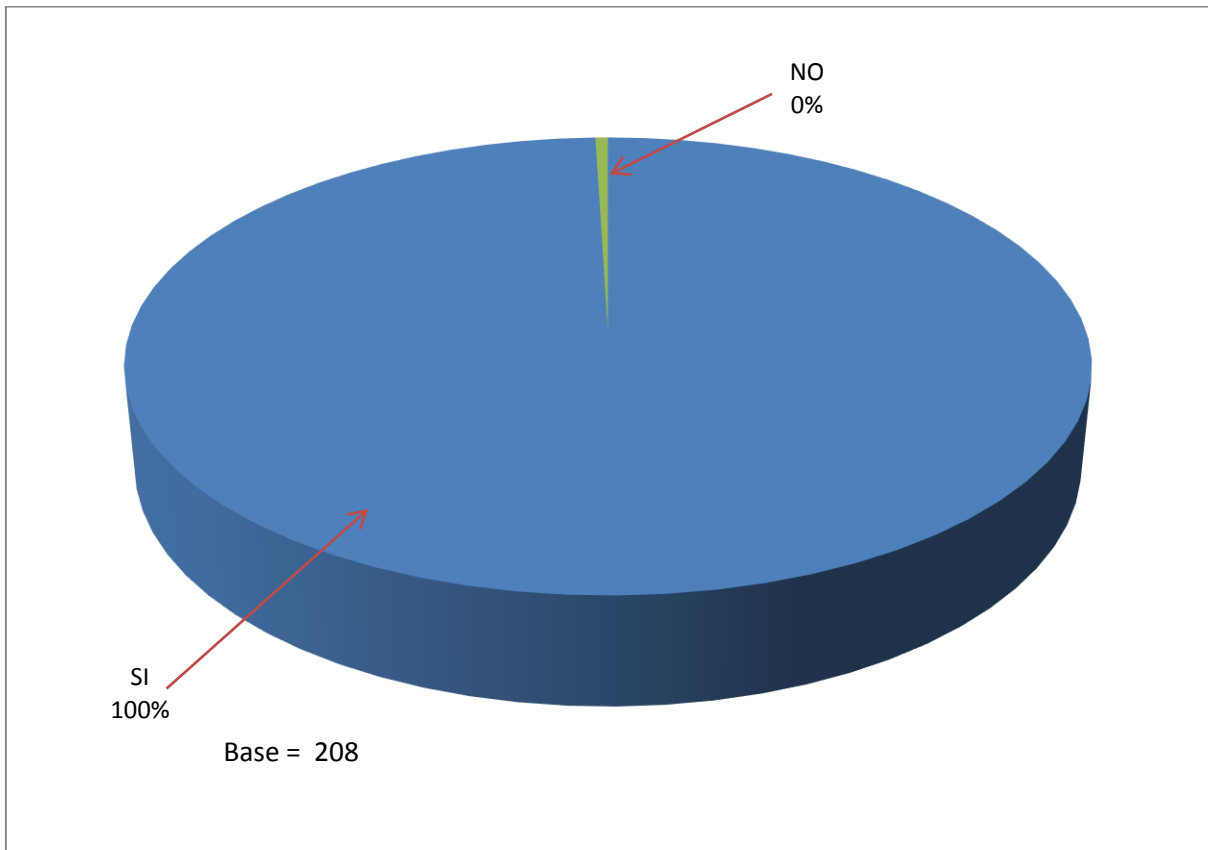


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Los operarios ven mayor incidencia a fallas después de que los equipos han operado más de seis años por lo que indican que los equipos con los que operan no deberían de sobrepasar ese límite. Históricamente el comportamiento de alguno equipo de riego también muestra una baja de utilización por hora anual después de los siete años de operación.

Ilustración No. 5

Gráfica 3: ¿Se llenan formatos de horas trabajadas por motobomba?

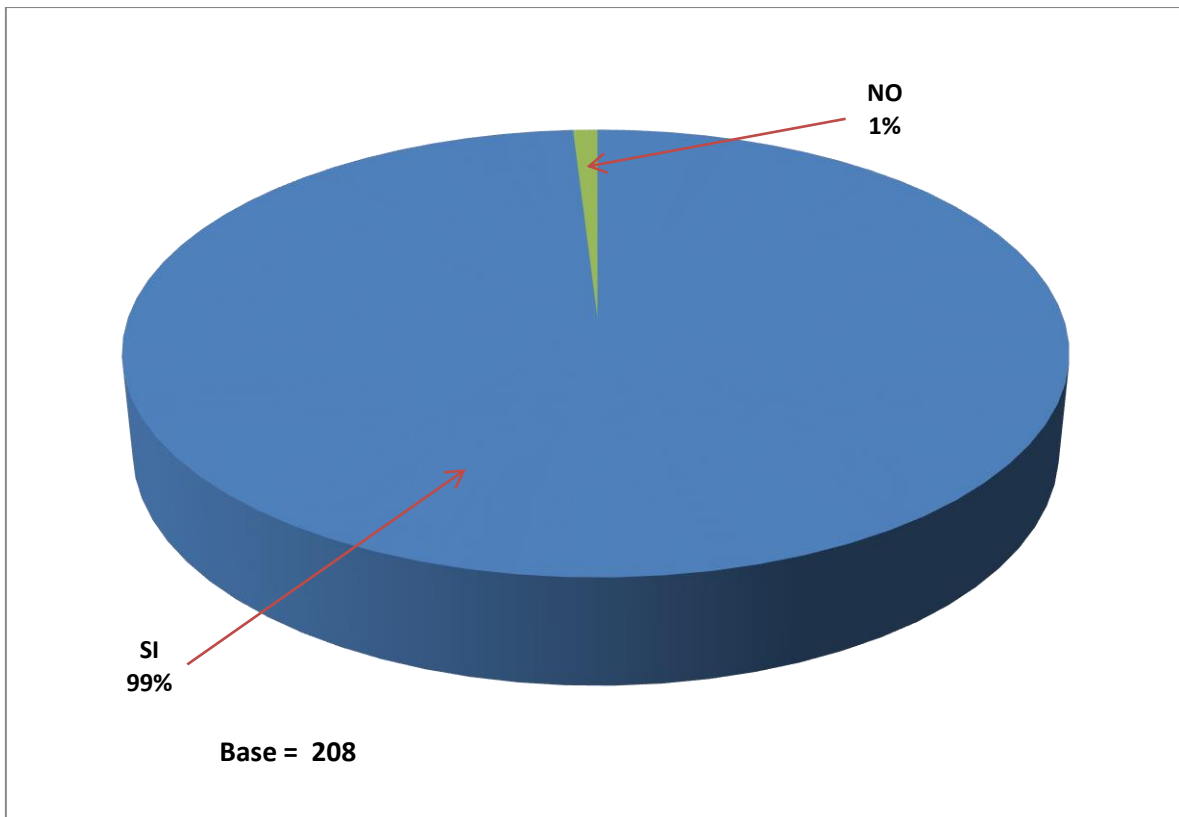


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

El total de horas trabajadas por un equipo es determinante en el consumo de combustible y es lo que los operarios reflejan en esta gráfica que si se llenan los formatos para la determinación de horas trabajadas con litros consumidos.

Ilustración No. 6

Gráfica 4: ¿Se llenan formatos de cuantos litros o galones de diésel fueron despachados por equipo?

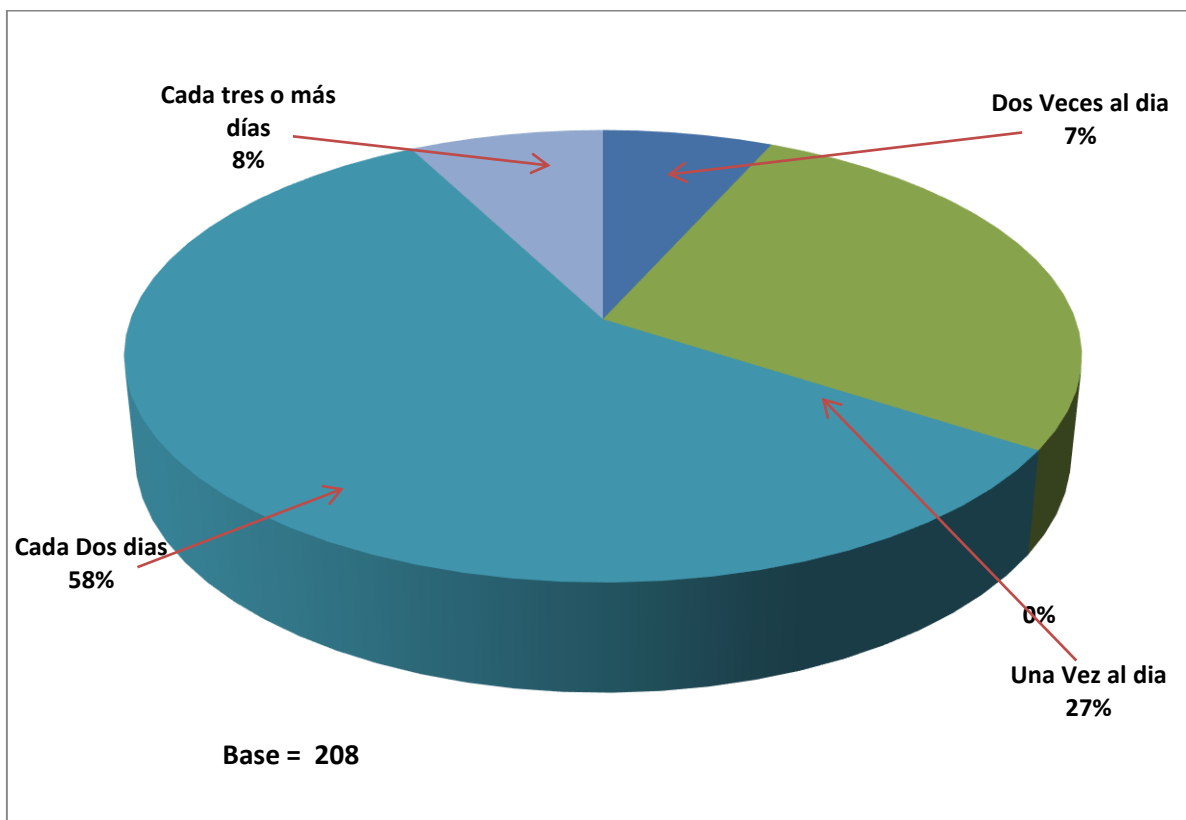


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Si se llenan formatos de consumo e incluso son firmados por ellos mismos comentan los operarios para el control de cuantos galones se despachan por equipo y así no hallan anomalías en cuanto a la información que se está trabajando en el sistema de control interno de la empresa.

Ilustración No. 7

Gráfica 5: ¿Cada cuánto se abastecen de combustible los equipos de riego?

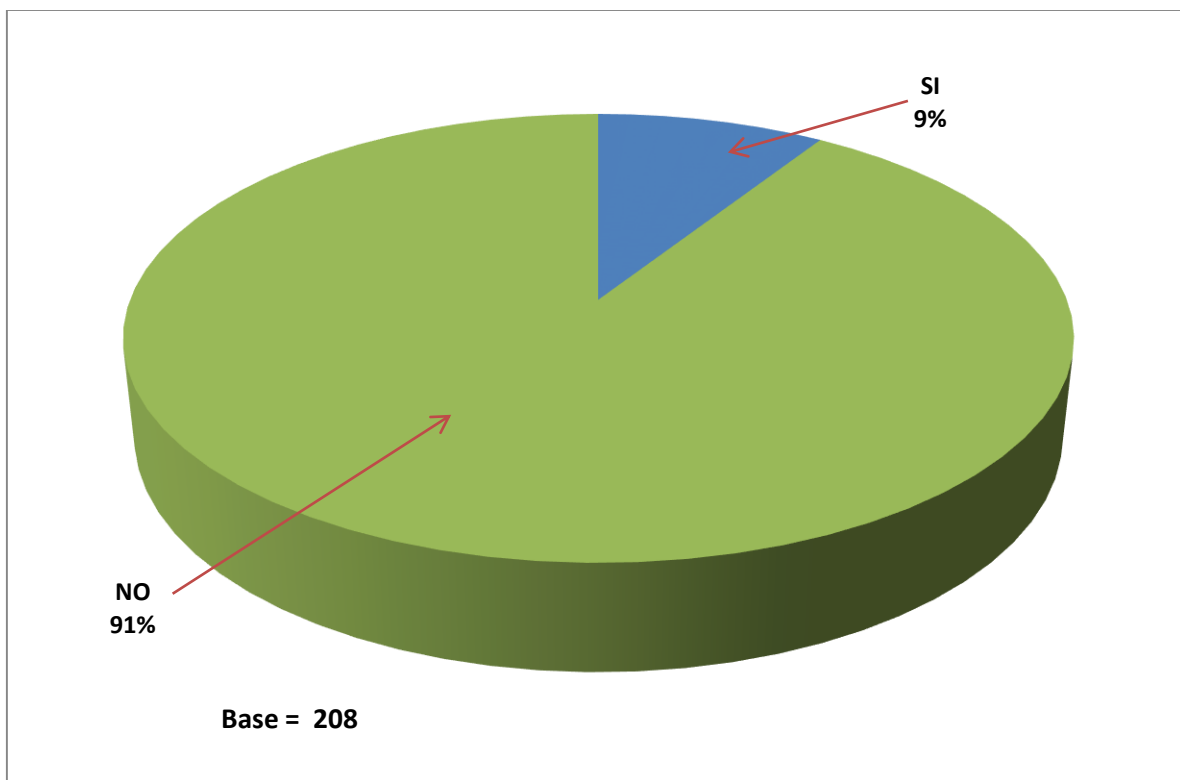


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Más del cincuenta por ciento del total comenta que los equipos son abastecidos cada dos días, algunos que están operando casi 20 horas diarias se abastecen cada día y esto va de la mano con la operación ya que si se abastecen como es necesario, pero también comentan que en ocasiones se paran equipos por falta de combustible incluso se estableció que son los últimos en la cadena de suministro del total de equipos de toda la empresa.

Ilustración No. 8

Gráfica 6: ¿Los camiones abastecen específicamente a los equipos de riego o también otras máquinas?

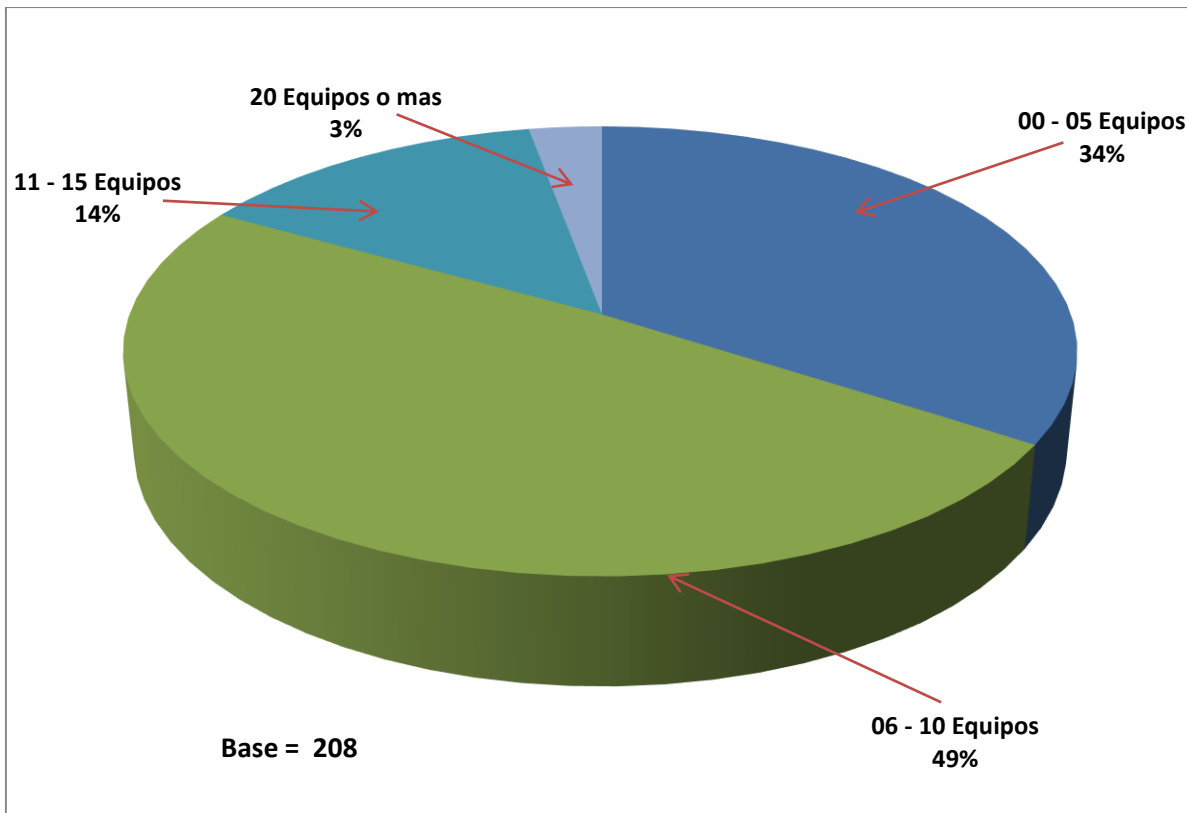


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

La mayor parte de los usuarios tienen claro que si se abastecen muchos equipos con el mismo camión de reparto de combustible, son pocos (menos del 10%) los que o tienen ese conocimiento. Los que indican que también se abastecen otros equipos comentan que ven demasiada ineficiencia en el sistema que se utiliza ya que tienen equipos en donde los camiones a veces se tardan demasiado en abastecer de combustible.

Ilustración No. 9

Gráfica 7: ¿Cuántos equipos de los asignados están consumiendo combustible arriba y cuantos abajo estándar?

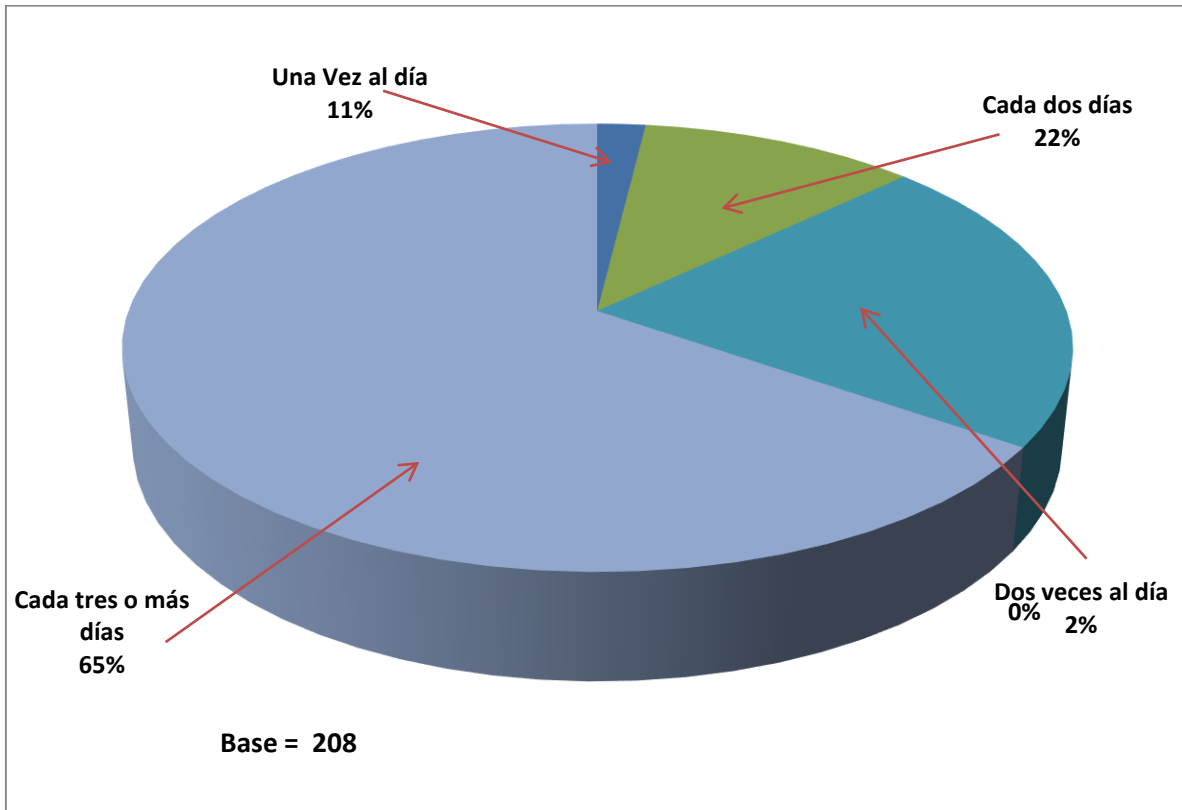


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Los supervisores y operación conjuntamente indican que son muchos los equipos (casi 50%) que tienen consumiendo arriba del estándar y solamente algunas zonas tienen algunos equipos por debajo del estándar considerando que son relativamente nuevos (un año de operación) y que aun inicio se les comento cuanto era el presupuesto establecido por equipo pero nadie los visito ni eventualmente para retroalimentarlos y saber cómo era el comportamiento semanal, quincenal o mensual de sus equipos con respecto a este indicador.

Ilustración No. 10

Gráfica 8: ¿Cada cuánto tiempo los supervisores visitan cada equipo de riego en operación?

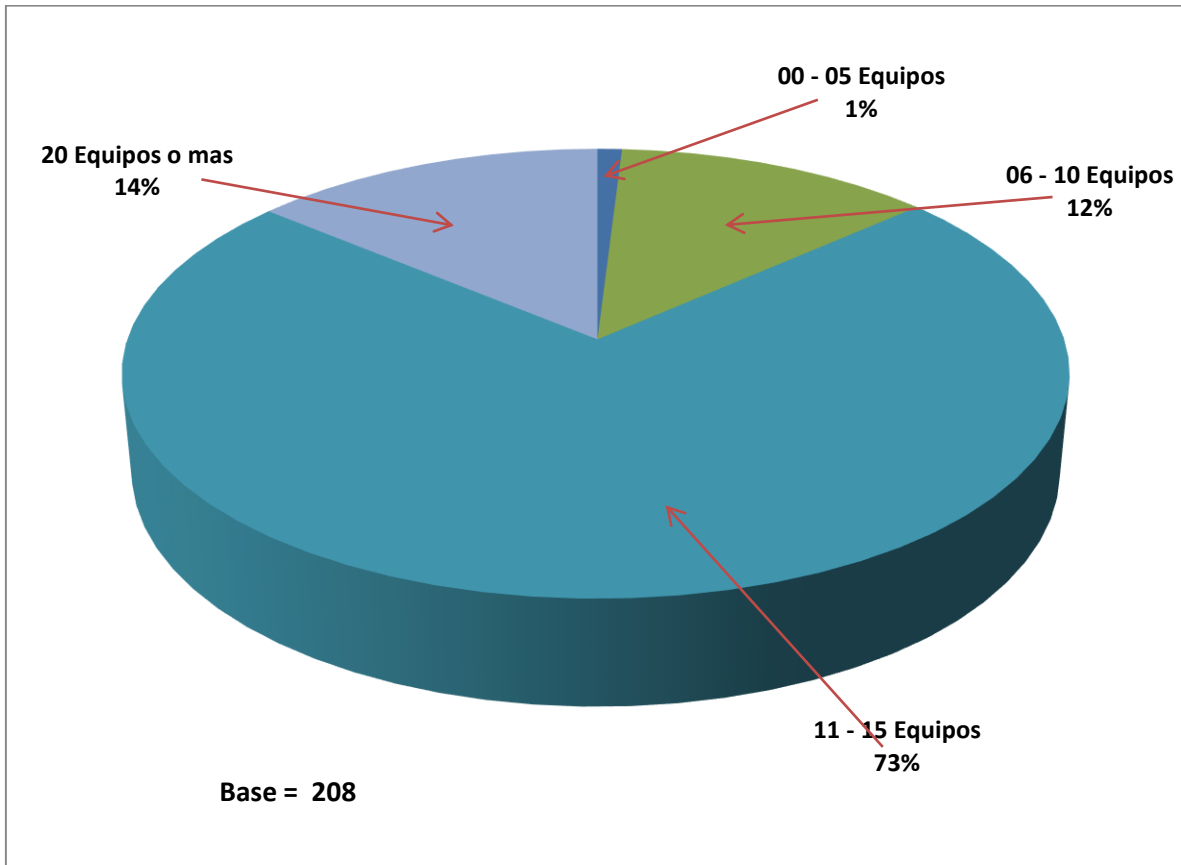


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Los supervisores de los equipos de riego no visitan las unidades con la frecuencia requerida. En ocasiones pasan más de dos semanas sin visitarlos comentaron los operarios, y que solamente por celular les piden los datos o estatus de sus equipos. Son pocos los supervisores que los visitan a diario, según indicaron algunas zonas en donde la cantidad de equipos que tiene cada supervisor es menor a diez.

Ilustración No. 11

Gráfica 9: ¿Cuántos equipos de riego tiene a cargo cada supervisor?

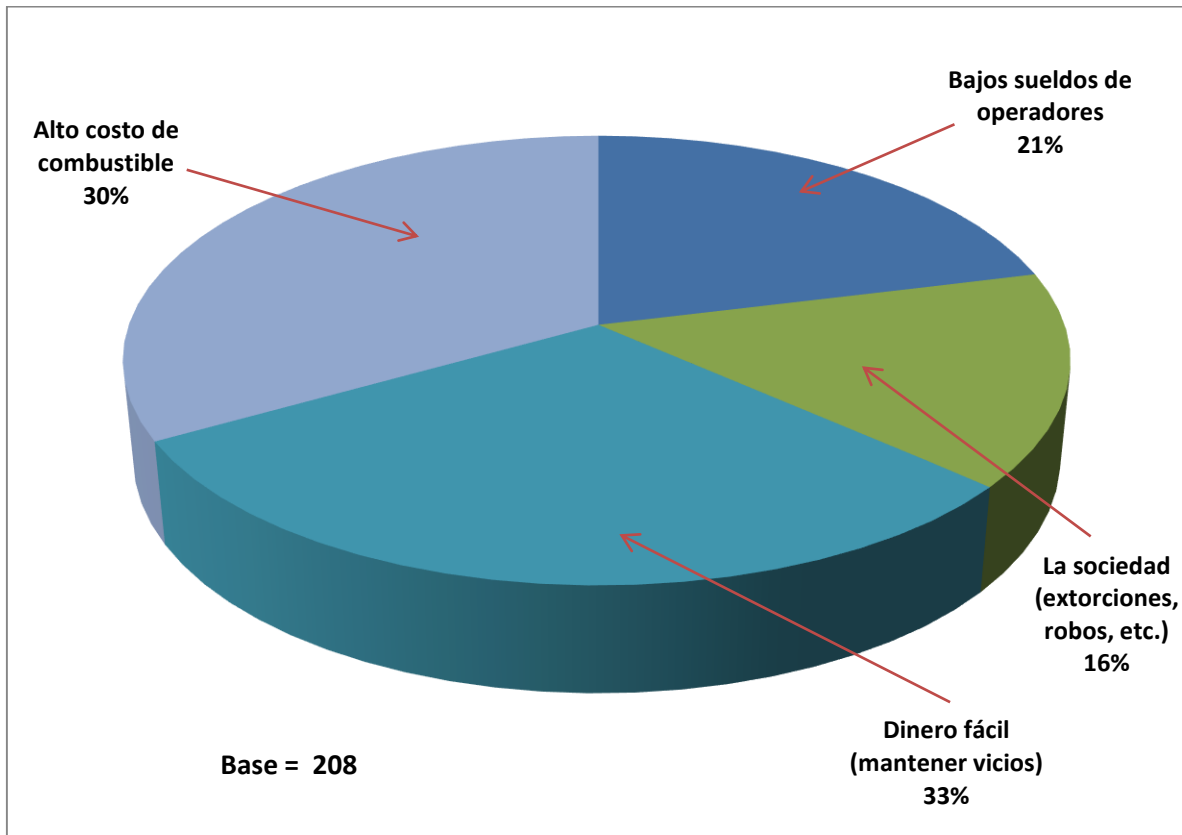


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Cada supervisor de cada zona tiene asignados entre once y quince equipos, aunque unos pocos comentan que tienen más de esa cantidad, y solo 1% tiene asignados menos de cinco equipos; es acá donde se ve la mejor supervisión, creyendo que esta está íntimamente relacionada con la cantidad de equipos asignados por supervisor.

Ilustración No. 12

Gráfica 10: ¿Si existiera fuga (robo) de combustible cuál cree que sería la razón principal?

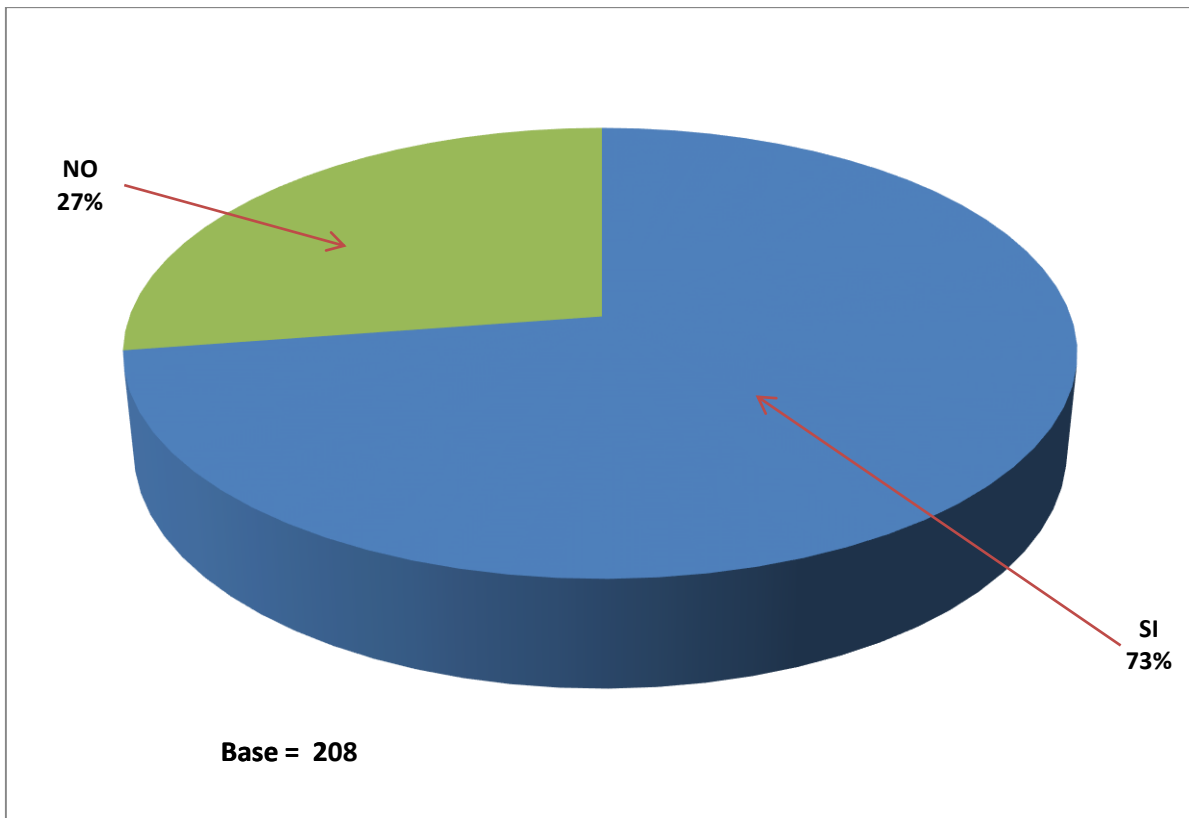


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Todos los operarios consideran que sí se tienen estos cuatro factores que pueden incidir en la fuga o robo de combustible, el que más porcentaje tuvo fue el de dinero fácil para mantener vicios pero muy de cerca seguido por el alto costo de combustible, ya que como se paga bien el galón creen que estos dos factores inciden mucho más que los bajos sueldos o extorciones que puedan existir aunque sí existen. Esto confirma que sí se tiene un alto desvío de combustible.

Ilustración No. 13

Gráfica 11: ¿Conoce los mecanismos internos que tiene la empresa para denunciar cualquier irregularidad incluyendo el robo de combustible?

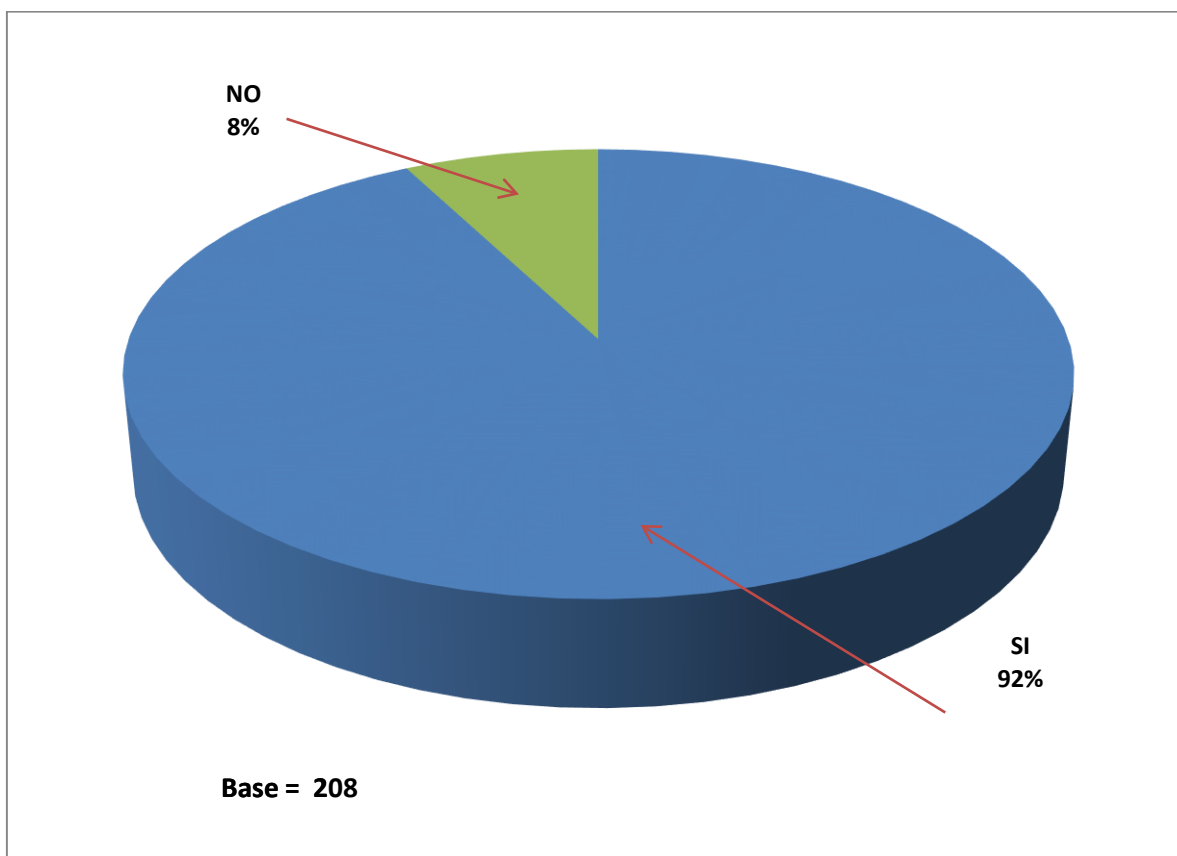


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Un 73% indica que sí tiene conocimiento del número a llamar para denunciar anomalías o irregularidades que hayan dentro de la empresa incluyendo el robo de combustible, pero es preocupante que el restante veintisiete por ciento no tiene conocimiento, teniendo así una enorme brecha, ya que es de mucha importancia que el cien por ciento del personal tenga en mente este número para denunciar cualquier tipo de irregularidad.

Ilustración No. 14

Gráfica 12: ¿Sabe cuál es el máximo de rpm que debe operar un equipo de riego?

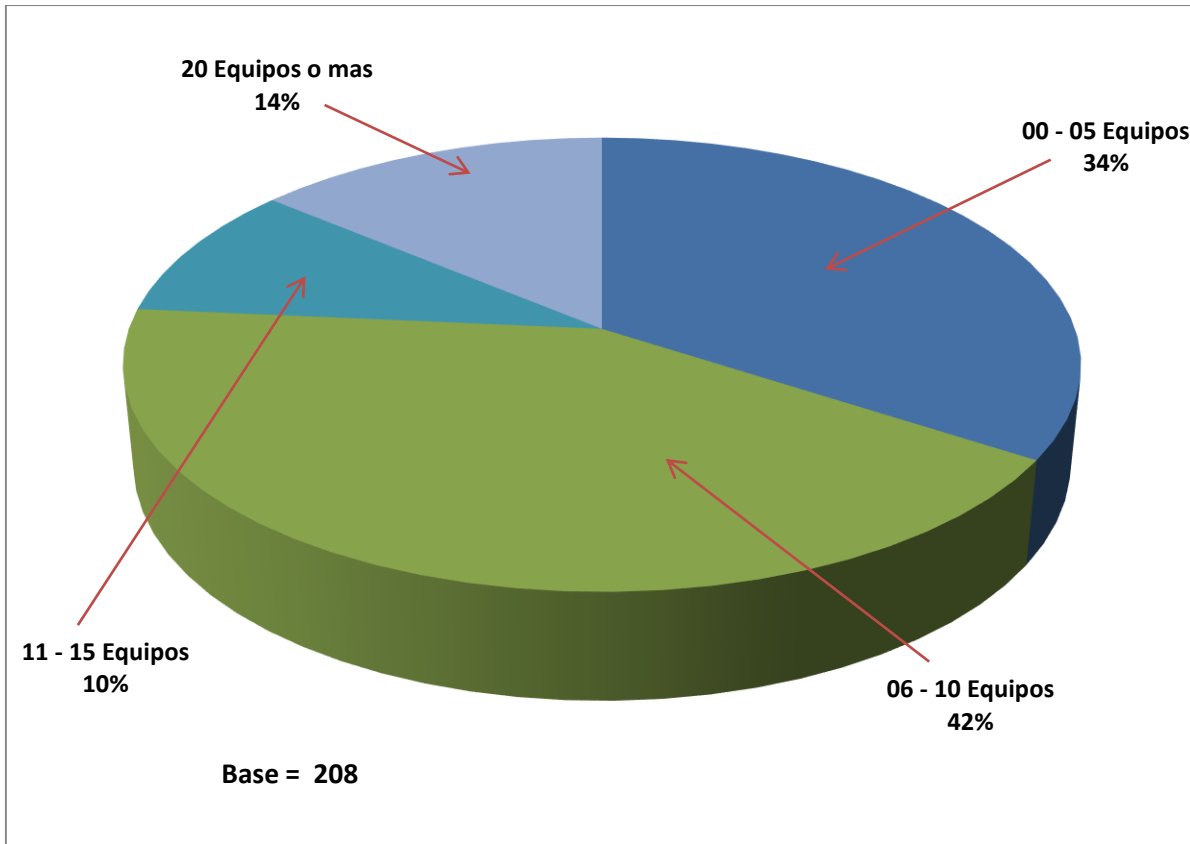


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Más del 90% sabe que el equipo alcanza su máxima eficiencia a mil ochocientas revoluciones por minuto, no obstante comentan que en ocasiones el tacómetro está en mal estado y aunque marque esa cifra no se alcanza en la realidad a levantar los seis aspersores necesarios y es por eso que se hace necesario aumentar las revoluciones por minuto, el tacómetro en ocasiones marca 1800 y cuando se lleva el tacómetro digital marca más o menos rpm por lo que se hace necesario verificar la buena reparación o estado de cada uno de los tacómetros.

Ilustración No. 15

Gráfica # 13. ¿Cuál es el número promedio de equipos que trabajan a más de 1800 rpm a diario en su zona?

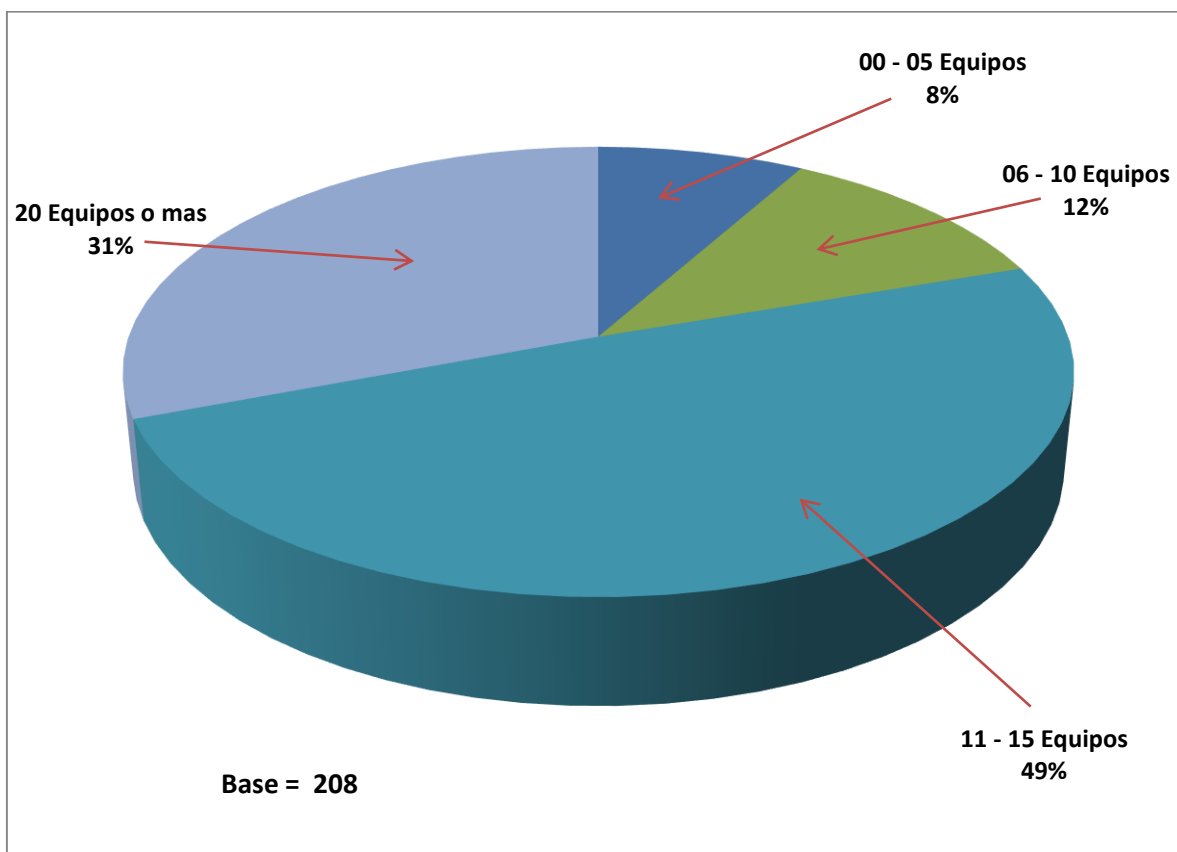


Fuente Información Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Los equipos identificados que trabajan a mas revoluciones es de seis a diez equipos de los asignados por zona, esto representa un cuarenta y dos por ciento lo cual es demasiado alto ya que incide directamente en el alto consumo de combustible, aunque si hay un treinta y cuatro por ciento en el rango de cero a cinco equipos que si trabajan a diario por arriba, siempre mencionan la revisión de los tacómetros que sería importante realizarla.

Ilustración No. 16

Gráfica 14: ¿Cuántos equipos trabajan con falla mecánica durante el día?

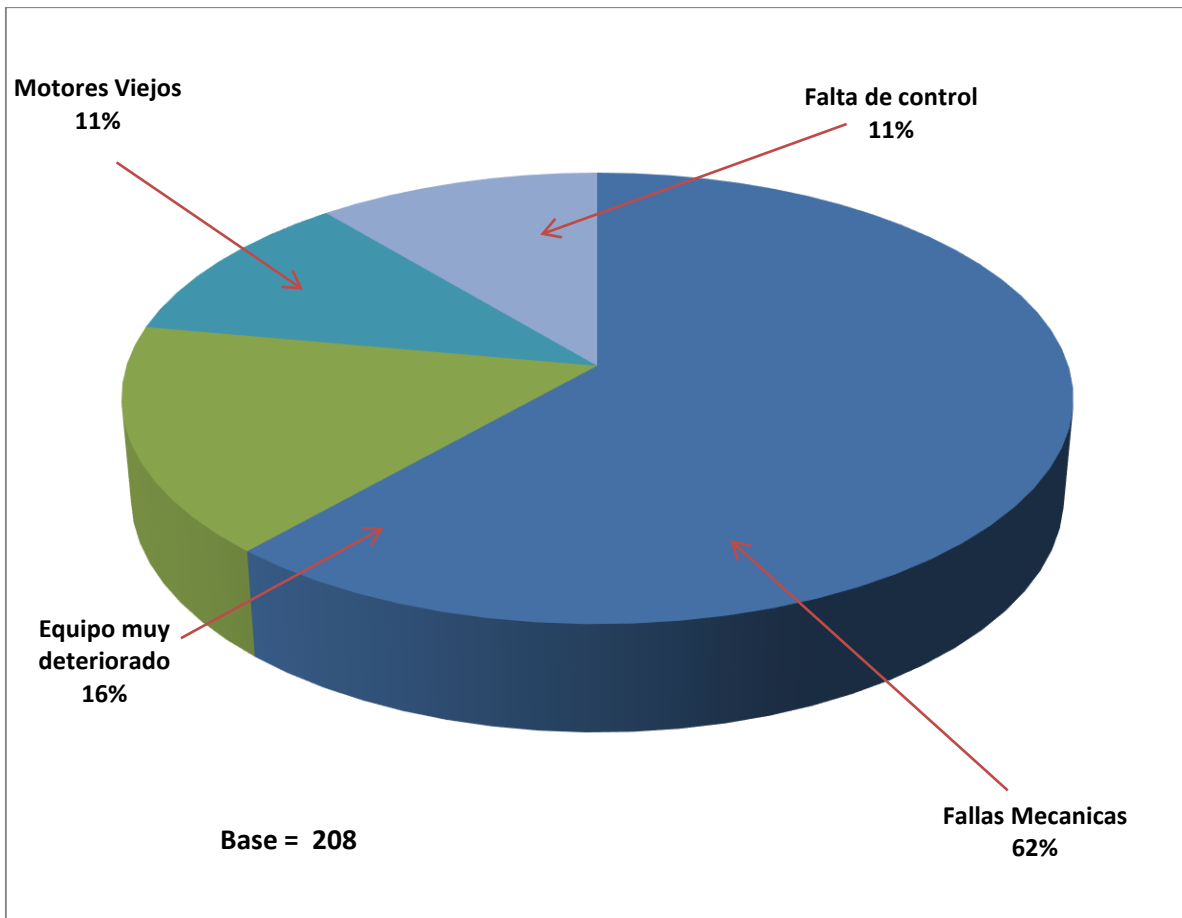


Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Cerca del cincuenta por ciento de los equipos comprendidos en el rango de once a quince durante el día trabajan con falla mecánica, las cuales inciden en el alto consumo de combustible, otro treinta y un por ciento es del rango de más de 20 equipos por zona los que trabajan con fallas mecánicas, comentan los operadores que muchas veces los trabajan así por la necesidad de cumplir con los riegos establecidos en cada área de cultivo de caña.

Ilustración No. 17

Gráfica 15: ¿Si hubiera alto consumo de combustible, cual creería que sería la causa principal? Y por qué?



Fuente: Ingenio Mazarí, diseño propio, 2013.

Las fallas mecánicas son la principal causa que recitan los operadores como la causa principal del alto consumo de combustible, los motores con muchos años de operación es la segunda causa que indican con un dieciséis por ciento lo cual se cree que va de la mano ya que a más años de operación mucho más fallas en los equipos de riego.

Capítulo 5

5.1. Análisis e Interpretación de Resultados

El análisis e interpretación de resultados es concluir en lo que se evidenció en la observación de los procesos involucrados en el abastecimiento de combustible, operación y reparación de los equipos de riego, así como resaltar lo recopilado en el cuestionario realizado en los procesos antes mencionados. Por lo tanto se plasmará lo comprendido en cada uno de los temas claves de la investigación.

Control para despacho de combustible y horas trabajadas formularios.

La empresa está estructurada para que se ejecuten los controles necesarios y se evidenció que si se llenan los formularios necesarios para llevar controles internos y se analicen para la toma de decisiones, es decir, que si se llenan formatos de control de combustible despachado y recibido y de horas trabajadas por cada equipo de riego, esto ayudará a verificar si el combustible que se está abasteciendo en los equipos y las horas reportadas son congruentes e identificar si en algún momento hay un sobre salto en el rendimiento. No obstante, es importante la trazabilidad en la calibración de las bombas de despacho para que éstas despachen razonablemente la cantidad que indica el cuenta-galones y también que la información ingresada en el sistema informático de la empresa, sea la recopilada en el campo.

Cadena de suministro de combustible.

La cadena de suministro del combustible presenta cierta mejoría, ya que si bien es cierto se abastece a los equipos de riego según lo programado, en ocasiones se quedan equipos sin combustible por un tiempo considerable ya que se da prioridad a otras máquinas. La gran mayoría de equipos se abastecen cada dos días por lo que se hace necesario evaluar si debe establecerse otro mecanismo de abastecimiento.

Edad y fallas de los equipos de riego.

La antigüedad de los equipos incide en su rendimiento y las fallas de los mismos. Físicamente los equipos con más años de operación se ven más deteriorados y con más fallas que los equipos relativamente nuevos.

Dentro del estudio realizado se evidenció que en el 80-20 de los equipos en operación se tiene un 20% con siete o más años de operación, lo que es preocupante para una empresa de nivel mundial y que debe cumplir con altos estándares de calidad.

Supervisión, operación y alto consumo de combustible en los equipos de riego.

Es grande la brecha que se observa en la supervisión efectiva que se espera en los equipos de riego ya que los supervisores no visitan diariamente sus equipos asignados; es más en ocasiones pasan más de una semana sin verificar cómo están operando los equipos en el campo, y solamente vía celular, solicitan los datos que deben proporcionar a los jefes. Es probable que, derivado de las múltiples tareas asignadas a los supervisores y en gran medida a la cantidad de equipos que estos tienen asignados, no sea tan factible realizar la inspección física que se requiere.

Los operadores conocen cuál es el máximo de revoluciones por minuto en que los equipos deben operar, pero también se evidenció muchos tacómetros en malas condiciones, por lo que se hace necesario la verificación y trazabilidad de la reparación de estos instrumentos o revisión periódica con tacómetro digital.

Alrededor del 50% de los equipos asignados están entre el rango de seis y diez equipos con alto consumo de combustible, de manera que es muy importante la pronta reacción y el tratar que los equipos estén dentro del estándar de consumo para reflejar una buena baja en el presupuesto asignado a estos equipos de riego.

Con los hallazgos encontrados se puede decir que si se continúa operando de la misma manera, se tendrían dificultades con el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), ya que como todos saben este sistema evalúa el grado en el que el SGC cumple con los requisitos específicos de cada proceso y en este caso particular que se trata, evidencia la necesidad de generar acciones preventivas y correctivas. Por ejemplo el que los equipo operen con fugas

de aceite y de combustible no es una operación de calidad y también se está faltando OSHAS Y HACCP en donde los alimentos deben de cumplir con el requisito de inocuidad y las fugas de aceite y combustible dañan y contaminan los terrenos donde se cultiva la caña de azúcar y los operarios se ponen en riesgo de daños físicos al operar los equipos con fallas mecánicas.

Conclusiones

- 1.- El rendimiento actual de los equipos de riego por aspersión está en un 16% por encima del presupuesto asignado, convirtiéndose en la variación más grande dentro de todas las categorías de la maquinaria en la presente temporada (12-13). Esto es lo que fundamentalmente provoca el aumento del presupuesto original frente al real en la presente temporada, lo cual se determinó a través de analizar los datos de litros abastecidos por equipo versus las horas laboradas.
- 2.- La vida útil que en promedio puede operar un equipo de riego por aspersión es de 7 años, si operan más del tiempo indicado se corre el riesgo de aumentar las fallas en los equipos.

Dentro del 80% de los equipos de riego que actualmente están funcionando en la empresa, se tiene un 20% con siete o más años de operación, por lo que se hace importante y necesario, realizar un plan de renovación de equipos y, que éste, se ejecute a conveniencia de la empresa, considerando las certificaciones de ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007 y HACCAP tenemos enormes brechas que cerrar, ya que estamos faltando a los requisitos de nuestros Sistemas de Gestión Certificados y, adicionalmente en la actualidad, estamos operando con fallas en los equipos, afectando así, la inocuidad de los alimentos. También se cuenta con equipos de uno, dos y tres años de operación.

- 3.- Todos los operarios llevan control del suministro de combustible y de las horas laboradas por equipo.

Los controles diarios que se ejecutan son:

- Galones abastecidos de combustible
- Control de horas trabajadas
- Tipo de Riego
- Control de tiempo perdido

- 4.- Si bien es cierto que el sistema de combustible en los equipos de riego posee una estructura bastante eficaz, es necesario realizar algunos ajustes, de modo que cada uno de los equipos nunca se quede sin ser abastecido. Hoy en día, se estructuró la cadena de suministro de combustible para que cada camión priorice por procesos.
- 5.- La brecha más grande que debe cerrarse es la supervisión in situ de los equipos de riego por aspersión, ya que técnicamente no se realiza, más del 65% de los encuestados respondieron que los supervisores visitan cada tres o más días cada equipo de riego, cuando la supervisión para ser eficiente debe realizarse a diario.

Propuesta

La investigación realizada en el ingenio Mazarí, y luego se analizar los hallazgos obtenidos nos indicaron que las causas son principalmente las cuatro las que inciden en el alto consumo de combustible de los equipos de riego por aspersión, las causas son las siguientes: 1. Falta de supervisión en el campo, 2. Edad de los equipos, 3. Operación de los equipos con fallas mecánicas y 4. Robo de combustible.

Indicado las cuatro causas principales se determinó que la propuesta de mejora de la presente investigación, es la aplicación de la herramienta conocida como Business Process Management (BPM por sus siglas en inglés) y que en español lo conocemos como Gestión de Procesos del Negocio.

Al lograr implementar esta herramienta lograremos que los tres departamentos involucrados directamente en el rendimiento de combustible mejoren individualmente pero lo mejor será la colaboración que cada uno de ellos proporcione a los otros procesos, convirtiéndose en un soporte ya que la salida de un proceso es el insumo del siguiente, convirtiéndose así en su par comercial.

El planteamiento de la propuesta está dirigido a mejorar el rendimiento de combustible en los equipos de riego por aspersión, pero es necesario garantizar la efectividad de los controles y cumplimiento de las políticas y procedimientos vigentes.

Propuesta

Aplicación de la herramienta

Business Process Management (BPM)

Por sus siglas en ingles

Que en español seria Gestión de Procesos del Negocio

Índice

Introducción	01
Justificación	02
Objetivos	02
Contenido	03
1.1. Causas que inciden en el bajo rendimiento del combustible	03
1.2. Mejora de los procesos vertical y horizontalmente	04
1.3. Comunicación de la propuesta	05
Presupuesto de la implementación	06
Cronograma de la implementación	10

Introducción

En la investigación realizada en el ingenio Mazarí se logró evidenciar que hay factores que inciden en el bajo rendimiento de combustible son cuatro, motivo por el cual es importante darle un seguimiento detallado a cada uno de estos factores para su pronta solución.

Evidenciando también que son tres los procesos donde se puede accionar tomando las debidas acciones preventivas y correctivas, los cuales son:

- a) Producción
- b) Maquinaria
- c) Materiales

Estos procesos deben accionar internamente para cerrar sus brechas en cuanto a la necesidad de mejorar el rendimiento de combustible de los equipos de riego por aspersión, pero lo más complicado y lo que le daría más fuerza a las acciones preventivas y correctivas que cada uno realice individualmente es la sinergia que logren ejecutar juntos.

El accionar de estos procesos en conjunto es lo que agregará valor a las acciones que se necesitan para el logro del fin común que es la reducción del consumo de combustible

Justificación

Considerando los hallazgos obtenidos en el desarrollo de la investigación, donde se abordaron temas relacionados con el bajo rendimiento de combustible en los equipos de riego por aspersión, se identificó como áreas de oportunidad la mejor comunicación entre los tres procesos producción, maquinaria y materiales para el mejor control y rendimiento de combustible, por lo cual se plantea una mejora en la ejecución de estos proceso para contribuir positivamente en el control de este importante insumo.

Objetivos

a) General

Contribuir a la reducción del alto consumo de combustible en los equipos de riego por aspersión.

b) Específicos

1. Lograr sinergia entre los procesos involucrados directamente con el bajo rendimiento de combustible en los equipos de riego por aspersión
2. Concluir en compromisos formales por proceso y firma de compromiso cliente proveedor.
3. Determinar necesidad anual de renovación de equipos por años de operación.

1. Contenido

1.1 Causas que inciden en el bajo rendimiento del combustible.

De acuerdo a los resultados obtenidos y respondiendo a la pregunta de investigación: ¿Cuáles son las principales causas que inciden en el bajo rendimiento del combustible en los equipos de riego por aspersión?, Concluimos que las causas son, principalmente, las cuatro siguientes:

1. Falta de supervisión en el campo
2. Edad de los equipos
3. Operación de los equipos con fallas mecánicas
4. Robo de combustible

Basado en lo antes expuesto, la propuesta de la presente investigación, es la aplicación de la herramienta conocida como Business Process Management (BPM por sus siglas en inglés) y que en español lo conocemos como Gestión de Procesos del Negocio. Con la aplicación de esta herramienta se lograría la gestión, que permite de manera deliberada y colaborativa, manejar sistemáticamente todos los procesos involucrados tanto en el abastecimiento de combustible como en la operación y reparación de los equipos de riego por aspersión.

También se deben afinar los mecanismos que establecen los sistemas de gestión certificados bajo ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007 y HACCAP, ya que estos proponen mejora continua y en este proceso se deben generar las acciones preventivas y correctivas necesarias para medir, controlar y optimizar estos procesos.

1.2. Mejora de los procesos vertical y horizontalmente.

Mejorar internamente cada proceso y mejorar la comunicación horizontal de esa forma se lograría la sinergia necesaria para el éxito de la operación de los equipos y se reduciría el bajo rendimiento de combustible que tienen estos equipos en la actualidad, de modo que todos los procesos involucrados (producción, maquinaria y materiales), estarían interactuando para que las estrategias individuales de cada uno de los procesos, sean funcionales; es decir:

- 1.- Producción, debe operar de forma responsable los equipos y supervisar oportunamente, a las personas encargadas de esta actividad por cada zona de la empresa, ya que si se opera responsablemente las fallas para los equipos de riego serán mínimas e incluso se tendrían que realizar más mantenimientos preventivos que correctivos y como se sabe los correctivos son paros más extensos de la maquinaria ya que son imprevistos.
- 2.- Maquinaria, debe responder con reparaciones adecuadas y oportunas a los equipos, buscando la calidad de ellas y evitando reproceso que deban ser ejecutados en el campo y evitando paros no programados de los equipos en el campo, así Producción se beneficiaría, ya que regaría los cañales en tiempo y como se sabe eso produce más azúcar por tonelada de caña beneficiando a toda la organización, además maquinaria debe velar porque los equipos que estén en operación estén en capacidad de operar cien por ciento y que si es necesario cambiar un equipo se cambie y no esperar a que opere más de siete años ya que entre más años de utilización tenga el equipos será más propenso a fallar mecánicamente, evitando así la operación de los equipos en el campo con fallas mecánicas.
- 3.- Materiales, debe alinearse, con el abastecimiento y podría buscar una nueva forma de comunicación buscando que el abastecimiento sea cuando se necesite y evitar paros por falta de combustible y así disminuir el riesgo de parar por falta de combustible, una buena opción de comunicación con los operarios y supervisores de riego son los radios-teléfonos, estos son muy versátiles y se mejoraría la cadena de suministro de combustible, también la búsqueda de personas éticas para los pilotos

de camiones de combustible es necesaria ya que es donde existe más robo de este material.

La mejora de cada proceso internamente es indispensable, pero es más necesaria la comunicación e interacción horizontal entre proceso para que mejore, en el corto plazo, el rendimiento de combustible en los equipos de riego, ya que si cada proceso vela por su propio proceso, podría estar afectando a los otros procesos con quienes interactúa ya que la salida de un proceso se convierte en insumo para el siguiente proceso.

1.3. Comunicación de la propuesta

Como en todo cambio se hace esencial realizar una comunicación donde se puedan compartir con claridad los objetivos y definir las acciones, lograr un compromiso de parte del equipo.

Para poder gestionar y llevar a cabo satisfactoriamente la ejecución de esta propuesta se debe iniciar con la firma de una ficha de compromiso cliente-proveedor y cumplirla para que cada proceso efectúe satisfactoriamente su labor y mejorar así el rendimiento de combustible. Esta gestión debe ser medida a través de indicadores de desempeño o bien indicadores claves de desempeño (KPI); mismos que son requeridos por nuestros sistemas de gestión certificados.

Producción, debe ejecutar de mejor manera la supervisión, podría empezar por evaluar cuál es la cantidad óptima de equipos que cada supervisor debe tener a cargo y así llegar a revisar diariamente cada equipo y que se opere de manera eficiente, que los equipos operen sin fallas mecánicas y que los operadores no excedan las 1800 rpm; evitando así, errores operativos y malas operaciones de los equipos.

Maquinaria, debe hacer y ejecutar a corto plazo un plan de renovación de maquinaria (RPM), además realizar evaluaciones periódicas de los equipos que están operando y realizar un check-list donde se entrega la maquinaria en condiciones de operar y sin fallas mecánicas garantizando así la buena reparación que se realizó en su momento, también se deberían de realizar pruebas por parte de producción en los equipos reparados por

maquinaria y así dar el visto bueno de las reparaciones y reportando fallas en el momento para que se corrijan oportunamente.

Materiales, debe garantizar que el combustible llegue a los equipos de riego y no se quede en la cadena de abastecimiento; debe buscar personal de confianza, con ética y principios, además de ejecutar una comunicación más fluida con el cliente final en la operación de los equipos de riego. Esto ayudará a disminuir en un importante porcentaje el alto consumo de combustible que tienen hoy en día los equipos de riego ya que se reportaría el combustible que efectivamente está llegando a los equipos de riego.

Las acciones conjuntas lograrán reducir el alto consumo de combustible de riegos e impactando directamente al presupuesto financiero, en un rubro tan importante como lo es el combustible en la maquinaria, el cual representa más del 30% de la tarifa completa de cada familia de maquinaria.

Presupuesto de la implementación

La tabla que a continuación se muestra indica los rubros y el monto de dinero, aproximado, necesario para poder ejecutar la propuesta de mejora en el rendimiento de combustible.

Del jefe de Gestión Empresarial es la responsabilidad directa para la ejecución con la mayor eficacia requerida de la propuesta y su presupuesto; las jefaturas de maquinaria, materiales y producción, deben apoyar dando un acompañamiento y seguimiento muy cercano pero sobre todo enfocado a que se cumplan los requerimientos del sistema de gestión certificados en la empresa. A la vez el jefe financiero jugará un rol importante conjuntamente con tesorería, quienes aprobarán o ajustarán el presupuesto para la mejora sugerida.

Ideal sería que la propuesta de solución se ejecute y concluya en los cinco meses de reparación de los equipos de riego, para que en noviembre que inicia el siguiente período presupuestario ya estén realizadas las acciones preventivas y correctivas, y así observar la mejora en la operación y rendimiento de combustible en los primeros meses del siguiente período. Pese a ese ideal, es importante considerar que la implementación del BPM (Business Processing Management) podría requerir un poco más de tiempo que el indicado

en la tabla siguiente: esto debido al cambio de la cultura de trabajo que esto implicaría; sin embargo, la Compañía cuenta con una ventaja operativa: tiene sistemas de gestión certificados sobre los cuales podrá apoyar esta propuesta.

Tabla No. 1 de Presupuesto para ejecución de la propuesta:

Macro-actividades propuestas en la solución		Tiempo aproximado de implementación	Responsable	Presupuesto aproximado requerido
No.	Descripción			
1	Implementación de BPM - Business Procesing Managemente	5 Meses	Jefe gestión empresarial	\$ 2,083.33
2	Generar acciones preventivas con sus respectivos planes de acción (registros que evidencien la supervisión de campo, registro de control de maquinaria asignada con sus datos generales, procedimientos e instructivos relacionados con el abastecimiento de combustibles, registros de control de abastecimiento, registros de control de rendimiento por equipo, etc.)	1 Mes	Jefe de maquinaria, materiales y producción	\$ 3,583.33
3	Generar acciones correctivas con sus respectivos planes de acción (registros que evidencien la supervisión de campo, registro de control de maquinaria asignada con sus datos generales, procedimientos e instructivos relacionados con el abastecimiento de combustibles, registros de control de abastecimiento, registros de control de rendimiento por equipo, etc.)	1 Mes	Jefe de maquinaria, materiales y producción	\$ 3,583.33

4	Elaborar los planes de acción requeridos en los análisis de acciones preventivas y acciones correctivas	2 Meses	Jefe de maquinaria, materiales y producción	\$ 2,000.00
5	Firma de una ficha de compromiso cliente-proveedor	1 Día	Jefe de maquinaria, materiales y producción	\$ 50.00
6	Definir e implementar un pul de ID (indicadores de desempeño) y KPI (indicadores clave de desempeño) en los Departamentos de Producción, Maquinaria y Materiales	2 Meses	Jefe de maquinaria, materiales y producción	\$ 150.00
Total de presupuesto aproximado requerido para implementar la solución de mejora				\$ 11,450.00

Los principales rubros que integran el monto del presupuesto antes descrito son:

1. Mano de obra
2. Materiales
3. Papelería y útiles
4. Equipo de computación
5. Maquinaria y equipo

Finalmente, la propuesta también incluye un programa de renovación o cambio de equipos antiguos.

La propuesta de renovación de equipos será a conveniencia de la empresa y del presupuesto que autorice finanzas. Se detalla en el cuadro siguiente el monto en dólares por año y la cantidad de equipos propuestos a renovar:

Descripción	# Equipos	Compra	Renta
Renovación de equipos de riego séptimo año	28.00	\$ 350,000.00	\$ 184,576.00
Renovación de equipos de riego sexto año	5.00	\$ 62,500.00	\$ 32,960.00
Renovación de equipos de riego quinto año	78.00	\$ 975,000.00	\$ 514,176.00
Renovación de equipos de riego cuarto año	12.00	\$ 150,000.00	\$ 79,104.00
Renovación de equipos de riego tercer año	40.00	\$ 500,000.00	\$ 263,680.00
Renovación de equipos de riego segundo año	44.00	\$ 550,000.00	\$ 290,048.00
Renovación de equipos de riego primer año	17.00	\$ 212,500.00	\$ 112,064.00
Totales	224	\$ 2,800,000.00	\$ 1,476,608.00

Valor de compra por equipo de riego

aspersión \$ 12,500.00

Valor de renta por hora por equipo \$ 4.12

Horas anuales contractuales por equipo 1,600.00

Años contractuales de los equipos rentados 06 años

Si se decide rentar el equipo, el compromiso debe generarse a seis años pagando la cuota indicada por la tarifa por hora y por las horas contractuales que se pacten.

Esta renovación es necesaria, ya que la edad de los equipos impacta en el rendimiento del combustible.

Cronograma de la implementación

Tiempo aproximado de implementación

Macro-actividades propuestas en la solución		Quincena No. 1	Quincena No. 2	Quincena No. 3	Quincena No. 4	Quincena No. 5	Quincena No. 6	Quincena No. 7	Quincena No. 8	Quincena No. 9	Quincena No. 10	Quincena No. 11	Quincena No. 12
No.	Descripción												
1	Implementación de BPM - Business Procesing Managemente												
2	Generar acciones preventivas con sus respectivos planes de acción.												
3	Generar acciones correctivas con sus respectivos planes de acción.												
4	Elaborar los planes de acción requeridos en los análisis de acciones preventivas y acciones correctivas												
5	Firma de una ficha de compromiso cliente-proveedor												
6	Definir e implementar un pul de ID (indicadores de desempeño)												

Referencias bibliográficas

- 1) Arens Alvin A., Elder Randal J., Beasley Mark S., (2007). *Auditoría. Un enfoque integral*, Decimoprimer edición. México, Pearson Educación.
- 2) Ballou, Ronald (2004) *Logística, Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación. Quinta edición.
- 3) Casanovas, August y Cuatrecasas, Lluís (2003) *Logística empresarial*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, S.A.
- 4) *Ley del Impuesto Único Sobre Inmuebles* (1998) Decreto Ley 15-98, Congreso de la República de Guatemala, Tipografía Nacional.
- 5) *Ley del Impuesto Sobre la Renta y sus Reformas* (1992) Decreto Ley 26-92, Congreso de la República de Guatemala, Tipografía Nacional.
- 6) *Ley del Impuesto al Valor Agregado y sus Reformas* (1992) Decreto Ley 27-92, Congreso de la República de Guatemala, Tipografía Nacional.
- 7) *Ley del Impuesto a la Distribución de Petróleo Crudo y Combustibles derivados del Petróleo y sus Reformas* (1992) Decreto Ley 38-92, Congreso de la República de Guatemala, Tipografía Nacional.
- 8) *Ley de Comercialización de Hidrocarburos* (1997) Decreto Ley 109-97, Congreso de la República de Guatemala, Tipografía Nacional.
- 9) Mayra Evelyn Salguero Pérez (2009) *La capacitación de empleados de servicio en las expendedoras de combustible en Guatemala*. Tesis, Facultad Ciencias de la Administración, Escuela de Magister Artium en Administración del Recurso Humano, Universidad Mariano Gálvez de Guatemala.


- 10) *Norma Internacional de Información Financiera (NIIF) para Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES)*. Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB). Londres, Año 2009. 257 Páginas.
- 11) Pablo Andrés Uribe Morán (2010) *Estudio de los efectos internos en el motor de combustión interna, por el uso de pastillas mejoradas del rendimiento en el combustible, de los buses del transmetro de la Empresa Municipal de Transporte (EMT)*. Tesis, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánico; Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 12) Ricardo Arturo de Jesús Méndez Recinos (2008) *Procedimientos administrativos para la compra, almacenamiento, distribución y liquidación de combustible en el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda*. Tesis, Facultad Auditoria Gubernamental, Escuela de Auditores; Universidad Mariano Gálvez de Guatemala.
- 13) Serra de la Figuerola, Daniel (2005) *La Logística Empresarial en el Nuevo milenio*. Barcelona: Gestión 2000.
- 14) Universidad Panamericana (2011). *Guía PED*. Facultad de Ciencias Económicas.
- 15) Universidad Panamericana (2007). *Manual de Estilo. Guatemala*. Facultad de Ciencias Económicas.
- 16) Coopers & Lybrand, (2007), *Los nuevos conceptos del control interno*. España, Ediciones Diaz de Santos.
- 17) Pires, Silvia Carretero Diaz, Luis, 2007, *Gestión de la Cadena de Suministros*. España, Editorial McGraw-Hill.

18) Página de internet utilizada para algunos temas específicos:
<http://site.ebrary.com/lib/umgsp/docDetail.action?docID=10584033&p00=cadena%20suministro>.

ANEXOS

Anexo 1

Tabla de variables

PRÁCTICA EMPRESARIAL DIRIGIDA Nombre del estudiante: Nelson Mazariegos 							
Problemática	Variable de Estudio de la Tesis	Indicadores de la variable de estudio	Pregunta de investigación	Objetivo General	Objetivos específicos	Cuestionario: Preguntas (4 por cada objetivo específico mínimo)	Sujetos de Investigación
*Alto costo de operación . *Descontrol en el consumo de combustible *Falta de respaldo en las operaciones tanto de abastecimiento de combustible como en operación de los equipos *ineficacia en el sistema de abastecimiento de combustible *no se sabe si el 100% de combustible reportado en los motores de riego por aspersion se utilizo realmente en los equipos	Minimización de Costos Operacionales en los equipos de riego por Aspersion	Horas de Utilizacion por motobomba	¿Cuál es el rendimiento actual del combustible en los equipos de riego por aspersion?	Determinar el rendimiento actual del combustible en los equipos de riego por aspersion	1. Determinar la vida util promedio de equipos de riego en operación.	Cree usted que incide la edad de los equipos en el consumo de comb Que edad maximo considera usted que deberian tener los equipos par	Operadores de Motobombas, Supervisores de Riego y Jefes de Zonas
		2. Investigar los tipos de controles en operación de equipos de riego.			Se llenan formatos de horas trabajadas por motobomba? Se llenan formatos de cuantos litros o galones de diesel fueron despaci		
		3. Evaluar el sistema de abastecimiento de combustible en los equipos de riego.			Cada cuanto se abastecen de combustible los equipos de riego? Los camiones abastecen especificamente a los equipos de riego o tam		
		4. Evaluación de eficiencia en la supervisión del riego por aspersion.			Cada cuanto tiempo los supervisores visitan cada equipo de riego en d Tiene claro el super de riego que los equipos pueden estar consu Cuantos equipos de riego tiene a cargo cada supervisor?		
		5. Determinar si existe alto consumo de combustible y enumerar las posibles causas			Cree usted que hay fuga de combustible por algun motivo? Si supiera que existe robo de combustible lo compartiria? Considera que la operación de los motores de riego es adecuada? Si ubiera alto consumo de combustible cual creeria uested que seria la En ocaciones trabajan los motores con algunoas fallas mecanicas? Ha operado o ha visto operar los motores con fallas de motor o inyec		
		Hectareas regadas por equipo					
		Vida Util de los equipos por zona					
		Rutas de abastecimiento de combustible a los equipos de riego					

Guía de observación

TEMA	DESCRIPCION	SI	NO	PORQUE?
Control para despacho de combustible y horas trabajadas (formularios)	lleen los operadores formato de horas trabajadas por equipo de riego?			
	lleen los operarios formatos de cuantos galones de diesel fueron despachados por equipo de riego?			
Cadena de suministro de combustible	Se abastecen todos los dias de combustible los equipos de riego?			
	Los camiones fuleadores abastecen especificamente los equipos de riego?			
Edad y Fallas de los Equipos	La edad de los equipos incide en el consumo de combustible?			
	Hay equipos con mas de siete años operando?			
	Hay equipos laborando con fallas mecanicas?			
Desvió o Robo de Combustible en los equipos de riego	Existen mecanismos internos que tiene la empresa para denunciar cualquier irregularidad incluyendo el robo de combustible?			
Supervision, Opereracion y Alto consumo de combustible en los equipos de riego	Los supervisores visitan diariamente cada equipo de riego en operación?			
	Saben los operadores cuál es el máximo de rpm que debe operar un equipo de riego?			

Anexo 2

Estudio de combustible en motores de riego



El estudiante del Programa ACA de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Panamericana se encuentra realizando una encuesta con el objetivo de conocer su opinión con respecto a la operación, mantenimiento y consumo de combustible de los motores de riego. Su opinión será muy valiosa para el mejoramiento del servicio y control del combustible de la empresa. Agradecemos su valiosa colaboración.

Marque con una X las respuestas que considere adecuada a la pregunta.

P1. ¿Cree que incide la edad de los equipos en el consumo de combustible?

Si ____ No ____

¿Por qué? _____

P2. ¿Qué edad máximo considera usted que deberían tener los equipos para operar?

00 - 03 años _____

04 – 06 años _____

07 – 09 años _____

10 años o más _____

P3. ¿Se llenan formatos de horas trabajadas por motobomba?

Si ____ No ____

P4. ¿Se llenan formatos de cuantos litros o galones de diesel fueron despachados por equipo?

Si ____ No ____

P5. ¿Cada cuánto se abastecen de combustible los equipos de riego?

Dos veces al día _____

Una Vez al día _____

Cada dos días _____

Cada tres o más días _____

P6. ¿Los camiones abastecen específicamente a los equipos de riego o también otras maquinas?

Si _____ No _____

P7. ¿Cuántos equipos de los asignados están consumiendo combustible arriba del estándar y cuantos abajo?

	Arriba	Abajo
00 - 05 Equipos	_____	_____
06 – 10 Equipos	_____	_____
11 – 15 Equipos	_____	_____
20 Equipos o más	_____	_____

P8. ¿Cada cuánto tiempo los supervisores visitan cada equipo de riego en operación?

Dos veces al día _____

Una Vez al día _____

Cada dos días _____

Cada tres o más días _____

P9. ¿Cuántos equipos de riego tiene a cargo cada supervisor?

00 - 05 Equipos _____

06 – 10 Equipos _____

11 – 15 Equipos _____

20 Equipos o más _____

P10. ¿Si existiera fuga (robo) de combustible cuál cree que sería la razón principal?

Enumere su respuesta de uno a cuatro siendo cuatro la puntuación más alta.

Bajos sueldos de operadores _____

La sociedad (extorciones, robos, etc.) _____

Alto costo de combustible _____

Dinero fácil (mantener vicios) _____

P11. ¿Conoce los mecanismos internos que tiene la empresa para denunciar cualquier irregularidad incluyendo el robo de combustible?

Si ____ No ____

P12. ¿Sabe cuál es el máximo de rpm que debe operar un equipo de riego?

Sí ____ No ____

Si su respuesta es sí, coloque el valor _____

P13. ¿Cuál es el número promedio de equipos que trabajan a más de 1800 rpm a diario en su zona?

00 - 05 Equipos _____

06 – 10 Equipos _____

11 – 15 Equipos _____

20 Equipos o más _____

P14. ¿Cuántos equipos trabajan con falla mecánica durante el día?

00 - 05 Equipos _____

06 – 10 Equipos _____

11 – 15 Equipos _____

20 Equipos o más _____

Porque? _____

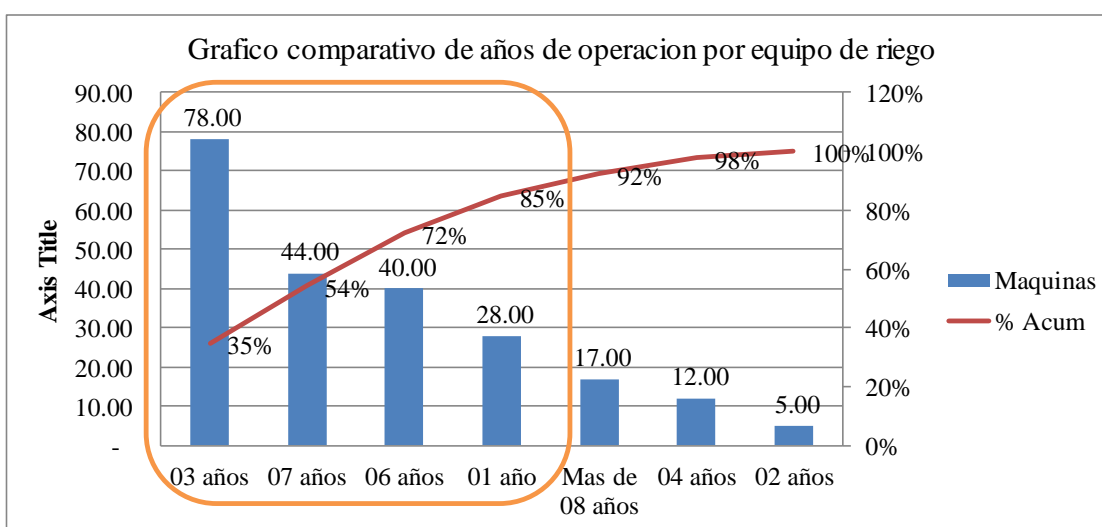
P15. ¿Si hubiera alto consumo de combustible cual creería usted que sería la causa principal? Y por qué?

GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo 3

Edad de operación de los equipos de riego

Edad Operación Maquina	Maquinas	%	% Acum
03 años	78.00	35%	35%
07 años	44.00	20%	54%
06 años	40.00	18%	72%
01 año	28.00	13%	85%
Mas de 08 años	17.00	8%	92%
04 años	12.00	5%	98%
02 años	5.00	2%	100%
Grand total	224.00	100%	



Edad operación maquina	Maquinas	%	% Acum
01 año	28.00	13%	13%
02 años	5.00	2%	15%
03 años	78.00	35%	50%
04 años	12.00	5%	55%
06 años	40.00	18%	73%
07 años	44.00	20%	92%
Mas de 08 años	17.00	8%	100%
Grand total	224.00	100%	

Anexo 4

Flujo grama de operación de consumo de combustible.

