



niverso

de la Tecnológica

Medalla Nayarit
para la UT...



“No pasar desapercibido en la rectoría de la UT de Nayarit, es uno de mis objetivos principales, quiero dejar huella”

Entrevista a Héctor Béjar Fonseca, nuevo Rector de la Universidad

DIRECTORIO

GOBIERNO

Lic. Ney González Sánchez
Gobernador Constitucional del
Estado de Nayarit

Ing. José Luis Toral Aguilar
Secretario de Educación Media Superior,
Superior e Investigación Científica y Tecnológica

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Ing. Héctor Arreola Soria
Coordinador General de
Universidades Tecnológicas

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NAYARIT

Lic. Héctor M. Béjar Fonseca
Rector de la Universidad
Tecnológica de Nayarit

Lic. Miguel Ángel Gardea Gutiérrez
Abogado General

M.I.Q. Juan Carlos Aquino Hernández
Secretario Académico

M.A. Martha Leonor Anides Fonseca
Directora de Vinculación

C.P. Gerardo Gaingoiti Miramontes
Director de Administración y Finanzas

M.A. María José Torres Hernández
Directora de Comercialización

M.I. Jorge Alfonso Flores Guzmán
Director de Mantenimiento Industrial

M.C. Martha Lorena Guzmán Robles
Directora de Procesos Agroindustriales

M.D.O.H. Leonor Guadalupe González Cortés
Directora de Turismo

M.C.A. Yecatl Mata Robledo
Subdirector de Negocios Internacionales

M.A. Juan Trinidad Rodríguez Salinas
Subdirector de Administración
y Evaluación de Proyectos

Lic. Edgardo Torres Flores
Jefe de Departamento de Seguridad Pública

UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA

Lic. Héctor M. Béjar Fonseca
Director General

M.A. Martha Leonor Anides Fonseca
Director Editorial

Lic. Aracely Contreras de León
Coordinador Editorial

CONSEJO EDITORIAL

M. E. César Alejandro Romero Vargas
UVM Campus Aguascalientes

M.A. Aurelio Múñiz Salas
Secretario del Comité Directivo del Colegio
de Ingenieros Mecánicos Electricistas

Ing. José Gerardo Ortega Zertuche
Catedrático de la UT de Querétaro

Ing. Luis Fernando Cambero García
Encargado del Área Eléctrica del Proyecto
Hidroeléctrico la Yesca

Ing. Félix Jiménez Espinoza
Superintendente de Producción de la
Central Hidroeléctrica Aguamilpa

M.A. Luis Martín Dibene Arriola
Catedrático de la
UT de Bahía de Banderas

ÍNDICE

Vida Universitaria

Editorial Universidad Tecnológica
de Nayarit
Por Martha Anides Fonseca 3

Entrevista a Héctor Béjar Fonseca El rector, nuevo técnico de un
equipo triunfador...
Por Aracely Contreras de León 4

De Opinión

El proceso de selección de personal La prueba de fuego de todo
ejecutivo
Por Luis Melgar 7

Emprender es un buen negocio La generación de empresas
productivas
Por Ivonne Herrera Bertrand 9

Foto Comentario

La UT de la Sierra en Nayarit Vista por la lente de un extraño...
Por Jorge Fraile.- España 11

De Investigación

Estudio de campo de ahorro de energía eléctrica en empresa fabricante de alimentos para aves del Estado de Nayarit Una tarea primordial en todo tipo
de actividades empresariales
Por Agustín Jaime Navarro, Jorge A. Flores Guzmán y Pedro Gallegos Nolasco 12

La Medalla Nayarit 2009 para profesores investigadores de la UT La Investigación aplicada para la
competitividad de la industria de
la construcción en Nayarit
Por María de los Angeles Salorzano Murillo y Alfonso Jr. Rodríguez Ayón 17

Tendencias del mantenimiento en el Estado de Nayarit Beneficios y ventajas
Por Salvador Salas Carlock, Jorge A. Flores Guzmán y Juan Carlos Llamas Negrete 19



Universidad Tecnológica de Nayarit
Edición Número 5, Marzo de 2010
Carretera Federal 200 Km. 9, C.P. 63780
Xalisco, Nayarit, México.
Tel. 01.311.211.98.00 Ext. 1309
utnay.edu.mx/revista
universodelatecnologica@utnay.edu.mx

La revista Universo de la Tecnológica es una publicación cuatrimestral fundada en el 2008 y editada por la Dirección de Vinculación, se distribuye gratuitamente entre profesores, estudiantes, Universidades Tecnológicas del país, empresas vinculadas y universidades extranjeras.

Los artículos son responsabilidad de los autores, por lo que el contenido del mismo no refleja necesariamente la opinión de la Universidad Tecnológica de Nayarit.
Registro de Marca no. 1087942.

EDITORIAL



Estimados lectores: Nuestra universidad en su proceso de desarrollo ha dado importantes pasos que redundan en beneficio de la sociedad a la que servimos. Los tiempos transcurren y el M.A. Florencio Román Messina, quien fue rector de la institución, concluyó exitosamente su período en diciembre del año próximo pasado. La comunidad universitaria le reconoce su liderazgo e interés en la calidad y la mejora continua de los proyectos educativos, que la fortalecieron y posicionaron como la mejor universidad pública en el estado de Nayarit.

En este número damos la bienvenida a nuestro nuevo rector, el Lic. Héctor Béjar Fonseca, cuya trayectoria como académico es ampliamente reconocida por la sociedad nayarita, así como su compromiso con la formación de los jóvenes en un ambiente de calidad y pertinencia. En el interior de esta revista encontrarás, estimado lector, una breve entrevista en la que le conocerás un poco más.

Podrás conocer los resultados de investigaciones realizadas por los docentes en el área de energía eléctrica, así como artículos de opinión en emprendurismo y reclutamiento y selección de personal.

Las expresiones artísticas son parte de la formación integral, el apreciar el arte en sus diversas manifestaciones constituye un enriquecimiento en la vida personal. En esta ocasión presentamos una fotografía que muestra una visión de la zona serrana de nuestro estado.

Agradecemos a quienes en esta ocasión han participado en la revista y exhortamos a los académicos, empresarios, estudiantes y sociedad en general a que colaboren en ella. Estamos convencidos que sus aportaciones enriquecerán este órgano de difusión y vinculación.

M.A. Martha Leonor Anides Fonseca
Directora de Vinculación

EL RECTOR, nuevo técnico de un equipo triunfador...

Qué espera de la
institución, qué se
puede esperar de él...

Por Aracely Contreras de León
tuluz@utnay.edu.mx

Héctor Béjar Fonseca se siente como pez en el agua en su nueva responsabilidad como rector de la Universidad Tecnológica de Nayarit y coordinador general de las Universidades Tecnológicas en el estado desde febrero pasado.

El olor a gises le ha sido familiar desde su infancia. Es hijo de una combativa profesora de educación primaria, que se formó en la Normal Urbana de Tepic y después fue maestra distinguida en ese centro, lo mismo que fue alumna de la Escuela Normal Superior de Nayarit para después formar parte de la planta docente. En su casa había gises, listas de asistencia, exámenes por calificar. En esa tierra fértil se formó su vocación por la enseñanza.

A unos meses de fundada la Universidad de Nayarit aceptó gustoso la invitación a dar clase, en un tiempo en que nadie quería hacerlo por los bajos e irregulares sueldos. En la casa de estudios fue subdirector de la Escuela Preparatoria, secretario general de la universidad y luego maestro de tiempo completo de la Facultad de Derecho, donde se jubiló. También fue maestro fundador del entonces Instituto Tecnológico Regional de Tepic.

Pionero de instituciones de educación superior en Nayarit, ahora llega a un joven sistema de Universidades Tecnológicas con un prestigio consolidado. Así recuerda sus primeros días como rector:

“Llego a la Universidad Tecnológica de Nayarit, llego a la de la Costa y llego a la de la Riviera Nayarit y me encuentro con unas Universidades Tecnológicas con todos los honores. Unas universidades que se han posicionado nacionalmente, de las que se presumen ya los grandes logros desde su arranque hasta la fecha, como el de la creación de la carrera de Seguridad Pública, que es ya un ejemplo nacional. Debo confesar que me siento como inmerecido intermediario para recibir las felicitaciones de la Universidad, porque éstas deben acreditarse a las personas que han hecho el trabajo durante muchos años. Yo, con apenas tres semanas en la UT, acudo a una Reunión Nacional de Rectores y hacen reconocimientos para el trabajo de esta universidad. Las recibo porque las merece la Universidad, pero me incomoda el tener que recibirlos yo, cuando aún no he puesto un grano de arena de mi parte para poder decir yo también contribuí y me siento orgulloso. Ése es mi reto y también a eso quiero llegar, a hacer algo de mi parte, decir esto también es parte de mi trabajo junto con el equipo que estamos laborando dentro de ello. De otro modo me siento incómodo”.



No a cambios innecesarios

Licenciado en derecho con maestría en Administración Pública y especialidad en Derecho Constitucional, se permite una metáfora futbolística para explicar la esencia de su trabajo en un sistema de universidades con logros consolidados. Dice que un director técnico que se hace cargo de un equipo triunfador, que gana, lo peor que puede hacer es sustituir ese equipo. Otra cosa sería si el equipo no tiene el mínimo reconocimiento ni éxito, entonces hay que cambiarlo: “Sería muy necio de mi parte buscar la reestructuración de un equipo de trabajo que está funcionando y está funcionando bien. Solamente por afanes de cambio no lo voy hacer. El cambio no se da sólo por cambiar, el cambio se da para mejorar. Y si en las condiciones que estamos, estamos para impulsar y desarrollar, que haya más progreso, esos son los pilares y ya están”.

Empujar, no entorpecer

El rector ha dejado huella en dos instituciones de educación superior y hará lo mismo en su nueva casa: “No pasar desapercibido en la rectoría de la Universidad Tecnológica de Nayarit es uno de mis objetivos principales. Dejar alguna señal, alguna huella, que algún día si no se me reconoce que al menos se diga que jamás entorpecí ese avance natural que llevaba la Universidad. Yo quiero asentar algunos lineamientos con el personal administrativo, el personal docente y con los propios

directivos. Quiero un ambiente de cordialidad, de confianza, de entendimiento, de amistad, de trabajar en equipo y evitar a toda costa el que se den desajustes y desavenencias. Tenemos un gran aparato del que podemos sacar para todos un gran provecho profesional, académico y hasta laboral. Vamos a aprovecharlo al máximo.”

Compañerismo

“El compañerismo es parte de mí. Ahora ya aplicándolo a la Universidad sería integrar aún más a los alumnos, al personal docente, administrativo y también me gustaría seguir trabajando de manera más especial con los alumnos egresados. Ya he platicado con el equipo encargado al respecto sobre la posibilidad de reintegrar a los muchachos que se están formando en el campo laboral y que están siendo exitosos. Que vengan aquí y nos lo presuman a través de un encuentro entre egresados, que nos cuenten todas sus experiencias laborales. Debemos hacer un seguimiento de egresados diferente, para decirles a los que se están formando: aquí están las evidencias, ellos son los exitosos. Eso será un estímulo, que vean que se puede, que no son suposiciones”.

Qué espera de los jóvenes

“Espero que sean unos jóvenes profesionales modelos, quiero que sean felices, que sepan lo que es la convivencia humana sin necesidad del desorden, sin necesidad de las drogas, sin necesidad del licor, sin

necesidad de la violencia, ni la agresión y si generamos aquí al interior una mentalidad positiva, para cuando vayan a laborar van a reaccionar en todo momento y van a ser futuros profesionales exitosos y padres de familia ejemplares, van a evitar para sus hijos también las malas amistades, las malas influencias, las condiciones nefastas que pueden dar al traste con la formación de una familia. Los académicos están haciendo su parte en la formación, ahora nosotros vamos a impulsar aun más los valores.”

Lo que pueden esperar los alumnos y el personal del rector

“Empujarlos siempre para adelante, siempre viendo hacia el frente. El administrativo que me dice que va a ser una secretaria eterna hasta que se jubile la voy a sacar de su error: yo quiero que esa secretaria se convierta en un docente con experiencia aquí dentro de la UT, de ésta o de las otras, pero para eso la vamos a llevar al proceso de formación profesional. Tiene la experiencia, conoce la operación de la Universidad, sabe de lo que los muchachos están adoleciendo, cuáles son los reclamos que están haciendo para con sus maestros o sus orientadores. Nada más falta dotarlos de una

instrumentación a partir de su licenciatura y su posgrado para que entren a las aulas y nos sustituyan a los que ya vamos de salida y que esos mismos administrativos generen desde la creación de nuevos administrativos con otra calidad, con otra formación, incluso con otra escolaridad. El profesor dirá: bueno, lo que se está haciendo no es buscar jubilarme. No, también al profesor de asignatura buscarle las condiciones de que se haga de tiempo completo a partir de su especialización, de su diplomado, de su maestría, doctorado... Y la otra pretensión que tengo y que no hay límites es de que todo el profesorado de esta Universidad y de las otras también tengan posgrado, y el que se quede solamente con la licenciatura pues buscarle la forma de que llegue a la condición de todos los demás, es decir lo que quiero es que la gente sienta el apoyo”.

El abogado y maestro es un conversador que tiene claro lo que dice, pero precisa que es mejor para escuchar. Eso hará con toda la comunidad de la Universidad Tecnológica, escucharla en todo momento, para recibir sugerencias, proyectos y críticas también. “Tendré oídos para todos, y voluntad para apoyar, impulsar, corregir”, dice para concluir la entrevista.



El proceso de selección de Personal

Por Luis Melgar
lumelca@live.com.mx

La prueba de fuego de todo ejecutivo que comienza, es el momento de tener que despedir a un subalterno. Es un trago amargo por el cual se ha de pasar alguna vez en la vida y tal vez la mejor manera en que un ejecutivo pueda evaluar su temple. Es muy probable que en esas circunstancias se llegue a pensar cosas como las siguientes: “Si yo hubiera previsto este momento jamás habría contratado a esta persona”.

Aunque quitarle su fuente de ingresos a otra persona es duro, se debe aprender a enfrentar la responsabilidad y plantearle a un empleado que se le está despidiendo. Es un momento oportuno para aclararle las razones por las que se toma esa medida. Sin embargo, es mucho más sabio haber hecho desde el principio una buena elección para evitar esos dolores de cabeza y contratiempos. Es un problema para cualquier organización llegar a la determinación final de tener que despedir a un empleado.

Seleccionar con acierto a personas calificadas es el inicio de una buena de administración. También es un paso necesario para poder delegar. Si los subalternos son capaces, la labor gerencial se circunscribe a dar directrices generales y esperar resultados... Sin embargo, es muy frecuente escuchar a ejecutivos con frases como las siguientes:

“Ya no aguanto a mi contador. Tiene un atraso de siete meses en la contabilidad”

“Los empleados de la tienda no llegan nunca a la hora de abrir. A veces el público tiene que esperar para poder ser atendido”

“Ya no sé qué hacer para que la gente trabaje con eficiencia”

Este tipo de comentarios es similar a escuchar al capitán del barco decir: “No sé que hacer para evitar que la nave se hunda.”

Las empresas funcionan adecuadamente cuando el personal es calificado y además trabaja con entusiasmo. Los sistemas de motivación que incluyen incentivos, beneficios, programas de refuerzo positivo y otros medios son muy importantes. Algunos de estos programas son claves para cambiar las actitudes de las personas. Sin embargo, no se puede negar que es más fácil orientar a personas automotivadas, que tratar de enderezar personalidades distorsionadas y viciosas.

Por otro lado, cuando un ejecutivo dice que busca a personas calificadas, no se está limitando a destrezas específicas para desarrollar con eficiencia

un trabajo determinado. También se está pensando en la concepción integral de personalidad, que incluye actitudes, sociabilidad y las características que sirvan para determinar si un candidato reúne las mejores condiciones para desarrollar el trabajo al que aspira y por lo mismo tiene las mayores probabilidades de éxito y de adaptación a la empresa.

La pregunta en este momento es:

¿Cómo se podrán determinar todas esas cualidades y así tener una mayor probabilidad de acierto en la elección?

La respuesta no es fácil. Sin embargo, el gerente cuenta con una serie de herramientas de análisis. Dentro de las herramientas están las siguientes:

El análisis del currículum

Las pruebas de aptitud

La entrevista personal

La Investigación de referencias

El Análisis del Currículum

El currículum vitae es uno de los mecanismos importantes a considerar en la selección de las personas. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que su análisis no es infalible. Se pueden encontrar situaciones como las siguientes:

Algunas veces el mejor currículum no viene del mejor candidato. Otras, el mejor currículum viene de candidatos que han tenido mayor número de empleos y por lo mismo una mayor experiencia en escribirlos. En algunas ocasiones el mejor currículum ha sido preparado por una persona experta en redactarlos. Y aún existen ocasiones en que el mejor candidato no tiene currículum.



Pese a todo, el análisis del currículum le puede ayudar al gerente a eliminar a gran número de oferentes que no satisfacen las expectativas o las políticas de la empresa.

Las pruebas de aptitud

Una vez que se tengan cinco o seis currículas preseleccionados y jerarquizados de mejor a peor, el gerente debe proceder a evaluar la capacidad de los candidatos para desenvolverse en el puesto para el que han hecho la solicitud. Es decir, si los contadores saben contabilidad y además si suman bien. Es la prueba de fuego en que el gerente determina si es que como roncan duermen.

Este tipo de pruebas diseñadas y evaluadas con detalle, eliminarán a aquellos que tienen un currículum literalmente “de papel”. Es muy probable que después de una buena prueba de aptitud, algunos candidatos sean eliminados, así como que la jerarquía inicial cambie.

Hay tres tipos de pruebas que se pueden tomar:

Pruebas de eficiencia y habilidad

Pruebas de inteligencia y capacidad mental

Pruebas de personalidad y sociabilidad

Si después de estas pruebas el gerente se queda con menos de tres candidatos, se puede proceder a revisar algunos de los currícula eliminados y someter a sus dueños al proceso de pruebas para determinar si logran calificar. Lo importante es contar por lo menos con tres candidatos precalificados, de manera que se tengan opciones para poder elegir.

La entrevista personal

La entrevista de trabajo es la reunión de intercambio personal que se tiene con los candidatos preseleccionados. Su objetivo principal es obtener información relevante que facilite la decisión, por lo cual es una oportunidad única de averiguar la veracidad y congruencia de la trayectoria de vida de los candidatos. Por lo tanto, deberá basarse en la información que cada uno haya plasmado en el currículum.

Resulta obvio mencionar que una buena entrevista es aquella en la que el entrevistador obtiene la información que necesita de cada una de las personas que llama para ser entrevistadas. Si se recuerdan algunas de las experiencias que se tuvo como entrevistado cuando se solicitó empleo, se podrá recordar casos de entrevistadores que hablaban demasiado y escuchaban muy poco.

Un entrevistador puede ser un gran conversador que se limite a hablar solamente él. Al final podrá pensar que entrevistó a un gran candidato. Sin embargo, esta persona pudo haber tenido exclusivamente la paciencia de escuchar. Probablemente un entrevistador que sólo él hable, llegue a pensar que fue una entrevista brillante. Como solamente él habló, sus reflexiones no pudieron ser menos que “brillantes”.

Como se mencionó, el objetivo principal de la entrevista es llegar a determinar a través de preguntas

inteligentes si el candidato llena los requisitos del puesto en función de responsabilidades, atribuciones e inclusive preferencias personales. Claro que esto será posible si el entrevistador ha elaborado un plan de entrevista *ad hoc* para cada uno de los candidatos.

Al final de la entrevista, se deberá calificar a esos candidatos, jerarquizando su posición en función de los resultados obtenidos.

Investigación de referencias

La investigación de referencias es el proceso de verificación de la información que se haya recibido tanto del análisis del currículum como de la entrevista personal. La información de la investigación debe ser tomada en cuenta únicamente si se trata de información que pueda ser comprobable, o si en general es la opinión de muchas personas de diferentes empresas en donde el candidato haya tenido experiencia. Generalmente es una investigación de opiniones de las personas que lo conocen.

Una investigación de referencias eficiente es aquella que se desarrolla en forma planificada. Por tal razón si el investigador lleva una lista de preguntas específicas sobre los temas a conocer, está mejor preparado que si se presenta desarmado.

Se debe recordar que cuando en una entrevista de investigación se encuentren respuestas negativas que descalifiquen al candidato, se está escuchando la opinión de una persona, lo cual no necesariamente es la verdad. Después de todo esa persona pudiera ser la del problema.

Por lo tanto, al encontrar una opción negativa, lo que el investigador tiene es una voz de alerta. Un foco rojo encendido que le puede servir para inclinar la balanza sobre otro candidato que presente todas las opiniones favorables, o para profundizar en la investigación en busca de confirmar o desechar la alarma encontrada.

Conclusiones

Como se mencionó al inicio, los procesos de selección llevados a cabo en forma profesional aumentan la probabilidad de éxito en la contratación. Algunos empleadores tratan de evadir el esfuerzo de selección cuando les preguntan a sus amigos por “alguna secretaria, contador o vendedor que les recomienden”. Por este camino se termina contratando personal elegido por los demás.

Finalmente, se puede analizar que cuando los empleados salen al final de la jornada de trabajo y la empresa se queda vacía, queda literalmente dormida. Es la gente la que le da vida y por lo mismo seleccionar personas capaces es aumentar la calidad de vida de la empresa. Se puede afirmar que una de las principales características del buen ejecutivo es dominar el arte de seleccionar personal. Japón ha sido la potencia industrial que mejor conoce este arte, y no es por casualidad que hoy día ocupe el primer lugar del planeta en el mundo de los negocios.

EMPRENDER

es un buen negocio...

M.D.O.H. Ivonne Adriana
Herrera Bertrand

Profra. de la Carrera de Turismo

Como es sabido, la prosperidad nacional es creada y no heredada, depende de la capacidad de su gente para innovar y mejorar a través de la aplicación del conocimiento para el uso racional de los recursos.

Mucho se ha hablado del gran desarrollo que le espera a nuestro estado con los nuevos centros integralmente planeados (CIPs), como lo es Riviera Nayarit, la gran cantidad de corporativos, cadenas hoteleras de prestigio, restaurantes de alto nivel que van a formar parte del detonante económico que necesita la zona. Obviamente esto genera un círculo virtuoso dentro del cual se distinguen beneficios como la generación de fuentes de empleo y elevar el nivel de vida de las personas del entorno, lo cual es de gran impacto y beneficio social.

Sin embargo, a pesar de haber atendido a más de 41,290 personas en el Servicio Estatal de Empleo, mediante la bolsa de trabajo, el portal del empleo o las mismas ferias, las vacantes en nuestro estado o en el país nunca serán suficientes para emplear a cada mexicano que requiere percibir un ingreso. Bajo esta premisa, pueden concluirse infinidad de cosas, buscar responsables o mejor aún culpar a gobernantes, a las crisis globales, sus

efectos, a la inflación y todos los fenómenos económicos que podamos imaginar; pero, esto sigue sin resolver el problema del desempleo y subempleo que cada vez se incrementa más y más. Alguna vez escuché que si quieres cambiar el mundo comienza por cambiar tú y modificar tu entorno, lo cual me parece totalmente cierto. Si no hay empleo, no busques más, así seas egresado de Turismo o de Mantenimiento, te encuentres formándote en Procesos Agroindustriales o Negocios Internacionales o quizás eres un egresado destacado de Comercialización.

Lo importante aquí es que cada uno de nosotros seamos un factor de cambio para el país, porque la sinergia existe y da resultados.

Coincido con la postura que el autor chileno Claudio Gregoire defiende en su libro *Puede ser un buen día*, donde destaca que hoy, precisamente hoy es un buen día para emprender, lo cual no se limita solamente a motivar ideas inspiradoras para crear un negocio, que es quizás lo que esperas que yo comente en este documento. No es así: emprender va mucho más allá, implica tomar la iniciativa y hacer la reingeniería necesaria en el trabajo, en el entorno, en la vida personal, a fin de disfrutar la sensación del éxito.



Fotografía.- Luis Carlos Tapia Sandoval



Al mencionar que “emprender es un buen negocio” no desvirtuemos el concepto delimitándolo solamente como la acción de generar empresas productivas, la cual por cierto es una excelente medida para abatir el desempleo, el aprovechar los diferentes fondos de financiamiento tanto federales como estatales para fomentar el autoempleo es un recurso que no se debe dejar de lado si se sueña con ser su propio jefe, aportar a la sociedad y crecer en el ámbito que cada quien decida tomar conforme al plan de vida que se ha trazado.

Sin embargo, emprender también significa que los bendecidos por un trabajo estable deben entregar fuerza y espíritu siendo responsables de sus actos, sueños y desafíos que el mismo les confiere. Aquel que emprende depende de sí mismo, de sus tácticas, habilidades y competencias para desempeñarse efectivamente; el emprendedor está consciente que abandona la postura de subordinado-supervisado y asume el rol de jefe, aún sea dentro de una organización, se autorregula, autoevalúa y automotiva para lograr los objetivos trazados; aquí es donde nace el verdadero emprendedor, sin hacer distinciones entre su área de especialización; como lo dicho por el director de la Fundación Nobel de Suecia: “emprender es un proceso que rejuvenece y da nuevo vigor a toda sociedad u organización que lo posea, en todos lados y en todo lugar hay urgencia de emprendedores”.

Se necesitan emprendedores, no sólo personas que tengan el arrojo de crear su propia fuente de empleo, sino que cuiden y aporten a la organización donde se desempeñen porque así lo han decidido, personas aptas para trabajar en equipo, promover cambios y sumar

las ventajas comparativas y competitivas que al final la organización agradece; emprender es un buen negocio, no sólo en lo personal, sino para los que te rodean, para tu región, para tu país. Hoy es momento de tomar la determinación de convertirnos en un “emprendedor competente”. El que es capaz de sobreponerse a fracasos y aprende, de perseverar hasta alcanzar sus objetivos, trabajar mucho y en equipo con la actitud de construir y no de destruir, es flexible, coherente y congruente, sabedor de la importancia de la responsabilidad, no espera a recibir indicaciones, se muestra proactivo y alerta a las necesidades de clientes internos o externos y sobre todo es capaz de autocriticar su desempeño y tomar acción para alinearlos al rumbo que ha decidido con antelación.

Concluyendo, es momento de preparación, de desarrollar habilidades y competencias que generen las condiciones para aprovechar las oportunidades que vienen como efecto dominó de las decisiones nacionales y estatales tomadas de impulsar a Nayarit mediante la industria turística. Recordar que la suerte no existe, sino que se refiere a la capacidad de distinguir una oportunidad –de negocio o de empleo– y estar preparado para tomarla, porque se poseen los conocimientos, las habilidades pero sobre todo la actitud para hacerlo.

Hoy es un buen día para reflexionar y hacer una elección: “quiero ser un empleado, un colaborador, un dueño de negocio obligado” o con el nombre que lo queramos llamar, ¿quiero ser uno más? o decido emprender, no por motivación, sino porque poseo los elementos para decir que emprender me conviene, que emprender es un buen negocio...

En mi visita a México tuve la oportunidad de conocer la Sierra de Nayarit, conquistado por su mística belleza decidí parar por unos días en un centro de estudios, el cual alberga a la Universidad Tecnológica de la Sierra, en la comunidad de Mesa del Nayar. Ahí es a donde acuden los jóvenes de distintos puntos de la meseta, recorriendo grandes distancias, llenos de inquietudes, con ganas de aprender y crecer como seres humanos. Doy las gracias a aquellas personas con las que compartí esta experiencia de vida, a los alumnos les deseo que alcancen sus metas y sirvan de ejemplo a otros jóvenes...

Jorge Fraile.- España



Estudio de campo para el ahorro de energía eléctrica en empresa fabricante de alimentos para aves del estado de Nayarit

Por Agustín Jaime Navarro, Jorge A. Flores Guzmán y Pedro Gallegos Nolasco
Universidad Tecnológica de Nayarit

Resumen: En este artículo se describen los resultados que se obtuvieron de un análisis para lograr ahorrar energía eléctrica en una empresa que fabrica alimento para aves en el estado de Nayarit. El análisis presenta las áreas de oportunidad adicionales, con posibilidades potenciales de reducción de consumo de energía eléctrica y elevar la eficiencia de su aprovechamiento.

Abstract. - This article, describes the results gotten, analyze to reach electrical energy saves for birds food supplies factory at Nayarit state, México is obtained. Also shows the opportunity proposes, with potential possibilities of electrical energy reduction and to increase the efficiency.

Palabras claves.- Ahorro de energía eléctrica; Análisis en campo; motor de alta eficiencia; eficiencia de aprovechamiento de energía eléctrica.

Introducción:

La empresa aquí estudiada ya realizó acciones para mejorar su factor de potencia. Ahorrar energía eléctrica es hoy en día una tarea primordial en todo tipo de actividades empresariales, industriales y comerciales en la búsqueda de reducir el consumo de recursos y mejorar la eficiencia de los equipos e instalaciones sin el deterioro de las actividades y procesos productivos, además de contribuir a mejorar la calidad de vida de la sociedad y minimizar el impacto ambiental.

Es importante mencionar que aunque el ahorro de energía puede suponer inversión inicial de recursos más o menos importantes, la recuperación de dicha inversión casi siempre es rápida y asegura beneficios económicos por este concepto a mediano y largo plazos, contribuyendo a la competitividad de la empresa, cualquiera que sea el tamaño o giro de la misma.

En el estado de Nayarit más del 90% de las empresas están clasificadas como MI Pymes, para las cuales el ahorro, además de brindar un soporte económico, representa una gran oportunidad para desarrollarse e incrementar su competitividad.

La empresa en la que se desarrolló este proyecto se encuentra clasificada como pequeña empresa. En ella se labora los tres turnos, seis días

a la semana, lo que supone una demanda constante en el consumo de energía eléctrica durante todo ese tiempo. Para la operación, al inicio de este trabajo, su proceso de producción tenía un consumo de energía eléctrica de 565.78 kWh, donde el 76.05% de la carga eléctrica es absorbida por motores eléctricos de varios caballos que van desde 1 Hp hasta 300 Hp y el resto es por concepto de iluminación o uso de equipos del área administrativa en un 23.9%, lo que proporciona una buena área de oportunidad para realizar ahorros significativos. Este artículo puede ser útil para futuros estudios de casos similares.

Estudio de campo

Análisis de porcentajes de utilización de carga eléctrica promedio cada 24 hrs durante una semana.

El punto de partida para la realización del presente trabajo fue conocer al detalle el proceso de producción de la empresa, comprender la función que desempeña cada equipo eléctrico que interviene en el proceso y su tiempo promedio diario de utilización en el ciclo productivo.

La metodología de campo utilizada fue:

- 1.- Diseño de formatos para la captación ordenada de la información de campo durante 30 días.
- 2.- Se programó un muestreo aleatorio para la obtención de datos en los diferentes turnos, para

verificar completamente en cada uno de los motores que intervienen en el proceso y el tipo de luminarias existentes en la empresa, su consumo y tiempo de uso, aplicando un amperímetro de gancho y un cronómetro digital. La información obtenida fue concentrada en formatos para el análisis correspondiente, como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 1: Carga de luminarias: Formato desarrollado para concentrar la información del consumo eléctrico por iluminación.

No	Nombre	V	Tiempo promedio en uso, en hrs.	Voltaje (V) rms.	Áreas de utilización	Consumo	kWh/mes
1	Lámpara fluorescente tipo	110	4	1,8	Taller automotriz	4,78	16,8
1	Lámpara aditivos metálicos	220	8	1,6	Fuera de la celdera	1,4	11,4
1	Lámpara vapor de mercurio	220	8	1,6	Tanques de diesel	1,4	11,4
1	Lámpara luz blanca	220	8	1,6	Fuera de la celdera	1	8,4

Como se puede observar, en la tabla 1 se concentró la información de luminarias y se obtuvo su consumo en kWh/mes.

Tabla 2: Carga eléctrica de motores: Formato desarrollado para concentrar información del consumo eléctrico por operación de motores.

Transformador de 100 KVA							
Nombre del equipo	V	A	Tiempo promedio de uso hrs.	Voltaje (V) rms.	HP	Potencia activa kW	Consumo (kWh)
Transportador helicoidal	440	1,4	12	0,4	5	1,02848	486,2832
Transportador banda	440	1,2	12	0,4	2	0,8496	342,048
Bomba de aceite	440	1,8	12	0,4	3	1,02848	486,2832
Bomba de aceite a transmisión de pellet	440	1	12	0,4	0,75	0,4476	168,864
Enfriador de aceite a transmisión de pellet	440	0,5	12	0,4	0,25	0,3195	112,416
Ventilador de pellet	440	112	12	0,4	100	71,4664	2715,456
Pelotizadora	440	204	12	0,4	300	191,9828	7071,696
Molino 1	440	80	15	10,5	100	31,768	1127,04
Molino 2	440	80	15	10,5	100	31,768	1127,04
						Total kW	246,5
						Total consumo \$	64818,35

Los motores fueron monitoreados en el trabajo a plena carga de su capacidad. El resultado del estudio de campo del consumo de energía eléctrica en los tres transformadores fue de: 133,906.77 kWh/mes, para el mes de junio de 2008, lo cual se aproxima al consumo facturado de la empresa. [5] Es de hacer notar que en esta empresa ya se realizaron mejoras en el factor de potencia.

Tabla 3: Datos de consumo facturado de varios meses.

Mes	Enero	Febrero	Abril	Mayo	Junio
Consumo kWh	195548	192770	190954	197434	196694,3

Los equipos analizados, junto con su respectivo porcentaje de utilización se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4: Análisis de motores con una potencia mayor a 10 Hp y su porcentaje de utilización.

Nombre del equipo	V	A	Tiempo promedio de uso hrs.	Voltaje (V) rms.	HP	% De utilización
Elevador LaPT	220	11,5	15	10,5	10	58,75
Elevador EpCM	220	9,4	18	11,6	10	70,50
Elevador EoC	220	18,8	18	10,8	10	70,50
Transportador TrxC	220	14,2	6	8,2	10	23,50
Elevador EoL	220	10,5	18	11,8	10	70,50
Transportador TrxC	220	14,2	10	8,4	10	47,00
Transportador TrxC	220	14,5	12	8,4	10	47,00
Transportador TrxC	220	14	18	11,4	10	70,50
Transportador EoL	220	9,8	18	11,8	10	70,50
Limpador Wiley	220	9,9	12	8,4	15	47,00
Acondicionador	220	18	15	10,5	15	58,75
Triturador	220	14,2	12	8,4	15	47,00
Molino 1	440	80	15	10,5	50	58,75
Molino 2	440	80	15	10,5	50	58,75
Mesclador 1	440	18,5	15	10,5	30	58,75
Colector	440	15,9	6	1,8	15	19,80
Ventilador de Pellet	440	112	12	8,4	100	47,00
Pelotizadora	440	204	12	8,4	300	47,00
Molino 3	440	80	15	10,5	100	58,75

La tarifa H-M (tarifa horaria para servicio general en media tensión) es la contratada por la empresa que fabrica alimento para aves, por tener una demanda de 100 kWh o más. [5]

Análisis para el ahorro de energía eléctrica:

A continuación se presentan dos análisis para el ahorro de energía que se realizaron con base en los datos obtenidos:

Análisis 1.- Reemplazo de los motores eléctricos estándar, con un consumo mayor a 10 Hp, por motores de alta eficiencia.

Antes de iniciar con este análisis, se define qué es un motor eléctrico: “Un motor eléctrico es una máquina eléctrica rotatoria que convierte la energía eléctrica en energía mecánica”. [1][2][3]

Para determinar el ahorro de energía que se puede producir con el reemplazo de los motores eléctricos estándar, se presentan las características generales de los motores y cómo consumen la energía, para lo cual puede decirse que la eficiencia de un motor eléctrico se obtiene de la capacidad que tiene el motor de convertir la energía eléctrica en energía mecánica.

La eficiencia más alta alcanzada por un motor eléctrico trifásico existente en el mercado es del 93% y son los llamados de alta eficiencia [4] [6], siendo el 7% pérdidas de la potencia eléctrica que es transformada y disipada en forma de calor en el proceso de conversión de la energía eléctrica en mecánica en el motor.

Analizando el caso de un motor eléctrico trifásico de 50 Hp conectado a 440 volts, con un factor de potencia del 85% en atraso, para lo cual se obtuvo la corriente a plena carga del motor, de acuerdo con sus datos de placa:

$$I_{pc} = 75,78A \quad (1)$$

Utilizando la fórmula para obtener el consumo en watts (W) del motor se tiene [1]:

$$P_{ent} = \text{Pot. de consumo de 50 Hp.} \quad (2)$$

$$P_{ent} = \sqrt{3} * V_{ff} * I_{pc} * F.P. \quad (3)$$

$$P_{ent} = \sqrt{3} (440 V)(75.78 A) (0.85) = 49089 W \quad (4)$$

Definición de variables:

V_{ff}	Voltaje de fase
I_{pc}	Corriente a plena carga
F.P.	Factor de potencia
$\%n_1$	Eficiencia de motor estándar
$\%n_2$	Eficiencia de motor alta eficiencia
P_{sal1}	Potencia eléctrica de entrada o consumo
P_{sal2}	Potencia eléctrica de salida de motor estándar
P_{sal3}	Potencia eléctrica de salida motor alta eficiencia

Cálculo de la potencia de salida del motor estándar de 50 Hp:

$$P_{sal1} = P_{ent} * \%n_1 \quad (5)$$

Este tipo de motores tiene una eficiencia de [1]:

$$\%n_1 = 85\% \quad (6)$$

$$P_{sal1} = \sqrt{3}(440V)(75,78A) \quad (7)$$

$$(0,85)(0,85) = 41,726 W$$

Ahora se calcula la potencia eléctrica de un motor de alta eficiencia: [2]

$$P_{sal2} = P_{ent} * \%n_2 \quad (8)$$

Y con la eficiencia de:

$$\%n_2 = 93\% \quad [4] [6]$$

Se obtiene una eficiencia de salida de:

$$P_{sal2} = \sqrt{3}(440V)(75,78A) \quad (9)$$

$$(0,85)(0,93) = 45,653 W$$

La diferencia entre las potencias de salida para el motor estándar y el motor de alta eficiencia es de:

$$P_{desperdicio} = P_{sal2} - P_{sal1} = 3,436 W \quad (10)$$

Tabla 5. Resumen de las operaciones realizadas para obtener la potencia de salida en el motor estándar y el de alta eficiencia.

Corriente a plena carga 50 hp	75,78 A
Potencia eléctrica de entrada al motor	49089 W
Potencia eléctrica de salida de motor estándar	41726 W
Potencia eléctrica de salida motor alta eficiencia	45653 W
Potencia de desperdicio	3436 W

Si el motor opera durante 342 horas al mes, con un precio por kWh = 0.926 pesos M.N., en el horario base, [5] en el mes de julio de 2008, se tendrá un costo por pérdida energética de:

\$1,088.15 pesos M.N.

Lo que resulta en el tiempo de recuperación de la inversión, al sustituir el motor estándar por un motor eléctrico de alta eficiencia, de 24 meses, de acuerdo con los datos que se presentan en la siguiente tabla 6.

Tabla 6: Costo y comparación entre motor de alta eficiencia y motor estándar.

Motor estándar (WESTINGHOUSE) y motor de alta eficiencia				
Datos Generales				
V	HP	No. de polos	% de eficiencia	precio
440	50	4	85	21,000.00
Motor estándar (modelo No. 1)				
V	HP	No. de polos	% de eficiencia	
440	50	4	85	

Para validar los beneficios del reemplazo. La eficiencia del 85% y del 93% son datos del fabricante de motores (WESTINGHOUSE). En la gráfica de la figura 1, se puede observar que el motor de alta eficiencia aporta una mayor potencia eléctrica al realizar la transformación en energía mecánica en el eje del motor.

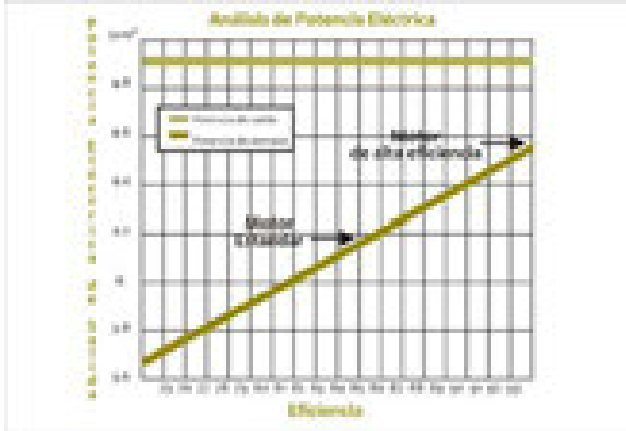


Figura 1: Comparación de la potencia eléctrica de entrada contra la potencia eléctrica de salida en los dos tipos de motores.

El par de carga en el eje del motor de 50 Hp se cálculo de la siguiente forma:

$$t_{carga} = P_{sal1} / \omega_m \quad (11)$$

Donde:

$$\omega_m = 1800 \text{ R.P.M.}$$

Definición de variables:

t_{carga}	Par de carga en Newton metro [Nm]
ω_m	Velocidad del motor en revoluciones por minuto [R.P.M.]

Para el motor estándar se tiene un par de carga:

$$t_{carga} = P_{sal1} / \omega_m \quad (12)$$

$$t_{carga} = 23.18 \text{ Nm}$$

Y para motor de alta eficiencia:

$$t_{carga} = P_{sal2} / \omega_m \quad (13)$$

$$t_{carga} = 25.36 \text{ Nm}$$

Por lo tanto, se tiene un par de carga mayor en el motor de alta eficiencia.

$$t_{carga}^{desperdiciado} = 2.25 \text{ Nm}$$

Un menor par de carga en el eje del motor provoca que los procesos duren más tiempo (segundos o minutos) para lograr procesar las cantidades de alimento pactadas diariamente, consumiendo o produciendo más horas de operación, esto se ve

reflejando en los más kWh de cobro en la factura expedida por la compañía suministradora de energía eléctrica.

Tabla 7: Resumen de las operaciones para obtener el par de carga del motor estándar y el de alta eficiencia.

Velocidad en el eje del motor	1800 rpm
Par de carga motor estándar	23.18 Nm
Par de carga motor alta eficiencia	25.36 Nm
Par de carga de desperdicio	2.25 Nm

Un análisis comparativo de la potencia mecánica entre los dos motores se ilustra en la figura siguiente:

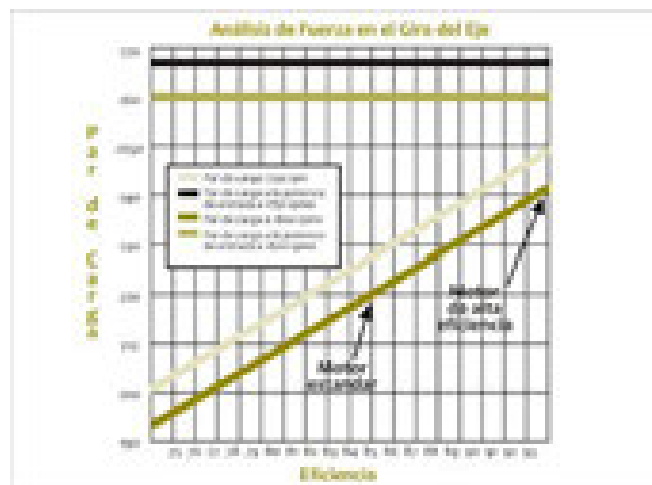


Figura 2: Comparación de producción de potencia mecánica de los dos tipos de motores.

Análisis 2.- Cambio de horarios en la operación (sólo dos horas) para mover el consumo de cobro de hora pico en horario base, con mínimas implicaciones. [4] [6].

Existen 4 tipos de demanda máxima, una es demanda máxima medida, (DMM) de aplicación general a tarifas H-M y O-M, por periodo punta, en periodo intermedio y en periodo base. [5]

Siendo el periodo el tiempo en el cual se promedia el consumo de potencia para calcular la demanda acumulada (para CFE, el periodo de demanda es igual a 15 minutos). Lo anterior, se deberá analizar para cada caso en particular.

Además de tomar en cuenta las implicaciones de costo-beneficio de cambiar horarios en las operaciones de la planta para ahorrar energía eléctrica.

A continuación se muestra un ejemplo de los horarios y periodos de demandas.

Tabla 8: Periodos de punta, intermedio y base.

Regímenes Central, Noroeste, Norte, Península y Sur			
Del primer domingo de abril al sábado anterior al último domingo de octubre			
Día de la semana	Base	Intermedio	Punta
Lunes a Viernes	00:00-06:00	06:00-19:00	19:00-23:00
Sábado	00:00-19:00	19:00-23:00	
Domingo y Festivo	00:00-09:00	09:00-23:00	
Del último domingo de octubre al sábado anterior al primer domingo del mes			
Día de la semana	Base	Intermedio	Punta
Lunes a Viernes	00:00-06:00	06:00-19:00	19:00-23:00
Sábado	00:00-06:00	06:00-19:00	19:00-23:00
Domingo y Festivo	00:00-06:00	06:00-23:00	

Con base en los datos presentados en la tabla anterior, se analizaron los horarios en los que operaban los equipos de alto consumo de energía eléctrica como son:

La Peletizadora (dispositivo para fabricar alimento compactado), el Molino No. 3 y el Enfriador de producto (churro). Se observó que dichos equipos operan en el horario de demanda punta, por lo que se recomendó que estos equipos que son los de mayor consumo de energía eléctrica, no deben operar en el horario de demanda punta, proponiéndose cambiar su operación en el horario de demanda base, sin que ello afecte las cantidades de alimento a producir diariamente como se muestra en la Tabla 9.

En los cálculos no se tomó en cuenta el horario de demanda intermedio, porque en ese periodo es cuando opera la mayoría del resto de los motores de la empresa. Es por ello que el horario que se recomendó para operar los motores de alto consumo fue el horario base que se encuentra entre las 0:00 y las 06:00 hrs, sin que esto impacte negativamente el proceso productivo, al producir en dicho horario lo que se produciría en el horario punta (de las 20:00 hrs a las 22:00 hrs) y cuya tarifa por kWh es más alta.

Tabla 9: Selección de equipos eléctricos para su desconexión en el periodo punta.

Selección de equipos eléctricos para su desconexión en el periodo de punta						
Periodos de demanda						
		Base	Punta			
Nombre del equipo	KWH	KWh/Mes	Precio por kWh	Costo/mes periodo base	Costo/mes periodo punta	Ahorro/mes
Peletizadora	343.98	10319	0.926	9595.998	18401.528	8805.530
Molino #1	203.33	6100.4	0.926	5631.964	10751.944	5119.979
Enfriador	144.83	4345.4	0.926	4023.826	5093.008	1069.182
						Ahorro total \$14.69

Como se puede observar en la Tabla 9, el ahorro total de los costos de energía eléctrica en los tres equipos de alto consumo analizados es considerable, lo cual representa una oportunidad potencial de ahorro energético y económico para la empresa, que soportan la viabilidad para que esta propuesta pueda ser ejecutada.

Con la finalidad de verificar los beneficios que se van obteniendo durante la ejecución de la propuesta mostrada, se recomienda monitorear diariamente los horarios en que operan los motores de alto consumo en cada turno para evitar desviaciones. Para lo cual, se sugiere al jefe de mantenimiento implementar un sistema de bitácoras que le permita realizar comparativos de consumo y dar seguimiento a la aplicación de esta mejora, para establecer los horarios de producción óptimos, en coordinación con el área de producción, a fin de eliminar tiempos muertos y consumos que sean un desperdicio de recursos para el proceso y lograr así obtener un ahorro de \$8,256.271 pesos mensuales calculado.

Conclusiones

En la actualidad “ahorrar energía eléctrica y optimizar su uso” es un gran reto para la competitividad de las empresas y su desarrollo sustentable.

En este artículo se presentaron dos análisis, con alto potencial para el ahorro de energía eléctrica. En el análisis 1 se propone el cambio de los motores estándar por motores de alta eficiencia como primera solución a la situación actual, mostrándose que la inversión que se realice, por motor, se recuperará en tiempo aproximado de 24 meses.

Sin considerar en el caso aquí estudiado que, si el motor es rebobinado a buena calidad, disminuye un 5.04% más de su eficiencia [4].

En el análisis 2 se seleccionaron tres equipos de alto consumo que operan en horario de demanda punta donde el costo por kWh es más caro, sugiriendo que éstos operen en horarios no pico, donde el costo del kWh es más barato para este caso de estudio, mostrándose en los cálculos ahorros considerables de energía eléctrica y en la factura de la empresa, con cero inversión, sin ninguna repercusión en la producción, de inmediata implementación, con el único requisito de una correcta planeación en los tiempos de operación de algunas máquinas.

Referencias bibliográficas

- (1). Bhag S. Guru, Huseyin R. Hiziroglu, 2006, Máquinas eléctricas y transformadores, Editorial Alfaomega.
- (2). Chapman, Stephen J. 1988, Máquinas eléctricas, Editorial Mc. Graw Hill.
- (3). Kosow, Irving L. 1993, Máquinas eléctricas y transformadores, Editorial Prentice Hall.
- (4). FIDE, Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica, página web: www.fide.org.mx.
- (5). CFE Página web, opción conoce tu tarifa: www.cfe.gob.mx
- (6). CONAE, Comisión Nacional para el uso Eficiente de Energía, página web: www.conae.gob.mx

Medalla Nayarit 2009

para profesores de la UT de Nayarit

La Medalla Nayarit a la Investigación Científica y Tecnológica es el máximo galardón que otorga el Gobierno del Estado a los más destacados investigadores nayaritas. En esta ocasión los profesores María de los Ángeles Solórzano Murillo y Alfonso Junior Rodríguez Ayón de la carrera de Administración y Evaluación de Proyectos, la obtienen en el área de Ciencias Sociales y Económicas con la investigación cuyo resumen presentamos a continuación.

La Investigación aplicada para la competitividad de la industria de la construcción en Nayarit

Introducción

La investigación aplicada en beneficio del sector productivo es una acción académica concreta que es responsabilidad de las instituciones de educación superior y es una labor que se debe realizar mediante estrategias coordinadas entre los actores productivos que se vean beneficiados directamente por dichas acciones, con la finalidad de promover una mayor dinámica y competitividad empresarial.

En el área de las ciencias sociales y económicas, la investigación aplicada en el sector empresarial, tiene múltiples beneficios: fortalece la consolidación de los cuerpos académicos (CA) al formar investigadores, propicia la formación de alumnos en la labor investigativa, incrementa la calidad educativa de los programas académicos económico-administrativos al contribuir con el conocimiento de la realidad empresarial y favorece la propuesta de líneas de acción y proyectos específicos acordes con la vocación productiva de las regiones.

Al ser esta investigación consecuencia de un ejercicio sistemático de esfuerzos académicos y productivos sobre el ejercicio de vinculación, posee una relevante contribución científica para el área de las ciencias sociales y económicas dada la objetividad con la que se elabora el diagnóstico del sector, así como de la labor de concertación y ejecución de las estrategias junto con los actores clave para impulsar la competitividad empresarial, el desarrollo sectorial y de la región.

Objetivo

Incidir en el mejoramiento de la competitividad regional de la industria de la construcción mediante un esquema de investigación aplicada a través de la cooperación y vinculación de mediano y largo plazos,

entre las instituciones de educación superior y los actores productivos clave.

Materiales y métodos

Los trabajos de investigación que se proponen sobre la industria de la construcción de Nayarit son el resultado de una línea de investigación registrada ante el PROMEP, donde se compromete la ejecución de cinco etapas.

Inicialmente se realiza la concertación de los trabajos y la firma del convenio de colaboración, entre el CAIEE –cuyo objetivo es el impulso a la competitividad–, el Consejo Empresarial de Nayarit y la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción en Nayarit.

En la segunda etapa se elabora el estudio denominado “Análisis estratégico del sector de las empresas de la construcción”, desarrollado como un estudio sectorial y complementado con el caso de estudio de las empresas constructoras afiliadas la CMIC en Nayarit.

La tercera etapa consiste en la difusión de los resultados alcanzados con la presentación del informe ante los promotores de la investigación y miembros clave del sector, además se propicia la divulgación masiva de la investigación a través de medios masivos de comunicación como son la televisión y periódicos regionales.

Lo anterior es un factor clave para la cuarta etapa, cuyo objetivo es concebir y concertar colegiadamente la implementación de las estrategias de negocio para beneficio del sector de la construcción y principalmente para los miembros de la CMIC, Nayarit.

La quinta etapa consiste en la valoración en perspectiva de las estrategias implementadas sobre el mejoramiento de la competitividad del sector y la propuesta de líneas de acción a seguir.



Su ejecución se realiza a través de parciales de investigación complementarios que dan origen a productos de valiosa utilidad económico-administrativa para el sector, documentos académicos de divulgación científica y productos que permiten alcanzar el grado profesional de los alumnos.

Resultados

Durante la fase diagnóstica de las empresas del sector, se analizaron los siguientes factores relevantes que inciden en la permanencia, eficiencia y rentabilidad de las empresas del sector:

- *Estrategia y factores competitivos
- *Estructura organizacional y flexibilidad
- *Alianzas y acuerdos de cooperación
- *Formación de recursos humanos
- *Posición tecnológica, grado de innovación y calidad
- *Tecnología e informática
- *Fuentes de financiamiento

Las empresas consideran que la propuesta de actuación más relevante para ganar una mayor competitividad sería que fuera menos compleja la legislación jurídica, contable y fiscal. Como segunda actuación para la mejora de su competitividad señalaron que era necesario desarrollar canales de información y asesoramiento a la empresa, así como el impulso a la creación de alianzas estratégicas, motivo por el cual se desarrolló la Planeación estratégica para la Integradora de Occidente S.A. de C. V., y por último se solicita mayor apoyo a la inversión.

Factores como los incentivos para el acceso a mercados internacionales y el desarrollo de un sistema bancario centrado en financiar a las empresas, así como la necesidad de apoyar la capacitación y reubicación del personal, son consideradas acciones consolidadas en el sector y base para su competitividad y éxito.

De ahí la integración de un “Plan de negocios para instalar un Centro de Capacitación Especializado para la Construcción”, que consistió en la estructuración del expediente para la gestión de recursos ante el Fondo PyMe de la Secretaría de Economía y la colaboración en el “Plan estratégico para el fortalecimiento del Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción” mediante la promoción de los cursos que ofrece el centro a los afiliados y público en general.

Este modelo de vinculación ha permitido formar investigadores, propiciar la formación de alumnos en la labor investigativa, contribuir con el conocimiento de la realidad empresarial del sector de la construcción de Nayarit y favorecer su competitividad mediante los proyectos ejecutados. Esta investigación permitió

conocer la evolución y estrategia de las empresas del sector de la construcción al contar con una descripción profunda de su problemática, así como la identificación de sus fortalezas y debilidades; y por otra, ejecutar proyectos económico-administrativos convenientes para el crecimiento del sector.

Fig. 3. Modelo de Vinculación



Conclusiones

Al ser esta investigación consecuencia de un ejercicio sistemático de esfuerzos académicos y productivos sobre el ejercicio de vinculación, posee una relevante contribución científica para el área de las ciencias sociales y económicas dada la objetividad con la que se elabora el diagnóstico del sector, así como de la labor de concertación y ejecución de las estrategias junto con los actores clave para impulsar la competitividad empresarial, el desarrollo sectorial y de la región.

Queda de manifiesto cómo la investigación aplicada se puede ver como una estrategia de desarrollo de largo plazo para impulsar el desarrollo económico de la región. Esta estrategia requiere de una eficiente relación Gobierno-Academia-Sector Productivo en términos de acciones concretas y facilita el proceso de toma de decisiones y la aportación de soluciones empresariales útiles, conectando eficientemente la labor de investigación con el entorno empresarial y los agentes sociales con la finalidad de analizar las potencialidades y perspectivas de los sectores estratégicos.

Referencias bibliográficas

- (1). CMIC (2006) Situación de la industria de la construcción (primera edición CMIC) de Prensa. México.
- (2). Calvo, Antonio y Gómez, Raúl. (coordinadores) et al (2007), *Análisis estratégico para el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa de Nayarit 2006*. 1ª Ed. México: Universidad Tecnológica de Nayarit.
- (3). INEGI (2004): *Censos Económicos. 2004. Nayarit. Resultados definitivos*. México.
- (4). INEGI (2006): *II Conteo de Población y Vivienda 2005. Nayarit. Resultados Preliminares*. México.

Tendencias del mantenimiento en el estado de Nayarit

Por Salvador Salas Carlock, Jorge A. Flores Guzmán y Juan Carlos Llamas Negrete
 Universidad Tecnológica de Nayarit

Resumen: En este trabajo se presenta una breve descripción sobre las técnicas de mantenimiento. También se establece un panorama general de la situación actual del mantenimiento en empresas de Nayarit y se pretende proporcionar herramientas suficientes para analizar y mejorar los sistemas de mantenimiento que se aplican en dichas empresas y con ello logren obtener mayor rentabilidad y eficiencia en sus procesos de producción o servicio. En resumen, se pretende dirigir esfuerzos para crear conciencia de los beneficios y ventajas que trae la implementación de un sistema de mantenimiento.

Abstract: In this work one presents a brief description about Maintenance's technologies, also there is established a general panorama of the current situation of Maintenance in Nayarit's companies and one tries to provide sufficient tools to analyze and to improve the systems of maintenance that are applied in the above mentioned companies and with it manage to obtain major profitability and efficiency in theirs processes of production or service. In short, one tries to direct efforts to create conscience of the benefits and advantages that brings the implementation of a system of maintenance.

I. Introducción

El mantenimiento surge de la necesidad básica de asegurar que los recursos físicos de las empresas (máquinas, instalaciones de iluminación, redes de computación, sistemas de energía eléctrica, aire comprimido, agua, aire acondicionado, calles internas, pisos, depósitos, etc.) continúen realizando la función para la cual fueron diseñados, pues los equipos se degradan debido a su uso y poco a poco dejan de proporcionar la calidad deseada por los usuarios.

Existen varias definiciones sobre mantenimiento, pero los autores creen que para el estado de Nayarit se adapta la siguiente:

Mantenimiento es la actividad humana que garantiza la existencia de un servicio dentro de una calidad esperada. (1)

Con el gradual crecimiento de las empresas se ha podido observar que las actividades de mantenimiento también han ido evolucionando y cada vez se requiere de una mayor especialización en la aplicación de las diferentes técnicas. De este modo, el personal que se dedica al mantenimiento ha tenido que modificar sus esquemas y adoptar nuevas formas de pensar y actuar, no solamente se deben enfocar al área técnica sino deben tratar con el área administrativa (aspectos relacionados a la gestión, organización, factores económicos, seguridad y medio ambiente).

En la actualidad, las industrias funcionan bajo una gran presión: obtener producción muy alta con niveles de calidad de excelencia en un plazo muy

corto. Lo anterior obliga a que el mantenimiento sea lo más eficiente posible y que nuevas técnicas surjan para dar respuesta a las demandas mencionadas, sin olvidar la disminución en los gastos de operación del mantenimiento, el cual ocupa los primeros lugares en los costos operativos de una empresa.

Beneficios del mantenimiento.- Los beneficios que se pueden obtener con la implementación de técnicas de mantenimiento son muy amplios cuando se aplican de manera correcta y se muestran en la figura siguiente:



Figura 1.- Beneficios del Mantenimiento. (2)

Al día de hoy, Nayarit es uno de los estados en los que el número de empresas ha disminuido en los últimos 4 años. Se puede observar que la mayoría

de ellas se dedican al comercio y que el crecimiento se enfoca a las empresas que realizan actividades de transporte, comunicaciones y servicios (sobre todo en la región de Bahía de Banderas). Existe un notorio estancamiento en el crecimiento industrial y la economía no sólo del estado, sino también a nivel nacional. Lo anterior ocasiona que sean muy pocas las empresas que realmente se preocupan por integrar dentro de sus áreas de mantenimiento, nuevas técnicas y aplicaciones tecnológicas, que mantendrían sus activos fijos en mejores condiciones de funcionamiento, perdiendo de vista que el mantenimiento es una herramienta indispensable que ofrece competitividad en el mercado laboral y reducción de costos de operación a su mínima expresión.

Es necesario entonces que las empresas realicen un análisis adecuado de su proceso productivo o de servicios y apliquen técnicas de mantenimiento que satisfagan las necesidades propias de cada compañía y que la acompañen en sus distintas etapas de crecimiento, sin olvidar, claro, que un sistema aplicado en una empresa no se puede utilizar en otra sin haber realizado antes los ajustes pertinentes.

II. Técnicas de mantenimiento

Las diferentes técnicas y estrategias de mantenimiento utilizadas en la industria son el reflejo de un mundo cambiante, siempre están en mejora continua para ubicar a la empresa en estándares de normas de calidad, alta productividad y tiempos reducidos de entrega. Una técnica en particular debe adaptarse a una empresa para aplicarse adecuadamente. A continuación se mencionarán aquellas que se consideran de mayor relevancia y aplicación actual.

Mantenimiento correctivo.- Consiste en realizar las reparaciones después de que ocurren las fallas.

Mantenimiento preventivo.- En lo que se refiere a mantenimiento preventivo existen diferentes conceptos, metodologías y definiciones, en donde la mayoría de ellas van enfocadas a la prevención de fallas de instalaciones, máquinas, equipos y a los servicios que estos prestan.

Es decir, que se efectúa con la intención de reducir al mínimo la probabilidad de falla o evitar la degradación de las instalaciones, sistemas, máquinas y equipos, mediante diversas actividades de mantenimiento programadas entre las cuales podemos mencionar: inspección, limpieza, lubricación, recambio de partes o refacciones, etc. Una herramienta muy útil en la implementación de este sistema es la

administración del mantenimiento por medio de un software que ayuda a tener un control más adecuado, por ejemplo: de la estructura y creación de información de maquinaria y base de datos en general, inventarios de equipos y herramientas, flujos de trabajo, funciones y responsabilidades del personal, análisis y creación de procedimientos, programación de las actividades, centros de costo, indicadores, etc.

Mantenimiento predictivo.- Consiste en analizar ciertos parámetros de funcionamiento, en donde su evolución permite detectar una falla antes de que ocurra o que ocasione consecuencias más graves. En general el mantenimiento predictivo estudia la evolución temporal de parámetros físicos y los asocia a la evolución de fallas, con lo cual se determina el tiempo en que la falla tomará una relevancia importante y con ello se pueden planificar todas las intervenciones y evitar que las fallas tengan consecuencias graves.

Una de las características más importantes de este mantenimiento, es que el monitoreo se hace durante el funcionamiento normal de la planta, por lo cual se evitan paradas innecesarias.

Algunas de las técnicas utilizadas para el monitoreo son:

- **Termografía (Análisis infrarrojo).**

La termografía utiliza sistemas de cámaras sensibles a los rayos infrarrojos para capturar la radiación (calor) emitida por los objetos, con el fin de producir una “imagen” que muestra la distribución de temperatura en el objeto analizado.

- **Análisis de vibración.**

Este análisis mide la frecuencia y amplitud de las vibraciones del equipo para ayudar a diagnosticar el origen de las fallas y determinar la severidad de las mismas.

- **Ultrasonido.**

Permite, utilizando vibraciones mecánicas de alta frecuencia, la detección y ubicación de discontinuidades externas e internas, diferencias en estructuras y propiedades físicas, así como medición de espesores.

- **Análisis de aceite.**

Comparan lubricantes usados con nuevos, para determinar condiciones del lubricante, la presencia de contaminantes y las condiciones de las superficies de desgaste.

- **Inspección radiográfica.**

Utiliza energía irradiada en forma de rayos X o Gamma transmitida a través del cuerpo a ensayar. Detecta variación de espesor, porosidades, grietas, etc., sobre una placa radiográfica.⁽³⁾

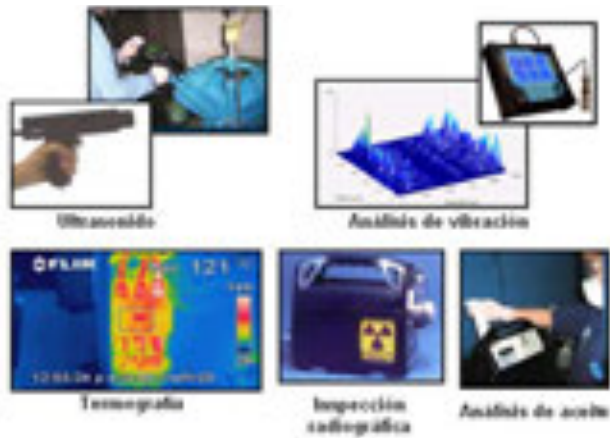


Figura 2.- Técnicas de Mantenimiento Predictivo.

Mantenimiento productivo total (TPM).- El Mantenimiento Productivo Total se puede considerar como una estrategia que conjunta una serie de actividades ordenadas que busca optimizar la eficiencia de los equipos, eliminar los paros de producción, reducir las fallas y eliminar los accidentes, lo cual comúnmente se menciona como tres objetivos principales que son: “cero defectos”, “cero fallas” y “cero accidentes”.

Esto implica involucrar a todo el personal de la empresa, desde los operadores hasta los directivos. Se fundamenta principalmente en la mejora del sistema productivo, lo cual implica que toda la organización busque los mismos objetivos.

La filosofía del TPM generalmente se basa en ocho pilares, los cuales se muestran en la figura 3.

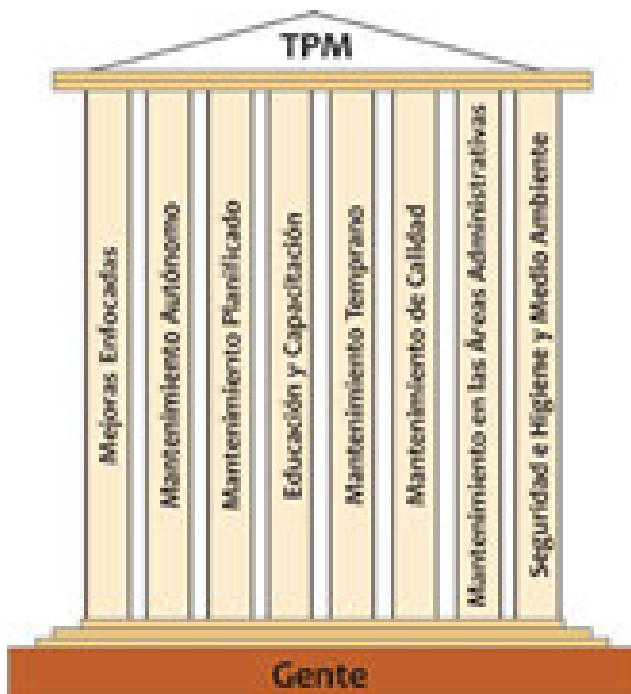


Figura 3.- Pilares del TPM.⁽³⁾

Educación y capacitación: En este pilar se busca planificar la capacitación de los operadores, mantenedores e ingenieros de producción (operación y mantenimiento)⁽⁵⁾

Mejoras enfocadas. En este pilar se trata de analizar y determinar las condiciones óptimas de operación de los equipos y realizar mejoras sustanciales tratando de reducir las seis grandes pérdidas de rendimiento:⁽³⁾

- Pérdidas por fallas.
- Pérdidas por preparaciones y ajustes.
- Pérdidas por tiempo en vacío y paradas cortas.
- Pérdidas por velocidad reducida.
- Pérdidas por defectos de calidad y reproceso.
- Pérdidas por puesta en marcha.

Mantenimiento autónomo: Este pilar involucra a todo el personal creando la conciencia de que “yo trabajo con mi máquina por lo tanto yo la cuido”. Consta de siete fases:⁽⁵⁾

1. Limpieza inicial (búsqueda de defectos);
2. Descubrir causas de la suciedad;
3. Mejorar áreas de difícil acceso;
4. Estandarizar actividades de mantenimiento autónomo;
5. Capacitación para efectuar inspecciones;
6. Inspección autónoma;
7. Organización del área de trabajo.

Mantenimiento planificado. En este pilar se establecen todos los procedimientos adecuados para las intervenciones preventivas.

Mantenimiento temprano. En este pilar se considera el análisis del costo de ciclo de vida, además de evaluar la conveniencia de adquirir equipos más costosos, pero de mejor confiabilidad, mantenibilidad, operacionalidad y economía.

Mantenimiento de calidad. Este pilar busca ofrecer un producto con cero defectos, lo cual implica acciones preventivas que contribuyan a la mejora continua y optimización del equipo para obtener un proceso como ya se menciono, con cero defectos.

Mantenimiento en las áreas administrativas. En esta parte se busca eliminar pérdidas en los procesos administrativos y aumentar la eficiencia de los mismos, aplicando técnicas como las “5S”, el “Just in time” entre otros.

Seguridad, higiene y medio ambiente. Este pilar esta enfocado al tratamiento de políticas de prevención

de accidentes y todo lo referente a la normatividad de higiene y medio ambiente, buscando la meta de cero accidentes.

Todos estos pilares están ligados a los conceptos de mejoramiento continuo de la calidad y trabajo en equipo, para lo cual es necesario una integración total de todos los departamentos de la empresa.

La implementación del TPM se puede desglosar en los siguientes doce pasos:

1. Decidir implementarlo y el compromiso de la alta gerencia
2. Campaña de difusión del método a toda la empresa.
3. Definición del comité de coordinación y nombramiento de los responsables para la gestión del programa y formación de los grupos de trabajo.
4. Diagnosticar la situación de cada una de las áreas y establecer la política básica y metas.
5. Elaborar un plan piloto
6. Inicio de la implantación
7. Mejorar la efectividad global del equipo.
8. Establecimiento y desarrollo del mantenimiento autónomo.
9. Desarrollar el mantenimiento programado
10. Formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento.
11. Gestión temprana de equipos y busca de las condiciones ideales de seguridad, higiene y medio ambiente.
12. Consolidación del TPM y elevación de metas.

(RCM) Mantenimiento centrado en la confiabilidad. La filosofía general del RCM está centrada en la confiabilidad operacional.

En términos generales, permite distribuir de forma efectiva los recursos asignados a la gestión de mantenimiento, tomando en cuenta la importancia de los activos dentro del contexto operacional y los posibles efectos o consecuencias de los modos de fallos de estos activos, sobre la seguridad, el ambiente y las operaciones.

El RCM busca identificar las actividades de mantenimiento con sus respectivas frecuencias a los activos más importantes desde el punto de vista operacional. Su éxito se apoya principalmente en el análisis funcional de los activos para determinar las necesidades reales de mantenimiento tomando en cuenta la seguridad personal, el medio ambiente, las operaciones y la razón costo-beneficio. En otras palabras, se puede decir que es una metodología que permite identificar las políticas de mantenimiento óptimas para garantizar el cumplimiento de los estándares requeridos por los procesos de producción.

La metodología para la aplicación del RCM depende en gran parte del trabajo en equipo y de que se respondan las siete preguntas básicas del método en esta misma secuencia: ⁽²⁾

1. ¿Cuales son las funciones y los modelos ideales de rendimiento del recurso en su actual contexto operativo (funciones de los activos)?
2. ¿En qué formas no puede cumplir sus funciones (fallas funcionales)?
3. ¿Qué ocasiona cada falla funcional (modos de falla)?
4. ¿Qué sucede cuando ocurre cada falla (efectos de la falla)?
5. ¿En qué forma es importante cada falla (consecuencias de la falla)?
6. ¿Qué debe hacerse para predecir o prevenir cada falla (tareas proactivas e intervalos de labores)?
7. ¿Qué debe hacerse si no se puede prevenir la falla (acciones después de ocurrida la falla)?

III. El mantenimiento en Nayarit

Nayarit, según estadísticas, cuenta con un total de 10,551 empresas, que de acuerdo a las actividades que desarrollan se clasifican de la siguiente manera: el 2.17% es industria (sólo el 7.42% de esta cifra se considera mediana y gran empresa), 78.34% son comercios (casi en su totalidad micro y pequeñas empresas) y 19.49% son empresas de servicios como se puede observar en la figura 4. En la región, los servicios de mantenimiento industrial son enfocados generalmente a las empresas que se clasifican como industrias y de servicios. ⁽⁷⁾

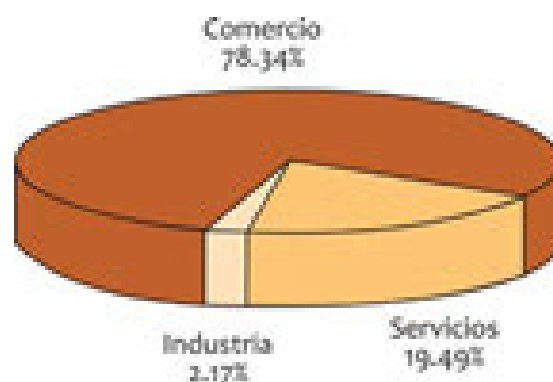


Figura 4.- Clasificación de las empresas en Nayarit de acuerdo con su actividad.

Al hacer un análisis de mMantenimiento en el estado con base en un cuestionario y entrevistas aplicadas en algunas de las empresas de la región se puede observar que el nivel de implementación de técnicas de mantenimiento es relativamente bajo, son muy pocas las empresas que se han preocupado por atacar de raíz los principales problemas generados por la falta de mantenimiento. En la figura 5 se muestra una

gráfica donde se observan porcentajes de las respuestas obtenidas a algunas de las principales preguntas, las cuales se enlistan a continuación:

- A. ¿Existe y se aplica un plan de mantenimiento?
- B. La empresa tiene bien definidos los objetivos y metas de las actividades de mantenimiento.
- C. Se utilizan indicadores de mantenimiento para la planeación y control del mismo.
- D. Utilizan algún software para la administración del mantenimiento.
- E. Existen procedimientos de mantenimiento para los equipos e instalaciones.
- F. Las actividades de mantenimiento preventivo son mayores que las correctivas.
- G. Utilizan alguna técnica de mantenimiento predictivo.
- H. Las actividades de mantenimiento son realizadas por el personal adecuado.
- I. Existe un programa de capacitación del personal de mantenimiento.
- J. El departamento de mantenimiento cuenta con las herramientas y refacciones necesarias para realizar sus actividades.
- K. Conocen técnicas y estrategias de mantenimiento como el TPM, RCM o mantenimiento autónomo, entre otras.
- L. Existen procedimientos y recomendaciones de seguridad e higiene para las actividades de mantenimiento.
- M. Se considera que el mantenimiento preventivo es más costoso que el correctivo.
- N. Existe un presupuesto asignado al área de mantenimiento.



Figura 5.- Gráfica de los resultados obtenidos.

Existe una baja capacitación de personal en lo referente a la utilización de nuevas técnicas de mantenimiento y, peor aún, existe una rotación de personal muy grande impidiendo con ello que se desarrollen y apliquen proyectos de mantenimiento a

mediano y largo plazo. La mayoría de los trabajos que implican un conocimiento muy especializado lo realizan empresas dedicadas al mantenimiento tercerizado con personal externo que por lo general viene del estado de Jalisco o en su defecto del Distrito Federal.

Aún así, algunas empresas cuentan con sistemas de mantenimiento controlado por un software de computadora (generalmente el MP en diferentes versiones) en el que llevan inventarios de equipos, herramientas, centros de costo, personal encargado, rutinas de mantenimiento, planes y programas de mantenimiento, pero que, sin embargo, por la falta de personal o rotación del mismo no logran la ejecución de toda su programación, esto sin tomar en cuenta que una rutina de mantenimiento está sujeta a mejorar continuamente y la misma falta de revisión en ellas puede resultar en un trabajo de mantenimiento incompleto o no adecuado.

Algunas otras empresas a pesar de contar con planes o programas de mantenimiento, simplemente no las llevan a cabo, pues no ven al mantenimiento como una inversión sino como un gasto necesario.

Se puede mencionar, por otra parte, sobre todo en las empresas de servicios, que la aplicación del mantenimiento preventivo (que es la que utilizan generalmente) se enfoca principalmente a aquellos equipos y servicios que le retribuyen una mejor imagen, caso contrario, en lo concerniente a la infraestructura interna, a pesar de recibir mantenimiento, éste es generalmente del tipo correctivo y muy poco del tipo preventivo.

En la mayoría de las empresas es muy común ver que el mantenimiento más utilizado es el mantenimiento correctivo y llega hasta niveles del 85 o 90%.

A continuación se enlistan los problemas que suceden con mayor frecuencia en las empresas desde el punto de vista de mantenimiento industrial:

1. Los procedimientos y actividades de mantenimiento no son llevados a cabo de una manera correcta debido a que el personal encargado del área cuenta con una especialidad técnica (mecánica, eléctrica o electrónica), pero sus conocimientos en gestión de mantenimiento son nulos o casi nulos.
2. Existe poca participación del personal de diferentes áreas de la empresa en las actividades de mantenimiento, esto es por que no le dan la importancia necesaria.
3. La realización de paros programados para mantenimiento de equipos vitales son vistos como una pérdida en la producción y no como una inversión a

largo plazo que evitará mayores costos en caso de un paro por fallo o ruptura del equipo.

4. Rotación constante de personal en las diferentes áreas de una empresa y sobre todo en mantenimiento.

5. Las rutinas de mantenimiento no están claramente definidas.

6. Poca actualización de personal y baja capacitación, motivo por el cual no son aprovechadas adecuadamente las herramientas de mantenimiento con las que ya cuenta la empresa y se desconocen nuevas técnicas de mantenimiento y tecnología moderna.

7. Bajo presupuesto para las actividades de mantenimiento, los directivos no están concientizados de la importancia y beneficios del mantenimiento.

8. Discontinuidad en logística y flujos de producción.

9. Pérdidas por paros imprevistos, no se encuentran las refacciones en el momento requerido y se opta por realizar arreglos no acordes con el diseño del equipo (reparación provisional).

10. No se cuenta con las herramientas necesarias ni adecuadas con el trabajo de mantenimiento o reparación a realizar.

11. Resistencia al cambio por parte de personal con cierta antigüedad en sus áreas de trabajo y prefieren realizar las actividades de la manera tradicional.

La lista puede ser aún más grande, pero para fines prácticos, se considera que los problemas ya citados reflejan de una manera clara la situación en la que estamos inmersos.

A pesar de que aún existen muchas deficiencias en la implementación de actividades de mantenimiento, es importante mencionar que también existen empresas que están preocupadas por llevar a cabo las nuevas estrategias de mantenimiento y personal que sí está muy interesado en desarrollar proyectos de mejora en este rubro. A continuación se plantearán algunas recomendaciones que ayudarán a las empresas a realizar un análisis interno profundo y a la implementación de nuevas técnicas o a la reactivación de las ya existentes pero de una manera más minuciosa.

IV. Recomendaciones para mejoras en el mantenimiento.

Es importante resaltar que las estrategias mencionadas no son simplemente recetas de cocina que al aplicarse resolverán todos los problemas, se debe seleccionar la más adecuada a las condiciones de la empresa considerando muchos factores, lo que

sí es primordial es tratar de reducir el mantenimiento correctivo. Las estrategias de mantenimiento mencionadas pueden ser adoptadas en forma conjunta en una misma organización, a fin de dar un sistema de mantenimiento que complemente las ventajas comparativas que cada una de ellas posee.

Es indispensable que la empresa esté convencida de cambiar su filosofía de mantenimiento, que tenga claro donde está y hacia dónde quiere llegar, y con esto desarrollar su plan general de implementación de mantenimiento.

Requisitos básicos para la implementación del sistema.

La experiencia ha demostrado, que para que un sistema de mantenimiento funcione de forma óptima, requiere ser implementado cumpliendo ciertos aspectos básicos; es decir, aquellos que son fundamentales para alcanzar un nivel mínimo en confiabilidad, que asegure un adecuado mantenimiento de la maquinaria. Cumplir con los requisitos evitará realizar análisis superficiales y erróneos, que tendrá como consecuencia un aumento de costos, ya sea por efectuar reparaciones innecesarias o inadecuadas, como por estar expuesto a fallas progresivas del material con consecuencias catastróficas.

A continuación se muestran los requisitos propuestos:

A. La empresa debe fijar sus metas a largo, mediano y corto plazos, analizando primero cuáles son sus principales fortalezas (recursos humanos y recursos materiales), necesidades y cuáles son sus debilidades. Realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de mantenimiento, por ejemplo analizar el número de fallas que se han presentado, cuáles son las más frecuentes, qué las originó, qué se hizo para resolverlas, cuáles son los gastos de mantenimiento, verificar si existen planes o programas de mantenimiento, si se ejecutan como deben ser, si se cuenta con el personal suficiente y si éste está capacitado.

B. Seleccionar la o las estrategias de mantenimiento que se vayan a llevar a cabo de acuerdo con el previo análisis que se efectuó de las capacidades y necesidades de la empresa.

C. Reestructurar el sistema organizacional con el cual trabajará la empresa, creando perfiles de puesto y sus respectivas responsabilidades en caso de que no se contara con ellas, y difundirlos al personal que labora en la empresa.

D. Realizar la planeación de actividades que se llevarán a cabo para cumplir con el sistema de mantenimiento a seguir. Además seleccionar los indicadores de

mantenimiento para llevar el control del mismo y verificar su eficacia.

E. Capacitación y entrenamiento del personal acorde a sus funciones en el proceso de mantenimiento.

F. Jerarquización y estudio de la maquinaria, definiendo grado de importancia y actividades de mantenimiento.

En este sentido, se debe dejar en claro que las actividades asignadas a la maquinaria se realizarán de manera particular, ya que cada una de ellas cuenta con diferentes características que determinan la forma de aplicarles mantenimiento.

G. Abastecer de insumos y equipamiento al personal involucrado en el proyecto.

H. Verificar la eficacia del sistema o estrategia implementada comparando las metas propuestas con los logros obtenidos. En caso de no alcanzar las metas, se revisarán las desviaciones y se reajustará la planificación hasta lograr los objetivos propuestos.

Es claro que no existe una regla mediante la cual una empresa pueda decidir sobre qué tipo de estrategias o sistema de mantenimiento es la mejor para aplicar, eso dependerá del tipo de empresa, los objetivos y visión de los directivos, el tipo de infraestructura y maquinaria, el personal con el que dispone, etc.

En este sentido, es destacable indicar que en la actualidad el mantenimiento preventivo abarca gran parte del mercado, principalmente por ser una metodología consolidada y de la cual se tiene un alto grado de experiencia. Entidades con una gestión de proceso más desarrollada, han adoptado durante la última década un sistema mixto, que considera la ejecución de rutinas de mantenimiento en forma periódica a través del tiempo, las cuales pueden ser modificadas en su periodicidad y alcance, dependiendo del diagnóstico y estudio de tendencias que de cada máquina en particular se tenga.

El sistema de mantenimiento predictivo o por diagnóstico debe ser considerado como un complemento al sistema de mantenimiento preventivo. Es necesario señalar que el ámbito de acción propio de este sistema es sobre aquella maquinaria que presenta, por su forma de operación, un deterioro paulatino de sus condiciones de funcionamiento, o bien, una máquina en la que un paro no programado genera grandes pérdidas económicas o un alto riesgo del personal operativo de la empresa.

Las estrategias del TPM y RCM utilizan técnicas y metodologías en las que son importantes la participación conjunta de todo el personal que labora

en la empresa, se enfocan principalmente en mejorar la disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad y operabilidad de equipos y maquinaria, así como también eficientar la razón costo-beneficio.

V. Conclusiones

Las áreas de oportunidad en las empresas del estado de Nayarit en cuanto a mantenimiento industrial se refieren, son todavía muy extensas. Sin embargo, debido a la necesidad de las empresas de ser más competitivas, están volteando la mirada hacia esta área en particular. Cada vez hay más gente convencida de que la ingeniería en mantenimiento es el camino correcto para mejorar e incrementar la eficiencia de sus empresas, y que con utilización de técnicas y tecnología actual como son el uso de mantenimiento predictivo, software de administración del mantenimiento, TPM y RCM se lograrán las metas que se plantean.

Es evidente que falta mucho por hacer puesto que muchas empresas aun tienen filosofías tradicionalistas, las cuales generalmente están enfocadas a actividades correctivas o en muchos de los casos a preventivas basadas en las recomendaciones de los fabricantes o en experiencias del propio personal.

Diferentes empresas ya han adoptado filosofías distintas y sus estrategias de mantenimiento están en constante mejoramiento, la gestión del mantenimiento apoyada por estas nuevas herramientas ya han sido implementadas exitosamente.

Referencias bibliográficas

- (1). Dounce, Villanueva Enrique. La productividad en el Mantenimiento Industrial, 2da Edición, Edit. CECSA; 1998.
- (2). Améndola, Luis. Ph. D.; Modelos Mixtos de Confiabilidad.
- (3). Torres, Leandro Daniel. Mantenimiento, su Implementación y Gestión; Edit. Universitas; Marzo del 2005.
- (4). Dounce, Villanueva Enrique. Un Enfoque Analítico del Mantenimiento Industrial; 1era Edición; Edit. CECSA; Junio del 2006.
- (5). Tavares, Lourival. Administración Moderna de Mantenimiento; Edit. Novo Polo.
- (6). Cuatrecasas, Luis. Total Productive Maintenance TPM; Edit. Gestión 2000; 1era Edición; 2003.
- (7). Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), www.siem.gob.mx.

EDUCACIÓN CONTINUA

Cursos y Diplomados

DIPLOMADOS:

Tecnologías de Alimentos
Mercadotecnia
Administración Básica para Empresas
Liderazgo
Recursos Humanos
Turismo
Administración y Dirección de Proyectos

CURSOS:

Corel DRAW
Diseño de Página Web
Masaje Holístico
Photoshop
Curso de Verano UT Kids
Flash Intensivo

CURSOS DISPONIBLES* EN LAS ÁREAS DE:

Negocios Internacionales	Procesos Agroindustriales	
Comercialización	Seguridad Pública	Mantenimiento Industrial
Administración y Evaluación de Proyectos	Turismo	

* Éstos podrán ser programados de acuerdo a las solicitudes del Sector Productivo dependiendo de sus necesidades y disponibilidad de la Universidad.

Informes al Teléfono

(311) 211 98 00 ext. 3005, 3001, 3000



CARRERAS

INGENIERÍA EN **GESTIÓN DE PROYECTOS**

INGENIERÍA EN **MECATRÓNICA**

LICENCIATURA EN **GESTIÓN Y DESARROLLO TURÍSTICO**

INGENIERÍA EN **TECNOLOGÍAS BIOALIMENTARIAS**

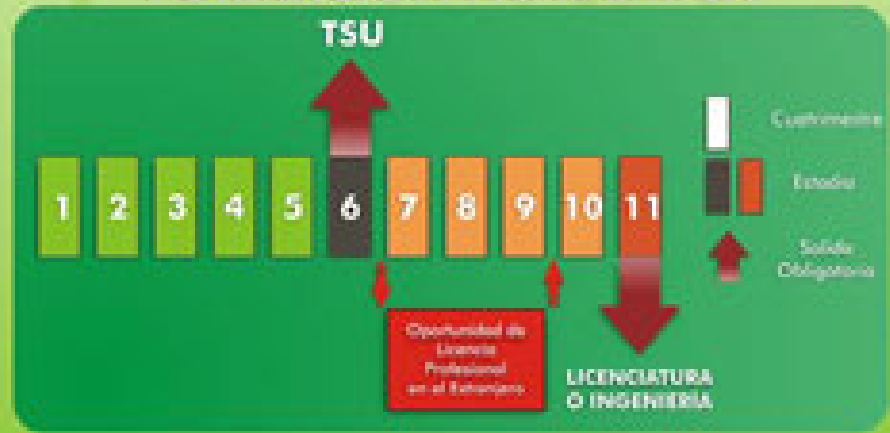
INGENIERÍA EN **LOGÍSTICA INTERNACIONAL**

T.S.U. EN **SEGURIDAD PÚBLICA**

INGENIERÍA EN **DESARROLLO E INNOVACION EMPRESARIAL**

INGENIERÍA EN **MANTENIMIENTO INDUSTRIAL**

FORMACIÓN ACADÉMICA



Becas:

- Alimenticias
- Transporte
- Académicas
- Económicas
- Al Extranjero

Visítanos en:

www.utnay.edu.mx

Y búscanos en:



Carretera Federal 200 Km. 9
Xalisco, Nayarit Tel. (311) 211 98 00





CONGRESO NACIONAL DE DESARROLLO DE NEGOCIOS

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
EN MOVIMIENTO **2010**

26, 27 y 28 de MAYO

SEDE
Salón de Congresos Marival Resort & Suites

+ INFO
www.utnay.edu.mx/congreso

RIVERA  NAYARIT

Nayarit
GOBIERNO DEL ESTADO
SEMEDIYT

UT
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
DE NAYARIT

COCYTEN
COMITÉ COORDINADOR
DE CONGRESOS Y TALLERES

SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA