

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ EN LA DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA IBEROAMERICANA

Amendola. L., Depool. T^(P)., Artacho. M. A

Resumen

El objetivo del trabajo es identificar la situación de la gestión de la eficiencia energética en las áreas de proyectos en la industria, con la finalidad de mejorarla y hacer que el sistema productivo sea lo más eficiente posible y ver la predisposición de inversión. El consumo energético es uno de los impactos ambientales más graves que causa un complejo industrial, y representa una de las oportunidades de mejora de ahorro. Por eso, uno de los objetivos claves es aplicar estrategias del project management en la gestión de eficiencia energética; consiste en lograr esta eficiencia en todos los activos industriales de la empresa. Para esto la industria requiere, medir el nivel de madurez en los proyectos y tomar acciones en los activos industriales, no sólo por la incidencia que tienen los sistemas, equipos y componentes en sus actividades productivas y de servicios, sino también, por la necesidad de fortalecer la capacidad de evaluar, interpretar, desarrollar y aplicar técnicas y estrategias en las distintas fases de la gestión de proyectos.

Palabras claves: *eficiencia; proyectos; madurez; gestión; estrategias*

EVALUATION OF LEVEL OF MATURITY IN THE MANAGEMENT OF ENERGY EFFICIENCY PROJECTS IN LATIN AMERICAN INDUSTRY

Abstract

The study aims to identify the position of managing energy efficiency projects in the areas of industry, in order to improve them and make the production system more efficient and its willingness of investment. Energy consumption is one of the most serious environmental impacts caused by an industrial complex, and represents one of the savings opportunities for improvement. So a key objective is to implement project management strategies in the management of energy efficiency. Its aim is to achieve it in all industrial assets of the company. To obtain this, the industry needs and measure the level of maturity of the projects and take action in the industrial assets, not only by the impact that have on the systems, equipments, components and production activities and services, but also by the necessity of strengthen the capacity to evaluate, interpret, develop and apply techniques and strategies at different phases of project management.

Keywords: *efficiency; projects; maturity; management; strategies*

Contacto: Amendola. Luis – Depool Tibaire

e-mail: luigi@pmmlearning.com / tibaire@pmmlearning.com

PMM Institute for Learning – España

1. Introducción

El consumo energético es uno de los impactos ambientales más graves que causa un complejo industrial, y representa una de las oportunidades de mejora que al optimizarla puede representar desde un 10% a un 40% de ahorro en la factura por concepto de energía. Por eso, uno de los objetivos claves de la Gestión de Eficiencia Energética en el Mantenimiento de Activos, consiste en lograr esta eficiencia en todos los activos (Sistemas, Equipos y Componentes) de los procesos industriales. La reducción de las necesidades energéticas se traduce en menor coste de facturación lo que a su vez ayuda a disminuir la producción de residuos. De este modo, el impacto ambiental causado por el CO₂ y otras emisiones procedentes de la generación energética de las plantas industriales sería menor.

Para esta gestión la industria requiere, en forma creciente, profesionales con amplios conocimientos en la Gestión de Eficiencia Energética en el Mantenimiento de Activos, no sólo por la incidencia que tienen los sistemas, equipos y componentes en sus actividades productivas y de servicios, sino también, por la necesidad de fortalecer la capacidad de evaluar, interpretar, desarrollar y aplicar técnicas y estrategias en las distintas fases de la gestión del mantenimiento que lleven al mejor aprovechamiento del recurso energético. Esto implica que la organización deberá tener madurez suficiente para tener un nuevo enfoque que le permita minimizar los impactos socioeconómicos negativos, identificar y aprovechar las nuevas oportunidades que se generan y satisfacer las crecientes exigencias que imponen las normas que se están estableciendo a nivel mundial. Webster's define la madurez como el estado de haber alcanzado el máximo desarrollo (Webster's, 2010). Aplicando este concepto a una organización, se puede entender como el estado donde la organización está en perfectas condiciones para conseguir sus objetivos. La madurez en la **gestión de proyectos de eficiencia energética**, implicaría que la organización se encuentra perfectamente acondicionada para gestionar en las totalidades sus proyectos para la gestión de activos.

El compromiso con la Gestión en proyectos de eficiencia energética es el uso eficiente de la energía, que es clave para la sostenibilidad y la reducción de los costes de la industria, en especial en el contexto mundial actual en el que se habla de cambios en los modelos económicos y el afianzamiento de nuevos mercados emergentes. Es aquí donde este concepto de madurez representa un importante factor de competitividad y sostenibilidad.

2. Marco Teórico

Los costes de la energía continúan incrementándose en todo el mundo. Bajo las condiciones actuales es más importante mejorar la eficiencia a través de estrategias de proyectos y de confiabilidad integral de activos.

2.1 Eficiencia Energética

La Eficiencia Energética se puede definir como las acciones que se planifican para lograr que los equipos alcancen el mayor rendimiento con el menor consumo de energía, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso y por tanto la protección del medio ambiente.

Lo más interesante de la eficiencia energética es que, además de existir un gran potencial de reducción de emisiones a través de este tipo de iniciativas, **muchas son rentables**, ya que el flujo de ahorros derivados del menor consumo energético es superior a los costes de las inversiones. La Comisión Europea ya señalaba en su Libro Verde sobre eficiencia energética que se podía ahorrar un 20% del consumo energético de toda la Unión Europea de forma rentable. Sólo por constituirse como una acción vital para la lucha contra el cambio climático de forma rentable merecería la pena dedicar el máximo esfuerzo a mejorar la eficiencia energética de nuestra sociedad, pero es que, además, el ser más eficiente se constituye como una **fuentes de generación de riqueza y empleo**.

El McKinsey Global Institute (MGI), en su informe "Capturing European Energy Productivity Opportunity" de septiembre de 2008, identifica siete áreas con importantes oportunidades de negocio asociadas a la mejora de la eficiencia energética: elementos constructivos, aparatos eléctricos, transporte, gestión de demanda, soluciones energéticas particularizadas por tipo de cliente, servicios energéticos y financiación de inversiones. Junto a estas oportunidades de negocio, también la eficiencia energética se presenta como un elemento de competitividad para las empresas existentes, y más en un contexto de crecientes precios energéticos. En nuestro caso nos referiremos a la madurez de las organizaciones en la gestión de proyectos de eficiencia energética.

El Primer paso hacia la carrera de la eficiencia energética (Diagnóstico)

El primer paso en la carrera hacia la eficiencia energética es el diagnóstico energético. En éste, es necesario tomar en consideración el vínculo que existe entre el consumo de combustible, el consumo de energía, el sistema de operación, el modo de trabajo de los operadores, la gestión del mantenimiento, las características propias de los activos y la adquisición de una u otra tecnología. A través del análisis de estos factores es posible detectar las oportunidades de mejora que pueden existir en el funcionamiento de la empresa y proponer las acciones correctivas más adecuadas. Algunas medidas concretas que pueden surgir son: optimización del mantenimiento, revisión de las políticas de la empresa para una mejor organización de sus procesos, formación de los operarios, vigilancia y control del consumo de energía, selección técnica de los equipos considerando el factor energético y el análisis del coste de ciclo de vida (LCC ó CCV) para alimentar las estrategias de mantenimiento o reemplazo.

Estos aspectos permitirán detectar despilfarros en la empresa y proponer soluciones concretas que permitan la sostenibilidad de la misma en el mercado, a través de acciones específicas.

Para alcanzar el camino hacia el logro de los ahorros energéticos hay que dar respuesta a la pregunta **¿Dónde se está desperdiciando?** y **¿Cuánto se está desperdiciando?**. Para ello se debe contar con un sistema de alerta que se encuentre integrado a los planes de producción y mantenimiento, partiendo de modelos que indiquen el comportamiento teórico de los activos y el estudio de benchmarking con respecto al consumo en otras empresas del sector.

Los beneficios de la implementación de proyectos de eficiencia energética han llevado a lograr ahorros del 30%, este porcentaje puede alcanzarse al implementar las siguientes acciones (Fuente: Jornada de Eficiencia Energética en la Industria Barcelona España, 2009):

- 10 a 15% al utilizar los equipos de forma eficiente
- 5 a 15 % mejorando el uso de equipos (solo cuando se necesitan)
- 2 a 8% mejorando la gestión del mantenimiento

Una de las ventajas actuales de implementar estas acciones de mejora, es que a día de hoy es una opción, pero a futuro será una obligación, por lo que la industria debe estar preparada para asumir esta tendencia y es mucho mejor hacerla de una forma paulatina y racional “step by step” bajo un plan estratégico.

El proceso de análisis para el camino hacia la eficiencia energética lleva implícito:

- Conocimiento de los consumos reales de energía
- Relacionar esos consumos con el coste específico del producto o servicio
- Benchmarking (interno o externo) comparando esos valores con los teóricos y con otras empresas (considerar los periodos estacionales)
- Identificar problemas repetitivos incluyendo la documentación de sus causas
- Establecer qué consumos pueden reducirse y cómo
- Análisis de la viabilidad del proyecto y análisis ROI, ROA, TIR, VAN

2.2 Madurez en el Project Management y Asset Management

Desde un enfoque del proyecto, (Skulmoski 2001), expone su idea de la madurez en el proyecto a nivel organizacional en función de cuán receptivo sea la organización hacia la gestión de proyectos. Esta visión de la madurez está enfocada fundamentalmente en la acción. Para Skulmoski, competencia y madurez, son dos términos íntimamente relacionados y orientados hacia la consecución del éxito. La Competencia se considera compuesta por una combinación de conocimientos, habilidades y actitudes.

Andersen & Jessen, 2003, basan su definición de madurez en ambos conceptos. Así, consideran que la madurez dentro de la organización de una compañía puede ser perfectamente expresada como suma de **acción** (habilidad para actuar y decidir), **actitud** (deseo de acometer cierta acción) y **conocimiento** (comprensión del impacto del deseo y la acción).

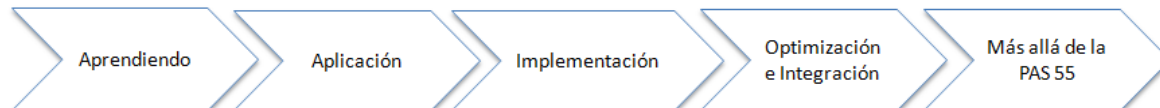
El propósito de un assessment, es determinar si el camino marcado está correctamente definido y si se está siguiendo. Este debe medir la efectividad de las prácticas normales de la gestión de activos y revelar si son necesarias mejoras, es decir un diagnóstico. A partir de ahí, los planes de acción deben ser afinados no solo en cuanto a las estrategia de gestión de activos, sino también en la manera en que las actividades de mantenimiento y la tecnología son aplicadas. Cualquier cambio no debe ser aplicado sólo por el gusto de la dirección, sino que se deben traducir en ventajas económicas y valor añadido para la empresa.

Metodología de Diagnóstico de la PAS 55.

La metodología contiene una serie de cuestiones para explorar el nivel de madurez en la gestión integral de los activos de las organizaciones, a través de los elementos de la PAS 55:2008. Los niveles de madurez están alineados con los principios del manual

internacional de gestión de infraestructuras **IIMM** (International Infrastructure Management Manual).

Figura 1: niveles de madurez según la PAS 55: 2008.



Cada pregunta y respuesta establecen compromisos en:

- Cinco posibles respuestas asociadas con cada nivel de madurez.
- Guías específicas sobre el por qué la pregunta se plantea, quien tiene la capacidad de responder a las preguntas, y evidencias que puedan ser revisadas para asistir al diagnóstico del nivel de madurez.
-

Figura 2: Niveles de Madurez Alineados al International Infrastructure Management Manual.

Nivel de Madurez 0	Nivel de Madurez 1	Nivel de Madurez 2	Nivel de Madurez 3	Nivel de Madurez 4
Los elementos requeridos por la PAS 55 no están presentes. La organización está en proceso de desarrollo y entendimiento de la PAS 55	La organización tiene un conocimiento básico de los requerimientos de la PAS 55. Está en proceso de decisión de los elementos de la PAS 55 que serán aplicados y los que han comenzado a aplicar	La organización tiene un buen conocimiento de la PAS 55. Ha decidido cómo aplicar los elementos de la PAS 55 y trabajan en la implementación de los mismos	Todos los elementos de la Pas 55 se encuentran aplicados e integrados. Sólo existen pequeñas inconsistencias	Utilizan procedimientos y aplicaciones por encima de los requerimientos de la Pas 55. Se incentiva el desarrollo de las limitaciones de la Gestión Integral de Activos con nuevas ideas y conceptos

El resultado del assessment son mejorados por un método de comunicación positivo y el involucramiento de todos los focos de opinión durante el diagnóstico. El clima de apertura resultante permite a las organizaciones realizar los cambios positivamente y mejorar la motivación como equipo.

Un Assessment bien conducido es el único método disponible para una asesoría proactiva, diseñados apropiadamente y seguidos por todos los involucrados.

3. Metodología

Basada en los 5 aspectos claves definidos para la sustentabilidad de los proyectos de eficiencia energética en la industria, basados en las buenas prácticas de Project Management con referencia a la guía del PMBok (Project Management Book of Knowledge del Project Management Institute), los modelos de madurez usados en el

Project Management (Kerzner, 2001), el estudio de las funciones y buenas prácticas de la gestión de activos físicos (PAS55) se desarrolló un instrumento que integra estos aspectos esenciales. Aplicando este enfoque se ha realizado un estudio en el que han participado 62 profesionales con entre 05 a 15 años de experiencia con nivel de formación universitaria y postgrado, ocupando cargos de supervisión y gerencia en las organizaciones de mantenimiento y confiabilidad en la industria de proceso en Iberoamérica. El instrumento empleado ha sido el de un cuestionario con 25 preguntas (ver tabla 1) asociadas como prácticas a las 5 áreas claves. Se valoraría cada respuesta como nivel Bajo (3 puntos), Medio (2 puntos) o Alto (3 puntos), se emplearía la herramienta estadística SPSS v.16 (para el tratamiento de los datos).

Tabla 1 Listado de preguntas por área de estudio (PMM Institute for Learning)

1. GESTIÓN DE PROYECTOS	4. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN (TI)
1.1. ¿La Organización o Equipo de Dirección de Proyectos se rige por alguna guía de normas o "Buenas Prácticas" del Project	1.16. ¿Tienen las instalaciones de la empresa equipos de análisis de redes conectados para conocer el consumo y rendimiento en las instalaciones?
1.2. ¿Desarrollan el alcance del proyecto a través de EDT "Estructura de descomposición del trabajo"?	1.17. ¿Tienen los sistemas de tomas de datos de la instalación visión instantánea de lo que está ocurriendo en las instalaciones para poder efectuar una pronta detección del problema y una inmediata actuación?
1.3. ¿Utilizan programas informáticos para la planificación, programación, ejecución y cierre de los proyectos?	1.18. ¿Se tiene pensado invertir/mejorar en equipos de monitorización de las instalaciones para conocer el grado de ineficiencia energética de las instalaciones?
1.4. ¿Se define claramente el trabajo que debe ser realizado en el proyecto?	1.19. ¿Se lleva un seguimiento de las medidas adoptadas y el efecto que han producido a las instalaciones, en cuanto a eficiencia energética se refiere?
1.5. ¿Cree que se comparan los costes reales capturados con los costes presupuestados para saber cómo está marchando el proyecto?	1.20. ¿Tiene pensada la empresa invertir en la Implementación de un Software para la gestión de Indicadores de la Empresa?
2. GESTIÓN INTEGRAL DE ACTIVOS FÍSICOS (ASSET MANAGEMENT)	5. FORMACIÓN (RRHH)
1.6. ¿Existe un departamento especializado de la empresa o suficiente personal, en realizar las labores de análisis, diagnóstico y supervisión del consumo de energía en los activos (Sistemas, Equipos y Componentes)?	1.21. ¿Considera que el personal de la empresa está lo suficientemente cualificado para mejorar la eficiencia de las instalaciones en proyectos y mantenimiento?
1.7. ¿Existe una correlación entre el consumo de energía y el nivel de producción?	1.22. ¿Recibe el personal de la empresa cursos de formación relacionados con la eficiencia energética?
1.8. ¿Tiene conocimiento sobre el potencial ahorro en cuanto a medidas de eficiencia energética en los sistemas, equipos y componentes?	1.23. ¿Tiene pensada la empresa en fomentar la formación en este campo a medio y largo plazo?
1.9. ¿El mantenimiento que se realiza en la empresa es planificado?	1.24. ¿Los empleados están correctamente motivados para adoptar medidas de ahorro energético?
1.10. ¿Tienen los operarios de mantenimiento de la empresa las habilidades requeridas para ejecutar los trabajos sobre ahorro energético?	1.25. ¿Cree que la estructura actual de la organización del personal de la empresa es la correcta para cumplir con las labores de ahorro energético?
3. INVERSIONES EN NUEVOS PROYECTOS	
1.11. ¿Se considera el consumo energético como uno de los elementos principales en las compras de nuevo equipamiento?	
1.12. ¿Se van a efectuar inversiones de nuevo equipamiento para la mejora energética de las instalaciones en los próximos 2 años?	
1.13. ¿Tiene dificultad para invertir en este tipo de mejoras en cuanto a financiación?	
1.14. ¿Considera que los actuales fondos disponibles deben ser empleados para realizar otras inversiones, en vez de en mejoras de eficiencia energética?	
1.15. ¿Se ha considerado una lista de inversiones de ahorro de energía, clasificadas de acuerdo a una lista de prioridades, con cálculos detallados de costes y retorno de la inversión?	

En el área **Gestión de Proyectos** el objetivo era identificar si la organización desarrollaba sus proyectos bajo las buenas prácticas del Project Management, ello implica la aplicación de la norma o guía internacional (PMBok Project Management Institute) y la aplicación de una herramienta informática para la gestión de sus proyectos. En cuanto al área de **Gestión de Activos Físicos** se evaluarían aspectos relacionados con la orientación de los procesos de la gestión de activos en cuanto al análisis, diagnóstico y supervisión del consumo de energía relacionados con los sistemas, equipos y componentes; así como indagar si los operarios de mantenimiento

tienen habilidades asociadas a las acciones de ahorro energético. En cuanto al área de **Inversiones en Nuevos Proyectos** se evalúa si el factor de consumo energético se considera como elemento principal ante la compra de nuevo equipamiento y si la organización estima y evalúa formalmente proyectos de eficiencia energética así como el aspecto relacionado a la financiación. En cuanto al aspecto de la **Tecnología de la Información** se evalúan aspectos relacionados con el nivel de preparación con el que la industria cuenta a nivel de infraestructura TI para la evaluación del consumo y rendimiento de las instalaciones con enfoque de eficiencia energética, así como la intención de invertir en estos aspectos. En cuanto al área de **Formación (RRHH)** se ha evaluado si la formación del personal está asociada al desarrollo de habilidades relativas a las acciones de eficiencia energética y medir la percepción de si la estructura actual de la organización del personal de mantenimiento es la más adecuada para cumplir las labores de ahorro energético.

4. Resultado y discusión

Una vez analizados los datos, se ha identificado a través de la moda (valor más frecuente ver tabla 2) de todos los valores estudiados (Bajo, Medio y Alto) indica que la muestra encuestada considera que las 25 prácticas estudiadas se encuentran entre niveles Medio y Bajo. Lo que puede indicar que las organizaciones no tengan un enfoque orientado a proyecto ni a la eficiencia energética. En este sentido las prácticas que han obtenido un nivel Bajo considerando la moda, han sido las prácticas 1.1 y 1.2 asociadas a la aplicación de buenas prácticas de proyectos y el desarrollo de una EDT (ver tabla 1), la práctica 1.6 que indica que no existe un departamento especializado o suficiente personal para el análisis, diagnóstico y supervisión del consumo de energía en los activos ello contrasta con que la práctica 1.22 haya sido puntuada como baja ya que la misma se encuentra relacionada con la formación del personal de la empresa en aspectos relacionados con la eficiencia energética; sin embargo otorgan un nivel medio al aspecto 1.23 y 1.24 asociados a que la empresa fomente la formación en el campo de la eficiencia a medio y largo plazo, y que además consideran que los empleados se encuentran motivados para adoptar medidas de eficiencia energética. Por otro lado aunque los resultados indican que los empleados no son lo suficiente formados con respecto a la eficiencia energética, si consideran con un nivel medio que el personal se encuentra cualificado para mejorar la eficiencia de las instalaciones en proyectos y mantenimiento.

Un aspecto importante a considerar es que el área que ha sido puntuada con el nivel Bajo (considerando la moda) ha sido el área de Tecnología de la Información (TI) prácticas 1.16, 1.17, 1.19 y 1.20 (ver tabla 1) lo que puede indicar que actualmente en este estudio que la industria no cuenta con la infraestructura adecuada para conocer el consumo y rendimiento en las instalaciones, así como medios para efectuar una pronta detección del problema y una rápida actuación, en contraste con esto no es llevado un seguimiento de las medidas adoptadas y el efecto que han producido en las instalaciones en cuanto a lo que se refiere a eficiencia energética. Un aspecto a resaltar es que los encuestados perciben que la empresa no tiene pensado invertir en la implementación de un software para la gestión de indicadores (práctica 1.20).

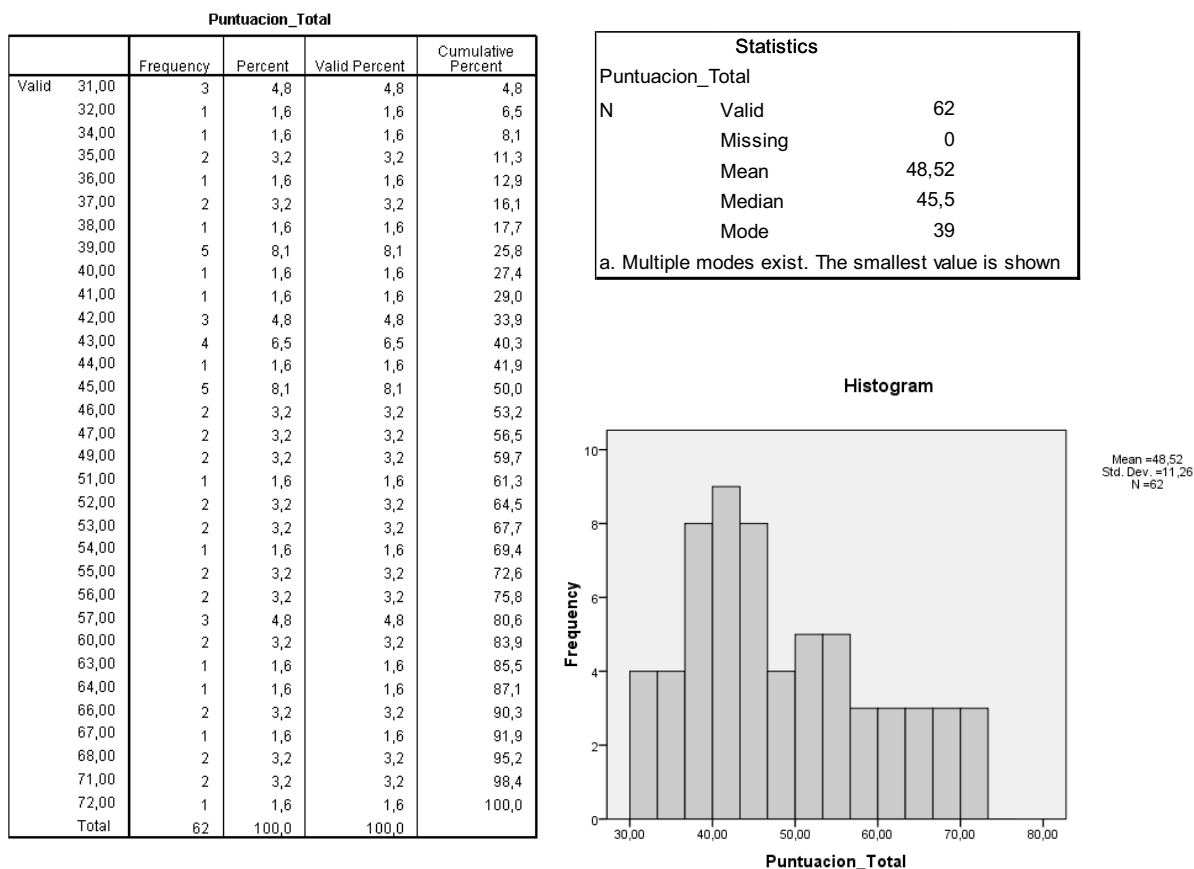
Tabla 2 Reporte SPSS tomando como dato la moda

Statistics					
Área 1 Prácticas Gestión de Proyectos					
N Prácticas	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
N Valid	62	62	62	62	62
Missing	0	0	0	0	0
Mode	1	1	2	2	2
Área 2 Prácticas Gestión de Activos Físicos (Asset Management)					
N Prácticas	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10
N Valid	62	62	62	62	62
Missing	0	0	0	0	0
Mode	1	2	2	2	2
Área 3 Prácticas Inversiones en Nuevos Proyectos					
N Prácticas	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15
N Valid	62	62	62	62	62
Missing	0	0	0	0	0
Mode	2	2	2	2	2
Área 4 Prácticas Tecnología de la Información (TI)					
N Prácticas	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20
N Valid	62	61	62	62	62
Missing	0	1	0	0	0
Mode	1	1	2	1	1
Área 5 Prácticas Formación (RRHH)					
N Prácticas	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25
N Valid	62	62	62	62	62
Missing	0	0	0	0	0
Mode	2	1	2	2	2

En cuanto a la intención por parte de la empresa a invertir en nuevos proyectos ha sido puntuado con un nivel Medio (prácticas 1.11, 1.12, 1.13, 1.14 y 1.15) lo cual puede indicar por una parte que la industria empieza a considerar el criterio de consumo energético para las compras de nuevo equipos, se percibe que la industria está interesada en efectuar inversiones en los próximos 2 años en temas de mejora energética y que estos son evaluados con enfoque de retorno de la inversión; por otro lado puede decirse que este nivel Medio se atribuya a que la industria aún no da prioridad al tema de eficiencia energética como para desarrollar un programa estratégica de inversión que involucre actualización de las infraestructura TI, enfoque de la organización de mantenimiento y confiabilidad en el aspecto eficiencia energética y en el desarrollo de habilidades del personal que debe está involucrado en estos aspectos.

Una vez sumado los valores obtenidos de cada encuesta considerando los valores Bajo = 2 puntos, Medio = 3 puntos y Alto = 3 se han obtenido los resultados mostrados en la figura 2 reporte de SPSS. Donde se puede apreciar que el número menor obtenido es de 31 puntos siendo la menor puntuación que se puede obtener de 25 puntos, la mayor puntuación obtenida ha sido 72 puntos siendo la mayor puntuación posible de 75 puntos. El histograma muestra que la media es de 48 puntos y se puede apreciar que los casos evaluados tienden a ir a un nivel bajo.

Figura 3 Reporte SPSS e histograma con la puntuación total obtenida en los 62 casos evaluados



En base a estos resultado se puede decir que existe aspectos que mejorar a fin de la industria aumente su nivel de madurez o bien preparación para el desarrollo sustentable de proyectos de eficiencia energética. Bajo este contexto un primer paso para el inicio de la mejora sería el fortalecimiento de los aspectos que se han detectado con un valor 1 es decir nivel bajo comentados anteriormente.

5. Conclusión

- Se requiere alinear la estrategia de la industria hacia un verdadero programa de eficiencia energética asociado a aspectos de formación, inversión, definición de roles y responsabilidades de los operarios de mantenimiento y confiabilidad asociado a la gestión de la eficiencia energética.
- Existe una amplia oportunidad de mejora asociada al fortalecimiento de los aspectos de la tecnología de la información asociado al conocimiento del consumo y rendimiento de las instalaciones.
- El modelo propuesta inicia por el diagnóstico de la organización y análisis del modelo de consumo de la organización considerando el esquema y dinámica de producción

6. Referencias

- Amendola. L, (2011). Ahorro energético como acción de sostenibilidad y factor de competitividad. Revista Mundo Eléctrico, nº 82, Enero, Marzo, ISSN 1692 – 7052, Colombia.
- Amendola. L, (2010). Estrategia de Gestión y Confiabilidad de Activos “Ahorro Energético como Acción de Sostenibilidad y Factor de Competitividad”. Mantenimiento, Ingeniería Industrial y de Edificios, nº 238, Octubre, ISSN: 0214-4344, España.
- Amendola. L, (2010). Fiabilidad del dato en gestión de mantenimiento activo energías renovables, Ingeniería y Gestión de Mantenimiento, nº 69, Junio, Julio, Agosto. España.
- Department of Energy (1998). United States Industrial Motor Systems Market Opportunities Assessment. Washington, D.C.: U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy.
- Kerzner, H (2001) *Strategic planning for project management using a project management maturity model*, Editorial John Willey & Sons, ISBN: 9780471400394
- MGI (2008) *Capturing European Energy Productivity Opportunity*, vol. September
- Monterde, R., Lozano, F., Gómez, T (2008). Responsabilidad social corporativa y gestión de activos. Global Asset Management 2008, Ediciones PMM. ISBN:978-84-935668-3-8, España
- PMI Project Management Institute (2007) *Project Manager Competency Development Framework Second Edition*, pp.2-5
- PAS 55-1:2008 (2008) *Gestión de Activos “Asset Management” Parte 1: Especificaciones para la Gestión Optimizada de Activos Físicos*. The Institute of Asset Management.
- PAS 55-2:2008 (2008) *Gestión de Activos “Asset Management” Parte 2: Directrices para la Aplicación de la PAS 55-1*. The Institute of Asset Management.